

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 12.

21. März 1912.

32. Jahrgang.

Reduktion und Kohlhung im Hochofen, im Zusammenhange mit Hochofenstörungen und auf Grund von Schmelzversuchen erläutert.

Von Professor B e r n h a r d O s a n n in Clausthal.

(Mitteilung aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.*)

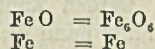
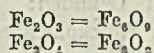
Die Vorgänge im Inneren der Hochofen sind dunkel. Das, was in unseren Lehrbüchern steht, beruht, im Grunde genommen, lediglich auf Annahmen, die insofern Wert besitzen, als man an ihrer Hand sich ein Bild machen kann, das in den Rahmen der für Auge und Ohr bei ungestörtem Hochofengänge wahrnehmbaren Erscheinungen einigermaßen hineinpaßt. Ich sage absichtlich „einigermaßen“.

Wenn ich heute wage, vor einer Versammlung praktischer und erfahrener Hochofenleute über dieses schwierige Thema zu sprechen, so geschieht es, um die Ergebnisse von Versuchen bekannt zu geben, die zur Aufklärung dieser Vorgänge in dem mir unterstellten Laboratorium ausgeführt worden sind. Ich habe auch das Mikroskop herangezogen. Alle Versuche habe ich in dem Bewußtsein ausgeführt, daß viele Erscheinungen, die wir gemeinhin als Strömungen kennen — es handelt sich um Ansätze, um das Hängen, die Saubildung, das scheinbar unbegründete Abfallen der Roheisenqualität, die Graphitausscheidung im Gestell —, noch nicht in genügender Weise zur Aufklärung der inneren Vorgänge herangezogen sind. Man muß eben den Hochofenbetrieb in seinem Alltagsgewande kennen lernen und nicht in seinem Paradeanzuge, wie ihn das Schema unserer Lehrbücher wiedergibt.

Ich werde Sie später daran erinnern, daß die alten Rennfeuer- und Stückofenbetriebe mit dem Hochofenbetrieb sehr nahe verwandt sind, daß in einem und demselben Ofen schmiedbares Eisen in Luppenform und zu anderer Zeit flüssiges Roheisen gewonnen wurde. Man brauchte nur stärker und in etwas anderer Richtung zu blasen.** Einige Störungen unserer Hochofen lassen sich in dieser Richtung erklären.

Obwohl Sie die Darstellung der Reduktionsvorgänge aus unseren Lehrbüchern kennen, muß ich doch Ihre Aufmerksamkeit auf die schematische Darstellung Abb. 1 lenken, um daran anzuknüpfen.

Die Temperaturen, die aus der Niederschen Doktordissertation* übernommen sind, sind vielleicht zu niedrig angegeben. Es ist wahrscheinlich, daß sie im Ofenmittelpunkt, wenigstens in allen Zonen außer der Formzone, viel höher sind. FeO bedeutet hier nicht Eisenoxydul, sondern allgemein eine Eisen-Sauerstoffverbindung, die reduziert wird, unter Einhaltung der Reihenfolge



Das Schema und die Gliederung in direkte und indirekte Reduktion beruht auf der Beobachtung, daß Kohlensäure in Berührung mit glühendem Koks oder glühender Holzkohle zerfällt, nach der Formel: $\text{CO}_2 + \text{C} = 2 \text{CO}$. Dadurch wird die indirekte Reduktion auf niedrige Temperaturen beschränkt.

Die genannte Reaktion geht schon bei niedrigen Temperaturen vor sich. Nach Boudouard setzt sie schon bei 500° ein, und es ist bei 1000° bereits alle Kohlensäure in Kohlenoxyd umgewandelt. Im praktischen Hochofenbetriebe verschieben sich die Temperaturzahlen nach oben, weil die Gase schnell emporsteigen.

Die in Abb. 1 eingetragenen Grenzen sind ziemlich willkürlich gezogen. Nach der unten entwickelten Ansicht des Verfassers hat diese Abgrenzung der Reduktionsvorgänge wenig Wert. Sie entspricht aber der bis jetzt üblichen Anschauung und erleichtert für den Anfang das Verständnis. Die entweichenden Gichtgase bestehen im wesentlichen aus Kohlen-säure, Kohlenoxyd und Stickstoff.

* Sitzung vom 9. Dezember 1911.

** Vgl. L. Beck, Geschichte des Eisens, Band II, S. 175 (Schmalkalden).

* Vgl. Metallurgie 1911, 8. Sept., S. 515; 22. Sept., S. 555; St. u. E. 1911, 28. Dez., S. 2135.

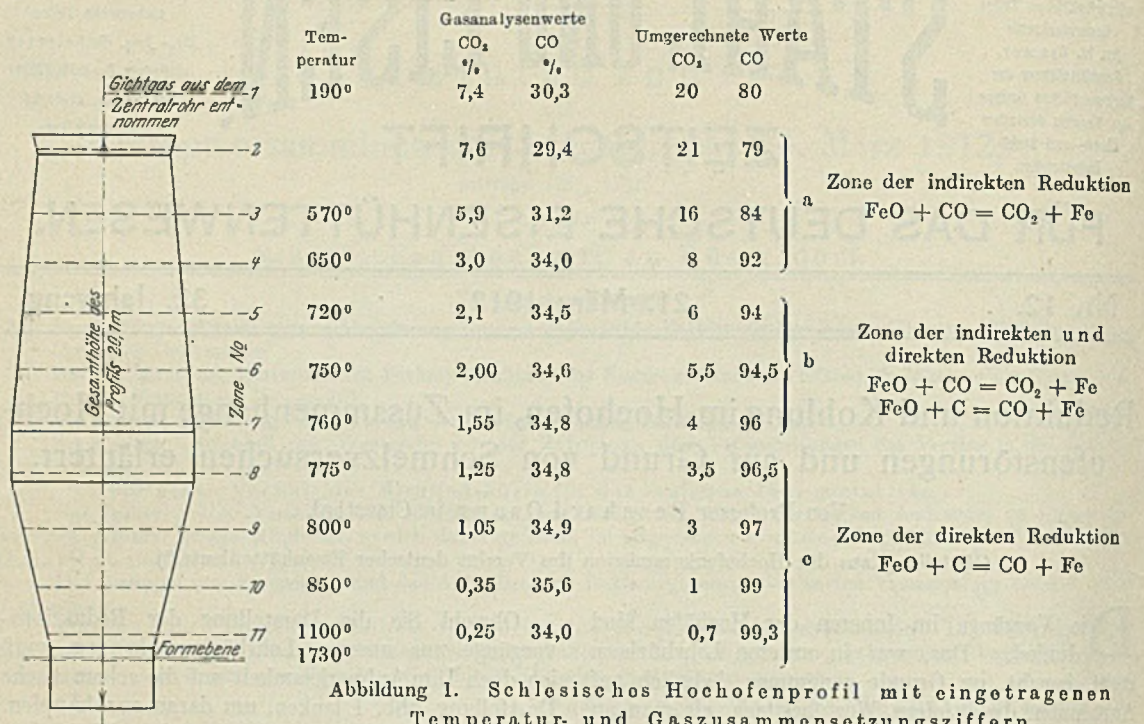


Abbildung 1. Schlesisches Hochofenprofil mit eingetragenen Temperatur- und Gaszusammensetzungsziffern.

Nach Niefts Doktordissertation (Aachen 1911) gezeichnet.

Das Rohr zur Entnahme der Gasproben war 45 cm in die Beschickung hineingetrieben, das Rohr mit dem Thermoelement 40 cm. Die Gasanalysenwerte geben Volumenprocente an und stellen die Durchschnittsergebnisse von 17 Untersuchungen dar.

Ein Hochofenbetrieb, der nur Kohlensäure in seinen Gasen führt, wäre das Ideal, das aber nie erreicht werden kann, aus zwei Gründen:

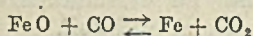
1. müßte dann die Koks- oder Holzkohlenmenge so weit eingeschränkt werden, daß gerade so viel Kohlenoxyd entstehen kann, wie es der Erzsauerstoffmenge entspricht, um Kohlensäure zu bilden.

Diese Brennstoffmenge würde für den Reduktionsvorgang genügen; es blieben aber noch andere Aufgaben, das Schlackenschmelzen, Roheisenschmelzen, Kohlensäure- und Wasseraustreiben, die Deckung der Wärmeverluste an die Umgebung übrig, deren Wärmeverbrauch ungenügend Ausgleich fände.

2. Es müßte die indirekte Reduktion restlos aufgehen, indem sich alles Kohlenoxyd in Kohlensäure umwandelt. Das tut sie aber nicht. Der Vorgang $FeO + CO = Fe + CO_2$ ist umkehrbar. Entsteht also beim Reduktionsvorgange zu viel Kohlensäure im Gasgemenge, so wirkt es oxydierend auf das entstandene Eisen ein; der Reduktionsvorgang muß dann zum Stillstand kommen und schließlich umkehren. Es gilt:

- 1) $FeO + CO = Fe + CO_2$ und
- 2) $CO_2 + Fe = FeO + CO$

oder im Sinne der modernen Schreibweise



In neuerer Zeit hat man diese umkehrbare Reaktion von dem Gesichtspunkte der physikalischen Chemie

aus untersucht — Schenck und Baur und Gläßner sind an erster Stelle zu nennen — und die Gleichgewichtslagen festgestellt, die in Abb. 2 graphisch dargestellt sind.

Ich will erwähnen, daß andere Forscher, u. a. Lowthian Bell und Åkerman, schon viel früher festgestellt hatten, welche Anteile von Kohlensäure im Gasgemisch eines Hochofens bestehen können, ohne die reduzierende Wirkung aufzuheben.

So hatte Åkerman* bei einer Temperatur von 800 bis 900° gefunden, daß die Anteile (Volumina) Kohlensäure in den Gichtgasen zu denen des Kohlenoxydes sich höchstens wie 1 zu 2 verhalten dürfen, damit metallisches Eisen aus Eisenoxydul entstehen kann.

Die Åkermanschen Formeln lauten:

- 1. $Fe_2O_3 + 6 CO = 3 CO + 3 CO_2 + 2 Fe$; $CO:CO_2=50:50$
- 2. $Fe_3O_4 + 9 CO = 5 CO + 4 CO_2 + 3 Fe$; $CO:CO_2=56:44$
- 3. $FeO + 3 CO = 2 CO + CO_2 + Fe$; $CO:CO_2=67:33$

Erstere beiden Reaktionen bei 635°, die letzte bei 800 bis 900° als Grenzfälle gedacht. Hier ist durch Åkerman auch angedeutet, daß die Temperatur maßgebend ist.

Für den praktischen Gebrauch sind diese Åkermanschen Formeln immer noch das beste, was wir besitzen, weil die folgend genannten Kurven rein theoretischen Ursprungs sind und von den tatsächlichen Ergebnissen sehr stark abweichen.

* Vgl. St. u. E. 1883, März, S. 149.

Nur für die Zwecke wissenschaftlicher Betrachtungen sind die Kurvenbilder heute unentbehrlich.

M. H! Sie sehen das sogenannte Hochofendiagramm in Abb. 2 dargestellt, entworfen von Baur und Gläßner. Die Kurven I und II sind von ihnen selbst festgestellt, die Kurve III rührt von Boudouard her.

Der Versuch wurde bei Kurve I geführt, indem in ein Gefäß Eisenoxydoxydul eingetragen wurde; dann wurde es luftleer gemacht, mit Kohlenoxyd gefüllt und in verschiedenen Temperaturlagen beobachtet. Es trat Reduktion unter Bildung von

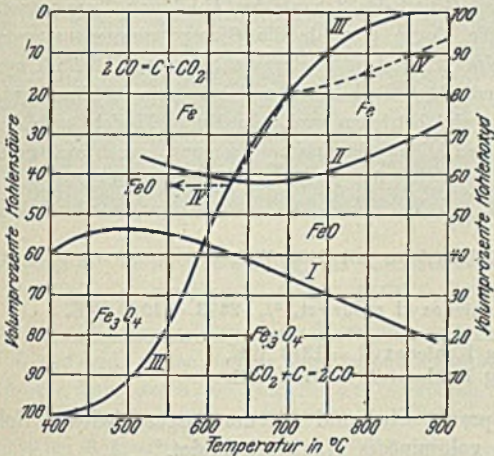


Abbildung 2. Das sogenannte Hochofendiagramm (aus Emil Baur, Themen der physikalischen Chemie. Leipzig, Akadem. Verlagsges.).

Kurve I stellt die Gleichgewichtslage der Reaktion $Fe_3O_4 + CO \rightleftharpoons 3 FeO + CO_2$ dar.

Kurve II stellt die Gleichgewichtslage der Reaktion $FeO + CO \rightleftharpoons Fe + CO_2$ dar.

Kurve III stellt die Gleichgewichtslage der Reaktion $2 CO \rightleftharpoons C + CO_2$ dar.

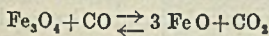
Pfeil 1 gilt für das Feld links von III

„ 2 „ „ „ „ rechts „ III

Kurve IV ist von Baur entworfen, um die Lage der Kurve III in den Hochofenverhältnissen anzupassen.

Kurve I und II beruhen auf Versuchen von Baur und Gläßner. Kurve III ist von Boudouard festgestellt.

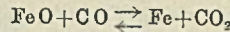
Kohlensäure ein, aber nur so lange, bis diese einen bestimmten Anteil am Gasgemisch erreicht hatte. Darüber hinaus ging es nicht, weil dann die Umkehrung der Reduktion eingetreten wäre. Die Kurve verzeichnet also die Gleichgewichtslagen der Reaktion:



Nach längerer Zeit stellte sich das Gleichgewicht von selbst in dem Versuchsgefäß ein. Es wurde das Gasgemisch untersucht und z. B. bei 750 °C ein Gemenge von 30 % Kohlenoxyd und 70 % Kohlensäure gefunden. Zur Kontrolle füllte man das Gefäß, im Sinne der rechten Seite der Formel, mit Eisenoxydul und ließ Kohlensäure ein, die einen Teil des Oxyduls in Eisenoxydoxydul verwandelte.

Dabei stellten sich die gleichen Gasgemengezahlen wie oben ein.

Die Kurve II gibt in derselben Weise die Gleichgewichtslagen der Reaktion

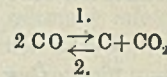


wieder.

Ihrem Verlaufe zufolge kann man metallisches Eisen im günstigsten Falle erst bei 520 °C erwarten.

Die Boudouardsche Kurve III entstand, indem Kohlepulver in gleicher Weise wie oben mit Kohlensäure zusammengebracht und das entstandene Gasgemisch nach Eintreten der Gleichgewichtslage bei der betreffenden Temperatur untersucht wurde. Es trat eine Verbrennung des Kohlepulvers ein: $C + CO_2 = 2 CO$. Wenn man Kohlenoxyd in das Gefäß brachte, so erfolgte Zerlegung: $(2 CO = C + CO_2)$ und man erhielt dasselbe Gasgemisch.

Boudouard hatte also die Gleichgewichtslage der umkehrbaren Reaktion



festgestellt. Pfeil 1 gilt für das Feld links von der Kurve, Pfeil 2 für das Feld rechts von der Kurve.

Boudouard hat seine Versuche mit reinem Kohlenoxyd oder reiner Kohlensäure bei normalem Luftdruck angestellt. Im Hochofen macht die Kohlensäure und das Kohlenoxyd zusammen etwa 37 % des trockenen Gasgemisches aus, das infolge der Gebläsewirkung unter höherem Druck steht. Infolgedessen verschiebt sich die Kurve. Die Kurve IV, die Baur für den Fall, daß beide Gase zusammen 0,25 at ausmachen, gezeichnet hat, deutet dies an. (In Wirklichkeit muß man mit 0,4 at rechnen. Baur hat die Ergebnisse alter Holzkohlenhochöfen benutzt.) Man hat versucht, dieses Schaubild mit der tatsächlichen Zusammensetzung der Hochofengase in Einklang zu bringen,* aber dies ist nicht gelungen.

Abb. 3 stellt ein solches Schema dar, das aus Nichts neuerschienener Doktordissertation entnommen ist. Man sieht aber, daß die Kurve der tatsächlichen Gaszusammensetzung in höheren Temperaturen mit der Boudouardschen Kurve zusammenfällt. Der Grund, warum diese Übereinstimmung nicht besser gelungen ist, ist darin zu suchen, daß im Hochofen nicht die Gleichgewichtslage erreicht wird. Die Gase gehen schnell durch die Beschickung hindurch und lassen die Reaktionen nicht vollständig verlaufen. Abgesehen davon hat man im Hochofen nicht reine Eisensauerstoffverbindungen, sondern Eisenerze mit Gangart. Darauf kommt sehr viel an, wie wir sehen werden. Außerdem besteht auch eine umfangreiche direkte Reduktion, welche in dem Hochofendiagramm gar nicht berücksichtigt ist.

Ich muß Sie nun bitten, die Reaktion der Kohlscheidung $2 CO = C + CO_2$ etwas näher anzusehen,

* Vgl. das genannte Buch von Baur, ebenso Brisker, St. u. E. 1908, 18. März, S. 391.

da ich ihr eine viel größere Bedeutung beimesse, als es bis jetzt geschehen ist, und sogar so weit gehe, sie als Grundlage jedes Reduktionsvorganges im Hochofen anzusehen. Zu dieser Ansicht bin ich schrittweise durch meine Versuche gelangt.

Experimentell läßt sich die genannte Reaktion leicht nachweisen. Sie ist deshalb auch schon lange bekannt.* Alle Forscher stimmen darin überein, daß ein Anstoß gegeben werden muß. Hat dieser aber die Reaktion eingeleitet, so geht sie von selbst ununterbrochen weiter. Dieser Anstoß wurde von einer ganz geringen Gewichtsmenge Eisenoxyd gegeben, das gleichzeitig reduziert wurde. Schenck und seine Schüler** benutzten Metallflächen von Nickel, Kobalt, Eisen und geben eine andere Darstellung des katalytischen Vorgangs. Jedenfalls geht die Reaktion, einmal angeregt, regelrecht weiter. Sie verläuft stark exotherm. Es werden für 1 kg ausgeschiedenen Kohlenstoff 3134 WE entwickelt.

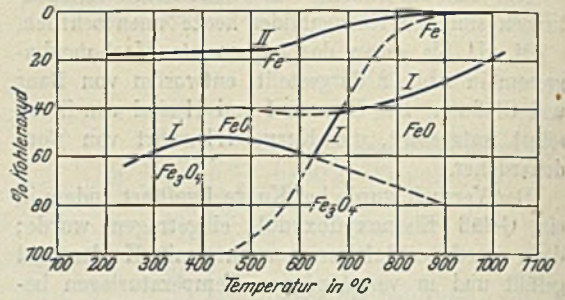


Abbildung 3. Idealbild des Hochofenvorganges, auf Grund des Schaubildes Abbildung 2 gezeichnet. Die Kurve I würde die Gichtgaszusammensetzung eines Hochofens wiedergeben, der ausschließlich mit indirekter Reduktion und mit reinem Eisenoxyd-oxydul betrieben wird. In Kurve II sieht man die tatsächliche Gaszusammensetzung, gezeichnet nach der Niederschen Dissertation.

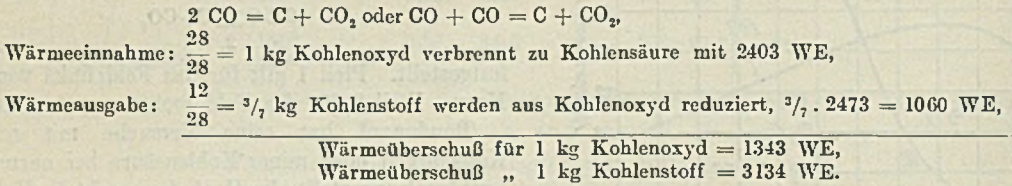


Abb. 4 zeigt eine einfache Versuchsanordnung, die auf Dauerbetrieb eingerichtet ist. Das Kohlenoxyd wurde durch Behandeln von Oxalsäure mit englischer Schwefelsäure gewonnen. Durch Hindurchleiten durch Kallauge wurde der Kohlensäuregehalt auf 1 % heruntergedrückt. Beide Gasballons mündeten in ein gemeinsames Rohr, das zur Bedienung der beiden parallel angeordneten Glasröhren verzweigt war. Durch Quetschhähne wurde die Umschaltung vorgenommen, damit ein Gasballon den anderen ablösen konnte.

Abb. 5 zeigt die Kohleabscheidung auf einem Stück Bilbaoerz, bei einer Temperatur von 450 bis 500° C. Bringt man das Erz aus dem Schiffchen heraus, so sieht man, daß es vollständig aufgetrieben und in Brocken zerfallen ist, die in Kohlenstaub eingebettet sind. Dies ist charakteristisch. Ebenso ist zu beachten, daß dies Gemisch von Brocken und Kohlenstaub im Hochofen einen viel größeren Raum einnimmt als das ursprüngliche Erzstück. Man kann sich leicht vorstellen, daß dadurch eine Verstopfung eintritt, indem die aufgequollenen Erzstücke sich weigern, regelrecht niederzugehen.

Abb. 6 zeigt zerstörte Steinbrocken und läßt erkennen, daß die winzigen Eisenoxydkörper der feuerfesten Steine genügen, die Kohleabscheidung einzuleiten, die dann mit der vollständigen Zerstörung des Steines endet. Wiederum hat man das Bild, daß die Steinmasse vollständig auseinander-

gesprengt wird und mit der ausgeschiedenen Kohle ein voluminöses Haufwerk bildet.*

So erklärt sich das „Hängen“, wie ich schon früher in unserer Zeitschrift erörtert habe.** Nimmt man den Wind vom Hochofen weg, so löst sich gewöhnlich das Hängen, es kommt zu einem Rutsch („Slip“) und eine große schwarze Wolke von Kohlenstaub breitet sich über die ganze Umgebung aus.

Besitzt der Hochofen Ansätze, so können diese als Widerlager eines Gewölbes auftreten und dadurch Anlaß zu einem schweren Hängen geben, das tagelang bestehen bleibt und beim Niedergehen des Gewölbes Gefahren für die Mannschaften auf der Gicht und unten am Hochofen in sich schließt, indem es zu Hochofenexplosionen führen kann, die nach meiner Ansicht leicht auf rein mechanischem Wege erklärt werden können. Die schweren niederstürzenden Massen, d. h. das mit seinen Widerlagern niederbrechende Gewölbe preßt die in Gestell und Rast befindlichen Gas zusammen, so daß ein etwas schadhafter Ofen diesen Druck und die Erschütterung nicht auszuhalten vermag. Dabei werden auch Beschickungsteile zur Gicht hinausgeschleudert. Ich habe in früheren Veröffentlichungen an die Unglücksfälle in oberschlesischen Gruben beim Niedergehen der Decke in Pfeilerabbauen erinnert.

Sieht man, daß ausgeblasene Hochöfen Ansätze aufweisen können, die das Profil vollständig um-

* Vgl. Ledebur; Eisenhüttenkunde, 4. Aufl., I. Bd., S. 303.

** Vgl. St. u. E. 1905, 1. Juli, S. 758 (Zimmermann), und 1905, 1. Okt., S. 1121 (Schenck und Heller.)

* Vgl. O s a n n, Der experimentelle Nachweis der Schachtzerstörung im Hochofen, St. u. E. 1907, 6. Nov., S. 1626.

** Vgl. St. u. E. 1901, 1. Dez., S. 1277; 1902, 1. März, S. 258; 1908, 2. Dez., S. 1784, in Entgegnung der von van Vloten geäußerten Ansicht.

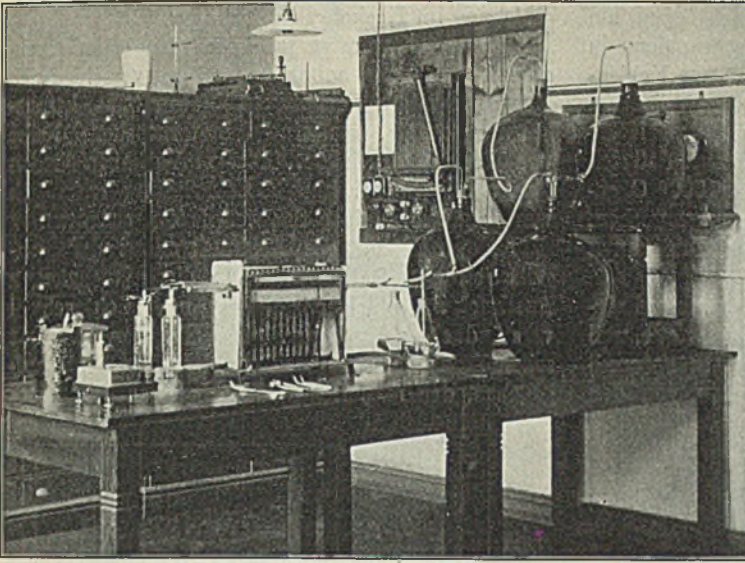


Abbildung 4. Versuchsanordnung, um Kohleauscheidung aus dem Kohlenoxyd zu bewirken. ($2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$).

Rechts sind Wassergefäße mit einer Mariotteschen Röhre und darunter Ballons mit Kohlenoxyd. Diese Ballons arbeiten mit Ablösung. Das Gas geht durch Kalilauge, dann durch die gasgeheizten Glasröhren mit den Schiffchen, in denen Eisenerz liegt. Am Ende der parallel und gleichzeitig mit Gas beschickten Röhren sind Flaschen mit Kalilauge angeordnet. Links Thermoelement und Millivoltmeter.

von meinem Thema abzuschweifen. Sie werden aber aus den kurzen Darlegungen entnommen haben, daß diese Kohlenstaubauscheidung einen sehr großen Umfang annehmen kann. Ferner ist zu ersehen, daß starke Ribbildungen im Eisenerz mit ihr verbunden sind. Das Gasgemisch dringt in das Erzstück ein und lagert seinen Kohlenstaub ab. Dabei entsteht einerseits eine Volumenvergrößerung, die ein Auseinandertreiben und ein Reißen des Erzstückes bewirkt, andererseits gehen zwei Volumina Kohlenoxyd in ein Volumen Kohlen säure über. Es strömt also Gas nach. Dazu kommt die Erwärmung infolge der Eigenwärme der Reaktion, so daß diese unaufhaltsam und sich immer verstärkend weiterschreitet.

Die Reaktion wird in Ledeburs Eisenhüttenkunde, entsprechend der früheren Anschauung, auf die Temperaturzone von 300 bis 400 ° C verlegt. Neuere Literaturangaben ziehen viel höhere Temperaturen, z. B. 1000 ° C

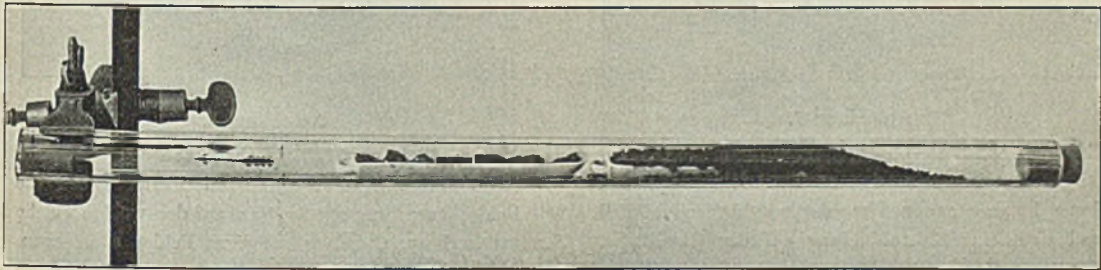


Abbildung 5. Kohleauscheidung aus Kohlenoxyd auf Bilbaoerz innerhalb 72 Stunden. (Vgl. St. u. E. 1907, 6. November, S. 1626.) Temperatur 450 bis 500 °.

gestalten — mir ist ein ausgeblasenes Profil bekannt, in dem gerade noch ein Mann sich zwischen den Ansätzen hindurchzwängen konnte —, so versteht man sofort, wie sich ein solches Gewölbe bilden kann, und was für eine Wirkung geschieht, wenn es mit seinen Widerlagern zusammen niederbricht.

Ich muß auf die angegebenen Literaturquellen verweisen, um nicht

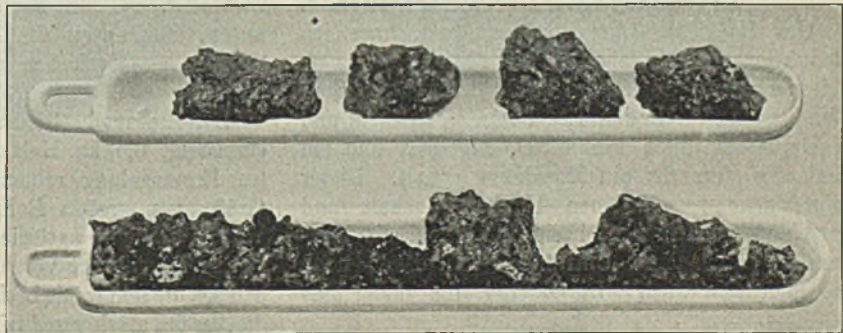


Abbildung 6. Zerstörtes feuerfestes Material mit Kohlenstaub gemischt. Darüber: Steinbrocken in ursprünglicher Gestalt. Vergrößerung 1 : 4,5. (Vgl. St. u. E. 1907, 6. Nov., S. 1627.) Temperatur 450 bis 500 °.

heran, und die verbesserte Boudouardsche Kurve läßt erkennen, daß ihr Bereich nach oben hin überhaupt nicht im Hochofen begrenzt ist; denn in den tiefen Hochofenzonen besteht fast nur Kohlenoxyd. Wüst spricht gelegentlich eines Versuches zwecks Feststellung des Verhaltens des Kokschwefels seine Verwunderung darüber aus, daß sich die stärkste Kohlenstoffablagerung bei 1000° C gezeigt habe.* Er wagt aber nicht frei auszusprechen, daß es sich um Kohleabscheidung aus Kohlenoxyd handelt.

Es ist verständlich, daß die Reaktion als auf niedrige Temperaturen beschränkt angegeben wurde, weil der ausgeschiedene Kohlenstoff in statu nascendi verschwinden kann, und dies, abgesehen von den

traten, führten mich dazu, den Werdegang der Beschickung im Hochofen zu verfolgen.

Am besten wäre es ja, wenn man einen Hochofen im Betriebe anbohren und in verschiedenen Höhenzonen die Beschickungsbestandteile herausnehmen könnte, um eine ununterbrochene Reihe von Proben zu haben. Diesem Vorhaben stellen sich aber, wie bei kurzer Ueberlegung ersichtlich wird, unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen.

Ich verfiel auf das Auskunftsmittel der „abgebrochenen Schmelzen“ — diesen technischen Ausdruck habe ich eingeführt, um mich schnell verständlich zu machen. Der Tiegel wurde mit seiner Beschickung in den Ofen eingesetzt, Koks aufgegeben, den man richtig durchbrennen ließ, dann

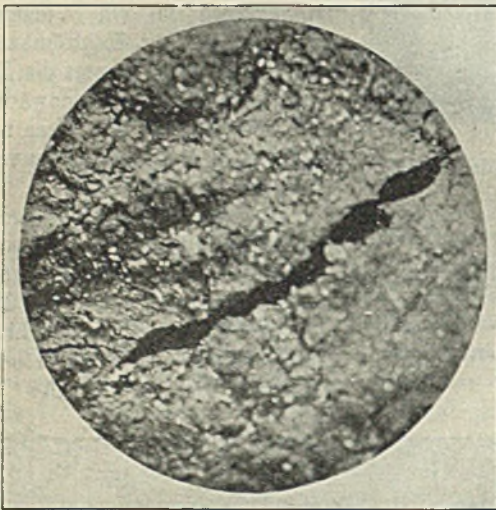


Abbildung 7.

Erzstück aus einer abgebrochenen Schmelze (Dillenburg Roteisenstein, der nach 10 Minuten Blase-dauer herausgenommen wurde) mit klaffendem Riß und deutlicher Kristallbildung auf der Oberfläche.

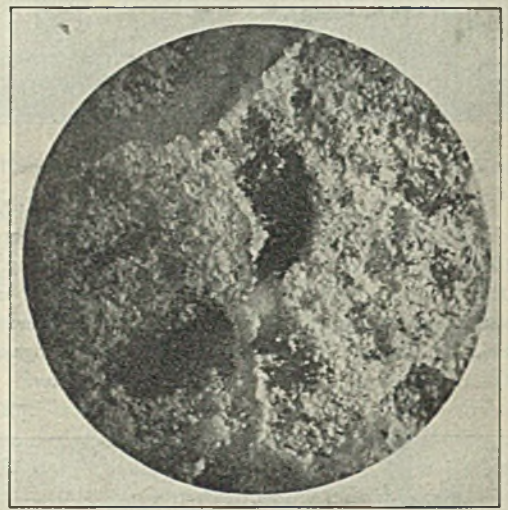


Abbildung 8.

Marmorstück aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten). Die schwarzen Felder geben die Schlackenspritzer wieder, die auf der weißen Fläche zuerst braune, später schwarze Felder abzeichnen. Man erkennt zackige Kristallkörper. Auch ein Riß ist kenntlich.

Hochofenzonen, dicht unterhalb der Gicht auch geschieht. Wie das verstanden werden soll, muß ich noch näher auseinandersetzen; hiermit komme ich zu meinen Schmelz- und Reduktionsversuchen.

Um Hochofenstörungen aufzuklären, habe ich Reduktionsversuche schon seit sechs Jahren im Gange, indem ich einen großen, mit Koks betriebenen Tiegelofen benutze.** In den Tiegel wurden Eisenerz und Kohle, meist auch Flußmittel, zugesetzt und am Ende des Versuchs ein Eisenkönig erzielt. Dieser zeigte sehr verschiedenen Kohlenstoffgehalt und verschiedenes Aussehen, beeinflusst durch die Temperatur und andere Umstände, von denen noch die Rede sein wird. Die Zweifel, die dabei auf-

das Gebläse angestellt. Nach einer bestimmten Zeitdauer, z. B. 10 Minuten, 15 Minuten, 30 Minuten, 40 Minuten usw., wurde der Tiegel so, wie er war, herausgehoben und nach seiner Abkühlung entleert.

Der Einsatz bestand aus 2 kg Dillenburg Roteisenstein, 0,5 kg Holzkohle und 0,5 kg Marmor (in Ermangelung reinen Kalksteins), alles in der Größe von großen Bohnen und Walnüssen. Die Wärme brauchte natürlich eine gewisse Zeit, um bis in das Tiegelinnere vorzudringen; man erhielt daher Stücke, die sehr wenig beeinflusst waren, neben solchen, die bereits stärker reduziert waren.

Brachte man diese Erzstücke unter das Mikroskop, so sah man interessante Dinge. Zunächst Risse, dann auch Kristalle in zahlloser Menge, die sich auf der Oberfläche des Stückes und an den

* Vgl. St. u. E. 1905, 15. Mai, S. 589, linke Spalte.

** Vgl. Osann: Die Frage der Entstehung der Bodensauen und Graphitansammlungen in Hochofen-gestellen. St. u. E. 1907, 16. Okt., S. 1491, u. 23. Okt., S. 1529.

Rändern des Risses eingeknistet hatten; diese überzogen, immer weiter sich ausdehnend, das ganze Stück mit einem stahlgrauen Kleide, das bei der

Die Arbeit geht nicht nur auf der Oberfläche vor sich, sondern mit Hilfe der immer weiter sich öffnenden Risse auch im Innern der Stücke. In

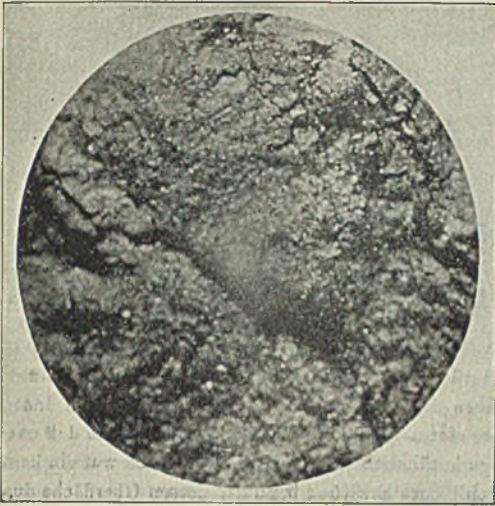


Abbildung 9.

Ein Stück Dillenburg Roteisenstein aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten). Man sieht zahlreiche Risse, deren Ränder dicht mit Kristallen besetzt sind. Unter dem Mikroskop sieht man auch in einem Quarzfelde des Erzstücks perlschnurartige Kristallgebilde mit schönen blauen Anlauffarben, an den Rändern eines Risses.

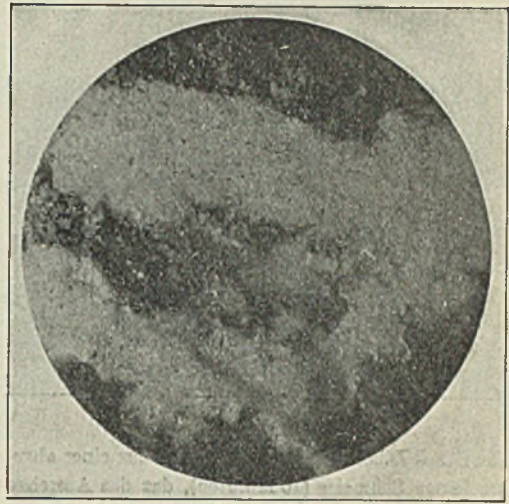


Abbildung 11.

Ein Stück Dillenburg Roteisenstein aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten). Die weißen Felder deuten Quarzadern an mit aufgestreuten, winzigen Schlackenkrystallen. Die dunklen Felder zeigen unter dem Mikroskop dunkle Schlackenkrystalle, einen an den andern sich in ununterbrochener Reihenfolge anschließend.

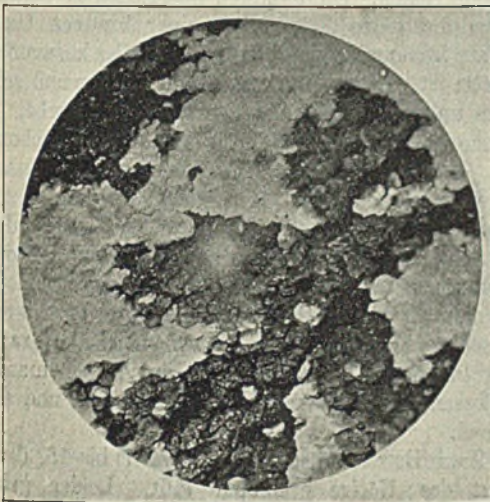


Abbildung 10.

Ein Marmorstück aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten), das, bis auf die sichtbaren weißen Felder, mit dunklen Schlackenkrystallen bedeckt ist.

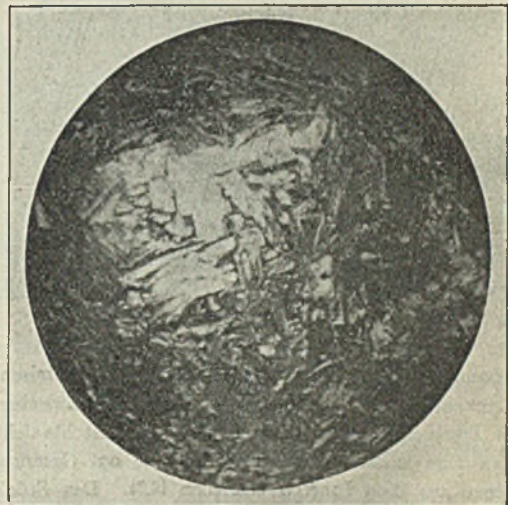


Abbildung 12.

Ein Stück Dillenburg Roteisenstein aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten), mit Kristallen bedeckt, die unter dem Mikroskop sehr schöne Anlauffarben zeigen.

Betrachtung unter dem Mikroskop als ein Schuppenpanzer erschien. Jede einzelne Schuppe wurde durch einen glänzenden schwarzen Kristallkörper gebildet, der zuweilen blaue Anlauffarben von höchster Schönheit zeigte.

einem weiteren Stadium bemerkt man schon Schlackenfluß. Es kommt eine mausgraue, geflossene Masse zum Vorschein. Die Schlacke hat die Erzstücke verkittet, indem sie die Zwischenräume

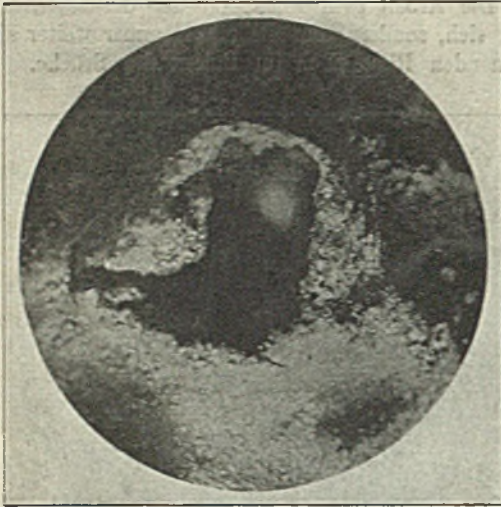


Abbildung 13.

Ein Stück Dillenburger Roteisenstein aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten), das das Aussehen einer aufgeplatzten Gasblase infolge der Gaseruptionen angenommen hat. Die äußere Oberfläche sieht, ohne Mikroskop betrachtet, geflossen aus, zeigt aber unter dem Mikroskop eine ununterbrochene Kette schöner glänzender schwarzer Kristalle.

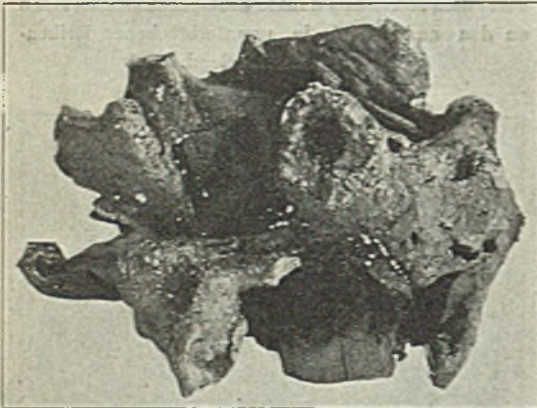


Abbildung 14.

Zusammengeschmolzene Stücke Dillenburger Roteisensteins aus einer abgebrochenen Schmelze. Zwischen die Erzstücke ist Eisenschlacke geflossen. Rechts sieht man eine kraterförmige Öffnung, die auf Gaseruptionen aus dem Inneren schließen läßt. Das Stück stammt aus einer nach 10 Minuten abgebrochenen Schmelze. Unter dem Mikroskop erscheint die Oberfläche der geflossenen Masse dicht und ununterbrochen mit Kristallkörpern besetzt.

ausfüllte. Bei einer näheren Betrachtung unter dem Mikroskop sieht man auch diese geflossene Schlacke mit einem Kristallschuppenpanzer umgeben. Kennzeichnend sind die Krateröffnungen auf der Oberfläche der Erzstücke, die darauf schließen lassen, daß im Inneren Gase unter Druck stehen, die sich

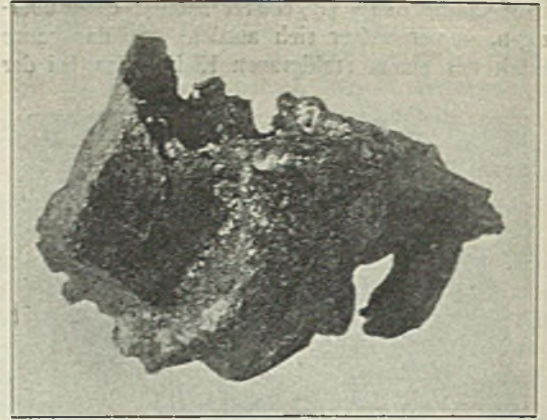


Abbildung 15.

Erzstück aus einer abgebrochenen Schmelze (10 Minuten), dessen äußere Umrisse erhalten sind, dessen Inneres aber einem Hohlraum Platz gemacht hat, so daß es ein fingerhutähnliches Gebilde darstellt. Es war ein kantig geschliffenes Erzstück benutzt, dessen Oberfläche durch das Schleifen verdichtet war. Die Reduktion fand durch die Risse Eingang und löste von innen her das Erzstück auf.

einen Ausweg verschaffen. Daß dabei Schlackenspritzer entstehen, ist natürlich. Man kann deren Wirkung unter dem Mikroskop erkennen, wenn man die Quarzadern der Erzstücke und die Marmorstücke betrachtet, welche vielfach perlschnurartige Kristallgebilde tragen. Die letzteren überziehen in weiterer Folge die weiße Fläche mit einer braunen Haut, die aus lauter winzigen braunen Kristallen zusammengesetzt ist. Diese Haut wird dann stärker und zeigt dem unbewaffneten Auge mausgraue Farbe, in Übereinstimmung mit den Erzstücken, die ebenso wie diese unter dem Mikroskop ein Kleid von schwarzen glänzenden Kristallen erkennen lassen. Auch die Marmorstücke, die natürlich ihre Kohlensäure verloren haben, werden in einem weiteren Stadium mit in das allgemeine Chaos gezogen. Es ist dann der ganze Tiegelinhalt, soweit er Erz und Zuschläge betrifft, in eine mausgraue kristallinische Masse verwandelt. Alles ist ineinander geflossen, sich gegenseitig verschlingend und sich lösend.

Zum Beweis dienen die Abb. 7 bis 16, deren Text das Nötige erkennen läßt. Leider geben die Photographien nur einen kleinen Teil der Eindrücke wieder, die man beim Schauen mit dem Mikroskop empfängt. Die feinen Nuancen des Glanzes und der Farbe gehen verloren, da man unebene Flächen hat. Es sind ja die Wurzeln der Kristalle weiter vom Auge entfernt als die Spitzen. Beim Betrachten unter dem Mikroskop hebt und senkt man das Sehrohr etwas und zieht das Stück hin und her. Alles das kann der Photograph nicht tun. Er gibt nur ein Bild von den vielen wieder, die das Auge beim Spielenlassen des Mikroskops empfängt.

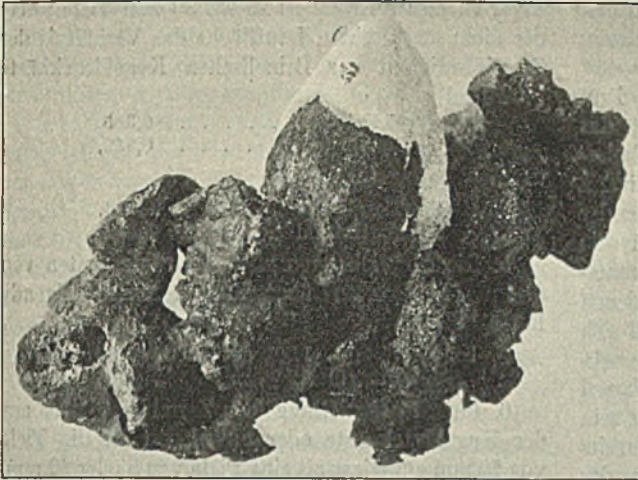


Abbildung 16.

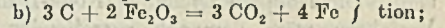
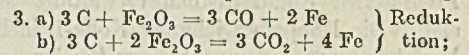
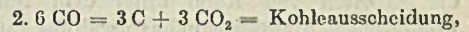
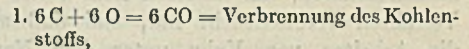
Marmorstück inmitten von Erzstücken (Dillenburger Rotcisenstein) nach Abbruch der Schmelze (10 Minuten) herausgenommen. Die Erzstücke haben sich mit einem Kristallkloide geflossener Eisenschlacke überzogen und sind schon durch Schmelzfluß miteinander vereinigt. Das Marmorstück beginnt in diesen Verschlackungsvorgang einbezogen zu werden. Es zeigt noch ein weißes Haupt, das aber auch schon Spritzflecke hat. Die weißen Flächen gehen nach unten in braune, dann in schwarze Flächen über.

Bei den Schmelzen, die nach halbstündigem Blasen abgebrochen sind, haben wir das Bild, daß alles Erz zusammen mit den Marmorstücken in graue Eisenschlacke verwandelt ist. Man sieht also deutlich, daß der Hochofenvorgang über die Verschlackung führt. Das ist unzweifelhaft erwiesen.

Die Deutung der Erscheinung ist nicht schwer, wenn man sich von der üblichen Anschauung der Reduktion durch Kohlenoxyd und feste Kohle frei macht und von der Kohleausscheidung ausgeht, also annimmt, daß die Reduktion damit beginnt, daß Kohlenoxyd zerlegt wird: $2 \text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$. Der ausgeschiedene Kohlenstoff, ausgestreut wie der Samen auf dem Acker, wirkt auf die Eisensauerstoffverbindungen in statu nascendi ein. Das Erz aufreißend, die Risse immerfort er-

weiternd, überall hingeliegend, wo Eisensauerstoffverbindungen sind. So geht es unaufhaltsam weiter. Die entwickelte Kohlensäure oder das Kohlenoxyd (je nach der herrschenden Temperatur) schafft sich durch Eruptionen Platz und übersät die Eisenerz und Kalksteinstücke mit Spritzern.

Was es für Bestandteile sind, welche so herumgespritzt werden, wird weiter unten erläutert werden. Vorderhand wollen wir die Reduktionsvorgänge betrachten, indem wir die eben genannte Annahme zugrunde legen. Sie lassen sich in folgender Weise darstellen:



und zwar gilt a, wenn Kohlensäure nicht bestehen kann, also in unteren Hochofenzonen, und b, wenn Kohlensäure bestehen kann, also in höheren Ofenzonen.

Es fällt im Sinne dieser Annahme der Unterschied zwischen direkter und indirekter Reduktion eigentlich weg. Es besteht nur noch Reduktion durch festen, allerdings ausgeschiedenen Kohlenstoff, der je nachdem zu Kohlensäure und zu Kohlenoxyd verbrennen kann.

Leicht reduzierbare Erze sind solche Erze, die auf Grund ihrer physikalischen und chemischen Beschaffenheit so leicht aufgesprengt und aufgeschlossen werden, daß die Reduktion schon in niedrigen Hochofentemperaturen, in denen Kohlensäure bestehen kann, vor sich geht.

Die direkte Reduktion, wie sie in der bisherigen Anschauungsweise gilt, besteht ja schließlich in gleichem Sinne: nur ist eine Reaktion eingeschaltet, welche den Kohlenstoff der einzelnen Koksstücke im ganzen Ofenraum gleichmäßig verteilt, und zwar in fein verteilter, überall sich Eingang verschaffender Form. Daß letzterer Umstand besonders wichtig ist, werden wir weiter unten sehen. (Fortsetzung folgt.)

Härteuntersuchungen an Radreifenstoff nach dem Kohn-Brinellschen Kugeldruckverfahren.

Ueber den in der Ueberschrift genannten Gegenstand hat Regierungsbaumeister Bruno Schwarze eine Schrift* veröffentlicht, von der wir einzelne Teile gelegentlich ihrer früheren Veröffentlichung in verschiedenen Fachzeitschriften bereits kurz besprochen haben.** Die in der Arbeit nieder-

gelegten Untersuchungen gelten, hauptsächlich zum Zwecke einer Vereinfachung der Abnahme, der Frage, ob nicht durch Heranziehung der Härteprüfung brauchbare Aufschlüsse über die Festigkeitseigenschaften der Radreifen erzielt werden können.

In einer längeren Einleitung, die die geschichtliche Entwicklung der Härteuntersuchungen behandelt, weist der Verfasser darauf hin, daß das bekannte Kugeldruckverfahren richtiger nach Kohn

* Doktor-Ingenieur-Dissertation, Braunschweig 1911. Druck von Friedr. Vieweg & Sohn.

** St. u. E. 1911, 16. Nov., S. 1895; 14. Dez., S. 2046.

anstatt nach Brinell zu benennen sei, da Kohn, damals Dezernent für Oberbaumaterialien in Essen, nach Bekanntwerden der Föppl'schen Versuche* mit zylindrisch abgerundeten Platten mit der Prüfung der Frage beauftragt wurde, inwieweit das Verfahren etwa für die Abnahme von Eisenbaumaterialien, besonders Schienen, Verwendung finden könne.** Hierauf arbeitete Kohn sein Verfahren der Kugeldruckprobe aus, das bereits 1900 in die amtlichen Bestimmungen der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung für die Lieferung von Schienen und Zungenschienen aufgenommen wurde. Daß sich trotzdem der Name Brinell für das Kugeldruckverfahren so eingebürgert hat, ist wohl darauf zurückzuführen, daß einerseits Brinell viel über sein Verfahren veröffentlicht hat, und daß andererseits die Arbeiten von Kohn unter dem Namen der Preußischen Staatseisenbahnverwaltung ausgeführt sind. Die Doppelbezeichnung Kohn-Brinell für das Verfahren wäre demnach zutreffender und auch gerechter.

Um ein etwaiges bestimmtes Verhältnis von Zerreiβfestigkeit zur Kugeldruckhärte zu ermitteln, führte der Verfasser Versuche an Tiegel- und Siemens-Martinstahl aus, der zu Lokomotiv- und Tenderdreifen für die Preußische Staatsbahn ausgewalzt war. Zur Vermeidung besonderer Zerreiβversuche wurde die Probe an den von den Zerreiβstäben abgeschlagenen Ansatzstücken ausgeführt und die bei den amtlichen Zerreiβversuchen festgestellten Werte für die Festigkeit, Dehnung und Querschnittsverminderung als richtig übernommen.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser Versuche haben wir bereits in der früheren erwähnten Veröffentlichung† auszugswise wiedergegeben. Schwarze faßt die Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

1. Ein konstantes Verhältnis zwischen Zerreiβfestigkeit und Kugeldruckhärte ist bei dem untersuchten Material für Tiegel- und Martinstahl-Radreifen nicht vorhanden, auch nicht in den verschiedenen Schichten untereinander bei ein und demselben Radreifen. Es liegen jedoch die Abweichungen von dem Mittelwert innerhalb bestimmter Grenzen.

2. Für die Ermittlung der Zerreiβfestigkeit aus der Kugeldruckhärte oder umgekehrt ist die seitliche Walzfläche ungeeignet, da sie zu große Fehler ergibt.

3. Die Ermittlung erfolgt zweckmäßig in einer senkrechten Querschnittebene, parallel zur Walzrichtung. Diese Ebene ging bei den Probestücken in der Regel annähernd durch den Schnittpunkt des Neigungswechsels (von $\frac{1}{20}$ in $\frac{1}{10}$) bei dem fertigen Radreifenprofil. Der Querschnitt liegt in rd. 30 mm Abstand von der Laufkreisebene und rd. 40 mm Abstand von der seitlichen Walzfläche.

* Zentralblatt der Bauverwaltung 1896, Heft 18, S. 199.

** Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, Heft 77, S. 515.

† St. u. E. 1911, 16. Nov., S. 1895.

4. In dieser Ebene ist in rd. 30 mm Tiefe unter der nicht abgedrehten Lauffläche das Verhältnis der Zerreiβfestigkeit zur Brinellschen Kugeldruckhärte im Mittel

| | |
|---------------------------|--------|
| für Tiegelstahl | 0,365, |
| für Martinstahl | 0,355, |

und der geringste Wert

| | |
|---------------------------|--------|
| für Tiegelstahl | 0,320, |
| für Martinstahl | 0,314. |

5. Die Abweichungen nach oben oder unten von diesen Mittelwerten überschreiten nicht folgende Beträge:

| |
|--|
| bei Tiegelstahl 11 % des Mittelwertes, |
| „ Martinstahl 12 % „ „ |

6. Für die Ermittlung der Zerreiβfestigkeit aus der Kugeldruckhärte oder umgekehrt ist die Tiefe von 20 mm günstiger als eine Tiefe von 5 oder 40 mm, da in den beiden letzten Fällen die Abweichungen vom Mittelwert etwas größer sind.

Die oben angegebenen Abweichungen sind, wie der Verfasser selbst angibt, immerhin noch recht groß, wobei man allerdings berücksichtigen müsse, daß dieses die größten überhaupt bei den Versuchen beobachteten Unterschiede seien; bei Zugrundelegung der angeführten Mittelwerte könne man auf erheblich geringere Abweichungen rechnen.

So interessant das in der Arbeit von Schwarze niedergelegte Material an und für sich auch ist, so bestehen sicherlich doch Zweifel, ob die Praxis den Deutungen der Versuchsergebnisse und den darauf gegründeten Vorschlägen zustimmen wird. Wir geben im folgenden einigen Ausführungen Raum, die uns aus der Praxis über die obige Arbeit zugegangen sind.

* * *

An der Druckhärteprobe besticht, daß sie geeignet erscheint, jeden einzelnen Radreifen zu prüfen. Von diesem Gesichtspunkte geht der Verfasser aus, und er will nun untersuchen, ob die Kugeldruckprobe Aufschlüsse über die Zerreiβfestigkeit liefern kann. Besteht für Radreifen eine einfache Beziehung zwischen Druckhärte und Zerreiβfestigkeit?, das ist für den Verfasser die wichtigste Aufgabe.

Unseres Erachtens beantwortet sich die Frage nach der Brauchbarkeit der Brinellschen Härteprobe zur Abnahme von Radreifen weniger aus dem Gesichtspunkte, ob sie auch über die Zerreiβfestigkeit des Materials Aufschluß gibt, als danach, ob sie der tatsächlichen Beanspruchung des Reifens im Betrieb angepaßt ist. Und letzteres ist zweifellos zu bejahen. Die Beanspruchung des Reifens an der Berührungsstelle von Rad und Schiene und die Brinellsche Kugeldruckprobe bilden Sonderfälle des von Hertz behandelten allgemeinen Falles der Berührung elastischer Körper. Wenn man erst über diesen Zusammenhang klar geworden ist, so liegt es nahe, sich auch darüber Rechenschaft abzulegen, von welchen Größen die Beanspruchung des Materials

an der Berührungsstelle von Rad und Schiene abhängt, und man wird bei Festsetzung der Anforderungen an die Härte des Materials einen so wesentlichen Faktor wie den Raddurchmesser nicht außer acht lassen. Sein Einfluß ist tatsächlich bisher so gut wie nicht berücksichtigt worden, und die Folgen sind nicht ausgeblieben. Sie zeigen sich uns an den Quetschungen und Abblätterungen der Radreifen von Tendern und der Laufräder von Lokomotiven, deren Durchmesser im Verhältnis zur Belastung besonders klein sind.* Aus diesem Zusammenhang ergibt sich die Berechtigung der Reifenabnahme auf Grund der Druckhärteprobe zur Genüge. Die Beziehung der Härteziffer zur Zerreißeigenschaft, womit sich der Verfasser fast ausschließlich beschäftigt hat, ist von untergeordneter Bedeutung.

Da sich der Verfasser nicht von solchen Erwägungen leiten läßt, so fragen wir uns, welche praktischen Vorteile er sich von dem Ersatz der Zerreißeigenschaft durch die Härteprüfung verspricht. Einen haben wir schon angeführt: man kann alle Reifen prüfen. Das ist nicht zu unterschätzen. Aber hören wir den Verfasser:

„Aus Gründen der Betriebssicherheit ist es durchaus erwünscht, genau zu wissen, ob die Festigkeit jedes einzelnen Reifens genügt, und aus wirtschaftlichen Gründen ist diese Kenntnis zum mindesten sehr vorteilhaft, weil man bei zwei möglichst gleichartigen Reifen eines Radsatzes eine größere Gewähr für annähernd gleiche Abnutzung hat.“

Der Zweck ist also einerseits eine Erhöhung der Betriebssicherheit. Die Betriebssicherheit ist in Frage gestellt, wenn grobe Materialfehler (Lunker, Einguß) vorhanden sind, oder wenn die Zähigkeit sehr gering ist. Nun kann aber die Härteprüfung weder über das eine noch über das andere Aufschluß geben. Einen unbedingt sicheren Schutz gegen die Einstellung von Radreifen mit Fehlstellen gibt es zurzeit nicht. Am besten schützen sich die Bahnverwaltungen, indem sie die Reifen von Werken beziehen, die einen wohlbegründeten Ruf darin haben. Zähigkeitsprobe ist die Schlagprobe. Die Betriebssicherheit läßt sich dadurch, daß die Härte jedes einzelnen Reifens ermittelt wird, nicht durchgreifend erhöhen. Man könnte wohl daran denken, die Schlagproben unter den härteren Reifen auszuwählen, was voraussetzt, daß man vorher alle Reifen auf Härte geprüft hat. Da zumeist (aber nicht immer) die härteren Reifen weniger zäh als die weicheren sind, so würde die Prüfung dadurch an Wert gewinnen. Die Härteprüfung erleichtert dann die sachgemäße Auswahl der Schlagproben.

Der wirtschaftliche Gesichtspunkt liegt für den Verfasser in folgendem: „Indem man zu einem Radsatz Reifen gleicher Härte verwendet, erzielt man angenähert gleiche Abnutzung.“ Die Abnutzung gibt zweifellos den besten Wertmesser für den Radreifen.

* S. a. St. u. E. 1911, 9. Febr., S. 227.

Aber durch welches Prüfverfahren will man feststellen, ob sich ein Reifen im Betriebe mehr oder weniger rasch abnutzen wird? Der Verfasser setzt als selbstverständlich voraus, daß Druckhärte und Abnutzung in enger Beziehung stehen. Das gilt jedoch nur mit wesentlichen Einschränkungen. Ein deutsches Werk hat in das Ausland Reifen von etwa 120 kg/qmm Festigkeit geliefert, und diese Reifen haben sich nach Angabe der Eisenbahnverwaltung nicht weniger abgenutzt als die bisher ausschließlich verwendeten Reifen von geringerer Festigkeit. Es ist auch bekannt, daß trotz gleicher Abnahmebedingungen Reifen verschiedener Herkunft sich keineswegs gleicher Wertschätzung seitens der Eisenbahnverwaltungen erfreuen, und zwar wegen der verschiedenen Abnutzung. Was heute an Erfahrungen vorliegt, ist recht wenig und genügt keineswegs, um angeben zu können, von welchen physikalischen Materialgrößen die Abnutzung abhängt. Nur um die bestehende Unsicherheit zu beleuchten, sei erwähnt, daß eine große Eisenbahnverwaltung des Auslandes mit der Absicht umgeht, die Abnahme von der Korngröße des Kleingefüges abhängig zu machen, weil sie gefunden haben will, daß das Gefüge der besten Reifen aus kleinem Korn und der Reifen mit weniger guten Betriebsergebnissen aus größerem Korn bestand.* Einen klaren Einblick in die Verhältnisse hat heute niemand. Noch am meisten Erfahrungen dürften bei den altbekannten Reifenlieferanten vorliegen, aber auch nicht in solcher Form, daß sie für die Abnahme nutzbar gemacht werden könnten. Bei dieser Sachlage ist nicht anzunehmen, daß die Prüfung jedes einzelnen Reifens den vom Verfasser erwarteten Erfolg haben würde.

Unsere Darlegungen lassen sich dahin zusammenfassen, daß die Druckhärteprobe der Betriebsbeanspruchung bestens angepaßt ist und deshalb vor der Zerreißeigenschaft entschieden den Vorzug verdient, daß man sich aber von der Prüfung jedes einzelnen Reifens nicht die vom Verfasser angegebenen Vorteile versprechen darf. Die Eisenbahnverwaltungen werden wohl zu erwägen haben, ob den Mehrkosten, die ihnen erwachsen, wenn sie die Prüfung jedes einzelnen Reifens vorschreiben, ein entsprechender Nutzen gegenübersteht.

Nach dieser Darlegung allgemeiner Gesichtspunkte wenden wir uns zu den Versuchsergebnissen. Wir hätten dazu kaum Anlaß, wenn der Verfasser nicht Schlüsse daraus zöge, die im Falle ihrer Richtigkeit beachtet werden müßten, und deren Einfluß sich auch schon bemerkbar macht. Es handelt sich um Druckhärtebestimmungen, die der Verfasser mit den vom Abnahmebeamten gestempelten Köpfen angestellt hat, die von den Enden der Zerreißeigenschaft

* Siehe auch „Studies on steel tires“. By Robert Job and M. L. Hersey. American Society for Testing Materials. Proceedings of the fourteenth Annual Meeting 1911, Volume XI; vgl. St. u. E. 1911, 26. Okt., S. 1768.

abfallen. Die eine Seitenfläche dieser Köpfe gehört zur Stirnfläche des Reifens. Die für diese Seite ermittelten Härteziffern können nicht interessieren, weil die Walzhaut noch vorhanden war. Dagegen lassen sich die Härteziffern für die dazu parallele Fläche der Köpfe verwenden, die in 40 mm Abstand von der Stirnfläche an der Lauffläche beginnt und in das Innere verläuft.

Der Verfasser sucht festzustellen, wie weit die Stelle für die Härtebestimmung unter der Walzfläche liegen muß, damit von der Härteziffer auf die Zerreißfestigkeit — gemäß dem derzeitigen Abnahmeverfahren — geschlossen werden kann. Aus den Härtezahlen, die er zu diesem Zweck ermittelt hat, glaubt er nun schließen zu können, daß die Zugabe zum Abdrehen nicht ausreicht, um die in den Wärmöfen entkohlte Schicht zu entfernen. Während nach den Lieferbedingungen für das preußischen Staatsbahnen nur 1,5 mm für das Abdrehen zugegeben ist, sollen die Versuchsreifen 4, 6 und sogar 8 mm tief entkohlt gewesen sein. Der Verfasser bildet sich diese Ansicht, wie schon erwähnt, nur aus den Ergebnissen der Härteprüfung. Obwohl sie ihm selbst neu und befremdlich vorkommen mußte, hat er sie weder durch chemische Analyse schichtweise abgenommenen Materials noch durch mikroskopische Untersuchung von Schliffen nachprüfen lassen. Tatsächlich berechtigen nun aber seine Versuchsergebnisse keineswegs zu dieser Behauptung. Sie folgt weder aus den Zahlentafeln auf Seite 38* und 39 für sechs Tiegelstahlreifen und einen Martinstahlreifen, noch aus den viel umfangreicheren Ergebnissen, die auf Seite 52 bis 55 zusammengestellt sind. Diese erstrecken sich auf 46 Tiegelstahlreifen und 60 Martinstahlreifen. Sie haben im Mittel folgende Härteziffern ergeben:

| | | | |
|--------------------------------|-----|-------|-------|
| für die Abstände von der | | | |
| Walzfläche des Reifenkranzes | 5 | 20 | 40 mm |
| für 46 Tiegelstahlreifen . . . | 232 | 234 | 231 " |
| für 60 Siemens-Martinreifen . | 181 | 185** | 181 " |

Bei der Würdigung der Härteziffern für den 5-mm-Abstand ist zu beachten, daß die Druckfläche nahezu senkrecht zur Lauffläche gerichtet ist. Da der Halbmesser der Druckfläche reichlich 2 mm groß ist, so reicht der Rand der Druckfläche bis auf 3 mm an die Walzfläche heran. Würde die Entkohlung auch nur reichlich 3 mm tief gehen, so wäre der Kugeleindruck nicht mehr kreisförmig, sondern unrund, und man hätte zur Ausmittlung der Druckfläche zwei Durchmesser zu messen. Das Auge ist schon für geringe Abweichungen von der Kreisform sehr empfindlich, und deshalb wären unrunde Druckstellen dem Beobachter sicher aufgefallen. Er ist

* Die für die betreffenden Reifen auf S. 38 angegebenen Härteziffern sind zu widerspruchsvoll, um zu irgendwelchen Schlüssen zu berechtigen.

** Zahlentafel 13 auf S. 56 enthält für 20 mm Tiefe die Härteziffer 218, also erheblich mehr als für 5 mm Tiefe. Darin erblickt der Verfasser eine Bestätigung seiner Schlußfolgerung. Die Zahl 218 ist jedoch durch einen Rechenfehler unrichtig; die Mittelbildung aus den Einzelwerten auf S. 54 und 55 ergibt 185.

auf unrunde Druckstellen nicht aufmerksam geworden; sie sind deshalb auch wohl nicht vorgekommen. Aus dieser Erwägung und vielmehr noch daraus, daß für größere Tiefen praktisch die gleiche Härte gefunden wurde, geht hervor, daß die Entkohlung höchstens bis 3 mm Tiefe reicht, oder, schärfer ausgedrückt, daß sie in dieser Tiefe nicht mehr erheblich ist. Wir wissen ja aus chemischen und mikroskopischen Analysen, daß der Kohlenstoffgehalt von innen nach außen erst ganz langsam abnimmt, um sich schließlich im letzten Millimeter der Außenschicht rasch der Null zu nähern. Diese Verhältnisse finden guten Ausdruck in dem auf Seite 46 abgedruckten Ergebnis einer vom Abnahmeamt Dortmund vorgenommenen Untersuchung, wobei von der Lauffläche ausgehend stufenweise Schichten von 1, 2, 3 usw. mm abgehobelt wurden.

Es ergaben sich für die Reifen A und B folgende Härteziffern:

| Walzfläche | A | B |
|---------------------------------|-----|-----|
| 1 mm unter der Walzfläche . . . | 192 | 177 |
| 2 " " " " . . . | 227 | 215 |
| 3 " " " " . . . | 227 | 226 |
| 4 " " " " . . . | 231 | 231 |
| 5 " " " " . . . | 232 | 232 |
| 5 " " " " . . . | 230 | 233 |

Von 3 mm Tiefe an sind nach innen hin nennenswerte Härteunterschiede nicht mehr vorhanden. Sogar für die 2 mm tiefe Fläche ist die Härte nur unerheblich geringer als in größerer Tiefe, und nur für die unmittelbar auf die Walzhaut gesetzte Druckstelle haben sich viel geringere Härteziffern ergeben. Auf Grund dieser Ergebnisse wird man also die Vorschrift der Eisenbahnverwaltung, die auf das Abdrehen 1½ mm rechnet, nicht beanstanden können. Allerdings wird zugegeben werden müssen, daß die Entkohlung, soweit sie praktisch von Belang ist, auch zuweilen etwas tiefer reicht als bei diesen beiden Radreifen. Andererseits werden aber von den Radreifen nicht nur 1½ mm, sondern durchschnittlich 3 bis 4 mm abgedreht. Das reicht zur Entfernung der gekohlten Schicht aus; wäre es nicht der Fall, so würden sich die üblen Folgen schon längst gezeigt haben. Die vom Verfasser selbst dargebotenen Versuchsergebnisse widerlegen also unzweideutig seine Behauptung einer tiefgehenden Entkohlung der Radreifen.

Der Verfasser gibt weiter an, daß in den oberen Schichten das Material stark verdichtet sei und eine größere Härte aufweise. Diese Einwirkung erstreckte sich auf 20 bis 30 mm Tiefe. Auch diese Behauptung wird durch die mitgeteilten Prüfungswerte nicht bestätigt. Aus den für 20 und 40 mm Tiefe angegebenen Härteziffern kann ein solcher Schluß nicht gezogen werden; im Gegenteil, der Unterschied ist so geringfügig, daß Anlaß besteht, die außerordentliche Gleichmäßigkeit der Härte über den Reifenquerschnitt hervorzuheben.

Seine unzutreffenden Folgerungen veranlassen den Verfasser schließlich zu dem Vorschlag, „mit einem Zentrumborner in die senkrechte, nicht den Spurkranz tragende Seitenfläche ein Loch von etwa

30 bis 40 mm Tiefe zu bohren und den Boden des Loches mit einem Flachstahl zu glätten“. Auf den Grund dieses Loches soll die der Härtebestimmung dienende Druckstelle gesetzt werden. Wir glauben nicht, daß dieser Vorschlag geeignet ist, der Einführung der Härteprüfung für Radreifen die Wege zu ebnen. Glücklicherweise braucht man ihn nicht anzunehmen, denn um brauchbare Härteziffern zu erlangen, genügt es durchaus, für die Druckstelle eine 5 mm tiefe Anfräsung vorzusehen.

Zusammenfassend kann demnach gesagt werden, daß die Schrift keine neue Erkenntnis bringt, und was sie als solche ausgibt, ist unrichtig. Ihr Wert liegt darin, daß sie zu einer Nachprüfung der heutigen Abnahmebedingungen anregt. Auch wir halten Verbesserungen für möglich, müssen aber doch aussprechen, daß für die preußischen Vorschriften eine Aenderung weniger dringlich ist als für die mancher anderen Eisenbahnverwaltung.

Die Redaktion.

Eisenportlandzement im Vergleich zu Portlandzement.*

Von Dr. H. Passow in Blankenese.

Im Jahre 1909 wurde der Eisenportlandzement durch Ministerialerlaß zu allen öffentlichen Bauausführungen in Preußen zugelassen. Hervorgerufen wurde dieser Erlaß dadurch, daß eine Kommission von Fachleuten, die vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten eingesetzt worden war, einstimmig erklärte, daß der Eisenportlandzement dem Portlandzement gleichwertig sei. Gleichzeitig mit der Zulassung des Eisenportlandzementes zu öffentlichen Bauten wurden Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Eisenportlandzement durch Ministerial-Erlaß genehmigt. Die deutschen Normen für Eisenportlandzement stimmen bis auf die Begriffserklärung, die naturgemäß die abweichende Herstellungsweise vom gewöhnlichen Portlandzement hervorhebt, mit den neuen deutschen Normen für Portlandzement überein.

Seit diesem Erlaß sind nun drei Jahre ins Land gegangen und die Befürchtung der Gegner des Eisenportlandzementes, durch die Verfügung des Ministers würde die Bauindustrie geschädigt und sogar die deutsche Industrie im Auslande in üblen Ruf gebracht, ist in keiner Weise in Erfüllung gegangen. Nirgends in der Praxis sind Klagen über Eisenportlandzement eingelaufen, trotzdem eine sehr große Anzahl von Behörden den Eisenportlandzement in ausgiebigster Weise zu öffentlichen Bauten an Stelle von Portlandzement benutzte. Das Vorgehen Deutschlands hat im Auslande die volle Beachtung gefunden, die es verdient, und in sehr vielen außerdeutschen Ländern, in denen die Hochofenschlacke bisher als lästiges Abfallzeugnis verworfen wurde, tritt man heute im großen Umfange an die Verwertung der Hochofenschlacke zur Herstellung von Eisenportlandzement heran. Dieser gewaltige Fortschritt ist in erster Linie den vergleichenden Arbeiten über Portlandzement und Eisenportlandzement zu verdanken, die auf Antrag und auf Kosten des Vereins deutscher Eisenportlandzementwerke (e. V.) im Auftrage der Ministerial-Kommission im Kgl. Materialprüfungsamt Groß-

Lichterfelde ausgeführt wurden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind, soweit sie damals abgeschlossen waren, im 5. und 6. Heft der „Mitteilungen des Materialprüfungsamtes“ des Jahres 1909 veröffentlicht worden. Jetzt ist den beteiligten Vereinen vom Amt ein Nachtrag zu denselben übersandt worden. Nach eingezogenen Erkundigungen wird ein Abdruck des Nachtrags in den „Mitteilungen“ noch längere Zeit auf sich warten lassen. Die wichtigsten Versuchsergebnisse desselben seien daher schon jetzt zur Kenntnis der Interessenten gebracht. Zu ihrem besseren Verständnis gehe ich noch einmal auf die früher mitgeteilten Versuchsreihen ein.

Es wurden zunächst zwei Portland- und zwei Eisenportlandzemente, die aus dem Handel aufgekauft waren, nach den damals noch bestehenden alten Portlandzement-Normen geprüft. Ferner wurden diese Zemente im Verhältnis 1 Teil Zement : 2 Teilen Rohsand, 1 Teil Zement : 5 Teilen Rohsand und in Mischung mit je 30 % gemahlener Hochofenschlacke, 30 % gemahlenem Traß und 50 % hydraulischem Kalk im Verhältnis 1 Teil dieser Mischung zu 2 Teilen Rohsand auf ihre Festigkeit untersucht. Die Versuche erstreckten sich zum Teil bis auf die Dauer von fünf Jahren. Außer diesen Prüfungen wurden Versuche auf Abnutzbarkeit und Verputzfähigkeit der zwei Zementarten in verschiedenen Mischungen ausgeführt.

Alle diese Versuche, die inzwischen verschiedentlich veröffentlicht und kritisch beleuchtet wurden, führten zu der Erkenntnis, daß sich der Eisenportlandzement genau so bewährt wie der Portlandzement. Nur die Luftfestigkeit der Eisenportlandzemente blieb in einigen Fällen hinter der Portlandzemente zurück. Da die Unterschiede in den Luftfestigkeiten aber verhältnismäßig unbedeutend waren, beschloß die Kommission, eine zweite Versuchsreihe mit je vier Portlandzementen und je zwei Eisenportlandzementen ausführen zu lassen, durch die einwandfrei festgestellt werden sollte, ob die geringere Lufterhärtung der Eisenportlandzemente in den einzelnen Fällen auf einen Zufall zurückzuführen sei, oder ob sie eine typische Eigenschaft dieser Zementart ist. Der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten beantragte außerdem, daß die

* Bereits im Januar 1910 erschien eine ausführlichere Arbeit von demselben Verfasser über die Kommissionsarbeiten. Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

auszuwählenden Portlandzemente nicht nur für sich allein unvermischt, sondern auch mit je 30% gemahlenem Schlackensand und mit je 30% gemahlenem Feinsand gemischt, in der nämlichen Weise geprüft würden. Er hoffte hierdurch nachzuweisen, daß

1. ein Zusatz von gemahlener Hochofenschlacke niemals verbessernd, sondern stets verschlechternd auf Portlandzement einwirke, und daß man

2. mit gemahlenem Sand genau dasselbe wie mit Hochofenschlacke erreiche, und

3. daß eine Mischung von Portlandzement und Schlacke, falls sie mit Erfolg im Materialprüfungsamt vorgenommen werden könne, in der Praxis ebensogut auf dem Bauplatz durchzuführen sei.

Die vier Portlandzemente und die aus ihnen hergestellten Gemische von Portlandzement und Schlacke und Portlandzement und Feinsand und die zwei Eisenportlandzemente sollten im Verhältnis 1 : 2, 1 : 5 und 1 : 7 Rohsand auf Zug- und Druckfestigkeit bei der Erhärtung an der Luft und unter Wasser geprüft werden. Die daraufhin vorgenommenen Prüfungen führten, da die bis auf zwei Jahre ausgedehnten Versuche klar zeigten, daß die beiden Zementarten in ihrem Verhalten völlig gleichartig sind, die einstimmige Anerkennung des Eisenportlandzementes durch einen Kommissionsbeschluß herbei. Selbst die Vertreter des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten schlossen sich ihm auf Grund des tatsächlichen Prüfungsmaterials an.

Die Kommission löste sich auf und bestimmte, daß die Ergebnisse der fünf- und zehnjährigen Prüfungen — denn bis zu diesem Zeitraum sollen sie ausgedehnt werden — nach ihrer Fälligkeit den Parteien bekannt gegeben würden. Die fünfjährigen Prüfungsergebnisse der jetzt vom Amt mitgeteilten letzten ausschlaggebenden Versuchsreihen haben, wie vorauszusehen war, an dem Gesamtergebnis nichts geändert. Trotzdem dürfte es doch für weitere Kreise interessant sein, sie kennen zu lernen.

Am übersichtlichsten und einfachsten würde es ohne Zweifel sein, wenn man bei derartigen Prüfungen, bei welchen umfangreiche Zahlenreihen in Frage kommen, die durchschnittlichen Ergebnisse aller Portlandzemente und aller ihrer Gemische mit Schlacke und mit Feinsand und alle Eisenportlandzemente in den verschiedenen fetten und mageren Mischungen ermittelte und miteinander vergliche. Betrachten wir aber die Werte der beifolgenden Zahlentafeln, so finden wir, daß das Verhalten der einzelnen Zemente, hauptsächlich der Portlandzemente, so stark von einander abweicht, daß derartig gewonnene Durchschnittswerte zu vollständigen Trugschlüssen führen müssen. Während im allgemeinen der Portlandzement J z. B. durch Zusatz von Schlacke wesentlich verschlechtert wird, wird der Portlandzement L durchweg erheblich verbessert. Bei Durchschnitten würde es also lediglich ein Spiel des Zufalls sein, ob man der Schlacke verbessernde oder verschlechternde Eigenschaften zuschreiben würde. Be-

Zahlentafel 1. Festigkeit des Normenmörtels
1 Gew.-Teil Zement und 3 Gew.-Teile
Normalsand.

| | Wasser- zusatz % | Zugfestigkeit kg/qcm nach | | Druckfestigkeit kg/qcm nach | | |
|--------------------------------|------------------------|------------------------------|----------|--------------------------------|----------|-----|
| | | 7 Tagen | 28 Tagen | 7 Tagen | 28 Tagen | |
| Portland- zemente | J | 8,5 | 21,8 | 24,3 | 279 | 360 |
| | K | 8,5 | 12,6 | 18,4 | 154 | 221 |
| | L | 8,5 | 14,0 | 18,8 | 114 | 177 |
| | M | 8,75 | 22,7 | 26,2 | 224 | 291 |
| Eisenport- land- zemente | N | 8,75 | 15,8 | 23,7 | 107 | 173 |
| | O | 8,25 | 15,5 | 20,3 | 152 | 246 |

sonders irreführend würde dies wirken, wenn nur wenige Zemente wie hier in Frage kommen. Ich habe daher die Ergebnisse der einzelnen Zementmarken und ihrer Mischungen einzeln aufgeführt. Um aber eine möglichst schnelle Uebersicht über den Ausfall der Versuche zu ermöglichen, habe ich auf der Zahlentafel 2 und 3 nur die 28tägigen und 5jährigen Ergebnisse eingetragen. Die Fortlassung der Zahlen der dazwischen liegenden Zeitabschnitte konnte um so eher erfolgen, als hierdurch in dem Gesamtbild keine Verschiebung in der Wertigkeit der einzelnen Zementmarken eintritt.

Vergleichen wir nun die einzelnen Zahlen der Tafel 1, so fällt uns zunächst die verhältnismäßig geringe Normenfestigkeit bei Portlandzement und Eisenportlandzement auf. Ein Portlandzement und ein Eisenportlandzement der ausgewählten Marken würden den neu aufgestellten Normen nicht mehr entsprechen, während sie den Ansprüchen der alten noch genügen.

Seit dem Jahre 1905, in dem die zu prüfenden Zemente durch Mitglieder der Kommission den verschiedenen Fabriken entnommen wurden, hat sich aber die Portland- und Eisenportlandzement-Industrie sehr wesentlich vervollkommenet, so daß heute Zemente mit Druckfestigkeiten von unter 200 kg/qcm nach 28tägiger Erhärtung unter Wasser zu den Seltenheiten gehören.

Zur Beurteilung der beiden Zementarten in verschiedenen Mischungsverhältnissen können natürlich nur die Prüfungen nach den alten Normen (Tafel 1), die eine eintägige Erhärtung der Probekörper an der Luft und eine 27tägige unter Wasser vorschrieben, benutzt werden. Nach den jetzt bestehenden Vorschriften, in denen mit Recht der Erhärtung an der Luft der größere Wert beigelegt wird, wurde noch nicht geprüft. Der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten behauptete nun bereits damals, daß man wohl Portlandzemente untereinander, nicht aber Eisenportlandzemente und Portlandzemente nach den alten Normen vergleichen könne. Z. B. könne man aus einer hohen Normenfestigkeit bei einem Portlandzemente ohne weiteres schließen, daß er sich in fetter und magerer

Zahlentafel 2. Vergleichende Versuche zwischen Portlandzement und Eisenportlandzement in verschiedenen Mischungen sowie Versuche über die Wirkung des Zusatzes von gemahlener Schlacke und gemahlenem Feinsand zum Portlandzement.

U = 100 Zement. A = 70 Zement + 30 gemahlener Schlackensand. B = 70 Zement + 30 gemahlener Feinsand.

| | | Lufterhärtung | | | | Wasserhärtung | | | | |
|---------------------|-----|----------------------|---------|------------------------|---------|----------------------|---------|------------------------|---------|-----|
| | | Zugfestigkeit kg/qcm | | Druckfestigkeit kg/qcm | | Zugfestigkeit kg/qcm | | Druckfestigkeit kg/qcm | | |
| | | 28 Tage | 5 Jahre | 28 Tage | 5 Jahre | 28 Tage | 5 Jahre | 28 Tage | 5 Jahre | |
| Portlandzement | J | 1:2 U. . . . | 45,8 | 63,3 | 572 | 649 | 43,4 | 57,4 | 618 | 763 |
| | | A. . . . | 42,5 | 78,7 | 493 | 592 | 48,6 | 63,8 | 563 | 839 |
| | | B. . . . | 46,6 | 67,5 | 489 | 673 | 44,9 | 55,9 | 497 | 784 |
| | 1:5 | U. . . . | 23,6 | 33,2 | 231 | 352 | 21,4 | 19,4 | 230 | 296 |
| | | A. . . . | 17,8 | 30,9 | 188 | 280 | 22,3 | 31,3 | 199 | 336 |
| | | B. . . . | 17,2 | 25,4 | 159 | 240 | 19,3 | 24,7 | 156 | 245 |
| | 1:7 | U. . . . | 17,8 | 20,6 | 151 | 190 | 15,7 | 14,7 | 134 | 171 |
| | | A. . . . | 11,2 | 15,6 | 94 | 138 | 16,6 | 19,8 | 108 | 196 |
| | | B. . . . | 10,9 | 15,8 | 80 | 124 | 13,7 | 18,4 | 91 | 131 |
| Portlandzement | K | 1:2 U. . . . | 48,0 | 79,5 | 389 | 600 | 35,0 | 60,9 | 345 | 728 |
| | | A. . . . | 48,0 | 88,9 | 445 | 686 | 42,6 | 67,2 | 406 | 790 |
| | | B. . . . | 45,3 | 77,4 | 337 | 655 | 35,0 | 59,8 | 292 | 749 |
| | 1:5 | U. . . . | 22,9 | 34,0 | 166 | 346 | 16,3 | 30,2 | 122 | 298 |
| | | A. . . . | 17,9 | 35,0 | 146 | 321 | 17,0 | 34,7 | 129 | 352 |
| | | B. . . . | 16,8 | 26,0 | 130 | 278 | 14,7 | 30,2 | 100 | 270 |
| | 1:7 | U. . . . | 15,3 | 17,7 | 108 | 166 | 9,9 | 21,0 | 67 | 185 |
| | | A. . . . | 12,8 | 20,7 | 85 | 174 | 11,7 | 23,3 | 71 | 204 |
| | | B. . . . | 9,9 | 15,6 | 71 | 135 | 9,5 | 21,5 | 52 | 145 |
| Portlandzement | L | 1:2 U. . . . | 46,5 | 89,1 | 360 | 610 | 36,3 | 58,0 | 337 | 682 |
| | | A. . . . | 45,7 | 86,3 | 386 | 630 | 40,4 | 62,2 | 354 | 667 |
| | | B. . . . | 40,5 | 70,6 | 288 | 581 | 30,2 | 57,3 | 244 | 647 |
| | 1:5 | U. . . . | 20,3 | 25,4 | 138 | 252 | 15,4 | 26,5 | 105 | 254 |
| | | A. . . . | 20,0 | 37,0 | 150 | 307 | 16,0 | 31,5 | 123 | 320 |
| | | B. . . . | 16,2 | 25,4 | 108 | 221 | 12,3 | 27,2 | 77 | 218 |
| | 1:7 | U. . . . | 12,4 | 13,3 | 74 | 121 | 9,0 | 20,3 | 50 | 142 |
| | | A. . . . | 13,0 | 20,9 | 77 | 148 | 12,4 | 24,5 | 63 | 187 |
| | | B. . . . | 9,4 | 15,1 | 43 | 101 | 9,1 | 21,3 | 39 | 127 |
| Portlandzement | M | 1:2 U. . . . | 56,6 | 83,5 | 475 | 622 | 42,6 | 60,0 | 461 | 737 |
| | | A. . . . | 52,4 | 85,2 | 498 | 659 | 47,3 | 63,4 | 509 | 775 |
| | | B. . . . | 53,2 | 83,7 | 434 | 657 | 41,3 | 54,7 | 411 | 777 |
| | 1:5 | U. . . . | 26,4 | 35,6 | 219 | 344 | 20,2 | 24,1 | 186 | 315 |
| | | A. . . . | 22,6 | 40,8 | 213 | 346 | 21,6 | 31,8 | 183 | 351 |
| | | B. . . . | 18,4 | 25,2 | 165 | 257 | 19,4 | 25,2 | 158 | 276 |
| | 1:7 | U. . . . | 16,9 | 21,0 | 132 | 177 | 14,8 | 17,3 | 101 | 169 |
| | | A. . . . | 15,3 | 19,3 | 110 | 166 | 16,3 | 22,1 | 108 | 205 |
| | | B. . . . | 12,1 | 16,0 | 91 | 127 | 12,8 | 20,7 | 78 | 148 |
| Eisenportlandzement | N | 1:2 U. . . . | 44,8 | 82,8 | 374 | 546 | 43,1 | 65,3 | 354 | 729 |
| | | 1:5 U. . . . | 19,7 | 25,1 | 128 | 215 | 19,2 | 29,3 | 100 | 248 |
| | | 1:7 U. . . . | 14,1 | 14,8 | 75 | 102 | 12,3 | 22,1 | 54 | 148 |
| | O | 1:2 U. . . . | 47,1 | 82,3 | 453 | 555 | 40,0 | 67,7 | 436 | 614 |
| | | 1:5 U. . . . | 20,6 | 28,4 | 182 | 261 | 19,1 | 28,5 | 154 | 302 |
| | | 1:7 U. . . . | 14,2 | 16,3 | 109 | 132 | 13,0 | 20,4 | 81 | 182 |

Mischung beim Erhärten an der Luft und unter Wasser im Verhältnis zu seiner Normenfestigkeit bewähre, während ein Eisenportlandzement mit derselben oder sogar noch höheren Normenfestigkeit in anderen Mischungen, hauptsächlich aber bei Verwendung von Rohsand statt Normalsand, völlig enttäusche. Diese Enttäuschung trete zwar nicht bei der früher allgemein üblichen Zugfestigkeitsprüfung, sondern bei der Prüfung auf Druckfestigkeit, hauptsächlich bei mageren Mischungen und bei Lufterhärtung zutage.

Setzen wir nun in Zahlentafel 1 den Maßstab der erreichten Normendruckfestigkeit 100 und berechnen darauf die in der Zahlentafel 2 abgedruckten Festigkeiten der einzelnen Zemente in den verschiedenen Mischungen und Zeitabschnitten, so ergibt sich das in Zahlentafel 3 niedergelegte Bild. Ein näheres Eingehen auf Zahlentafel 3 ist völlig überflüssig. Man sieht auf den ersten Blick, daß die Eisenportlandzemente bei Luft- und Wasserhärtung in fetter und magerer Mischung im Ver-

Zahlentafel 3. Bewertung von Portlandzement und Eisenportlandzement im Vergleich zu ihrer Normendruckfestigkeit.

Die Normendruckfestigkeit der einzelnen Zemente ist = 100 gesetzt.

| | | Lufterhärtung Druckfestigkeit kg/qcm | | Wassererhärtung Druckfestigkeit kg/qcm | | |
|---------------------|---|--|---------|--|---------|-----|
| | | 28 Tage | 5 Jahre | 28 Tage | 5 Jahre | |
| Portlandzement | J | 1 : 2 | 159 | 186 | 172 | 212 |
| | | 1 : 5 | 64 | 98 | 64 | 82 |
| | | 1 : 7 | 42 | 53 | 37 | 48 |
| Portlandzement | K | 1 : 2 | 176 | 271 | 156 | 329 |
| | | 1 : 5 | 70 | 156 | 55 | 135 |
| | | 1 : 7 | 49 | 75 | 30 | 84 |
| Portlandzement | L | 1 : 2 | 203 | 345 | 190 | 385 |
| | | 1 : 5 | 78 | 142 | 59 | 144 |
| | | 1 : 7 | 42 | 68 | 28 | 80 |
| Portlandzement | M | 1 : 2 | 198 | 214 | 158 | 253 |
| | | 1 : 5 | 75 | 118 | 64 | 105 |
| | | 1 : 7 | 45 | 61 | 34 | 58 |
| Eisenportlandzement | N | 1 : 2 | 216 | 315 | 205 | 421 |
| | | 1 : 5 | 74 | 124 | 58 | 143 |
| | | 1 : 7 | 43 | 59 | 31 | 85 |
| Eisenportlandzement | O | 1 : 2 | 184 | 225 | 177 | 250 |
| | | 1 : 5 | 74 | 106 | 63 | 123 |
| | | 1 : 7 | 44 | 54 | 33 | 74 |

gleich zu ihrer Normenfestigkeit sich genau wie Portlandzemente bewähren und sich nach denselben Normen wie Portlandzemente beurteilen lassen. Wie weit die neu eingeführten Normen, die den Hauptwert auf Lufterhärtung legen, den hohen Ansprüchen der heutigen Baupraxis entsprechen, wird erst die Zukunft lehren.

Es ist auffällig, daß, während in Zahlentafel 3 die mit den Eisenportlandzementen erzielten Werte zwischen denen der drei Portlandzementmarke K, L und M liegen, der Portlandzement J, der die höchsten Normenfestigkeiten aufwies, am weitesten zurückbleibt. In Zahlentafel 2 habe ich unter die mit reinem Zement erhaltenen Werte die Ergebnisse der mit Schlackensand und Feinsand vermischten eingetragen. Man sieht hier zunächst, daß die Behauptung der Portlandzement-Fabrikanten, man könne mit gemah-

lenem Sand dasselbe wie mit Hochofenschlacken erreichen, völlig unhaltbar ist. Abgesehen von einigen Fällen, in denen der mit gemahlenem Sand vermischte Zement den mit gemahlener Schlacke gemischten und auch sogar den unvermischten um ein geringes übertrifft, bleibt der mit Sand gemischte Zement im allgemeinen in allen Mischungsverhältnissen bei der Erhärtung an der Luft und im Wasser so sehr zurück, daß man die Vermischung des ursprünglichen Zementes mit Sand nur als eine Verdünnung und somit als eine Verschlechterung bezeichnen muß. Völlig anders verhalten sich dagegen die mit gemahlener Schlacke vermischten Zemente, die in sehr vielen Fällen eine Steigerung der Festigkeiten hervorrufen. Aus der Tatsache, daß der Zement J durchweg in seinen Festigkeiten herabgesetzt wird und der Zement L wesentlich verbessert wird, ist der Beweis erbracht, daß Schlacke und Portlandzement nicht willkürlich, sondern zielbewußt miteinander verarbeitet werden müssen, um die hohen hydraulischen Eigenschaften der Schlacke auszunutzen, und daß Zement und Schlacke einander angepaßt werden müssen. Daß dies natürlich niemals auf dem Bauplatz geschehen kann, sondern nur in einem geregeltten Fabrikbetriebe, der unter ständiger gewissenhafter Beaufsichtigung steht, liegt klar auf der Hand. Wenn trotzdem im Materialprüfungsamt mit den Mischungen von Schlacken und Portlandzement durchweg recht günstige Ergebnisse erzielt wurden, so ist das darauf zurückzuführen, daß die Mischung der Komponenten eine so innige war, wie sie nur in einer Versuchsstation oder im Fabrikbetrieb erreicht werden kann.

Auf Grund des umfangreichen inzwischen noch vervollständigten Prüfungsmaterials mußte die aus 20 Fachleuten, Vertretern des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, des Kriegsministeriums, des Reichsmarineamtes, der Betonindustrie, der vereinigten Traßgrubenbesitzer, des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten und des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke bestehende Kommission, die vom Jahre 1902 bis 1908 halbjährlich ihre Sitzungen abhielt, schon vor drei Jahren einstimmig zu der Gleichwertigkeitserklärung von Portlandzement und Eisenportlandzement kommen.

Verfahren zur absoluten Bestimmung der Magnetisierung von Dynamoblech an Epstein-Bündeln.

Von E. Gumlich und W. Rogowski.

(Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt in Berlin-Charlottenburg.)

(Schluß von S. 435.)

Wenn wir auch nach dem Ergebnis unserer Voruntersuchung keine Veranlassung hatten, an der Zuverlässigkeit unserer Meßanordnung zu zweifeln, so schien es doch erwünscht, einige vergleichende Messungen mit diesem und anderen Verfahren auszuführen. Durch das freundliche Entgegen-

kommen von Dr. Lincke erhielten wir von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft aus zwei verschiedenen Blechsarten Rahmen von 3 cm Breite und 50 cm Seitenlänge, die aus den vollen Blechtafeln ausgeschnitten waren, mit Primär- und Sekundärwicklung versehen wurden und nach Beendigung

der Messungen durch vier Schnitte in Epstein-Streifen zerlegt werden konnten. Aus den herausfallenden Rahmen-Mittelteilen wurden Vergleichsringe ausgestanzt und, außer mit der Magnetisierungswicklung, auch mit verschiedenen Sekundärwicklungen versehen, nämlich einer, die gleichmäßig den ganzen Ring umfaßte, und vier anderen, die nur an den Stellen parallel und senkrecht zur Walzrichtung angebracht waren.

In dem bewickelten und gleichfalls nach der Walzrichtung orientierten Rahmen hatte man ja ein Vergleichsobjekt aus genau demselben Material mit der

Sodann wurde jede einzelne Spule gegen diejenige in der Mitte geschaltet, so daß der Ausschlag des empfindlichen Galvanometers den Unterschied zwischen dem Induktionsfluß in der Mitte und an der Stelle der jeweiligen Hilfsspule angab. Die so gemessenen Streuungswerte für den Rahmen aus normalem Blech sind in Abb. 4 in Prozenten der Induktion für $\mathfrak{B} = 2000, 5000, 10\,000, 15\,000, 18\,000$ graphisch dargestellt. Man sieht, daß die Streuung am kleinsten wird für $\mathfrak{B} = 5000$, also für diejenige Induktion, welche etwa der größten Permeabilität entspricht, was ja auch zu erwarten war, und daß sie

mit abnehmender Permeabilität beträchtlich wächst, um bei $\mathfrak{B} = 18\,000$ bis auf etwa 7% anzusteigen; doch beschränkt sich die Streuung, wie der Kurvenverlauf zeigt, im wesentlichen auf die Umgebung der Ecken, während die Mitte streuungsfrei bleibt. Ebenso liegen die Verhältnisse bei einem zweiten Rahmen aus legiertem Blech; auch die Größe der Streuung bis zu $\mathfrak{B} = 15\,000$ ist ungefähr dieselbe, dagegen steigt sie für $\mathfrak{B} = 18\,000$ bis zu 9% an, entsprechend der Tatsache, daß die Permeabilität des legierten Bleches für $\mathfrak{B} = 18\,000$ beträchtlich niedriger ist als diejenige des normalen Bleches.

Dieselben Messungen wurden auch nach dem Zerschneiden der Rahmen in vier Epstein-Bündel und nachträglichem Zusammenpressen ausgeführt. Trotzdem die Schnittflächen sehr glatt und sauber waren, war doch die Streuung unregelmäßiger und

beträchtlich größer geworden (im Mittel etwa um 2 bis 3%), namentlich auch bei den niedrigen Induktionen. Sie ist nicht mehr symmetrisch zu den Ecken, sondern wird offenbar, worauf schon Epstein hingewiesen hat, durch die unsymmetrisch gelegenen Schnittflächen beeinflusst. Eine ausführliche Wiedergabe kann hier um so eher unterbleiben, als die Streuungsverhältnisse für den zerschnittenen Rahmen bereits so gütig von Epstein untersucht und eingehend besprochen worden sind.*

Von beiden Rahmen im unzerschnittenen und im zerschnittenen Zustand sowie von den entsprechen-

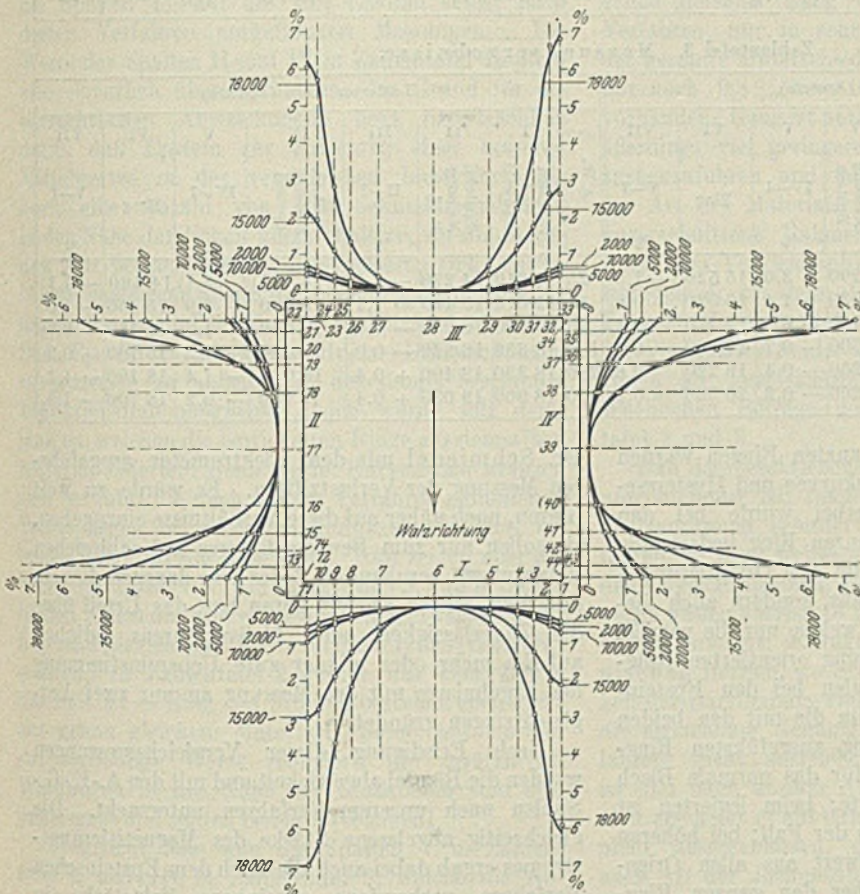


Abbildung 4. Graphische Darstellung der Streuungswerte.

selben Walzrichtung und ohne Luftschlitze; es war jedoch insofern nicht ganz gleichwertig mit dem bewickelten Ring, als trotz des Fehlens der Stoßfugen und nur infolge des Vorhandenseins der Ecken eine gewisse Streuung zu erwarten war, die unter Umständen störend wirken konnte, und deren Größe zunächst ermittelt werden mußte. Zu diesem Zweck waren außer der die ganze Länge überdeckenden Sekundär- und Primärwicklung dicht um das Eisen noch je 11 schmale Sekundärspulen auf jeder Rahmen-seite angebracht, je eine in der Mitte und je fünf in passenden Abständen nach den Ecken zu. Bei der Messung wurde zunächst durch die Spule in der Mitte der dort vorhandene gesamte Induktionsfluß bestimmt.

* Elektrotechnische Zeitschrift a. a. O.

Zahlentafel 2. Messungsergebnisse.

| Normales Blech (A. E. G.) | | | | | | | | Legiertes Blech (A. E. G.) | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|--------|-----------|----------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------|--------------------|--------|--------------------|
| A.W. | I | II | III | IV | V | VI | VII | A.W. | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| | Gumlich und Rogowski | Bewickelter Rahmen | II-I % | Epstein | IV-I % | Ring | VI-I % | | Gumlich und Rogowski | Bewickelter Rahmen | II-I % | Epstein | IV-I % | Ring | VI-I % |
| 25 | 14 760 | 14 750 | - 0,0 ₅ | 14 640 | - 0,8 | 15 130 | + 2,4 | 25 | 14 010 | 14 100 | + 0,6 ₅ | 14 050 | + 0,2 | 14 230 | + 1,5 ₅ |
| 50 | 15 730 | 15 800 | + 0,4 ₅ | 15 730 | 0 | 16 190 | + 2,9 | 50 | 14 940 | 15 090 | + 1,0 | 15 100 | + 1,0 ₅ | 15 190 | + 1,6 ₅ |
| 75 | 16 430 | 16 520 | + 0,5 ₅ | 16 510 | + 0,5 | 16 870 | + 2,7 | 75 | 15 620 | 15 790 | + 1,1 | 15 830 | + 1,3 ₅ | 15 830 | + 1,3 ₅ |
| 100 | 16 970 | 17 080 | + 0,7 | 17 100 | + 0,7 ₅ | 17 360 | + 2,3 | 100 | 16 170 | 16 360 | + 1,1 ₅ | 16 410 | + 1,5 | 16 310 | + 0,8 ₅ |
| 200 | 18 470 | 18 570 | + 0,5 ₅ | 18 710 | + 1,3 | 18 820 | + 1,9 | 200 | 17 700 | 17 900 | + 1,1 ₅ | 18 010 | + 1,7 ₅ | 17 700 | 0 |
| 300 | 19 430 | — | — | 19 790 | + 1,8 ₅ | — | — | 300 | 18 470 | — | — | 18 740 | + 1,4 ₅ | — | — |

Zahlentafel 3. Messungsergebnisse.

| Normales Blech (Epstein) | | | | | | | | Legiertes Blech (Epstein) | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------|---------------------------|-----------|--------------------------|--------------------|--------|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|-----------|--------|--------------------|
| A.W. | I | II | III | IV | V | VI | VII | A.W. | I | II | III | IV | V | VI | VII |
| | Gumlich und Rogowski | Epstein, Messung P. T. R. | II-I % | Epstein, Messung Epstein | IV-I % | Ring | V-I % | | Gumlich und Rogowski | Epstein, Messung P. T. R. | II-I % | Epstein, Messung Epstein | IV-I % | Ring | V-I % |
| 25 | 15 760 | 15 430 | - 2,1 | 15 290 | - 3,0 | 15 520 | - 1,5 | 25 | 14 640 | 14 270 | - 2,5 | *(14 190) | (- 3,1) | 14 480 | - 1,1 |
| 50 | 16 660 | 16 540 | - 0,7 | 16 430 | - 1,4 | 16 520 | - 0,8 ₅ | 50 | 15 610 | 15 440 | - 1,1 | 15 300 | - 2,0 | 15 450 | - 1,0 |
| 75 | 17 300 | 17 260 | - 0,2 | 17 160 | - 0,8 | 17 220 | - 0,4 ₅ | 75 | 16 300 | 16 230 | - 0,4 ₅ | 16 040 | - 1,6 | 16 180 | - 0,7 ₅ |
| 100 | 17 820 | 17 850 | + 0,2 | 17 700 | - 0,7 | 17 720 | - 0,5 ₅ | 100 | 16 850 | 16 840 | - 0,0 ₅ | 16 650 | - 1,2 | 16 700 | - 0,9 |
| 200 | 19 340 | 19 510 | + 0,9 | 19 250 | - 0,4 ₅ | 19 220 | - 0,6 | 200 | 18 330 | 18 400 | + 0,4 | 18 070 | - 1,4 | 18 100 | - 1,2 ₅ |
| 300 | 20 310 | 20 590 | + 1,4 | 20 260 | - 0,2 ₅ | 20 220 | - 0,4 ₅ | 300 | 18 960 | 19 030 | + 0,4 | 18 930 | - 0,2 | 18 700 | - 1,3 ₅ |

den, aus den Mitten ausgestanzten Ringen wurden nun zunächst Kommutierungskurven und Hystereseschleifen aufgenommen; hierbei wurde bei den Ringen nicht nur die den ganzen Ring bedeckende Sekundärwicklung benutzt, die alle Orientierungen gegen die Walzrichtung umfaßt, sondern auch diejenigen vier Sekundärspulen, welche nur die parallel und senkrecht zur Walzrichtung orientierten Ringteile umfaßten, wie die Spulen bei den Epstein-Bündeln. Vergleicht man nun die mit den beiden Arten von Sekundärwicklung ausgeführten Ringmessungen, so ergeben sich für das normale Blech ganz übereinstimmende Werte; beim legierten ist dies nur bis zu etwa $\mathfrak{H} = 15$ der Fall; bei höheren Feldstärken liegt der Mittelwert aus allen Orientierungsrichtungen (Spule über den ganzen Ringumfang erstreckt) höher als das Mittel aus den Werten parallel und senkrecht zur Walzrichtung, und zwar beträgt die Abweichung bei $\mathfrak{H} = 250$ etwa 300 Induktionslinien, was für gleiche Induktion einem Unterschied in der Permeabilität von ungefähr 14 % entspricht. Die Vergleichung zwischen Ring (Wicklung parallel und senkrecht) und dem unzerschnittenen Rahmen gibt für das legierte Blech bei niedrigen Feldstärken nur geringe, bei hohen beträchtliche Abweichungen, für das normale Blech bei hohen Feldstärken übereinstimmende Werte, bei niedrigen sehr starke Abweichungen (für $\mathfrak{B} = 10\,000$ etwa 30 % von \mathfrak{H} , für $\mathfrak{B} = 15\,000$ etwa 20 % von \mathfrak{H}), und entsprechende Abweichungen treten auch bei einer von

Dr. Schmiedel mit dem Elektrometer ausgeführten Messung der Verlustziffern. Es würde zu weit führen, noch näher auf diese Verhältnisse einzugehen, sie sollen nur zum Beweise unseres auf zahlreichen Erfahrungen beruhenden Bedenkens dagegen dienen, daß man, wie es Epstein getan hat, das Urteil über die Zuverlässigkeit eines Meßverfahrens lediglich auf die mehr oder minder gute Uebereinstimmung des Ergebnisses mit der Messung an nur zwei Vergleichsringen gründet.

Nach Erledigung dieser Vergleichsmessungen wurden die Bündel abgewickelt und mit den A.-E.-G.-Spulen nach unserem Verfahren untersucht. Die gleichzeitig abgelesene Stärke des Magnetisierungsstromes ergab dabei auch die nach dem Epsteinschen Verfahren vorhandene scheinbare Feldstärke in A.W./cm, gestattet somit eine Vergleichung der Angaben beider Verfahren. Da es erwünscht erschien, diese Vergleichswerte noch etwas zu vermehren, wurden auch die beiden von Epstein früher zu seinen Messungen* benutzten Probepäckchen aus normalem und legiertem Blech, die er der Reichsanstalt seinerzeit zu Versuchszwecken zur Verfügung gestellt hatte, zu entsprechenden Messungen benutzt, was um so wertvoller war, als ja für das gleiche Material auch Ringmessungen von Epstein und der Reichsanstalt vorlagen. Die Messungsergebnisse sind in den Zahlentafeln 2 und 3 zusammengestellt, und zugleich die Abweichungen von den nach unserem Verfahren gefundenen in Prozenten der Induktion angegeben; auf wahre Feldstärke

* Die im Original angegebene Zahl 19 790 beruht offenbar auf einem Druckfehler; es ist die in den Gang passende Zahl 14 190 angenommen worden.

* Elektrotechnische Zeitschrift a. a. O.

bezogen, würden diese Abweichungen je nach der Gestalt der Kurve und der Höhe der Feldstärke etwa das Zehnfache betragen, denn eine um 1% höhere Induktion wird eben durch eine hier etwa um 8 bis 12% höhere Feldstärke hervorgebracht. Die Ueberschriften der Spalten bezeichnen die Verfahren, mittels deren die darunter angegebenen Werte gewonnen wurden. Zahlentafel 2 bezieht sich auf das von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Rahmenform gelieferte Material, Zahlentafel 3 auf die Bündel von Epstein, und zwar die Spalten II auf die von uns in der Reichsanstalt, die Spalten IV auf die von Epstein selbst nach dessen Verfahren ausgeführten Messungen. Die Werte der Spalten II und IV in Zahlentafel 3 sollten also eigentlich übereinstimmen; der Grund für die beträchtlichen Abweichungen liegt hauptsächlich darin, daß Epstein zur Erzielung eines besseren Mittelwertes zu der verwendeten Induktionsspule noch eine Anzahl von Hilfs-Sekundärwindungen in der Nähe der Ecken hinzuschaltete, wo die Streuung sehr beträchtlich ist; infolgedessen sinkt natürlich die gemessene Spannung an den Enden der Sekundärwindungen und der hieraus berechnete Induktionsfluß. Epstein scheint die Anzahl dieser Hilfswindungen so bemessen zu haben, daß der damit bestimmte Induktionsfluß möglichst gleich wurde mit demjenigen, welchen die bewickelten Ringe aus demselben Material lieferten, denn beide Kurvenzüge kreuzen sich bei ihm; die nach seinem Verfahren gefundenen Werte liegen bei niedrigen Induktionen tiefer, bei hohen höher als die Ringwerte. Nun zeigen aber die Werte der Spalten VII in Zahlentafel 3, daß in diesen beiden Fällen die Ringwerte durchweg etwas niedriger liegen als die richtigen Werte für die Streifen (G und R.) während in Zahlentafel 2 gerade das Umgekehrte der Fall ist — Ring und Streifen bestehen eben nicht aus genau gleichem Material! Somit hat Epstein auf unrichtige Werte reduziert, die zusätzlichen Windungen in der Nähe der Stoßstellen sind also ungeeignet und sollten besser fortbleiben!

Vergleicht man nun die Spalten V in Zahlentafel 2 und III in Zahlentafel 3, welche die Abweichungen der von uns (also ohne Hilfswindungen) nach dem Epsteinschen Verfahren gefundenen Werte von den nach unserem Verfahren gefundenen angeben, so zeigen diese durchaus denselben Gang: die Epstein-Werte liegen, mit einer Ausnahme, bei 25 A.W./cm tiefer als die normalen Werte und steigen dann systematisch darüber. Der gesamte Unterschied dieser Abweichungen beträgt für A.-E.-G.-Blech normal: 2,65%, legiert: 0,85%; Epstein-Bündel: normal 3,5%; legiert 2,9%. Der Grund für die immerhin beträchtliche Verschiedenheit dieser Zahlen ist hauptsächlich darin zu suchen, daß das Epsteinsche Verfahren, wie wir schon früher betonten,* nicht nur von der Beschaffenheit des Materials, sondern besonders auch von der Breite der Stoßfugen stark beeinflusst wird. Dement-

sprechend sind auch die beiden ersten Werte, die von den beiden zerschnittenen Rahmen mit verhältnismäßig glatten Schnittflächen herrühren, kleiner als die entsprechenden Werte bei den Epsteinschen Bündeln, und ganz besonders klein (0,85%) ist die Gesamtabweichung bei dem legierten A.-E.-G.-Blech. Würde der Einfluß des Luftschlitzes vollkommen verschwinden, so hätte man es eben mit einem ganz geschlossenen, bewickelten Rahmen zu tun; somit müssen die Werte der Spalten II in Zahlentafel 2 als Grenzfall der bisher betrachteten anzusehen sein. Tatsächlich zeigt sich auch hier genau derselbe Gang wie bei dem Epsteinschen Verfahren, nur in sehr verringertem Maße, denn der gesamte Unterschied der Abweichungen beträgt nur noch 0,8% bzw. 0,5%. Auch der hier noch vorhandene Gang ist natürlich auf die in diesem Falle allerdings viel geringere Streuung an den Ecken zurückzuführen und muß ebenfalls abhängen von der Art des Materials. Man sieht also, auch der unzerschnittene Rahmen ist noch kein ganz einwandfreies Vergleichsobjekt für die Epstein-Bündel, trotzdem er aus dem gleichen Material besteht und keine Stoßfugen besitzt.

Wie groß die Fehler würden bei Heranziehung der Ringe als Vergleichsobjekte, zeigen die teilweise erheblichen Beträge der Spalten VII in Zahlentafel 2 und 3.

Daß das beschriebene Verfahren nicht nur etwas umständlicher ist, sondern auch eine verwickeltere Meßanordnung erfordert als das Epsteinsche Verfahren, ist ohne weiteres zuzugeben, und wenn auch diese verhältnismäßig geringfügige Erschwerung in vielen Fällen überhaupt nicht in Betracht gezogen zu werden braucht, so fragt es sich doch, ob im technischen Betrieb, wo Schnelligkeit und Bequemlichkeit der Handhabung eine beträchtliche Rolle spielen, die erreichbare Genauigkeit des Epsteinschen Verfahrens nicht ausreichen würde. Im allgemeinen ist dies nach unserer Ansicht nicht der Fall; wohl aber erscheint es auf Grund der Zahlentafeln 2 und 3 nicht ausgeschlossen, die gefundenen Ergebnisse nach Art der Joelmessung durch eine Verbesserung einwandfreier zu machen, die jedoch hier nicht an der Feldstärke, sondern an der Induktion anzubringen wäre. Eine derartige Korrektur würde man z. B. aus den Spalten III der Zahlentafel 3 gewinnen, denn hier hat man es mit Verhältnissen zu tun, wie sie tatsächlich im sorgsamsten technischen Betriebe vorkommen, während die entsprechenden Werte der Zahlentafel 2, Spalten V, bei außergewöhnlich glatten Schnittflächen erhalten wurden, von denen man für gewöhnlich absehen muß. Vergleicht man nun die Werte der beiden Spalten III in Zahlentafel 3, so ergibt sich für die größte Abweichung (bei 300 A.W./cm) 1%; der Mittelwert würde also von beiden um 0,5% abweichen, während die Abweichungen bei den niedrigeren Feldstärken durchweg beträchtlich geringer bleiben. Eine derartige Uebereinstimmung würde, wenn man sie nicht als zufällig anzusehen hat, für den technischen Betrieb jeden-

* Elektrotechnische Zeitschrift 1911, 22. Juni, S. 613.

falls durchaus genügen; immerhin wird man in Anbetracht der starken Abhängigkeit des Epsteinschen Verfahrens von der Beschaffenheit der Stoßfugen gut tun, auf die befriedigende Uebereinstimmung im Verlauf der beiden Reihen noch kein endgültiges Urteil zu gründen, sondern dieses erst durch ein reicheres Erfahrungsmaterial zu stützen, wie es sich nur im Laufe der Zeit sammeln läßt.

In jedem Falle müßte der Epsteinsche Apparat, soll er mit dem von Epstein vorgeschlagenen Verfahren für die Permeabilitätsmessung hinreichend sichere Werte liefern, mit Hilfe von mindestens 2 bis 3 möglichst verschiedenen Blechproben geeicht werden, deren absolute Kommutierungskurven nach unserem Verfahren zu ermitteln wären. Da nun der von

uns beschriebene Apparat die Permeabilitätsmessung sowohl nach unserem als auch nach dem Epsteinschen Verfahren vorzunehmen gestattet, so ist man in der Lage, damit je nach Bedarf die eine oder die andere Messungsart zu wählen. Auch das von der Firma Siemens & Halske A. G. ausgearbeitete, schon oben erwähnte Meßverfahren setzt die Verwendung von einwandfrei untersuchten Normal-Blechbündeln voraus, so daß man auch hier auf das von uns beschriebene Verfahren zurückgreifen müssen.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Abt. Maschinenfabrik, Berlin N 31, Brunnenstr. 107 a, hat sich bereit erklärt, die Anfertigung des Apparates auch für Interessenten aus der Praxis zu übernehmen.

Italiens Eisenindustrie.

(Schluß von S. 445.)

Società Alti Forni, Fonderie e Acciaieri di Terni. Die Stahlwerke von Terni sind wahrscheinlich das einzige große Eisenwerk in Italien, das die erforderliche Betriebskraft ausschließlich Wasserfällen entnimmt und die Wasserkraft entweder unmittelbar oder nach Umwandlung in elektrischen Strom verwendet. Zahlreiche Turbinen und Peltonräder betreiben Elektromotoren, Kompressoren, Pumpen u. a. m. Die Hämmer werden statt mit Dampf mit Preßluft betrieben. Die Wassermenge, die für das Stahlwerk ausgenutzt wird, beträgt etwa 5 cbm in der Sekunde; eine weitere Konzession gestattet die Ausnutzung von 8 cbm in der Sekunde. Die neue hydraulische Anlage befindet sich bereits im Bau.

Während in früheren Jahren, als in Terni neben dem Kriegsmaterial noch Handelseisen, Schienen, Träger, Bleche usw. hergestellt wurden, auch Bessemer-, Martin- und Tiegelstahl erzeugt wurde, hat man später, nach 1906, den Bessemerbetrieb ganz eingestellt, so daß das Werk jetzt ausschließlich Martin- und Tiegelstahl liefert.

Gegenwärtig sind zwei Martinstahlwerke vorhanden. Die Anlage I besitzt zwei Öfen von je 20 t und drei Öfen von je 40 t Einsatz. Außerdem ist noch ein kleiner Ofen da, der ausschließlich für Versuchszwecke benutzt wird. Ein weiterer Siemensofen wird zum Anwärmen der Speziallegierungen verwendet, die dem Stahlbad in den anderen Öfen zugesetzt werden. Sämtliche Martinöfen werden mit Braunkohlengas beheizt.

Das Martinwerk II liefert lediglich Material für Panzerplatten. Es enthält zwei basische 50-t-Öfen. Ein dritter Ofen dient nur zum Vorwärmen oder Schmelzen der Zusätze. Das Einsetzen erfolgt mittels einer Wellmanschen Beschickungsvorrichtung, die an einem Laufkran hängt. Zwei Pfannenkranne, einer von 15 t und der andere von 120 t Tragkraft, bedienen die Gießgrube. Der letztere Kran ist mit einer Hilfskatze von 25 t Tragkraft aus-

gerüstet. Das erforderliche Gas liefern acht für Anthrazit eingerichtete Lackner-Generatoren. Jeder Gaserzeuger verbraucht täglich 12 t Kohle.

Das als Einsatzmaterial für die Martinöfen verwendete gepuddelte Eisen wird in zwei Danksschen Drehöfen hergestellt; jeder von ihnen wird von einer 50pferdigen Turbine angetrieben und ist mit einem 30-PS-Ventilator ausgerüstet. Im Tage werden 24 t Puddelleisen hergestellt. Das erforderliche Roheisen wird in zwei kleinen Kupolöfen umgeschmolzen, von denen jeder 1 t in der Stunde liefert; zum Antrieb der Ventilatoren dient eine 25pferdige Turbine. Das ganze Martinwerk liefert täglich etwa 700 t. — Tiegelgußstahl wird in Terni seit 1891 hergestellt und zwar in Form von gewöhnlichem Werkzeugstahl und als Sonderstahl (Chrom-, Wolfram-, Vanadium- und Schnelldrehstahl). Eine weitere Spezialität von Terni bildet der Stahlformguß. Besonders wird Material für den Schiffbau hergestellt, und zwar werden Stücke bis zu 50 t Gewicht gegossen. Die in der Nähe der Eisenbahnstation gelegene Gießerei umfaßt eine Röhrengießerei, eine Abteilung für Sonderguß, eine Metallgießerei nebst Modellschreinerei. Es werden Gußstücke bis 90 t Gewicht und darüber und Röhren von 20 mm bis 1260 mm Durchmesser hergestellt.

Die Walzwerke umfassen ein Schienen- und Profilleisenwalzwerk (Trio mit 508 mm Walzendurchmesser von einer 500pferdigen Turbine angetrieben). Weiter ist eine Strecke mit fünf Gerüsten für kleine Profile vorhanden; sie wird von einer 150pferdigen Turbine angetrieben. Zur Herstellung von Panzerplatten von geringerer oder mittlerer Dicke dient ein Lauthsches Trio, dessen Ober- und Unterwalze Durchmesser von 965 mm besitzen, während die mittlere Walze nur 622 mm dick ist. Der Antrieb erfolgt durch eine 1000pferdige Turbine, die 240 Umdrehungen in der Minute macht. Zwischen Turbine und Walzenstraße befindet sich ein schweres Schwungrad. Die Rollen des Rollgangs werden von

einer 100pferdigen Turbine angetrieben. Auf diesem Walzwerk werden Bleche von 5 mm Dicke bis zu Panzerplatten von 254 mm Dicke und 275 m Breite hergestellt. Die durchschnittliche Tagesleistung beträgt 130 t Panzerplatten oder 80 t dünner Bleche. Das neue Panzerplattenwalzwerk ist eine Duoreversierstrecke mit Walzen von 1245 mm Durchmesser und 4470 mm Breite, von denen jede 52 t wiegt. Der höchste Hub der Oberwalze beträgt 1245 mm. Die Rollgänge besitzen je 19 massive Rollen. Die beiden großen Wärmöfen haben Gasfeuerung und sind mit beweglichem Boden versehen. Der Antrieb dieses Panzerplattenwalzwerks erfolgt auf elektrischem Wege; die Dynamos werden von einer aus zwei Peltonrädern von je 1 m Durchmesser gebildeten Turbine angetrieben. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf den früheren Bericht hingewiesen.* Das vorhandene Radreifenwalzwerk besteht aus zwei vertikalen Walzen, die von einer 800pferdigen Turbine angetrieben werden. Eine Walzendreherei vervollständigt die Walzwerkseinrichtung. Eine weitere Abteilung enthält die Hammersehmedie. Bei Errichtung der Werke in Terni hatte man einen 108-t-Hammer aufgestellt, der mit Preßluft betrieben wurde, später aber hat man ihn durch starke Schmiedepressen ersetzt. Gegenwärtig sind vorhanden: 1. eine 2000-t-Pressen zum Schmieden von Wellen u. dgl. bis 1016 mm Durchmesser und 7,30 m Länge; sie dient auch zum Bearbeiten von Stücken mit kleinerem Durchmesser, aber Längen bis zu 19,8 m und 40 t Gewicht; 2. eine hydraulische 6000-t-Pressen zum Schmieden und Biegen von Panzerplatten; 3. eine neue 6000-t-Pressen; 4. eine 5000-t-Pressen zur Bearbeitung von Kanonenrohren; 5. eine 1000-t- und 6. eine 500-t-Pressen für die Geschosßfabrikation. Die kleineren Hämmer im Gewicht von 1 bis 15 t werden auch jetzt noch mit Preßluft betrieben.

In neuerer Zeit wurde eine besondere Anlage zum Härten und Anlassen der Geschütze errichtet; der eine Teil des Bauwerks hat 14, der andere 39 m Höhe. Zur Bewegung der schweren Stücke dienen zwei elektrische Laufkrane von 60 t und 20 t Tragkraft. Die Fahrbahn des ersten Krans liegt 30 m über den Hüttensohlen. Weiter sind vorhanden: ein vertikaler Ofen mit Gasfeuerung und ein Oelbehälter zum Härten der Geschütze. Zum Erwärmen der schweren Geschütze sind zwei runde Wärmöfen von 15,85 und 8,68 m Tiefe vorhanden. Der Oelbehälter ist zwischen den beiden Oefen angeordnet; er ist zylindrisch, besitzt 3 m im Durchmesser und 22,86 m Tiefe. Zur Füllung dienen 150 000 Liter Oel. Der in Eisen ausgeführte Behälter steht in einem mit Eisenblechen ausgekleideten Schacht von 4,87 m Durchmesser. Der Zwischenraum ist mit Wasser ausgefüllt, das durch Zirkulation ständig erneuert wird. Um das Oel noch wirksamer zu kühlen, ist die Möglichkeit gegeben, daß auch das Oel zwischen

Härtekessele und einem Behälter von 200 000 Liter Inhalt zirkulieren kann. Die beiden vorhandenen horizontalen Glühöfen sind mit beweglichem Boden und Gasfeuerung versehen. Das erforderliche Gas für sämtliche in dieser Abteilung vorhandenen Oefen wird von sechs Lackner-Generatoren geliefert, die in 24 Stunden 12 t Anthrazit vergasen. Sie besitzen 2,75 m Durchmesser und haben Wasserkühlung. Die ganze Anlage ist auch sonst mit den modernsten Einrichtungen und Meßinstrumenten aller Art ausgerüstet. Im Panzerplattenwerk befinden sich 14 Oefen neuester Bauart zum Zementieren und Ausglühen, die mit Braunkohlengas gefeuert werden, sowie zwei Glühöfen mit Kohlenfeuerung. Letztere dienen zum nochmaligen Ausglühen der Platten nach erfolgtem Härten, um irgendwelche geringe Deformationen, die beim Härten eingetreten sind, wieder auszugleichen. In einer besonderen Abteilung können die Platten auch nach dem Kruppschen Verfahren gehärtet werden. Sie besitzt einen Stahlblechbehälter, der über 160 t Oel faßt und mit Pumpen und Kühlvorrichtungen versehen ist. Ein anderer gemauerter und mit Holz ausgekleideter Behälter dient zum Härten in Wasser; es ist auch eine Wassersprühvorrichtung zum Härten der Platten vorgesehen. In einer besonderen Abteilung werden die Panzerplatten weiter bearbeitet. 19 der größten Werkzeugmaschinen besitzen eigene Turbinen zum Antrieb, die übrigen 32 Maschinen werden von zwei Turbinen angetrieben. Die endgültige Fertigstellung des Panzermaterials erfolgt in den Vickers-Terni-Werken in Spezia (vgl. S. 442). Die Geschosßfabrik enthält die erforderlichen Pressen, Wärmöfen und alle Einrichtungen zur Fertigstellung der Geschosse. In einer etwas abseits gelegenen Weksabteilung werden die rohen Eisen- und Stahlgußstücke bearbeitet und montiert. Das nötige feuerfeste Material wird größtenteils auf dem Werk selbst aus heimischen Rohstoffen hergestellt. Im chemischen Laboratorium wurden im Jahre 1910 35 000 Bestimmungen neben 2550 vollständigen Analysen von Legierungen, Erzen, feuerfesten Steinen, Oelen usw. ausgeführt. Ein anderes Laboratorium dient zur Vornahme aller mechanischen und metallographischen Untersuchungen. Die Gesellschaft besitzt überdies einen eigenen Schießplatz, wo Versuche mit Geschützen, Geschossen und Panzerplatten ausgeführt werden.

Die Eisenwerke in San Giovanni Valdarno gehören der Società Ferriere Italiane; sie liegen in der Nähe reicher Braunkohlenlager und umfassen ein Puddelwerk mit vier Gas-Puddelöfen nebst Walzwerk mit Walzenstraßen für Profile aller Art, so Rund-, Quadrat-, Winkel- und T-Eisen. Sie liefern außerdem Wagenachsen, Walzdraht, Telegraphendraht, Drahtstifte und Nieten. Neben dem eigenen Puddelwerk werden in der Hauptsache gekaufte Stahlblöcke verwalzt. Der Antrieb des ganzen Werkes geschieht elektrisch; alle Oefen sind für Braunkohlengas eingerichtet mit Ausnahme zweier Wärmöfen im Hammerwerk. Die Jahresleistung

* St. u. E. 1911, 21. Sept., S. 1551/2.

dieser 1860 gebauten und 1906 erweiterten Anlage wird zu 5000 bis 6000 t Fertigmateriale angegeben. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter beläuft sich auf 1200.

Società Ilva. Die im Jahre 1904 gegründete Gesellschaft besitzt in Unteritalien, bei Bagnoli, eine große Hüttenanlage mit Koksöfen, Hochöfen, Stahl- und Walzwerken (Abbildung 13). Die zu verkockende Kohle ist entweder aus Deutschland eingeführte gewaschene Kleinkohle oder englische Koks-kohle. Sie wird zunächst in einer automatisch arbeitenden Mischvorrichtung gemischt, dann zerkleinert und gelangt so in Behälter von je 500 t Inhalt. Sie wird vor dem Beschießen in der Regel nicht gestampft, doch sind für alle Fälle auch Kohlenstampfmaschinen vorgesehen. Die Koksöfen A (Abb. 13) sind in zwei parallelen Reihen, je 60 Kam-mern umfassend, angeordnet. Das überschüssige Koks-ofengas dient, mit Hochofengas gemischt, zum Beheizen der Martinöfen,

der Wärmöfen und zur Dampferzeugung. Zu diesem Zweck ist ein Gasbehälter B von 30 000 cbm Inhalt vorhanden, und zwei weitere B' und B'' sind vorgesehen. In einer besonderen Anlage C werden die Neben-erzeugnisse gewonnen. Die Tagesleistung der Koks-öfen beträgt 480 t Koks, 10 t Teer und 6 t Ammonium-

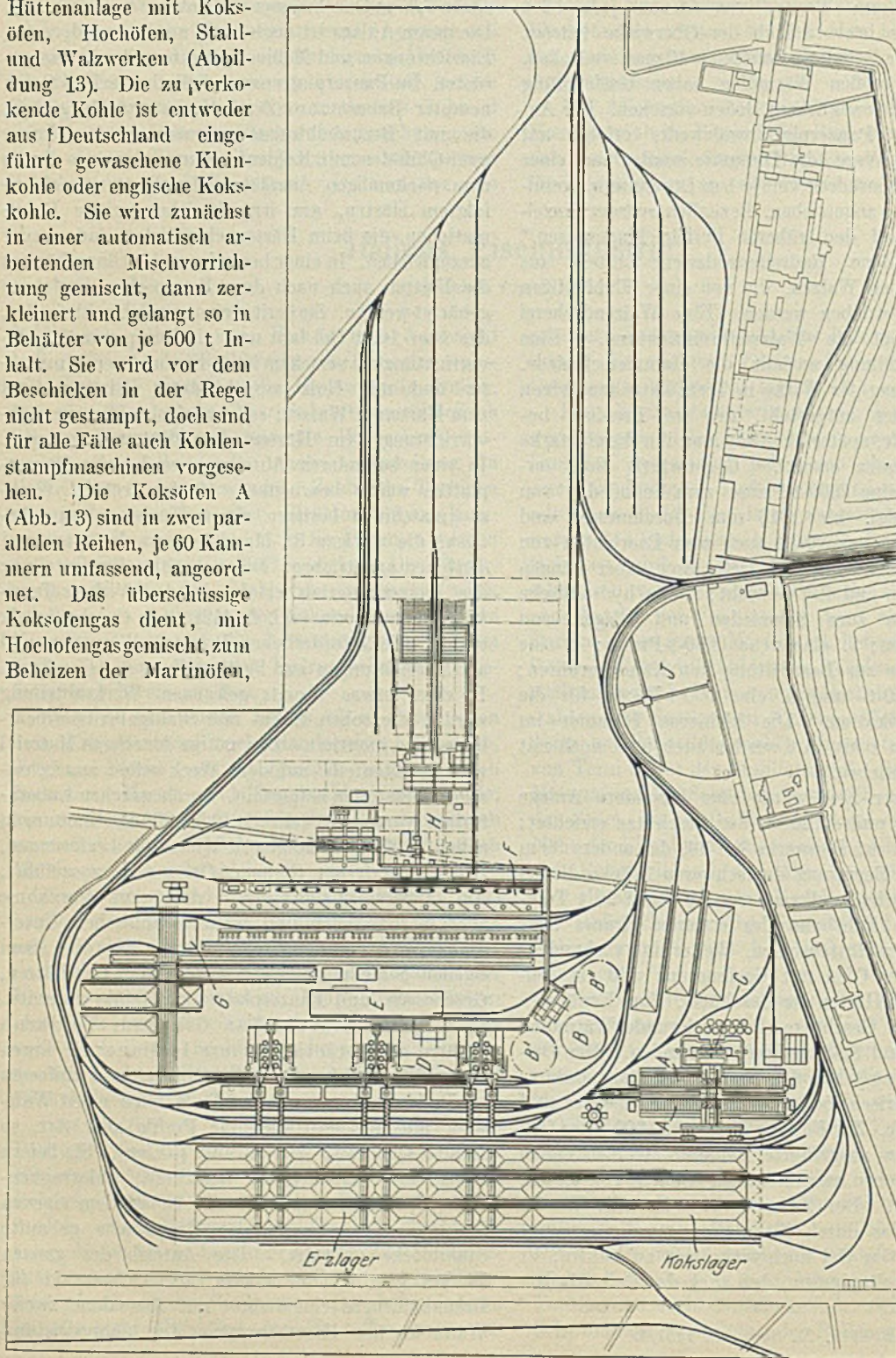


Abbildung 13. Lageplan der Werke der Società Ilva.

A = Koksöfenanlage, B = Gasometer, B', B'' = projekt. Gasometer, C = Anlage zur Gewinnung der Nebenprodukte, D = Hochofenanlage, E = Maschinenhaus, F = Stahlwerk, G = Dolomit-anlage, H = Walzwerk, J = Pumpenanlage.

sulfat. Die Hoehofenanlage wird nach ihrer Vollendung sechs Hoehöfen besitzen, zunächst hat man nur die beiden mittelsten Oefen D (vgl. Abb. 13) gebaut; sie haben eine Tagesleistung von 200 bis 250 t. Die verhütteten Erze sind Roteisensteine und Magnetite von der Insel Elba. Der Zuschlagkalk kommt aus der Gegend von Sorrento. Der erste Ofen wurde am 1. Dezember 1909 und der zweite am 8. Mai 1910 angeblasen. Die Abmessungen der Oefen sind: 23 m Höhe, 3,8 m Gestelldurchmesser, 6,5 m Rastdurchmesser, 4,5 m Gichtweite. Das Gestell der Oefen ist mit Kohlenstoffsteinen ausgemauert. Jeder Ofen besitzt acht Windformen. Eine Brücke verbindet die Oefen an ihrer Gicht. Zu jedem Ofen gehören vier Cowper von 30 m Höhe und 8 m Durchmesser. Das Roheisen wird entweder zu Masseln vergossen oder gelangt in flüssiger Form in das Stahlwerk. Die Gichtgase werden nach dem Waschen, wobei ihr Staubgehalt auf 0,4 g im Kubikmeter herabgebracht wird, zu den Winderhitzern, den Dampfkesseln und in das Stahlwerk geleitet; der Rest wird einer neuerlichen Reinigung unterworfen, wobei der Staub weiter bis auf 0,03 g im Kubikmeter verringert wird, worauf das Gas dann zum Betrieb der Gebläsemaschinen Anwendung findet.

In dem Maschinenhaus E sind vorhanden: zwei Zweitakt-Gasgebläsemaschinen von 1500 PS von Gebr. Klein und der Siegener Maschinenfabrik, zwei Dampfgebläsemaschinen von 1500 PS, von denen jede 900 ehm Wind in der Minute liefert, eine Nürnberger Viertakt-Gasmaschine von 1500 PS zum Antrieb einer Gleichstrom-Dynamomaschine, zwei Kleinsehe Zweitakt-Gasmotoren von 750 PS zum Antrieb von Dynamomaschinen, und zwei Tosi-Dampfmaschinen von 750 bzw. 200 PS, gleichfalls zum Antrieb von Dynamos.

Für das Stahlwerk F sind zehn basische Martinöfen und zwei Mischer vorgesehen; zunächst sind fünf Oefen und ein Mischer ausgeführt worden. Die Arbeitsbühne befindet sich 16 Fuß = 4,87 m über der Hüttensohle und ist mit einer elektrischen Beschickungsvorrichtung sowie zwei 40-t-Kranen für das Beschicken mit flüssigem Roheisen ausgerüstet; ferner sind zwei 90-t-Krane zur Bedienung der

Mischer und der Martinöfen vorhanden. Zum Ausstoßen der je 5 t schweren Stahlblöcke sind zwei Stripper vorgesehen. Die Blöcke gelangen in Durchweichungsgruben, die in zwei Reihen angeordnet sind. Der Mischer sowohl wie auch die Türen und die Umsteuerventile der Martinöfen werden hydraulisch bewegt. Eine Dolomitanlage G vervollständigt die Stahlwerkseinrichtung.

An das Stahlwerk stößt unmittelbar das Walzwerk H, das eine Fläche von 64 000 qm bedeckt. Dasselbe ist zurzeit erst halb ausgebaut. Ein Vorklumpwalzwerk mit Walzen von 1170 mm Durchmesser, das von einer 7000pferdigen Reversiermaschine angetrieben wird, ist kürzlich in Betrieb gekommen. Zwei andere große Strecken (ein Duo mit 915-mm-Walzen und ein Trio mit 762-mm-Walzen) sind in der Vollendung begriffen. Zum Antrieb dienen eine 10 000- und eine 7000pferdige Dampfmaschine. Der Bau einer Reihe weiterer Walzenstraßen ist in Aussicht genommen. Zur Bedienung der verschiedenen Strecken sind mächtige Krane vorgesehen, deren Bahnen 11 m über der Hüttensohle angeordnet sind. Das Werk besitzt etwa 40 km Bahngleis. Eine vollständig eingerichtete Pumpenanlage J liefert Süß- und Seewasser für die Werke. Die Zahl der gegenwärtig beschäftigten Arbeiter beträgt rund 2000.

Im Besitz der schon Seite 485 genannten Società Ferriere Italiane ist das Eisenwerk in Torre Annunziata, am Golf von Neapel, mit zwei 25-t-Martinöfen und einer Grob-, Mittel- und Feinstrecke. Es wurde im Jahre 1886 gegründet und liefert Walzeisen aller Art, verzinkten Draht, Drahtstifte u. a. m. Die Gesamterzeugung beträgt im Jahre 40 000 t.

Von den unteritalienischen Eisenwerken wären zum Schluß noch die 1903 erbauten Armstrong-Werke in Pozzuoli zu erwähnen, die in ihrem Preß- und Hammerwerk Geschütze und Geschosse für Italiens Heer und Marine erzeugen. Als Material für die Geschosse dient ein Sonderstahl mit 3,75 % Chrom, das Material für die Geschütze enthält 3 bis 3,50 % Nickel. Im Jahre 1910 betrug die Erzeugung 4000 t Fertigmateriale. Die Arbeiterzahl beläuft sich auf rund 3800.

Umschau.

Die Weißblechindustrie in den Vereinigten Staaten und in Süd-Wales.

Der fortdauernd steigende Weißblechverbrauch in den Vereinigten Staaten von Amerika hat nach einer Abhandlung in der Zeitschrift „Iron Age“ auch eine größere Ausdehnung der erzeugenden Werke bzw. Neugründungen unabhängiger Werke im Gefolge gehabt.

Zahl und Leistungsfähigkeit dieser stellten sich folgendermaßen:

| | |
|--|----------------|
| Zahl der Werke | 15 |
| Gesamtkapital | „ 50 400 000,— |
| Walzenstraßen | 157 |
| Leistungsfähigkeit in Tonnen | 508 000 |
| Leistungsfähigkeit in Kisten | 10 000 000 |

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Zahl der Angestellten | 11 000 |
| Jährliche Walzlöhne. | „ 31 500 000,— |

Die Gesamtweißblechindustrie der Vereinigten Staaten beschäftigt direkt etwa 25 000 Personen und erzeugt jährlich annähernd 812 800 t oder 16 000 000 Kisten Weißblech im Werte von 218 400 000 „. Zur Erzeugung dieser Gesamtmenge sind folgende Rohmaterialmengen und Lohnaufwendungen erforderlich:

| | Gesamtlöhne einschl. Transportkosten |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1 930 400 Erze | } 44 100 000,— |
| 1 117 600 Koks | |
| 533 400 Kalk | |
| 1 016 000 Roheisen | |
| 939 800 Stahl | |
| 812 800 Weißblech, | 72 450 000,— |
| | 116 550 000 — |

* 1912, 15. Febr., S. 405/7.

Die Herstellung des zur Weißblechfabrikation benötigten Rohmaterials, der Platinen, erfordert also noch über 60% der direkt gezahlten Löhne.

In den letzten drei Jahren ist die Weißblecherzeugung um etwa 33 1/3% gestiegen, während die Verbraucherpreise in derselben Zeit wesentlich heruntergegangen sind.

Von den amerikanischen Weißblechwerken liegen in Maryland 1, in Pennsylvania 18, in Ohio 5, in West-Virginia 7, in Indiana 3 und in Illinois 1.

Der in Kraft befindliche Zolltarif auf Weißblech in Höhe von 1,2 cent f. d. englische Pfund = 5,04 Pf. f. 0,454 kg soll um etwa 16 2/3% auf 1 c f. d. lb = 4,2 Pf. f. 0,454 kg ermäßigt werden. Auf 100 kg verrechnet entspricht diese Zollherabsetzung etwa einer Verringerung von 11,10 auf 9,25 M.

Seitens der unabhängigen Weißblechwerke ist nun im Jahre 1909 bereits eine Eingabe an die zuständige Stelle gemacht worden, in der durch zahlenmäßige Darlegung auf die Bedeutung der Industrie hingewiesen wird, während andererseits durch Vergleiche zwischen Löhnen, Rohmaterialkosten und Frachten der amerikanischen und waliser Weißblechindustrie gezeigt wird, daß der vorgeschlagene Zoll von 1 c f. d. lb unbedingt zur Erhaltung der Industrie erforderlich ist.

Zum Beweise hierfür werden angeführt:

1. Geringere Löhne in Wales;
2. Geringere Rohmaterialkosten;
3. Geringere Kapitalanlage;
4. Frachtspesen von den Werken zu den Verbrauchspunkten.

Für den Vergleich der Löhne sind die in beiden Ländern in Geltung befindlichen Lohnskalen der beiderseitigen „Trade unions“ herangezogen. Für die allgemeinen Arbeiten sind die in Amerika gezahlten Löhne und für Wales die Hälfte der in den Vereinigten Staaten gezahlten Löhne schätzungsweise angenommen.

| | Löhne f. d. t | |
|--|---------------|-------|
| | Ver. Staaten | Wales |
| | M | M |
| Warmwalzen | 40,35 | 18,83 |
| Oeffnen | 1,76 | 1,26 |
| Beizen | 2,00 | 1,14 |
| Glühen | 3,60 | 2,75 |
| Kaltwalzen | 2,17 | 0,83 |
| Allgemeine Unkosten | 13,75 | 6,86 |
| Weißbeize | 1,55 | 1,15 |
| Verzinnen | 5,48 | 5,15 |
| Waschen | 6,43 | 5,15 |
| Aufheben | 3,64 | 1,93 |
| Sortieren | 2,15 | 1,72 |
| Packen | 1,92 | 0,83 |
| Allgemeine Verzinsereikosten | 10,09 | 5,04 |
| | 94,89 | 52,64 |

Der Unterschied beträgt mithin 42,25 M f. d. t oder 4,225 M f. 100 kg.

Die Kosten für das Rohmaterial, d. h. die Platinen, stellten sich im Jahre 1909 und in der ersten Hälfte 1910 im Werke auf 113,68 M f. d. t in den Vereinigten Staaten und auf 88,88 M f. d. t in Wales, der Unterschied beträgt mithin 24,80 M f. d. t = 2,48 M f. 100 kg Rohmaterial oder 2,77 M f. 100 kg fertige Weißbleche.

Zur Erzeugung von etwa 25 400 t Weißblech jährlich ist folgender Kapitalaufwand erforderlich:

| | Ver. Staaten | Wales |
|-------------------------------|--------------|-----------|
| | M | M |
| für Einrichtung | 2 100 000 | 1 400 000 |
| für Betriebskapital | 2 100 000 | 1 050 000 |
| | 4 200 000 | 2 450 000 |

Mithin in den Vereinigten Staaten 1 750 000 M mehr, verzinst zu 6% ergibt 105 000 M gleich 4,13 M f. d. t oder 0,41 M f. 100 kg Weißblech.

| Jährlich 2 Reparaturen, In- | Ver. Staaten | Wales |
|-----------------------------|--------------|---------|
| standhaltung und Abschrei- | M | M |
| bungen erfordern | 210 000 | 105 000 |

Mithin in den Vereinigten Staaten 105 000 M mehr gleich 4,13 M f. d. t oder 0,41 M f. 100 kg Weißblech, insgesamt demnach 0,82 M f. 100 kg Weißblech infolge höherer Kapitalaufwendung in den Vereinigten Staaten.

Reichlich zwei Drittel des Gesamt-Weißblechverbrauches der Vereinigten Staaten entfällt auf die Werke an der Seeküste oder in der Nähe derselben, in New York, Philadelphia, Boston, Baltimore, New Orleans, San Francisco usw. Die Frachten der im Pittsburger Bezirk gelegenen Werke nach New York, New Orleans und San Francisco betragen durchschnittlich 3,70 M f. 100 kg einschließlich Verpackung. Hiergegen beträgt die Fracht der an waliser Seehäfen gelegenen Werke nach New York ausschließlich Verpackungsgewicht: 7,53 bis 9,54 M f. d. t oder im Mittel 0,85 M f. 100 kg.

Die durchschnittlichen Frachtsätze von waliser Häfen nach amerikanischen Inlandspunkten sind verhältnismäßig viel geringer als von den amerikanischen Erzeugungsorten.

Ein großer Teil des Weißblechverbrauches ist Saisonbedarf in normalen Maßen, der Bedarf kann monatlang vorher überschauen werden; die Maße und die Art der Kisten eignen sich besonders als Schiffsballast, infolgedessen ist die Verfrachtung von Wales nach New Orleans, San Francisco und New York zu sehr geringen Frachtsätzen möglich. Die Frachtspesen von den Walzwerken zu den Verbrauchsstätten sind daher von hervorragender Bedeutung; der Unterschied kann bis zu 5,55 M f. 100 kg zugunsten der waliser Werke ausmachen. Weitere Steigerungen des Unterschiedes sind nach Inbetriebnahme des Panamakanals zu erwarten.

Nimmt man nun die Durchschnittsfracht von amerikanischen Werken zu den Verbrauchsorten als Frachtunterschied an, so ergibt sich zugunsten von Wales folgende Aufstellung:

| | für 100 kg |
|---|------------|
| | M |
| 1. Niedrigere Löhne in Wales | 4,225 |
| 2. Niedrigere Rohmaterialkosten | 1,38 |
| 3. Geringerer Kapitalaufwand | 0,82 |
| 4. Frachtunterschied | 3,70 |
| | 10,125 |

Der jetzige Zollsatz beträgt, wie schon erwähnt, 11,10 M f. 100 kg und soll auf 9,25 M herabgesetzt werden.*

Der geplante neue Zoll von 1 c f. d. lb oder 9,25 M f. 100 kg schützt einerseits die amerikanische Weißblechindustrie und kann deren weitere Ausdehnung nicht behindern, andererseits sichert er den Verbrauchern billige Preise. Die Unterstützung der amerikanischen Weißblechindustrie durch einen vernünftigen Schutzzoll hat die Preise für die einheimischen Verbraucher nicht erhöht, im Gegenteil dieselben fraglos erniedrigt, wie nachfolgende Zahlen zeigen:

| | Waliser Weißblech | einschl. Zoll |
|------------------------------|--------------------------|----------------|
| | 1872—1878 | 1879—1891 |
| Zoll | 15% v. Wert | 1 c f. d. lb |
| Durchschnittspreis f. 100 kg | 67,53 M | 44,50 M |
| | Amerikanische Weißbleche | |
| | 1904—1908 | 1909—1911 |
| Zoll | 1,5 c f. d. lb | 1,2 c f. d. lb |
| Durchschnittspreis f. 100 kg | 32,20 M | 31,28 M |

* Nach den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, daß die waliser Werke unter fast gleichen Bedingungen nach Amerika liefern können, wie die einheimischen Werke selbst. Da nun die Beschaffenheit der waliser Weißbleche besser ist als die der amerikanischen Bleche, so dürfte Wales in absehbarer Zeit keine Einbuße am amerikanischen Markte zu befürchten haben, im Gegenteil wird es seine Ausfuhr dahin noch erheblich steigern können.

Während der Zeit von 1909 bis 1911 wäre eine weitere Preisermäßigung möglich gewesen, wenn die Zinnpreise nicht erheblich gestiegen wären. Es wäre eine Ermäßigung auf 30,90 \mathcal{M} f. 100 kg möglich gewesen gegenüber dem Zeitabschnitte von 1904 bis 1908.

Die nachstehende Zusammenstellung zeigt die verschiedenen Zollsätze und deren Einwirkung auf die amerikanische Weißblechindustrie.

- 1864 — 25% vom Wert: Keine amerikanische Erzeugung.
 1872 — 15% vom Wert: Keine amerikanische Erzeugung.
 1875 — 1,1 c f. d. lb = 10,18 \mathcal{M} f. 100 kg: Verschiedene Werke wurden gebaut, erlitten große Verluste und stellten die Fabrikation wieder ein.
 1883 — 1 c f. d. lb = 9,25 \mathcal{M} f. 100 kg: Keine amerikanische Erzeugung.
 1890, 1. Juli, 1891 — 2,2 c f. d. lb = 20,36 \mathcal{M} f. 100 kg: Viele Walzwerke werden gebaut; außerordentlich schnelles Anwachsen der Industrie.
 1894 — 1,2 c f. d. lb = 11,10 \mathcal{M} f. 100 kg: Ausdehnung hört auf, Betriebseinstellungen, Streiks und Arbeiterentlassungen.
 1897 — 1,5 c f. d. lb = 13,88 \mathcal{M} f. 100 kg: Industrie neubelebt, viele neue Walzwerke entstehen. Tausenden von Arbeitern Erwerbsgelegenheit geboten. Preise erheblich erniedrigt.
 1909 — 1,2 c f. d. lb = 11,10 \mathcal{M} f. 100 kg: Gewaltiges Anwachsen der Industrie, Leistungsfähigkeit bedeutend gesteigert. Preise weiter herabgesetzt und Verbrauch 33 1/3% gesteigert. 1911 auf 812 800 t angewachsen gegen 329 000 t im Jahre 1890, dem Entstehungsjahr der Industrie in den Vereinigten Staaten.

Veredelungsverkehr: Für im Veredelungsverkehr eingeführte Bleche, das sind solche, welche als fertige Waren wieder ausgeführt werden, werden 99% des Zolles zurückvergütet. In den Jahren 1909, 1910 und 1911 (1911 letzte fünf Monate berücksichtigt) sind durchschnittlich 51 895 t im Veredelungsverkehr in die Vereinigten Staaten eingeführt worden, aus denen Zolleinkünfte nicht erzielt wurden, da die verursachten Kontrollkosten zweifelloser mehr ausmachen als 1% des Zolles.

Eine Herabsetzung der Rückvergütung von 99% auf 50% vom Zoll würde voraussichtlich die Einfuhr nicht hemmen, dagegen hohe Einkünfte hervorrufen. Die einheimische verarbeitende Industrie würde hierdurch nicht geschädigt, da Weißblech durchweg für Packungen verwendet wird, von deren Inhaltswert es nur einen kleinen Bruchteil ausmacht. Die Rückvergütung auf Weißblech ist höher als auf alle anderen eingeführten Waren und beträgt durchschnittlich für die Jahre 1899 bis 1910 einschließlich 35% der Gesamt rückvergütungen auf alle anderen Waren.

Die Einfuhr an der pazifischen Küste betrug nach der amtlichen Statistik in dem am 30. Juni 1909 beendeten Zolljahr (1,5 c f. d. lb oder 13,88 \mathcal{M} f. 100 kg) für den Monat Juni 175 t Weißblech; in dem am 30. Juni 1911 beendeten Zolljahr (1,2 c f. d. lb oder 11,10 \mathcal{M} f. 100 kg) für Juni 3038 t.

Da die Zollermäßigung von 1,5 c auf 1,2 c f. d. lb die Einfuhr fast verachtzweifach hat, darf angenommen werden, daß eine weitere Herabsetzung auf 1 c f. d. lb die Einfuhr noch weiter bedeutend steigern und damit erhebliche Zolleinkünfte bringen wird.

Seit der Aufnahme der Weißblechindustrie war man in Amerika eifrig bemüht, Menschenhände durch maschinelle Einrichtungen zu ersetzen. Hunderttausende von Dollars wurden für diese Zwecke verausgabt mit dem alleinigen Erfolg, daß durch Einführung schwerer Walzwerke das Ausbringen einigermaßen gesteigert wurde. Es ist eine Eigenart der Weißblechfabrikation, daß die verschiedenen Vorrichtungen kaum durch maschinelle Einrichtungen ausgeführt werden können, wodurch die Fabrikation mehr Menschenarbeit und infolgedessen mehr Löhne erfordert, als irgend ein anderer Zweig der Eisen- und Stahlindustrie.

Wäre Amerika abhängig von Wales geblieben, so wäre es sehr zweifelhaft, ob die außergewöhnlich große Verbrauchssteigerung eingetreten wäre; wenn aber, so würde sicherlich eine bedeutende Preissteigerung die Folge gewesen sein.

Der scharfe Wettbewerb der amerikanischen Werke hat zweifellos die erheblichen Preisermäßigungen verursacht, während eine Folge hiervon ohne Frage das außergewöhnliche Anwachsen des Verbrauches, von 304 800 t im Jahre 1890 auf 812 800 t im Jahre 1911, war.

Im allgemeinen war die amerikanische Weißblechindustrie sehr erfolgreich, die Erzeugungsfähigkeit ist jedoch schneller gewachsen als der Verbrauch, was das Eingehen einzelner Werke zur Folge hatte. Sie ist der jüngste Zweig der Eisen- und Stahlindustrie und wurde durch großen Bedarf ins Leben gerufen. Zeitweilig wurde sie durch frühere Zolltarife sehr benachteiligt. Einen sehr starken Einfluß übt die Arbeiterfrage sowie die Küstenlage der Hauptverbrauchspunkte aus.

Obgleich vor nur 20 Jahren unter dem Schutze des McKinley-Tarifes von 2,2 c f. d. lb = 20,36 \mathcal{M} f. 100 kg begonnen, ist die Weißblechindustrie heute schon in der Lage, einen Zoll von 1 c f. d. lb = 9,25 \mathcal{M} f. 100 kg, d. i. eine Zollermäßigung von 55%, zu ertragen. Eine weitere Herabsetzung des Zolles würde allerdings schwere Zeiten für die amerikanischen Arbeiter sowie für das Kapital zur Folge haben und lähmend auf die Industrie einwirken.

* * *

Im Anschluß an den Auszug über die Ausführungen in „Iron Age“ über die Verhältnisse der amerikanischen zur waliser Weißblechindustrie dürften einige Angaben über die

deutsche Weißblechindustrie

von Interesse sein.

Die nachfolgende Zahlentafel gibt ein anschauliches Bild von der außerordentlichen Verbrauchssteigerung in den Jahren 1887 bis 1911 und zeigt ferner, wie wenig die erzeugende Industrie diesem Umstande Rechnung getragen hat.

Die Gründe hierfür dürften vorwiegend darin zu suchen sein, daß die Weißblechfabrikation infolge der besonderen Arbeiterverhältnisse, welche sie erfordert, nicht in Verbindung mit der Schwerindustrie durchzuführen ist. Eine Folge der Arbeiterschwierigkeiten war auch die seinerzeitige Einstellung des Weißblechbetriebes der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co. in Schalke, im Jahre 1900. — Außerdem war der Umstand, daß tatsächlich in weitesten Kreisen unserer Großindustrie die Weißblechfabrikation in ihrem Wesen und Charakter fast garnicht bekannt war und Betriebsergebnisse und Fabrikationsverfahren von den bestehenden Werken auf das peinlichste behütet wurden, für die langsame Entwicklung bestimmend.

Der bestehende Zolltarif von 5 \mathcal{M} f. 100 kg für Bleche von 1 mm Stärke und mehr, und 5,50 \mathcal{M} f. 100 kg für Bleche unter 1 mm Stärke garantiert den erzeugenden Werken unbedingt Erfolg gegenüber dem englischen Wettbewerb auch dann, wenn das Rohmaterial, die Platinen, vom Stahlwerksverbande bezogen werden müssen.

Sind die einheimischen Werke in der Lage, die Platinen selbst zu erzeugen, so dürften die Erzeugungskosten im Inland nur wenig von den waliser Herstellungskosten abweichen. Das Rohmaterial kann bei einem Jahresbedarf von etwa 15 000 t Platinen vorteilhaft selbst erzeugt werden. Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, daß in Deutschland nicht nur besser, sondern auch nicht unerheblich billiger gebaut wird als in England bzw. Wales.

Wenn nun zur Erzeugung von etwa 25 400 t Weißblech in Wales ein Kapitalaufwand von rd. 2 450 000 \mathcal{M} einschließlich Betriebskapital erforderlich ist, so dürften in Deutschland zur Erzeugung von 7000 bis 8000 t Weißblech jährlich 1 000 000 \mathcal{M} reichlich genügen. Auch diese Tatsache ist in unseren industriellen Kreisen viel zu wenig bekannt, und man findet die Ansicht sehr weit verbreitet,

| Jahr | Erzeugung t | Einfuhr t | Ver- edlungs- verkehr t | Ausfuhr t | Verbrauch t | Davon deckte das | | Veredlungs- verkehr in % der Einfuhr |
|------|----------------|--------------|----------------------------------|--------------|----------------|---------------------|--------------|---|
| | | | | | | Inland % | Ausland % | |
| 1887 | 13 800 | 3 194 | 55 | 248 | 16 746 | 81 | 19 | 1,7 |
| 1888 | 17 600 | 3 641 | 180 | 377 | 20 864 | 83 | 17 | 5,0 |
| 1889 | 22 300 | 2 924 | 73 | 297 | 24 927 | 88 | 12 | 2,5 |
| 1890 | 21 300 | 4 296 | 74 | 422 | 25 174 | 83 | 17 | 1,7 |
| 1891 | 23 500 | 1 199 | 149 | 417 | 24 282 | 95 | 5 | 12,4 |
| 1892 | 26 800 | 1 234 | 159 | 341 | 27 693 | 96 | 4 | 13,0 |
| 1893 | 27 400 | 1 227 | 102 | 538 | 28 089 | 96 | 4 | 8,3 |
| 1894 | 31 261 | 2 041 | 132 | 317 | 32 985 | 94 | 6 | 6,5 |
| 1895 | 31 156 | 1 440 | 574 | 284 | 32 312 | 96 | 4 | 40,0 |
| 1896 | 34 168 | 10 417 | 1204 | 135 | 44 450 | 77 | 23 | 11,5 |
| 1897 | 31 458 | 11 560 | 2941 | 274 | 42 744 | 73 | 27 | 25,4 |
| 1898 | 35 320 | 10 888 | 2533 | 165 | 46 043 | 77 | 23 | 23,3 |
| 1899 | 33 980 | 23 835 | 5626 | 113 | 57 702 | 59 | 41 | 23,6 |
| 1900 | 30 705 | 18 158 | 3160 | 238 | 48 625 | 63 | 37 | 17,4 |
| 1901 | 36 267 | 9 949 | 4386 | 158 | 46 058 | 79 | 21 | 44,0 |
| 1902 | 42 471 | 16 698 | 5458 | 150 | 59 019 | 72 | 28 | 32,7 |
| 1903 | 45 132 | 17 080 | 5843 | 177 | 62 035 | 73 | 27 | 34,0 |
| 1904 | 47 983 | 18 939 | 5189 | 147 | 66 775 | 72 | 28 | 27,5 |
| 1905 | 46 992 | 29 682 | 5498 | 135 | 76 539 | 61 | 39 | 18,4 |
| 1906 | 45 076 | 37 647 | 7679 | 186 | 82 537 | 55 | 45 | 20,4 |
| 1907 | 44 518 | 43 085 | 4859 | 375 | 87 212 | 51 | 49 | 11,3 |
| 1908 | 48 334 | 33 378 | 5516 | 242 | 81 470 | 59 | 41 | 16,5 |
| 1909 | 55 427 | 38 661 | 4976 | 289 | 93 799 | 59 | 41 | 12,9 |
| 1910 | 57 136 | 46 973 | 7570 | 383 | 103 726 | 55 | 45 | 16,1 |
| 1911 | | 47 659 | | 362 | | | | |

bewerb tritt, ist schwerlich anzunehmen, viel eher dürfte Deutschland, wenn es erst einmal in der Lage ist, seinen eigenen Bedarf zu decken, und die großen Verbände entsprechende Ausfuhrprämien zahlen, hierzu berufen sein. Bis dahin aber wird noch manches Jahr vergehen, trotz der beabsichtigten und zum Teil in Bau befindlichen Werksvergrößerungen unserer Weißblech erzeugenden Industrie, die trotz größter Anstrengungen ohne Errichtung neuer Werke allein den beträchtlich steigenden Inlandsbedarf nicht zu decken vermag.

Ende Januar d. J. feierte das „Weißblech-Verkaufs-Comptoir bei Herrn J. H. Stein in Köln“ sein ununterbrochenes fünfzigjähriges Bestehen und wurde aus diesem Anlaß eine Denkschrift* herausgegeben. Leider enthält dieselbe sozusagen nichts, woraus der Nichtfachmann auf die hohe Wirtschaftlichkeit der Fabrikation schließen

daß für die Einrichtung der Weißblechfabrikation ungewöhnlich große Mittel erforderlich seien.

Wenn hier gerade eine Erzeugungsfähigkeit von 7000 bis 8000 t angenommen wird, so geschieht dies deshalb, weil eine derartige Erzeugung am ehesten eine schnelle und gründliche Schulung der Arbeiterschaft ermöglicht, und es wesentlich erleichtert, das erforderliche geschulte Lehrpersonal heranzuziehen, andererseits kann die Erzeugung verhältnismäßig leicht und billig verdoppelt werden, wodurch die baldige Angliederung eines gewinnbringenden Stahlwerkes gesichert wird.

Es dürfte heute auch weiteren Kreisen nicht mehr unbekannt sein, daß die Weißblechfabrikation tatsächlich der ausdehnungsfähigste und gewinnbringendste Zweig der gesamten Eisen- und Stahlindustrie ist, sofern dieselbe in geeigneter Gegend, welche die unbedingt erforderlichen günstigen Arbeitsverhältnisse bietet, aufgenommen wird. Die Herstellungsbedingungen sind annähernd die gleichen, wie in Wales, welches nur den einzigen, allerdings sehr großen Vorteil hat, eine seit Generationen geschulte Arbeiterschaft zu besitzen. Bei der Gewissenhaftigkeit und Intelligenz unserer deutschen Arbeiter kann dieser Vorsprung in absehbarer Zeit eingeholt werden; bis dies erreicht ist, bietet aber der bestehende Schutzzoll genügende Garantie für eine gute Wirtschaftlichkeit neuer Werke. Wenn die vorstehend im Auszug wiedergegebenen Angaben des „Iron Age“ als im großen und ganzen richtig angenommen werden sollen, so dürfte daraus hervorgehen, daß die so häufig als Schreckenspest hingestellte amerikanische Weißblechzufuhr überhaupt nicht in Frage kommen kann. Da unter dem amerikanischen Schutzzoll von 1,2 c f. d. lb = 11,10 *M* f. 100 kg eine so bedeutende Einfuhrsteigerung stattfinden konnte, so ist wohl mit Sicherheit zu erwarten, daß nach Herabsetzung desselben auf 1 c f. d. lb = 9,25 *M* f. 100 kg eine weitere, starke Erhöhung der Einfuhr eintreten wird und somit keinerlei Gefahr besteht, daß die stark gesteigerte englische Weißblecherzeugung Deutschland mit ihren Erzeugnissen zu überschwemmen und somit nachteilig auf die Entwicklung und Wirtschaftlichkeit der deutschen Industrie einzuwirken vermag. — Daß aber Amerika, welches nur unter einem Schutzzoll von 1 c f. d. lb oder 9,25 *M* f. 100 kg im eigenen Lande in Wettbewerb treten kann, einmal auf dem Weltmarkt mit England in Wett-

könnte. Günstig lautet nur, „daß die Verwendung von Weißblech einer noch immer unabsehbaren Ausdehnung fähig ist“, daß die „deutsche Weißblechindustrie, trotz aller Störungen, Kämpfe und Verluste zu ihrer heutigen Bedeutung und Höhe gelangt ist“, und „daß die bestehenden Werke ihre Produktion bedeutend erhöhen“.

Eine Industrie, die sich nicht lohnt, wird niemals eine besondere Bedeutung und Höhe erreichen und keinesfalls eine an sich schon unlohrende Fabrikation weiter ausdehnen. Bedauerlich ist, daß bei Anführung der Preisunterschiede zwischen den verschiedenen Zeitpunkten keine erläuternden Bemerkungen hinzugefügt sind, da dadurch der Laie zu falschen Schlüssen kommen muß. In der Denkschrift wird wörtlich gesagt:

„Der erzielte Durchschnittspreis für 100 kg Weißblech betrug 1862 69,53 *M* und 1910 34,54 *M*, ist also auf weniger als die Hälfte gesunken, trotz wesentlicher Verbesserung der Qualität und schöner Verzinnung. Der Höchstpreis war 1872 82,60 *M*, der Mindestpreis 1898 28,92 *M*, also nahezu ein Drittel des Maximalpreises.“

Daß aber im Jahre 1862 ausschließlich Schweiß-eisen zur Verwendung gelangte, welches ganz erheblich teurer war, als das 1910 verwendete Flußeisen, und daß ferner 1862 nur mit Hand verzinnt wurde, wogegen 1910 ausschließlich maschinell verzinnt wurde, was ganz bedeutende Ersparnisse an Zinn und Löhnen, bei besserer Verzinnung, im Gefolge hatte, wird nicht erwähnt. Ebenso nicht bei dem Vergleich der Jahre 1872 und 1898, daß 1872 folgende Rohmaterialpreise**:

| | Höchstpreis | Niedrigstpreis |
|-----------------------|-------------|----------------|
| Zinn | £ 159 | £ 130 |
| Schottisches Roheisen | sh 137/6 d | sh 72/— |
| 1898: | | |
| Zinn | £ 86,5/— | £ 62,15/— |
| Schottisches Roheisen | sh 50/4½ d | sh 45/2½ d |

Die maschinelle Verzinnung hat naturgemäß auch in diesem Zeitraum zu der bedeutenden Verbilligung bei-

* Vgl. St. u. E. 1912, 1. Febr., S. 177/80.

** Statistische Zusammenstellungen von der Metallgesellschaft der Metallurgischen Gesellschaft, A. G., und der Berg- und Metallbank, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M., 16. Jahrgang, 1910, S. 110/11.

getragen. Es wäre verfehlt, aus der bedeutenden Preiserniedrigung auf eine Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit schließen zu wollen, was ohne vorstehende Aufklärung aber sehr nahe liegt.

Es scheint daher im Interesse einer weiteren Aufklärung über die tatsächlichen Verhältnisse wünschenswert, immer weiteren Kreisen Einblick in die Verhältnisse der Weißblechindustrie zu verschaffen, da nur dadurch die vorhandenen Vorurteile und Befürchtungen zerstreut werden können, und damit einer weiteren Ausdehnung dieser Industrie die Wege geebnet werden.

Möge die deutsche Weißblechindustrie durch das Entstehen neuer Werke bald in die Lage gebracht werden, den eigenen Bedarf selbst zu decken, wobei es aber im allgemeinen Interesse liegt, daß neu hinzukommende Werke engste Fühlung mit dem bestehenden „Weißblech-Verkaufs-Comptoir“ nehmen, um geschlossen gegen den englischen Wettbewerb auftreten zu können, und nicht durch kurzzeitige Interessenpolitik das Bestehen eines alten, bewährten Syndikates in Frage stellen.

H. Azmacher.

Ueber die Ursachen der Riffelbildung auf Schienen.

Charles K. Mohler veröffentlicht über die oben genannte Frage einen sehr beachtenswerten Beitrag,* über den, da er zum Teil neue Gesichtspunkte für das Entstehen der Riffeln bietet, nachstehend etwas ausführlicher berichtet werden soll. Der Verfasser führt zu nächst aus, daß die in dem Kongreßbericht des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahn-Vereins** angeführten Gründe für die Riffelbildung unzutreffend sind, bzw. daß ihnen zum Teil eine sekundäre Bedeutung zukommt. Das häufige Auftreten der Riffeln auf elektrisch betriebenen Strecken gegenüber Dampfstrecken ist durch das Vorhandensein der vielen Triebräder bei elektrischem Betriebe zu erklären. Dort, wo elektrische Lokomotiven benutzt werden, oder wo nur ein geringer Teil der Räder Triebräder sind, ist die Abnutzung gleich der auf Dampfstrecken.

Für die Erklärung der auf geraden Strecken mit Dampftrieb auftretenden Riffeln dient Abb. 1, die eine schematische Skizze des Triebwerkes und des Bremsgestänges eines Lastwagens darstellt, und zwar bei gelüfteten Bremsen. Bewegt sich der Wagen in der Pfeilrichtung, so liegen die vier Achsenauflagen nach rückwärts an; der jeweilige Zwischenraum, der so nach vorn zu entsteht, ist übertrieben durch den Spalt bei A angedeutet. Die untere Skizze in Abb. 1 zeigt die Bremse in Anwendung und läßt erkennen, wie die Vorderachse durch den Bremsdruck nach vorn gedrückt wird. Die Zugstange des gezeichneten Bremsgestänges ist nicht durch die Mitte des Drehgestelles geführt, sondern rund 25 mm seitlich desselben, welche Anordnung sich auch bei (amerikanischen) Personen- und Anhängewagen findet. Die Bremsstange hat daher das Bestreben, das Drehgestell zu drehen und die Achsen und Räder diagonal zu den Schienen zu verschieben, wodurch Spurkranzdrucke von rund 204 kg bedingt werden. Durch diese und zum Teil durch die Konizität der Räder werden sowohl Längs- als auch Querschleifung verursacht.

Unter normalen Betriebsbedingungen ist der Zwischenraum zwischen Achse, Lager und Rahmen rund 6,35 mm bei Personenwagen; der größte Ausschlag der Achse ist etwa 9,53 mm. Der Zwischenraum zwischen Radsatzspur und Schienenspur beträgt rund 12,7 bis 25,4 mm. Wird nun durch den seitlichen Zug des Bremshebelgestänges das Drehgestell gedreht, was durch die aus Abb. 1 ersichtliche Art der Gestängeführung begünstigt wird, dann ist es möglich, daß Vorder- oder Hinterachse um rund 35 mm von ihrer Normlage abweichen. Das bedeutet einen Längsschlupf des Rades von rund 20,8 mm auf jeden zurückgelegten Meter. Wegen der Elastizität des Drehgestelles und der Schiene wird die Schlüpfung

selten fortlaufend sein, gewöhnlich wird sie in Zwischenräumen auftreten; eine Fuge, eine harte oder weiche Stelle o. dgl. wird jeweils den Schlupf begünstigen oder verzögern, und diese Erscheinung kann bei vielfacher Wiederholung dort zur Riffelbildung führen, wo Bremsen in Anwendung sind, wie bei der Einfahrt in Stationen und auf Gefällen.

In Schienenkurven ohne Führungsschiene gestalten sich bei Dampftrieb und mit gelüfteten Bremsen die Verhältnisse wie in Abb. 2 dargestellt. Die in dieser gezeichnete innere Führungsschiene soll hierbei zu

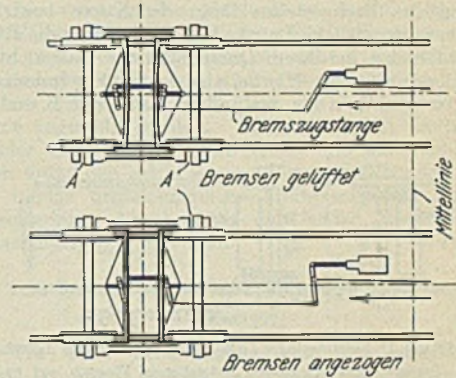


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Lage der Achsen und Lager eines Dampfzuges mit gelüfteten und angezogenen Bremsen.

nächst nicht beachtet werden. Da je zwei Räder fest auf einer Achse sitzen, so muß bei dem einen oder anderen Rade eine Gleitung längs der Schiene stattfinden, wenn nicht das äußere Rad den Konus besitzt, welcher der Kurve angepaßt ist, was jedoch niemals der Fall sein dürfte. Der Zwischenraum zwischen Achse und Lager ist wieder mit A bezeichnet. Die wechselnde Lage des Spaltes ergibt sich aus der Fahrtrichtung, die durch einen Pfeil angedeutet ist. Ohne Führungsschiene wird das Drehgestell durch den Spurkranz des Außenrades der

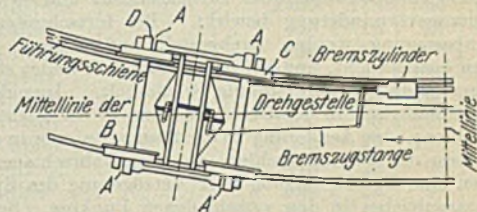


Abbildung 2. Schematische Darstellung der Lage der Achsen und Lager eines Dampfzuges oder Anhängewagens in einer Kurve (Bremsen gelüftet).

Vorderachse (B in Abb. 2) in ständiger Berührung mit der Schiene herangeführt. Unter solchen Umständen ist die Schlüpfung verhältnismäßig gleichmäßig, und Verschiedenheiten in dem Längs- und Quergleiten der Räder finden gewöhnlich auf der inneren Schiene statt. Dies kennzeichnet sich meistens durch die schnellere Abnutzung und das Kaltwalzen der inneren Schiene.

Tritt in solchen Kurven die Bremse in Tätigkeit, so wird durch den seitlichen Zug des Bremshebelgestänges der Spurkranzdruck bei einer rechtsseitigen Kurve vermehrt und bei einer linksseitigen vermindert. Die Neigung zur Riffelbildung wird begünstigt, wenn der Bremsdruck so wirkt, daß die Vorderachse nach vorn drückt bei innen angeordneter Bremse oder die Hinterachse nach vorn drückt bei außen angeordneter Bremse und die Achse in solcher Lage festhält, daß eine geringe Vermehrung oder Verminderung der Größe der rollenden Reibung

* Engineering News 1911, 30. Nov., S. 656/8.

** Vgl. St. u. E. 1911, 16. Febr., S. 283.

oder der Bremsdrücke die Achse in dem Rahmengestell vor- oder zurückdrückt.

Bei Kurven mit Führungsschiene sind die wesentlichsten Umstände, die die Schienenabnutzung und die Riffelbildung hervorrufen: 1. die innen liegenden Führungsschienen; 2. Rillenschienen, sowohl in Kurven als auch auf geraden Strecken. Abb. 2 zeigt eine Kurve mit innen liegender Führungsschiene. Diese bildet eine Rille, und das innere Vorderrad erhält die Führung und bewirkt die Drehung des Drehgestelles, wobei C in Abb. 2 annähernd der Drehmittelpunkt ist. Zu den Spurkranzdrücken, welche die Längsschlüpfung der Räder und die Drehung des Drehgestelles längs der Kurve bewirken, kommen noch seitliche Drücke hinzu, die durch die Räder der Vorderachse bei ihrem Quergleiten zur Längsrichtung der Schiene auftreten. Hierbei wird das vordere Innenrad D stärker vorgedrückt als das äußere Vorderrad B und die

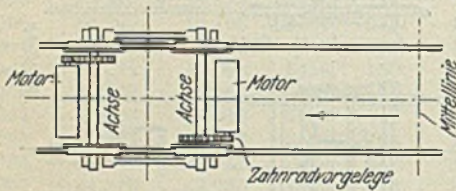


Abbildung 3. Schematische Darstellung der Lage der Achsen und Lager eines elektrisch betriebenen Wagens auf gerader Strecke.

Strecken, die auf gemeinsamer fester Unterlage ruhen und eine glatte Fahrfläche besitzen, werden die Riffeln sich nur sehr langsam entwickeln. Auf einer geraden Strecke mit Rillenschienen oder Führungsschienen, wie Abb. 4 zeigt, entwickelt sich dagegen der wellenförmige Verschleiß in sehr kurzer Zeit. Wenn durch irgendeinen Anlaß ein Radkranz gegen die Schiene gedrückt wird, so hat das betreffende Rad das Bestreben, auf dem größeren Spurkranzdurchmesser zu laufen. A und D (s. Abb. 4) seien zwei solcher Räder, deren Spurkränze mit den Führungsschienen in enge Berührung kommen. Der Unterschied der Durchmesser wird alsdann durch T S U V und T' S' U' V' angedeutet. A und D haben das Bestreben, schneller nach vorn zu eilen als C und E und eine diagonale Stellung zur Schiene einzunehmen. Dies wird ermöglicht durch den Spielraum zwischen Achse und Achsenlagerung

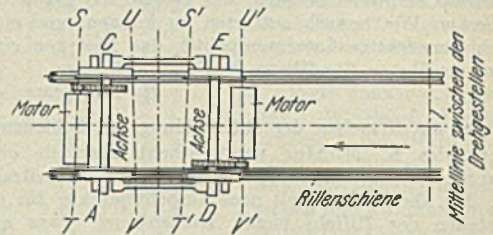


Abbildung 4. Schematische Darstellung der Lage eines elektrisch angetriebenen Wagens auf einer Rillenschienenstrecke.

Normalbewegung beeinträchtigt. In dem Drehgestell und den Schienen treten starke Spannungen auf, bevor das innere Rad D zum Rückschlüpfen oder das Außenrad B zum Vorwärtsschlüpfen auf den Schienen gezwungen wird.

Wie schon ausgeführt, wird die größte Schlüpfung auf den Innenschienen stattfinden. Bei innerer Schienenführung erfolgt mit eintretender Schlüpfung eine Verringerung der Spurkranzdrücke, und auf der inneren Schiene tritt Querschlüpfung auf. Wenn aber Querschlüpfung stattfindet und der Spurkranzdruck nachläßt, verursacht die Spannung in dem Rahmen des Drehgestells, in der Schiene usw., daß das Vorderrad in der Längsrichtung schlüpft oder zurückschnellt und so eine Spannungsverminderung bewirkt. Bei fortschreitender Voranbewegung werden Drehgestell und Schiene von neuem beansprucht, und ein neuer Ausgleich findet statt, welcher Vorgang sich ständig wiederholt. Irgendeine Unregelmäßigkeit in der Oberfläche und in der Richtung der Schiene, eine Aenderung in der Spurweite oder in dem Abstände der Führungsschiene von der Fahrschiene bewirken eine Beschleunigung oder Verzögerung des Spannungsausgleiches in den verschiedenen Punkten. So ist es erklärlich, daß eine einmal eingeleitete Riffelbildung sich in ziemlich regelmäßiger Wellenform weiter ausbildet und schnell wächst. Mohler hat festgestellt und zeigt zum Beweise einige Photographien, wie allgemein bei allen Hochbahnen Chicagos die Fahrschienen neben den Führungsschienen die größte Abnutzung und die stärkste Riffelbildung aufweisen, wodurch die Richtigkeit der obenstehenden Ausführungen bewiesen wird.

Zur Erläuterung der bei elektrischen Betrieben und geraden Strecken bestehenden Verhältnisse dient Abb. 3. Wie darin ersichtlich, liegen jetzt die vorderen Achsengleitflächen an infolge der Art des Antriebes. Bei solchen mit Vignolschienen ausgerüsteten

und das Drehgestell nimmt bald die äußerste Schrägstellung zu den Schienen ein. Sobald aber die Räder schräg zur Längsrichtung der Schiene rollen, muß ein Querschlüpfen auf den Schienen stattfinden. Unter dem Bestreben der Vorderräder A und E, auf dem größeren Spurkranzdurchmesser zu laufen, tritt eine Verlangsamung der Vorwärtsbewegung der Räder C und E ein, die auf einem kleineren Durchmesser rollen, wobei gleichzeitig Längs- und Querschlüpfung bewirkt wird. Die Längsschlüpfung wird das Drehgestell und die Achsen noch mehr aus ihrer Normallage drängen, woraus wieder eine erhöhte Querschlüpfung und Schienenabnutzung sich ergibt. Für die Richtigkeit dieser Anschauung sprechen Mohlers mitgeteilte Beobachtungen und einige Photographien, die der Quelle beigegeben sind.

Außer durch die geschilderten Umstände wird die Riffelbildung begünstigt durch Unebenheiten auf der Schiene, weiche Stellen auf der Schiene und Unterschiede in der Spurweite, unter dem gleichzeitigen Bestreben der Triebachsen und Räder, eine zur Schiene diagonale Stellung einzunehmen und zu behaupten. Das Vorhandensein von Sand und Erde auf den Schienen ist ein weiterer belastender Umstand. Ferner wirkt die Vibration des Motorbetriebes mit beim Beginn der Schlüpfung an kritischen Punkten. Ein weiterer wichtiger Umstand ist die Neigung des Drehgestells, zu oszillieren und zu schlingern, wobei die Räder aus der Parallelen zur Längsrichtung der Schiene herausgedrängt werden.

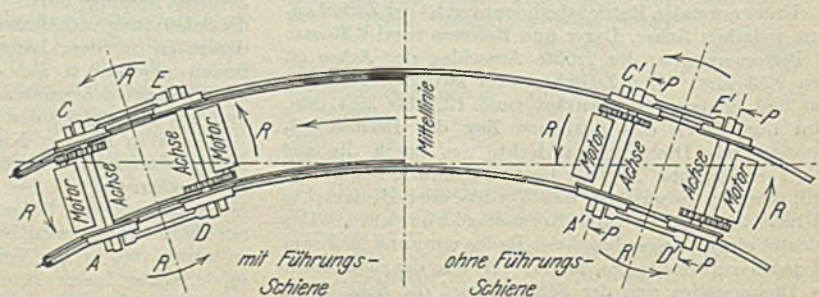


Abbildung 5. Schematische Darstellung der Lage der Achsen, Radreifen und Lager bei elektrisch angetriebenem Wagen in einer Kurve mit und ohne Führungsschiene.

Abb. 5 zeigt das Drehgestell eines Motorwagens in einer Kurve, und zwar zeigt die rechte Hälfte die Schiene ohne Führung, die linke eine Schiene mit Führung. Beim Arbeiten der Motoren ist die Lage der Wellen wie in der Abbildung angedeutet. Für gewöhnlich wird die Zugkraft durch die inneren Lager A' und D' übertragen, wenn nicht C' und E' auf einem Durchmesser rollen, der entsprechend größer ist als A' und D', um die größere Entfernung, die sie beim Durchfahren der äußeren Kurvenseite zurückzulegen haben, auszugleichen. Es ist unmöglich, daß die Außenräder jeweils den Konus besitzen, der irgendeiner Kurve von beliebigem Halbmesser entspricht. Es ergeben sich unter den betrachteten Bedingungen bei elektrischen Betrieben folgende Verhältnisse: 1. Beim Durchfahren der Kurve muß sich das Drehgestell in Richtung der Pfeile R drehen. Die bei A' und D' angreifende Triebkraft P sucht das Drehgestell in entgegengesetzter Richtung zu drehen. 2. Zu dem Spurkranzdruck, der durch die Räder beim Schlüpfen längs der Schiene bewirkt wird, sobald das Drehgestell seine Lage ändern muß, kommt der Druck hinzu, der durch die Triebkräfte erzeugt und auf derselben Seite durch die Räder A' und D' übertragen wird. Die Vorderachse hat die Neigung, eine äußerste Diagonalstellung einzunehmen gemäß der gemeinsamen Wirkung von Längs- und Querschleifung, wodurch wiederum größere Spurkranzdrücke bedingt sind. Die Hinterachse wird infolge ihrer Lagerung in fast radiale Lage gedrückt. Bei Schienen ohne Führung ist in verhältnismäßig schwachen Kurven die Riffelbildung fast gar nicht zu beobachten, weil die äußeren Vorderräder des Drehgestells dasselbe führen und auf einem größeren Durchmesser des Radkonus oder Spurkranzes zu laufen bestrebt sind. Dies wird für gewöhnlich bei den inneren Rädern eine Rückschleifung bewirken, sobald eine Längschleifung stattfindet.

Die allgemeinen Betriebsbedingungen in Kurven mit Führungsschienen (Abb. 5, linke Seite) sind dieselben wie die soeben geschilderten, nur mit der wesentlichen Ausnahme, daß der Spurkranz des vorderen Innenrades A das Drehgestell führt und seine Drehung veranlaßt an Stelle des vorderen Außenrades C. Der Spurkranz des vorderen Außenrades ist nicht mehr in Berührung mit der Fahrachse, wodurch eine Vergrößerung des rollenden Durchmessers verhindert wird, der ein einseitiges Vorwärtstreiben des Drehgestelles und eine Drehung desselben in Richtung der Pfeile R bedingen würde. Der Spurkranzdruck und die Reibung werden auf das innere Rad A übertragen, und das Außenrad C erfährt eine Verlangsamung; die Achse muß ihre Lage ändern, wenn sie die Kurve entlang gleitet. Das kann jedoch nur geschehen, wenn C und E vor- und A und D zurückgetrieben werden. Aber C und E können erst vorgetrieben werden, wenn das Drehgestell sie gedreht hat und die Lager von C und E dem vorhandenen Spielraum entsprechend genügend vorgeückt sind und einen rückwärtigen Achsdruck bewirken, der größer ist als der Widerstand gegen die Vorwärtsschleifung. Sobald aber die Berührung erfolgt ist und rückwärtige Achsdrücke auf C und E ausgeübt werden, ist das Bestreben vorhanden, erhöhte beschleunigende Zugkräfte und Drehungskräfte aufzuwenden, um A und D vorzudrücken. A kann nicht so schnell zurück schnellen wegen der erhöhten Spurkranzreibung gegen die Führungsschiene. Alle wirksamen Triebkräfte müssen notwendigerweise durch A und D gehen, da die Richtungsänderung des Drehgestelles die Außenräder C und E stets zurückläßt. Inzwischen hat sich der Druck auf der Rückseite der äußeren Achsenauflagen genügend erhöht, so daß eine Schleifung der Außenräder eintreten kann, wobei der Drehgestellrahmen, die Schiene usw. hohen Beanspruchungen unterworfen sind. Wenn Schleifung eintritt, sobald der durch die gleitende Reibung verursachte Widerstand kleiner ist als der durch die rollende Reibung bedingte, wird die Elastizität des unter Druck stehenden Drehgestelles und der Schiene die Räder in eine neue Stellung bringen

unter gleichzeitiger Spannungsabnahme. Dieses Spiel wird sich in mehr oder weniger regelmäßiger Form wiederholen. So ist die Entwicklung der Riffelbildung und die Schienenabnutzung in Kurven mit Führungsschiene größtenteils, wenn nicht gar ganz, der Berührung der inneren Führungsschiene mit dem Innenrade der Vorderachse zuzuschreiben. Mohler hat gefunden, daß bei Kurven mit kurzem Halbmesser die Anordnung der Wellen überaus gleichmäßig und in sehr kurzen Zwischenräumen auftritt; mit der Vergrößerung des Kurvenhalbmessers wächst die Wellenlänge, bis das Ende der Kurve erreicht ist, wo die Riffeln verschwinden.

Die vorstehenden Mohlerschen Ausführungen über das Wesen der Riffelbildung erscheinen geeignet, mehr Licht in die diesbezüglichen, oft recht wirr erscheinenden Erklärungen zu bringen, und es wäre zu wünschen, daß weitere Beobachtungen in dem von Mohler vertretenen Sinne angestellt werden. Zu beachten ist hierbei, was Mohler nicht erwähnt, daß Quer- und Längschleifung auch unter den denkbar günstigsten Bedingungen durch die infolge ungleichmäßiger Abnutzung sich bildenden verschiedenen Durchmesser der beiden Radreifen desselben Radsatzes auftreten.*

J. Puppe.

Die zum Schmelzen von Metallen erforderliche elektrische Energie.

Vor einer Versammlung von Messinggießern hat J. W. Richards in leicht faßlicher Weise die Grundsätze auseinandergesetzt, nach denen man die Wirksamkeit verschiedener Schmelzöfen vergleichen kann.** Dabei findet sich folgende Zahlentafel, die auch für weitere Kreise von Nutzen sein kann.

| Metall | Schmelzpunkt ° C | Latente Schmelzwärme WE | Wärme im geschmolzenen Metall | |
|---|---------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | | | beim Schmelzpunkte WE | bei 10% Überhitzung WE |
| Natrium | 97 | 32 | 78 | 81 |
| Magnesium | 750 | 58 | 246 | 271 |
| Aluminium | 645 | 100 | 258 | 278 |
| Silizium | 1430 | 128 | 555 | 622 |
| Kalium | 58 | 16 | 27 | 28 |
| Kalzium | 780 | 53 | 186 | 202 |
| Eisen† | 1600 | 69 | 336 | 368 |
| Nickel | 1450 | 68 | 290 | 319 |
| Kobalt | 1500 | 68 | 329 | 359 |
| Kupfer | 1085 | 43 | 162 | 176 |
| Zink | 419 | 23 | 68 | 73 |
| Silber | 962 | 24 | 89 | 96 |
| Kadmium | 322 | 13 | 32 | 34 |
| Zinn | 232 | 14 | 28 | 29 |
| Antimon | 632 | 40 | 74 | 78 |
| Iridium | 1950 | 28 | 113 | 123 |
| Platin | 1775 | 24 | 89 | 102 |
| Gold | 1054 | 16 | 51 | 55 |
| Blei | 326 | 4 | 16 | 17 |
| Wismut | 267 | 12 | 21 | 22 |
| Lot (50 Teile Zinn und 50 Teile Blei) | 202 | 10 | 19 | 20 |
| Bronze (85 Teile Kupfer und 15 Teile Zinn) | — | — | — | 130 |
| Messing (65 Teile Kupfer und 35 Teile Zink) | — | — | — | 130 |
| Gußeisen | — | — | — | 250 |
| Stahl | — | — | — | 315 |

* Vgl. St. u. E. 1911, 14. Dez., S. 2046.

** Trans. Amer. Brass Founders Assoc. 1911, S. 95.

† Der Schmelzpunkt für Eisen ist zu hoch angegeben, er liegt bei 1505° C.

Die Rechnung ist danach sehr einfach. 1 kg Koks mit 7000 WE schmilzt z. B. theoretisch $7000 : 130 = 54,6$ kg Bronze, 1 kg Oel $11\,500 : 130 = 88,5$ kg, 1 KWst $860 : 130 = 6,6$ kg. Praktisch werden nur 10 kg bzw. 15 kg bzw. 3,3 kg erreicht; die thermische Nutzleistung der drei Oefen ist also 18 % bzw. 17 % bzw. 50 %.

B. Neumann.

Absorptionsglocke für die Schwefelbestimmung in Eisen und Stahl.

Werden Eisenspäne in Salzsäure zur Schwefelbestimmung gelöst und die sich entwickelnden Gase zur Absorption des Schwefelwasserstoffes durch eine Kadmium- und Zinkacetat enthaltende Absorptionsflüssigkeit geleitet, so wird der Schwefelwasserstoff beim einfachen Durchstreichen zwar zum größten Teile aufgenommen, die Absorption ist jedoch in den meisten Fällen keine vollständige. In der Literatur wird zur quantitativen Absorption des Schwefelwasserstoffes ein zweites Absorptionsgefäß vorgeschlagen. Die Anwendung zweier Absorptionsgefäße ist jedoch für zahlreiche gleichzeitig auszuführende Betriebsanalysen viel zu umständlich. Die Absorption des Schwefelwasserstoffes im ersten vorgeschalteten Gefäße ist darum nicht immer vollständig, weil die Geschwindigkeit des durchstreichenden Gases zeitweise zu groß ist, bzw. die ganze Gasmenge streicht an einer Stelle auf einmal durch die Lösung.

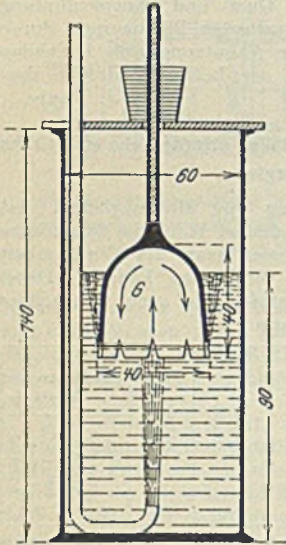


Abbildung 1. Absorptionsglocke für die Schwefelbestimmung in Eisen und Stahl.

Durch die in Abb. 1 wiedergegebene Absorptionsglocke G, die vom Verfasser in dem Laboratorium der Eisengießerei und Maschinenfabrik von Gustav Mügge & Co.,

Leipzig-Plagwitz, ausgebildet wurde, wird der Gasstrom, nachdem dieser schon einmal durch die Lösung hindurchgegangen ist, in mehrere Teile geteilt, und diese müssen getrennt voneinander die Lösung nochmals durchstreichen, so daß die Absorption des Schwefelwasserstoffes selbst bei der lebhaftesten Gasentwicklung eine vollständige ist.

Die Absorptionsglocke besteht aus einer starkwandigen Glasglocke von 40 mm Durchmesser und 40 mm Höhe und hat am unteren Rande acht keilförmige Einschnitte.

Sie wird mittels eines kleinen Gummistopfens, der sich auf eine Glasplatte stützt, in die Absorptionslösung eingehängt. Im Stiel der Glocke befindet sich eine Bleistange, durch die das Gewicht der Glocke entsprechend größer wird als der Auftrieb, so daß diese stabil hängt. Verwendet man einen Zylinder von den in der Abbildung angegebenen Abmessungen, so bewirkt das Eintauchen der Glocke einen Anstieg der Flüssigkeit um fast ein Zentimeter, was für die quantitative Absorption des Schwefelwasserstoffes ebenfalls von Vorteil ist. Der Gasstrom steigt in der Mitte des Absorptionsgefäßes nach aufwärts, die Gasblasen schießen infolge der lebendigen Kraft, die sie durch den Auftrieb in der Flüssigkeit erhalten haben, in der Glocke nach aufwärts und drängen eine gleiche Gasmenge durch deren Einschnitte. Das Gas kann erst dann ins Freie gelangen, nachdem es die etwa 30 mm hohe Flüssigkeitsschicht über den Ausschnitten passiert hat. Durch dieses neuerliche Durchstreichen der Gase wird ihnen der letzte Rest an Schwefelwasserstoff sicher entzogen, denn erstens ist die Geschwindigkeit, mit der die Gasblasen aufeinander folgen, $\frac{1}{8}$ jener im ursprünglichen Gasstrom, und zweitens ist infolge der Durchmischung in der Glocke der unabsorbierte Kern wieder gleichmäßig in der durchstreichenden Masse verteilt.

Hieraus folgt, daß die Wirkung der Absorptionsglocke vollständig gleichwertig der Anwendung von zwei einzelnen Absorptionsgefäßen ist. Sie hat gegenüber den letzteren jedoch die für die Betriebsanalysen ausschlaggebenden Vorteile, daß ihre Anwendung mit fast gar keinem Zeitverlust verbunden, ihre Handhabung die denkbar einfachste, ihre Wirkung eine vollkommen sichere ist, und daß sie gar keinen Raum des Arbeitstisches einnimmt. Soll das Gas noch weitergeleitet bzw. ins Freie abgeführt werden, so braucht man den Zylinder durch einen nur zweimal gebohrten Stopfen zu verschließen, durch dessen eine Bohrung das Einleitungsrohr und durch dessen andere Bohrung der Stiel der Glocke geht. Der letztere kann nämlich leicht als Ableitungsstützen dienen, er braucht nur unterhalb des Gummistopfens mit einer Öffnung versehen zu werden. Der gesetzlich geschützte Apparat kann von den Vereinigten Fabriken für Laboratoriumsbedarf G. m. b. H., Berlin, bezogen werden.

Eugen R. E. Müller,
Leipzig-Plagwitz.

Zur Frage der Gichtstaubbrikettierung.

In dem unter obigem Titel erschienenen Aufsatz* muß es heißen:

S. 266, rechte Spalte, Zeile 7 „...“ enthielt durchschnittlich 16 % metallisches Eisen und Eisenoxydul“ und

S. 266, rechte Spalte, Zeile 33 „...“ bei der Chlorkaliumgewinnung“ statt „Chlorkalziumgewinnung“.

Die Redaktion.

* St. u. E. 1912, 15. Febr., S. 264.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

Die 32. Hauptversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte E. V. fand unter guter Beteiligung am 2. März 1912 im Architektenhause zu Berlin statt. Der Vorsitzende, Generaldirektor Wiegand (Köln), begrüßte die Erschienenen, namentlich die zahlreichen Gäste, und gedachte sodann der im Vereinsjahre 1911 verstorbenen Vereinsangehörigen, unter denen er besonders erwähnte: Professor Dr. K. Bischof (Wiesbaden), Kommerzienrat H. Lindner (Fichtelberg i. Bayern) und Direktor Fr. Bettelhäuser (Biebrich a. Rh.).

Im ersten Teil der Tagesordnung wurden die Vereinsangelegenheiten erledigt. Der Vorsitzende stellte fest, daß der Verein zurzeit 117 Mitglieder zählt. Aus dem Jahresbericht, der den Mitgliedern zugegangen war, wurde besonders der Erfolg der gegen die französische Zoll-erhöhung auf Schamottesteine gerichteten Bestrebungen hervorgehoben. Für den ausscheidenden Schatzmeister, Kommerzienrat Geith (Oeslau), wurde Fabrikbesitzer Joh. Henneberg (Freienwalde, O.) und für den verstorbenen Direktor Bettelhäuser Dr. Blasberg, Betriebsdirektor bei Dr. Otto & Comp. in Dahlhausen, in den Vorstand neu gewählt; der satzungsgemäß ausscheidende Direktor Dr. Schultz (Saarau i. Schl.) wurde wieder-

gewählt. Die Versammlung ernannte alsdann auf Vorschlag des Vorstandes Kommerzienrat Geith zum Ehrenmitglied. Im Anschlusso daran teilte der Vorsitzende mit, daß der Vorstand Dr. Paul Jochum (Karlsruhe) im Hinblick auf seine wertvolle wissenschaftliche Tätigkeit in der feuerfesten Industrie zum beratenden Mitglied ernannt habe. Weiterhin wurden die Mitglieder nochmals auf den im September 1912 in New York und Washington stattfindenden Internationalen Kongreß für angewandte Chemie, bei dem die Industrie feuerfester Produkte unter der Gruppe Silikatindustrien vertreten ist, hingewiesen.*

Aus der Besprechung der sonstigen geschäftlichen Mitteilungen ist noch folgendes zu erwähnen: Zu den Kosten der Herausgabe eines Auskunftsbuches über Fracht- und Zollangelegenheiten für die feuerfeste Industrie wurden 300 Mk. bewilligt. — Vorsitzender geißelte sodann den Unfug gewisser Händler, die in übertriebenem Umfang gleichzeitig von einer Reihe von Fabriken der feuerfesten Industrie Angebote mit einer größeren Anzahl Gratisproben einfordern. Bei der großen Zahl feuerfester Fabriken könne sich auf diese Weise ein Händler einen ganz hübschen Stapel feuerfester Steine umsonst beschaffen! Des weiteren kamen die von verschiedenen Seiten beim Vorstände eingegangenen Klagen über den Mangel an Eisenbahnwagen zur Erörterung. Der anwesende Vertreter des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes, Eisenbahn-Betriebsinspektor Gaier, gab daraufhin eine Erklärung ab, in der er die mannigfachen Gründe für den im letzten Jahre eingetretenen außergewöhnlichen Wagenmangel eingehend beleuchtete; namentlich sei die Notlage durch die anormalen Naturereignisse und die damit in Zusammenhang stehenden Verschiebungen im Reiseplan der Eisenbahnwagen hervorgerufen worden. Die Ausführungen des Redners gipfelten in der Zusicherung, daß die Eisenbahnverwaltung im laufenden Jahre den Wünschen der Industrie mehr gerecht zu werden hoffe, da für 1912 eine um 1 % höhere Vermehrung des Wagenparks als in früheren Jahren vorgesehen sei.

Nach Erledigung weiterer geschäftlicher Punkte sprach im zweiten, volkswirtschaftlichen Teil zunächst Herr von Stojentin (Berlin), stellvertretender Geschäftsführer des Centralverbandes Deutscher Industrieller, der ein Bild von der heutigen Belastung der Industrie durch die soziale Steuergesetzgebung entwarf. In dem anschließenden Meinungsaustausch wies Direktor Römer (Oberdollendorf) darauf hin, daß gerade die Industrie feuerfester Produkte überaus ungünstig gestellt sei; er forderte die Industrie zur Selbsthilfe auf und trat in weiterer Ausführung dieses Gesichtspunktes für die Gründung von Kartellverbänden ein.

Ueber die Schäden des heutigen Submissionswesens und die Frage, wie sie beseitigt werden können, berichtete in Vertretung des verhandelnden Oberbürgermeisters Knobloch vom Hansabund Dr. Oestreich. An Hand des vom Hansabund aufgestellten bekannten Entwurfs eines Reichsgesetzes über das Verdingungswesen beleuchtete Redner die mannigfachen Mißstände und machte im Anschluß daran zweckentsprechende Verbesserungsvorschläge, die er den Wünschen der verschiedenen Handelskreise und Industrien geschickt anzupassen wußte. In der Besprechung dieses Vortrags trat der Vertreter des Ministers der öffentlichen Arbeiten, Regierungs- und Baurat Lorenz-Meyer (Berlin) ein; er schloß mit der Zusicherung, daß von seiten der Regierung den Wünschen der Industrien und Verbände nach zweckmäßiger Umgestaltung der Submissionsbedingungen bereits Rechnung getragen würde.

Dr. Tänzler, Berlin, Syndikus der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände, beschränkte sich in einem durch eine Rückfrage des Vorstandes veranlaßten Referat darauf, in schlagenden Ausführungen nochmals das Wesen der Streikversicherung zu skizzieren und darauf hinzuweisen, daß die Hauptstelle deutscher Arbeit-

geberverbände es als ihre Aufgabe betrachte, dieser Frage ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zu der Frage der Vorbereitung neuer Handelsverträge berichtete der Geschäftsführer des Handelsvertragsvereins, Dr. Borgius (Berlin) über den gegenwärtigen Stand der Vorverhandlungen und Vorarbeiten und entwickelte das weitere Programm, wobei er namentlich auf die Notwendigkeit der Lieferung des erforderlichen Materials seitens der Fachvereine hinwies. Der Vorsitzende schloß sich diesen Ausführungen unter Bekanntgabe interessanter statistischer Zahlen über die Ein- und Ausfuhr feuerfester Erzeugnisse in den beiden letzten Jahren an und deutete im weiteren auf die Wichtigkeit der Einführung einer laufenden Ausfuhrstatistik durch den Verein hin.

Ein von A. Joly (Wittenberg) angekündigter Vortrag über „Wirtschaftliches und Fachtechnisches aus Nordamerika“ mußte wegen Erkrankung des genannten Herrn ausfallen.

Dr. Hirsch (Berlin) erstattete sodann den Bericht über die im Vereinslaboratorium im Jahre 1911 vorgenommenen Untersuchungen, indem er über den

Schlackenangriff bei Schamottesteinen

sprach. Daß die Erörterung solcher Vorgänge sehr lehrreich ist, wird allgemein anerkannt, da es im Hüttenbetriebe meist viel mehr auf Widerstandsfestigkeit gegen Verschlackung als auf hohe Feuerfestigkeit im Sinne der Segerkegelzahl ankommt. Der Vortragende nannte literarische Arbeiten von Lürmann, Dürre und Osann und ging auf das von Cramer eingeführte Untersuchungsverfahren ein, demzufolge Kegel aus der betreffenden Schlacke geformt und auf die feuerfesten Steine gestellt wurden. Bei dem Erweichen und Schmelzen in der zugehörigen Temperatur stellte sich die geringe Berührungsfläche zwischen Kegel und Stein als störend heraus. Eine Verbesserung dieser Untersuchungsmethode, die aus dem Laboratorium für Tonindustrie hervorgegangen ist, machte der Vortragende bekannt. Es werden Steinwürfel mit 7 cm Kantenlänge geformt und mit einer trogartigen Vertiefung an der oberen Fläche versehen. In diese Vertiefung wird die betreffende Schlacke im gepulverten Zustande, gegebenenfalls auch Zement, eingebracht, der Würfel wird auf einer Feuerbrücke oder an einer anderen geeigneten Stelle eingesetzt. Stellt man Steine verschiedener Gattung nebeneinander, alle gleichmäßig beschickt und behandelt, so läßt der Versuch Rückschlüsse auf das am besten geeignete Material zu. In diesem Sinne verfährt das obengenannte Laboratorium, um beispielsweise Kupolofensteine zu begutachten. Allerdings können allgemeingültige Schlußfolgerungen noch nicht abgeleitet werden.

Der Vortragende hatte einige solcher Steine verschiedener Gattung und von verschiedenem Bindetongehalt (30 % bis 50 %), teils nur Schamotte, teils auch Quarzit als Magerungsmittel enthaltend, mit der Steinsäge durchschneiden lassen und zeigte in Lichtbildern das Eindringen der flüssigen Schlacke in die feuerfeste Masse. Manchmal war sie kaum bemerkbar, manchmal kam sie in Rißausfüllungen zur Geltung, und manchmal hatte ein regelrechtes Aufschmelzen der feuerfesten Masse stattgefunden. Der Vortragende hatte auch Dünnschliffe angefertigt und warf auch hier Projektionsbilder an die Wand, um zu zeigen, in welcher Weise der Schlackenangriff die Schamottekörner und andererseits die Quarzkörner, die als Magerungsmittel eingefügt waren, betroffen hatte. Die letzteren wurden im polarisierten Lichte kenntlich gemacht.

Eine bemerkenswerte Tatsache kam im Vortrage zur Sprache. Es kann sich eine Art Schutzschlacke bilden, die weiteren Angriff aufhält. So geschieht es tatsächlich in Zementklinkeröfen. Diese Andeutung läßt verstehen, daß die Frage des Schlackenangriffs noch manches Rätsel aufgibt. Jedenfalls kommt es aber immer auf eine möglichst dichte Oberfläche an.

* St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1110; 7. Dez., S. 2023.

Einen interessanten Vortrag über Quarzglasherstellung

hielt A d o l f P o h l, Direktor der Deutschen Ton- und Steinzeugwerke A. G. in Berlin-Charlottenburg. Nach einem geschichtlichen Ueberblick über die Quarzglasherstellung schilderte der Vortragende, wie seine Firma, durch den Wettbewerb bedrängt, der den Ton- und Steinzeuggefäßen durch Quarzglas in der neuesten Zeit bereitet wird, dazu gekommen war, die Lizenzen der englischen Erfinder Bottomley und Paget anzukaufen und das Arbeitsverfahren mit ihrer Hilfe in Deutschland einzuführen. Das englische Verfahren weicht völlig von dem Verfahren von Heräus ab, einmal darin, daß letzterer ausschließlich Bergkristall benutzt, diese aber einen sehr reinen Sand von 99,6 bis 99,8 % Kieselsäure. Heräus wendet das Knallgasgebläse an, die genannten Erfinder aber einen elektrischen Widerstandssofen, der in Abb. 1 dargestellt ist. Die englische Erfindung (1905) hat den Preis für Quarzglasgeräte und -gefäße derart herabgesetzt, daß man heute an Anwendungsgebiete denken kann, die früher gar nicht in den Gesichtskreis traten.

Der Schmelzpunkt des Quarzes liegt zwischen 1700 und 1800 ° C. Das Erweichen beginnt aber bereits bei 1500 ° C; weiter braucht die Erhitzung des Sandes

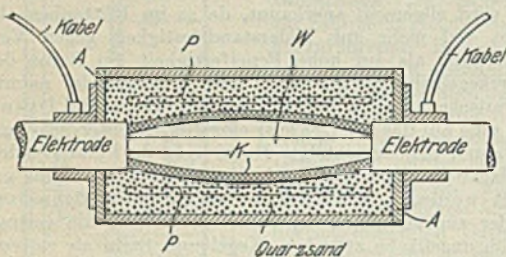


Abbildung 1. Elektrischer Widerstandssofen zur Quarzglasherzeugung (nach Bottomley und Paget) in horizontaler Stellung.

im elektrischen Ofen nicht getrieben zu werden. Der Ofen wird in horizontaler Stellung betrieben, dann schnell um seine Zapfen in senkrechte Stellung geschwenkt. Die Stirnwände A mit den Kabeln werden entfernt und der gefrittete Körper K nach unten schnell herausgebracht. Es ist eine Quarzglasröhre, deren unteres Ende schnell mit einer Zange zusammengepreßt und geschlossen wird. Das obere Ende wird ebenso schnell mit einer Zange gefaßt und luftdicht auf ein Eisenrohr gepreßt.

Dieses Eisenrohr ist der Pfeife der Glasbläser nachgebildet. Die Formgebung erfolgt auch in demselben Sinne wie bei Glasgefäßen, teils freihändig, teils in eisernen Formen, immer aber unter Anwendung von Preßluft. Es genügt, einen elektrischen Strom von 1000 Amp bei 15 V Spannung 30 Minuten wirken zu lassen.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß der Widerstandsstab W aus Graphit nicht reaktionslos bleibt. Es verbrennt etwas Graphit und bildet Kohlenoxyd. Diesem Gase ist es zu verdanken, daß das Quarzglasrohr nicht fest am Stabe haftet, sondern sich leicht herunterziehen läßt. Wird im Sinne des punktierten Kohlekörpers P die Wärme besser konzentriert, so erhält man sehr schöne glattwandige Röhren mit Perlmutterglanz.

In diesem Sinne hergestellte Gefäße und Geräte hatte die Firma des Vortragenden im Saale ausgestellt: Tiegel, Schalen, Rohre (z. B. ein solches von 7,5 m Länge), Rohrstrahlen u. dgl., namentlich auch besonders geformte, bis metergroße Stücke aus dem Gebiete der chemischen Großindustrie.

Quarzglas hat zwei sehr bemerkenswerte Eigenschaften: die Säurebeständigkeit und die Unempfindlichkeit gegen Temperaturwechsel. Auch die vorzügliche Isolierfähigkeit käme bei elektrischen Leitern in Frage. Die Eigenschaft der Säurebeständigkeit (nur Phosphor-

säure bei Temperaturen über 400 ° C und Flußsäure machen eine Ausnahme) wird bereits in der chemischen Industrie ausgenutzt. Da, wo Salpetersäure (auch bei der Schwefelsäurefabrikation) in Frage kommt, scheint ein besonders bevorzugtes Anwendungsgebiet zu liegen. Sonst sind Laboratoriumsgeräte aller Art und auch Gefäße für Elektrolyse und Beizzwecke zu nennen.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturunterschiede hängt mit dem geringen Ausdehnungskoeffizienten zusammen. Quarzglas zeigt den 17. Teil des Ausdehnungskoeffizienten des Glases. Der Vortragende goß kaltes Wasser in eine Schale, die er 15 Minuten bei höchster Gasflammenhitze erwärmt hatte, ohne sie zum Zerspringen zu bringen.

Leider steht auf hüttenmännischem Gebiete der Uebelstand im Wege, daß Quarzglas sich mit Metalloxyden sehr energisch verschlackt, namentlich auch mit Eisensauerstoffverbindungen. Man kann also Quarzglasiegel wohl für Edelmetalle verwenden, für andere Metalle aber nicht.

Erhitzt man Quarzglas lange Zeit, so verdampft die Substanz. Die Gefäßwände werden erheblich schwächer. Man soll deshalb die Erhitzung nicht über 1200 ° C treiben, kann allerdings viel höher gehen, wenn es sich nur um kurze Zeitdauer handelt. Für die Schutzrohre der Thermoelemente eignet sich Quarzglas vorzüglich. Zahlreiche neue Anwendungsgebiete haben sich in kurzer Zeit dem Verfahren geöffnet, so daß es sich zweifellos lohnt, es im Auge zu behalten.

Anstatt des auf der Tagesordnung angekündigten Vortrags über die Verwendung des Dynamits in der chemischen Industrie der Erden (Dr. Buchner, Mannheim), der ausfallen mußte, führten die Herren Pick und Dr. Schnabel die von dem letzteren erfundene

Wärmeaufspeicherung in porösen feuerfesten Körpern

vor, mit deren Hilfe eine Gasflamme außerordentlich hohe Temperatur bei sparsamstem Gasverbrauch zu erzeugen imstande ist.

Von diesem Verfahren war bereits in dieser Zeitschrift die Rede.* Es gewann das Verfahren aber bei der experimentellen Vorführung neue Gesichtspunkte und fordert auch das Interesse des Eisenhüttenwesens insofern heraus, als die Firma Pintsch als einzige Lizenznehmerin gegenwärtig Versuche ausführt, um womöglich den elektrischen Schmelz- und Raffinieröfen Wettbewerb zu machen. Neben dieser Firma besteht die Thermochemische Gesellschaft (Berlin, Spichernstr. 12), um neue Absatzgebiete aufzufinden und Laboratoriumsöfen usw. zu verkaufen. Diese kommen z. B. bei der Untersuchung von feuerfesten Steinen und Tonen an Stelle des Devilleofens und der elektrischen Öfen in Betracht. Es werden auch bereits Härteöfen im Sinne dieses Verfahrens betrieben. Das Verfahren läßt sich am besten an der Hand eines Experiments beschreiben, das Dr. Schnabel anstellte. Auf ein metallenes Gasrohr war ein apfelgroßer Körper aufgesetzt, der aus kantigen, erbsengroßen Quarzstückchen bestand, die aneinander gefrittet waren. An dieses Gasrohr war mit Hilfe eines Dreiwegehahns eine Bombe mit Leuchtgas und eine solche mit komprimierter Luft angeschlossen. Es strömte eine geringe Menge Leuchtgas und die zur Verbrennung nötige Luft zu. Dann wurde die Leuchtgasmenge und im gleichen Sinne die Luftmenge vermehrt, und so ging es stufenweise fort, bis die Steinkugel weißglühend wurde. Man kann jede beliebige Temperatur auf diese Weise durch Regelung der zuströmenden Gasmenge einstellen. Das Verhältnis von Gas und Luft ist konstant. Denkt man sich diese Quarzstückchen in einen topfförmigen Raum gebracht und inmitten einen Tiegel gestellt oder einen ringförmigen Raum mit ihnen gefüllt, dessen innere Wand die Wand einer Heizröhre bildet, so hat man zwei Typen von Laboratoriumsöfen.

* Vgl. Nagel-Störmer; St. u. E. 1911, 9. März, S. 404.

Die Wirkung allein darauf zurückzuführen, daß Gas- und Luft sich in dem weißglühenden Körper vorwärmen, geht nicht an. Durch die Verengung der Querschnitte innerhalb des Steinkörpers wird die Geschwindigkeit des Gas- und Luftstroms vermindert und mit der Entzündungsgeschwindigkeit des Leuchtgases in Einklang gebracht. Ferner wird durch die Vergrößerung der Oberfläche die Reaktionsgeschwindigkeit außerordentlich gesteigert. Die Hitze wird auf einen sehr kleinen Raum konzentriert, so daß man bei Beginn des Versuchs Nebel aufsteigen sah, die sich aus dem bei der Verbrennung des Gases erzeugten Wasserdampf gebildet hatten. Statt der Quarkörner kann man auch tonerereiche feuerfeste Körner benutzen. Man kann bequem 2000° bis 2100° C erreichen. In England ist man auch bei Dampfkesselfeuerungen erfolgreich gewesen.

Den Schluß der Tagesordnung bildete ein Lichtbildervortrag, der Bleichertsche Drahtseilbahnen und Transportvorrichtungen zur Darstellung brachte.

B. Osann.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft.

Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie, Geschäftsstelle Leipzig, Mozartstraße 7, hält in den Tagen vom 16. bis 19. Mai 1912 ihre 19. Hauptversammlung in Heidelberg ab. Außer zahlreichen Einzelvorträgen wird in besonderen zu-

sammenfassenden Vorträgen die neuere Entwicklung der Spektralanalyse besprochen werden.

Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahn-Verein.

Der diesjährige Kongreß wird in der Zeit vom 2. bis 5. Juli in Kristiania tagen.

Von unseren Hochschulen.

In Nr. 10 vom 7. März 1912 brachten wir auf S. 409 die Mitteilung, daß die Kgl. Bergakademie in Berlin mit diesem Jahre als selbständige Anstalt aufgehoben werden würde. Wie erhalten dazu von unterrichteter Seite die Nachricht, daß hier ein Mißverständnis obwalten müsse. Nach bisherigen Beschlüssen der zuständigen Behörde ist in Aussicht genommen, in den nächsten Etat die erste Baurate für ein neues Gebäude zur Unterbringung der Bergabteilung der Bergakademie einzusetzen und die Angelegenheit so zu fördern, daß der Neubau im Herbst 1915 bezogen werden kann. Bis zu dieser Zeit ist es nicht beabsichtigt, Aenderungen in den bestehenden Verhältnissen eintreten zu lassen, insbesondere wird auch das Eisenhüttenwesen in bisheriger Weise in der Bergakademie weiter gepflegt werden.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

11. März 1912.

Kl. 1 a, Sch 39 367. Setzmaschine mit wellenförmigem Setzgutträger; Zus. z. Pat. 241 779. Karl Schuchard, Beuthen, O.S., Königshütter Chaussee 2.

Kl. 4 g, K 48 489. Verdampfer für Brenner mit einer unmittelbar vor der Düse vorgesehene Kammer. Adolph Gustav Kaufman, New York.

Kl. 5 b, J 13 109. Stoßschrämmaschine mit einem das Werkzeug bzw. den unterschrämmten Stoß unterfangenden Förderwerk für das losgeschrämmte Gut. Ingersoll-Rand Company, New York.

Kl. 14 h, St 16 418. Wärmespeicher ohne feste oder bewegliche Zirkulationseinbauten innerhalb des Wasser-raumes für unterbrochene Dampfzuführung, bei welchem der Dampf unterhalb der Wasseroberfläche eingeblasen wird. Dr.-Ing. Georg Stauber, Berlin, Schaperstr. 36.

Kl. 20 h, St 16 133. Gleisbremse. C. Stahmer, Fabrik für Eisenbahn-, Bergbau- u. Hüttenbedarf, Akt.-Ges., Georgsmarienhütte, Kr. Osnabrück.

Kl. 26 a, R 34 292. Verfahren zur beschleunigten Gaserzeugung und Retortenverkockung. Wilhelm Röder, Krankenhausstr., u. Albert Wilhelm Peust, Kalauerstr. 35, Senftenberg, N. L.

Kl. 26 d, B 61 176. Einrichtung zur Richtungsänderung des Gasstromes in Reinigerkästen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 40 a, B 63 468. Vorrichtung zur Absaugung der in Metallen, Metallegierungen, geschmolzenen Stählen u. dgl. enthaltenen Gase durch Einwirkung eines möglichst hohen Vakuums während der Flußperiode; Zus. z. Anm. B 61 368. Dr. Louis Baraduc-Muller, Paris.

Kl. 40 a, E 16 231. Vorrichtung zum Entzinnen von Weißblechabfällen, bei welcher das zu behandelnde Material abwechselnd in eine Behandlungsflüssigkeit eingetaucht und der Wirkung der Luft ausgesetzt wird. Elektrochemische Fabrik Kempen-Rh., Dr. Brandenburg & Weyland, G. m. b. H., Kempen, Rhein.

Kl. 46 a, K 47 660. Vorrichtung zur Vergasung und Verteilung des Brennstoffes in der für die Verbrennung

erforderlichen Luft an Explosions- oder Verbrennungsmaschinen. Oskar Johan Gustaf Kähr, Stockholm.

Kl. 48 b, L 32 102. Verfahren zum Ueberziehen von Gegenständen aus Eisen und Stahl mit einer Legierung von Zink und Blei mit oder ohne Zusatz eines ähnlichen leicht schmelzbaren Metalles. The Lohmann Company, New York.

14. März 1912.

Kl. 7 b, G 32 839. Einrichtung zur Schweißung der Längsnaht von Rohren mittels beiderseits neben der Naht angeordneter Elektroden. Gesellschaft für elektrotechnische Industrie m. b. H., Berlin.

Kl. 12 e, K 47 466. Apparat zur Reinigung von Hochofen-, Koksofen-, Generatorgasen u. dgl. auf trockenem Wege mittels Durchleitung der Gase durch eine Schicht von feinkörnigem Filtermaterial, die ununterbrochen selbsttätig erneuert wird. Anton von Kerpely, Wien.

Kl. 12 e, T 15 737. Vorrichtung zur Abscheidung von festen und flüssigen Beimengungen aus Gasen während der Zentrifugierung in Gaswaschventilatoren oder anderen Zentrifugalwaschern. Hans Theisen, München, Elisabethstr. 34.

Kl. 12 k, K 46 807. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniumsulfat aus Gasen. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 18 a, M 39 843. Verfahren zur Herstellung von Briquets aus mulmigen Erzen, Gichtstaub und jedweden feinen Mineralien und Abfallprodukten unter Verwendung von Phosphaten als Bindemittel. Bernhard Müller-Tromp, Berlin, Junkerstr. 18.

Kl. 18 b, K 47 941. Chromstahl. Paul Richard Kuehnrich, Sheffield (Engl.).

Kl. 19 a, O 7583. Gleisstück aus unmagnetischem Schienenstoffe. Oberschlesische Eisen-Industrie, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz.

Kl. 26 a, B 61 141. Verfahren zur Herstellung eines normalen Leucht- und Heizgases aus australischem bituminösen Schiefer. Dr. Julius Becker, Cronberg i. T.-Schönberg.

Kl. 43 d, C 20 076. Verfahren zur Herstellung einer Schutzschicht gegen das Rosten von Eisen oder Stahl unter Verwendung von Phosphorsäure. Thomas Watts Coslett, Birmingham (Engl.).

* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamte zu Berlin aus.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

11. März 1912.

Kl. 4 g, Nr. 499 513. Vergaser für flüssige Brennstoffe. „Autogen“-Werke für autogene Schweißmethoden, G. m. b. H., u. E. Fernholz, Königgrätzerstr. 83, Berlin.

Kl. 7 a, Nr. 499 576. Vertikalgerüst für Universalwalzwerke. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 7 a, Nr. 499 577. Spurlager für die Vertikalwalzen von Universalwalzwerken. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 7 a, Nr. 499 757. Antriebvorrichtung für die Aufhaspelwelle an Walzwerken für Metallbänder u. dgl. August Schmitz, Walzmaschinenfabrik, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Nr. 499 966. Auf Kugeln gelagerte Vertikalwalze von Universalwalzwerken. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 7 c, Nr. 499 493. Abkante-Maschine mit beweglichen Hebeln zum Abbiegen von Blechen. Jacob Schatz, Crefeld, Luth. Kirchstr. 23.

Kl. 24 c, Nr. 499 568. Gitterwerk für Wärmespeicher. Albert Peters, Stolberg, Rhld.

Kl. 24 f, Nr. 499 503. Roststab mit breiter Oberfläche und seitlichen Einschnitten. A. Steffen, Hamburg, Steinhöft „Elbhof“.

Kl. 24 f, Nr. 499 618. Vorrichtung zum Stützen der Querträger für die Roststäbe an Kettenrosten. Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen.

Kl. 24 f, Nr. 499 635. Plattenrostapparat. Emil Schroeter, Markgrafendamm 35, u. Gustav Forbrich, Zorndorferstr. 7, Berlin.

Kl. 24 h, Nr. 499 563. Luftkühlungsvorrichtung für Vorstellplatten von Rostbeschickern. C. H. Weck, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Dörlau b. Greiz.

Kl. 24 i, Nr. 499 565. Vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen und Schließen des Zugschiebers vom Dampfkessel durch hydraulischen Druck. Alphons Reibel, Straßburg-Grüneberg i. E., Schnackenlochweg 121.

Kl. 27 c, Nr. 499 646. Gekühlte Hohlwelle für Turbomaschinen zur Förderung von heißen Gasen oder Flüssigkeiten. Akt.-Ges. Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal, Pfalz.

Kl. 31 a, Nr. 499 480. Tiegel zum Schmelzen leichtschmelzbarer Metalle. Anton Kellerer, Wesel, Rhld., Sandstr. 15.

Kl. 31 b, Nr. 499 578. Sandpreßvorrichtung an Formmaschinen. Hermann P. A. Knacke, Düsseldorf-Rath, Theodorstr. 358.

Kl. 31 c, Nr. 500 027. Kokillen-Unterlagsplatten. „Phönix“ Schamotte- & Dinaswerke, Ges. m. b. H., Spich, Rhld.

Kl. 36 c, Nr. 499 448. Vorrichtung zur Anfeuerung mittels fester Brennstoffe betriebener Feuerungsanlagen durch Gas. Otto Hetzel, Düsseldorf, Steinstr. 74.

Kl. 36 d, Nr. 499 653. Abscheider für staubhaltige Luft mit Vorrichtung zum Fortspülen des Staubes durch Wasser. Fa. A. Borsig, Tegel b. Berlin.

Kl. 47 b, Nr. 499 719. Zweiteiliger Rollenting für Innenlager. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 67 b, Nr. 499 495. Vorrichtung zum Reinigen des Sandes bei Sandstrahlgebläsen. Ernst Brabandt, Berlin, Wienerstr. 10.

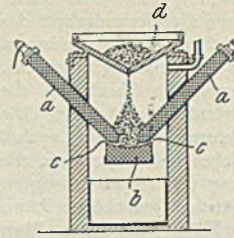
Kl. 67 b, Nr. 499 809. Vorsatzdüse für Sandblasvorrichtungen. Anna Kühne, Hamburg, Kohlhöfen 38.

Kl. 80 c, Nr. 499 684. Vertikaler Retortenschachtelofen mit Oelfeuerung. Willh. Hillesheim, Düsseldorf, Worringersplatz 94/6.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 21 h, Nr. 238 974, vom 20. Januar 1910. James Henry Reid in Newark, V. St. A. *Elektrischer Ofen mit einen Trichter bildenden, schräg angeordneten Elektroden.*

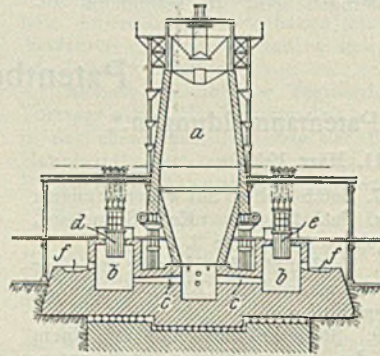
Die mit dem einen Pol der Stromquelle verbundenen schrägen Elektroden a sind mit ihren unteren Enden unmittelbar über einer waggerechten festen Elektrode b, die an den anderen Pol angeschlossen ist und sich über die ganze Länge des Ofens erstreckt, einstellbar angeordnet. Sie bilden mit letzterer, die zweckmäßig etwas ausgehöhlt ist, einen Behälter mit zwei engen Austrittsspalten c. Das durch den Trichter d eingebrachte Erz



gelangt zwischen die Elektroden und wird durch deren Lichtbogen geschmolzen; es kann infolge der Spaltengänge den Behälter nur in dünnflüssigem Zustande verlassen.

Kl. 18 a, Nr. 239 078, vom 11. März 1910. Dr. Alois Helfenstein in Wien. *Gebälgeschachtofen mit mit ihm unmittelbar verbundener elektrischer Raffiniereinrichtung.*

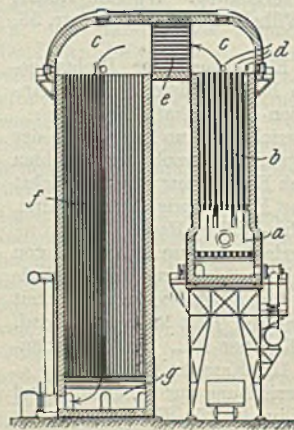
Um den Hochofen a, in dem das Roheisen auf gewöhnliche Weise aus Erzen durch Koks und Gebläsewind erzeugt wird, sind mehrere elektrisch beheizte Raffinierzellen b angeordnet, die mit dem Eisensumpf des Hochofens durch feste geschlossene Kanäle c verbunden sind. Die Beheizung der Zellen b erfolgt durch elektrischen Strom, der von der einen Elektrode d durch die Kanäle c und den



Roheisensumpf des Hochofens zur anderen Elektrode e fließt. Das raffinierte Metall der Zellen b fließt entweder ständig in vorgelagerte Mulden f ab oder wird zeitweilig abgestochen.

Kl. 18 a, Nr. 239 202, vom 1. Januar 1910. Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. *Steinerner Winderhitzer, dessen Wärmespeicher in mehrere durch Kammern voneinander getrennte Teile zerlegt ist.*

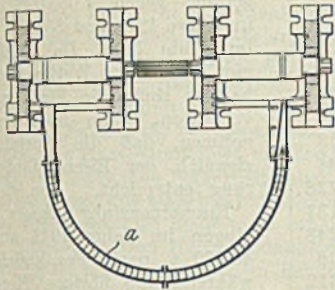
Die Verwendung von gereinigten Gichtgasen zur Beheizung von Winderhitzern verursacht bei den bekannten Konstruktionen infolge der höheren Verbrennungstemperatur leicht Verschmelzungen und durch die starke einseitige Erhitzung der Zustellung Spannungen im Erhitzermantel, welche die Lebensdauer stark beeinträchtigen. Gemäß der Erfindung soll dieser Uebelstand dadurch beseitigt werden, daß der Wärmespeicher in mehrere, räumlich voneinander getrennte Teile so zerlegt ist, daß im Querschnitte desselben die Wärmeverteilung an jeder Stelle eine gleichmäßige ist. Es ist a der Verbrennungsraum.



Die darüber befindliche feuerfeste Ausmauerung h ist nur in solcher Höhe angelegt, daß die Druckfestigkeit

desselben bei der dort herrschenden hohen Temperatur noch eine genügende ist. Darüber befindet sich die Kuppel e, in die bei d, falls nötig, nochmals Verbrennungsluft eingeführt werden und die durch die Ausmauerung e in zwei Teile getrennt sein kann. Es folgt dann der eigentliche Winderhitzer f mit Rauchkammer g.

Kl. 7 a, Nr. 239 187, vom 21. Juli 1910. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn in Bruckhausen a. Rh.

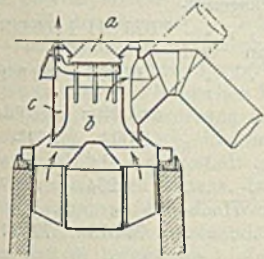


Umleitvorrichtung für flaches Walzgut von einem Kaliber zum nächsten in Hochkantstellung.

Die zum Umleiten übliche festliegende gebogene Rinne a ist mit dicht nebeneinander liegenden Vorsprüngen versehen,

durch welche die Reibung zwischen Walzgut und Rinne vermindert werden soll.

Kl. 18 a, Nr. 239 201, vom 26. Juli 1910. Dinglersche Maschinenfabrik A. G. Jungebloed in Zweibrücken. *Gichtverschluß für Schachtofen mit unter der Glocke befindlichem, oben und unten offenem Gasleitungsrohr.*



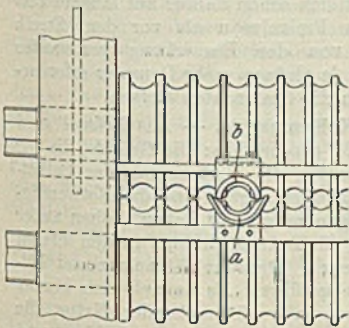
Das oben und unten offene Gasleitungsrohr b ist als untere Abschlußglocke heb- und senkbar ausgebildet und mit dem oberen Verschluß a verbunden, so daß beide Glocken zugleich gesenkt bzw. gehoben werden müssen. Infolge der Richtungsänderung der durch das Rohr b abziehenden Gase scheiden die größeren Staubteile aus dem Gastrom aus und fallen in den ringförmigen Spalt c, von wo sie bei der nächsten Be-

giehtung wieder in den Ofen zurückgelangen.

Kl. 7 a, Nr. 239 301, vom 17. Juli 1910. Fritz Hoffmann in Düsseldorf. *Zweiteilige Werkstückführung für Rohrwalzwerke.*

Die Führung a b ist in der Walzenebene geteilt, und die beiden Teile sind mit den gegeneinander beweglichen

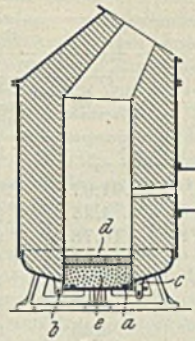
Walzen bzw. deren Lagerteilen verbunden. Für den Vorwärtsdurchgang des Rohres verhindert die Führung ein Hochspringen des Rohres, wenn dieses zu schnell vorwärts geschoben wird, da es dann möglich ist, daß das Rohr an den Dorn stößt oder zwischen Dorn und



Walze hineingeschoben und beschädigt wird. Bei der Zurückführung des Rohres hebt sich dagegen mit der Oberwalze auch der Oberteil der Führung an, so daß das Rohr frei durch die Führung hindurchgeht und nicht bremsend durch die Führung hieran gehindert wird.

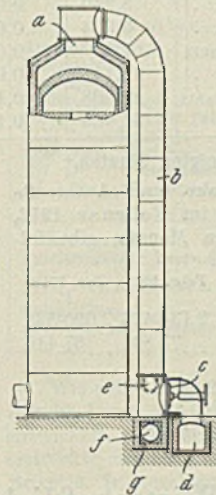
Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 989 890. Alphonse Baillot in Montreal, Quebec, Kanada. *Konverter mit seitlichen Winddüsen.*



Es wird, um Ausbesserungen im Innern des Konverters leicht und schnell ausführen zu können, vorgeschlagen, den Boden des Konverters durch einen leicht zu öffnenden Deckel a, der um den Bolzen b gedreht und bei c durch einen Riegel gehalten wird, zu verschließen. Um die aus feuerfesten Steinen d bestehende Bodenschicht einbringen zu können, wird der Konverter zunächst in die wagerechte Lage, und nachdem die Steine d genügenden Halt bekommen haben, in die umgekehrte Lage geschwungen, so daß jetzt der Boden nach oben steht. Es wird nun eine Schicht c, aus Sand oder anderem Material bestehend, aufgebracht und der Deckel a geschlossen.

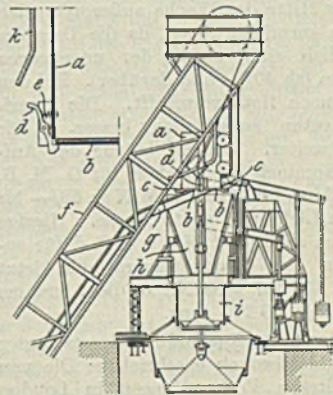
Nr. 992 884. Karl L. Landgrebe in Bethlehem, Pa. *Winderhitzer.*



Der Einlaß a für die kalte Gebläseluft und zugleich der Auslaß für die Abhitze des Winderhitzers ist in der Spitze des oberen Gewölbes angeordnet. Von hier führt ein Rohr b nach unten, wo es einerseits, durch das Ventil c abschließbar, mit dem zum Schornstein führenden Abhitzekanal d und durch ein zweites, gleichfalls mit einem Ventil versehenes Rohr e mit der Kaltwindleitung f verbunden ist. Letztere ist in einem Kanal g untergebracht.

Nr. 994 175. Louis N. Mc. Carter in Norristown, Pa. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.*

Der Beschickungswagen a besitzt einen zweiteiligen, um Bolzen aufklappbaren Boden b, der durch Gegengewichte c und durch an zwei Seiten angebrachte Riegel d, die unter der Wirkung von Federn e stehen, geschlossen gehalten wird. Das Gleis des doppelgleisigen Aufzugs f geht oberhalb der Gicht in einen weniger steilen Teil g über, wonach es noch ein Stück senkrecht nach oben verläuft. Durch diese Gleisanordnung wird der Beschickungswagen a vollkommen konachsial über den



Hochofen gebracht, so daß sein Inhalt beim Öffnen der Klappen b ganz gleichmäßig in den Schüttrichter h und aus diesem auf die obere Glocke i gelangen kann. Das Öffnen der Bodenklappen b erfolgt unter Mitwirkung von Anlaufflächen k im oberen Teile des Aufzugerüsts. Nach dem Entleeren schließen sich die Klappen b durch den Zug ihrer Gegengewichte c selbsttätig.

Statistisches.

**Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen und deutschen Wasserstraßen
in den Jahren 1909 und 1910.***

| | Es wurden befördert | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| | 1909 | | 1910 | |
| | mit der Eisenbahn | auf Binnen- wasser- straßen | mit der Eisenbahn | auf Binnen- wasser- straßen |
| Millionen Tonnen. | | | | |
| Steinkohlen | 101,97 | 20,45 | 101,53 | 20,25 |
| Steinkohlenbriketts | 4,25 | 0,13 | 4,69 | 0,42 |
| Steinkohlenkoks | 16,78 | 0,60 | 19,29 | 0,73 |
| Braunkohlen | 16,819 | 0,94 | 17,28 | 0,91 |
| Braunkohlen-Briketts und -Koks . | 14,949 | 0,26 | 15,19 | 0,33 |
| Eisenerze | 12,55 | 5,84 | 15,14 | 7,94 |
| Eisen, roh, aller Art | 4,95 | 0,531 | 5,94 | 0,728 |
| Luppen von Schmiedeeisen | 2,24 | 0,114 | 2,59 | 0,131 |
| Eisen- und Stahlbruch | 3,29 | 0,190 | 3,78 | 0,248 |
| Eisen und Stahl | 7,24 | 0,712 | 8,299 | 1,06 |
| Eisenbahnschienen | 1,90 | 0,304 | 1,912 | 0,312 |
| Eisenbahnschwellen, eiserne | 5,360 | 0,021 | 0,363 | 0,060 |
| Eiserne Achsen | 0,384 | 0,028 | 0,411 | 0,035 |
| Eiserne Dampfkessel und Maschinen | 1,95 | 0,054 | 2,26 | 0,056 |
| Eiserne Röhren | 1,11 | 0,045 | 1,219 | 0,060 |
| Eisen- und Stahldraht | 1,008 | 0,103 | 1,14 | 0,130 |
| Eisen- und Stahlwaren | 2,086 | 0,112 | 2,383 | 0,116 |

**Eisenerzausfuhr Algiers
im Jahre 1911.**

Wie wir dem „Echo des Mines et de la Métallurgie“** entnehmen, wurden im abgelaufenen Jahre aus Algier 1 025 643 t Eisenerz ausgeführt gegen 1 065 028 t im Jahre 1910 und 856 044 t im Jahre 1909. Da in Algier noch keine Werke vorhanden sind, die Eisenerze verhütten, kann man annehmen, daß die Ausfuhr ziemlich der Eisenerzförderung entspricht. Von der Eisenerzausfuhr Algiers gingen im Jahre 1911 nur 40 279 t nach Frankreich, während die übrigen Mengen sämtlich nach anderen Ländern, darunter England, Deutschland, Niederlande, Oesterreich-Ungarn und die Vereinigten Staaten, verschifft wurden.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.†

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Februar 1912, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

| | Febr. 1912 t | Jan. 1912 t |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|
| 1. Gesamterzeugung | 2 134 428 | 2 090 838 |
| Arbeitstägliche Erzeugung | 73 601 | 67 446 |

* Verkehrs-Korrespondenz 1912, Nr. 10.

** 1912, 11. März, S. 306.

† The Iron Age 1912, 7. März, S. 608/9.

| | Febr. 1912 t | Jan. 1912 t |
|--|-----------------|----------------|
| 2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften | 1 575 811 | 1 506 833 |
| Darunter Ferromangan und Spiegelcisen | 16 205 | 22 984 |
| 3. Zahl der Hochöfen | 414 | 414 |
| Davon im Feuer | 234 | 227 |
| 4. Leistungsfähigkeit der Hochöfen in einem Tage | 74 819 | 72 241 |

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — England. Aus Middlesbrough wird uns unter dem 16. d. M. wie folgt geschrieben: Das Roheisengeschäft für Lieferung ab Werk ruht fast gänzlich. Die noch bis Mitte der Woche außerordentlich starken Verschiffungen vermindern sich, da die Dampfer weniger leicht erhältlich sind wegen der ungeheuren Preise für Bunkerkohlen (sh 40/— und darüber). Bei den Warrantwerten wird noch flott verschifft. Die amerikanischen Berichte lauten entschieden besser. Die Warrantpreise steigen weiter. Gestern betrug der Aufschlag 9 d f. d. ton. Nominell ist der Preis für G. M. B. Nr. 3 sh 51/9 d bis sh 52/—, für Hämatit M/N sh 66/— bis sh 66/6 d, für sofortige Lieferung, netto Kasse. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 51/5 d bis sh 51/6 d für sofortige Lieferung. In den Warrantlagern sind jetzt 485 114 tons, darunter 456 507 tons Nr. 3, die Abnahme in diesem Monate beträgt 29 275 tons.

Zum Arbeiterausstand in England wird uns unter dem 16. d. M. aus Middlesbrough geschrieben: Die von der Regierung eingeleiteten Verhandlungen in London sind gestern endgültig abgebrochen; die Aussichten auf ein baldiges Ende des Streiks haben sich dadurch noch ungünstiger gestaltet, und der Ausstand in Deutschland macht die Lage kritischer. Aus allen Ländern Europas und aus weiter Ferne kommen Berichte über Kohlenmangel und Anfragen auf so schnelle Lieferung wie irgend möglich. Die Händlerpreise für Lieferung nach Wiederbeginn der Förderung sind ungefähr f. o. b. der betreffenden Häfen f. d. ton: für Davisons Cowpen Bothal Steam

Kohlen sh 15/—, Best South Yorkshire Hards sh 16/—, Lochgelly Cowdenbeath Steam Kohlen sh 14/—, Glenragy Lochgelly Bowhill Steam Kohlen sh 13/9 d, Dysart Main Steam Kohlen sh 11/6 d, Randolph South Hetton usw. Steam Kohlen sh 15/6 d, Gaskohlen und andere Sorten im Verhältnis. Da man damit rechnen muß, daß es Monate dauern wird, ehe die erschöpften Vorräte wieder ergänzt worden sind, so ergibt sich schon daraus auf längere Zeit ein erheblich höheres Preisniveau als vor dem Streik — ganz abgesehen von der Einwirkung verteuerteter Förderkosten —, und da alsdann mehr Dampfer erforderlich sind, werden auch die Seefrachten steigen.

Vom belgischen Kohlenmarkte. — Aus Brüssel wird uns unter dem 16. d. M. geschrieben: Die Gründe, die wir in der vorigen Woche für die Verteuerung der Selbstkosten im belgischen Kohlenbergbau und die Notwendigkeit von Preiserhöhungen aufgeführt haben, haben außer der Preisaufbesserung für Industriekohlen in den letzten acht Tagen zu weiteren Preiserhöhungen am belgischen Kohlenmarkte geführt. Es handelt sich hierbei nicht um Preiserhöhungen vorübergehender Natur, die etwa durch den Bergarbeiterausstand in Deutschland und England hervorgerufen wären, sondern um dauernde Erhöhungen, welche die belgischen Zechenverbände angesichts der seit Beginn des Jahres ständigen Selbstkostenverteuerung bei der jetzt begonnenen Erneuerung der Abchlüsse angeordnet haben. Die Zechen des Borinage-Gebiets haben jetzt die Preise für die sogenannten Flénu-Kohlen gleichfalls um 1,50 fr f. d. t erhöht. Am Koks-

markte liegen die bisherigen Preise, da die Verbraucher zu Anfang des Jahres ihren ganzen Bedarf bis Ende Juni 1912 gedeckt haben, unverändert, und die Kokereien haben auf Grund der Abschlüsse gewöhnlichen Koks zu 22, halbgewaschenen zu 25 und gewaschenen Koks zu 20 fr zu liefern; allerdings sind Zusatzmengen jetzt sehr schwer erhältlich und dürften durchweg mit erheblich höheren Preisen bezahlt werden. Der Preis für Koks-kohlen wurde um 1,50 auf 14,25 fr erhöht, woraus mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, daß das belgische Kokssyndikat für das zweite Halbjahr 1912 seine Preise für Hochofenkoks erhöhen wird. Was den freien Kohlenmarkt anbelangt, so ist hier die Preissteigerung wesentlich stärker geworden, namentlich nach Ausbruch des Bergarbeiterausstandes im Ruhrkohlenbezirk, auf dessen Zuführen Belgien in erster Linie angewiesen ist. Die Zechen, die vor Monatsfrist noch recht erhebliche Vorräte in Hausbrandkohlen besaßen, haben diese seit Beginn des englischen Bergarbeiterausstandes nahezu völlig verkauft, und von manchen industriellen Unternehmungen, die Industriekohlen nicht mehr erhalten können, werden zu höheren Preisen Hausbrandkohlen gekauft. In dieser Woche ist infolge der auch in Belgien bestehenden Ausstandsgefahr im Kohlenbergbau eine erhebliche Preissteigerung am belgischen Kohlenmarkte erfolgt. Die Zechen halten mit dem Eingehen größerer Lieferungsverpflichtungen merklich zurück, und für kleinere sofort zu liefernde Mengen außer Abschluß werden bis um 6 bis 8 fr höhere Preise als bisher angelegt. Obgleich erst zu Anfang des Jahres ein größerer Bergarbeiterausstand in Belgien herrschte — um eine Aenderung in der Lohnzahlungsweise zu erreichen, legten vom 1. Januar bis 25. Februar 26 000 Bergarbeiter im Kohlenbecken von Mons die Arbeit nieder —, scheint angesichts der großen Ausstandsbewegung im Ruhrkohlenbergbau die Streiklust unter den belgischen Bergarbeitern jetzt wieder recht stark zu sein. Die belgischen Bergarbeiterverbände haben den Zechen die Forderung einer allgemeinen Lohnerhöhung um 15 % übermittelt, das Prinzip eines Mindestlohnes aufgestellt und die Anerkennung ihrer Berufsorganisation seitens der Zechenbesitzer verlangt. Die Meinungen über die Wahrscheinlichkeit eines Ausstandes gehen stark auseinander. Die Zechen weisen darauf hin, daß sie bereits am 1. Januar durchweg eine Lohnerhöhung um 5 % zugestanden haben und sie bereit wären, angesichts der durchgeführten Preiserhöhungen am Kohlenmarkt etwaigenfalls eine weitere Lohnerhöhung um 5 % eintreten zu lassen.

Wagengestellungen im Ruhrbezirk. — Im Nachstehenden veröffentlichten wir die Ziffern der in der Woche vom 11. bis einschl. 16. d. M. im Ruhrbezirk angeforderten und gestellten Wagen, wobei wir zum Vergleich die Ziffern der entsprechenden Woche des Vorjahres hinzufügen. Die Zahlen dürften insofern von Interesse sein, als sich in ihnen bis zu einem gewissen Grade die Wirkungen des Bergarbeiterausstandes im Ruhrbezirk wieder spiegeln. Zu berücksichtigen bleibt dabei allerdings, daß die Eisenbahnverwaltung diejenigen Wagen, die von den Zechen beladen sind, aber am Tage ihrer ersten Gestellung aus irgendwelchen Gründen nicht abgeschickt, sondern noch für den folgenden Tag oder auch länger zurückbehalten werden, am folgenden Tage ebenfalls als gestellt mitrechnet. Auch darf nicht übersehen werden, daß viele der gestellten Wagen mit den Vorräten der Lagerplätze beladen werden.

| Wagengestellungen am | 1912 | | 1911 | |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Woche vom 11. bis 16. März | Woche vom 13. bis 18. März | Woche vom 11. bis 16. März | Woche vom 13. bis 18. März |
| Montag | 16 927 | 23 366 | | |
| Dienstag | 12 160 | 24 701 | | |
| Mittwoch | 11 425 | 25 297 | | |
| Donnerstag | 11 489 | 24 983 | | |
| Freitag | 13 129 | 25 369 | | |
| Samstag | 14 708 | 25 367 | | |
| | 79 838 | 149 083 | | |

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der am 16. d. M. abgehaltenen Beirats-sitzung wurde die Umlage gemäß § 6 Ziffer II des Syndikatsvertrages für das verflossenen Geschäftsjahr in der vom Vorstand beantragten Höhe festgesetzt. — Die sich daran anschließende Zechenbesitzerversammlung genehmigte den Antrag des Mülheimer Bergwerksvereins auf Zusammenlegung seiner Beteiligungsziffer mit derjenigen der Bergbau-A.-G. Mark mit Wirkung vom 1. Oktober 1912 ab. Hinsichtlich Festsetzung der Beteiligungsanteile für April wurde mit Rücksicht auf die gegenwärtige Lage, die keinen Ueberblick über den Umfang der Förderung gestattet, von einer Beschlußfassung über die Höhe des Beteiligungsanteils in Kohlen abgesehen. Für Koks und Briketts wurden die Anteile auf 85 %, bisher 80 % bzw. 85 %, festgesetzt. Nach dem Berichte des Vorstandes gestalteten sich die Versand- und Absatz-ergebnisse im Februar 1912, verglichen mit den Ergebnissen des Vormonats und des Monats Februar 1911, wie folgt:

| | Febr. 1912 | Januar 1912 | Febr. 1911 |
|-------------------------------------|------------|------------------|------------------|
| a) Kohlen. | | | |
| Gesamtförderung | 7937 | 7793 | 6832 |
| Gesamtabsatz | 7236 | 7020 | 6891 |
| Beteiligung | 6567 | 6616 | 6067 |
| Rechnungsmäßiger Absatz | 6539 | 6277 | 6581 |
| Dasselbe in % der Beteiligung | 99,57 | 94,87 | 91,99 |
| Zahl der Arbeitstage | 25 | 25 $\frac{1}{2}$ | 23 $\frac{1}{2}$ |
| Arbeits-tägl. Förderung | 317471 | 307109 | 295422 |
| „ Gesamtabsatz | 331997 | 310554 | 297593 |
| „ rechnungsm. Absatz | 261553 | 247362 | 241851 |
| b) Koks. | | | |
| Gesamtversand | 1621159 | 1657708 | 1408175 |
| Arbeits-täglicher Versand | 55902 | 58442 | 50113 |
| c) Briketts. | | | |
| Gesamtversand | 343912 | 339076 | 294492 |
| Arbeits-täglicher Versand | 13756 | 13126 | 12735 |

Wie der Vorstand zu diesen Ziffern ausführte, haben sich die Absatzverhältnisse im Monat Februar recht günstig entwickelt. Die eingetretene Steigerung der Nachfrage erstreckte sich auf alle Kohlenarten sowie auf Koks und Briketts. In einzelnen Sorten, insbesondere in Koks-kohlen und kleinen Nüssen, reichten die Lieferungen der Zechen zur vollen Befriedigung der Nachfrage nicht aus. Auch im Kohlenabsatz für Syndikatsrechnung überflügelt der Berichtsmonat alle bisherigen Monatsergebnisse. Der Koksabsatz nahm an der allgemeinen Steigung in erheblichem Maße teil. Der Syndikatsabsatz ist annähernd wieder auf den Stand des Jahres 1907 gestiegen, in dem der bisherige höchste Monatsabsatz mit arbeitstäglich 37 403 t auf den Monat November entfiel. Das Verhältnis des Kohlenabsatzes zu den Beteiligungsanteilen der Mitglieder des Syndikates stellte sich auf 89,04 %, wovon 1,22 % auf Koksgrus entfallen, gegen 82,40 % bzw. 1,10 % im Vormonat und 84,41 % bzw. 1,33 % im Februar 1911. Der Brikettsabsatz bewegte sich ebenfalls in aufsteigender Richtung. Der auf die Beteiligungsanteile der Mitglieder des Syndikates in Anrechnung kommende Absatz betrug 84,15 % gegen 79,82 % im Vormonat und 80,93 % im Februar 1911. Die Abwicklung des Versandes wurde im Berichtsmonat durch Stockungen der Güterbeförderung auf den Strecken nach Hamburg stark erschwert, zu deren Behebung die Eisenbahnverwaltung sich veranlaßt gesehen hat, die Annahme von Wagenladungen nach den Ladestellen in Hamburg-Altona und Harburg am 19., 20. und 21. Februar d. J. ganz einzustellen. Wenn die Stockungen auch in erster Reihe durch Störungen des Hafenverkehrs der genannten Plätze infolge Frostwetters hervorgerufen worden sind, so wurden sie doch wesentlich durch die Unzulänglichkeit der für die Ueberladung vorhandenen veralteten, dem heutigen Verkehrsumfang nicht mehr gewachsenen Anlagen vermehrt. Die Verbesserung der dem Kohlenumschlagsverkehre dienenden

Anlagen in den genannten Häfen hat sich schon lange als ein dringendes Verkehrsbedürfnis erwiesen. Die gestellten Anträge sind jedoch bis jetzt erfolglos gewesen. — Die Gestaltung des Umschlagsverkehrs von Kohlen, Koks und Briketts in den Rhein-Ruhrhäfen zeigt die nachstehende Zusammenstellung. Es betrug

| | a) die Bahn- zufuhr nach den Duisburg- Ruhrorter Häfen t | b) die Schiffs- abfuhr v. den genannten u. den Zechen- häfen t |
|------------------------|---|---|
| 1912 Februar | 1 270 238 | 1 481 473 |
| „ Januar-Februar . . . | 2 369 501 | 2 773 781 |
| 1911 Februar | 877 697 | 1 098 843 |
| „ Januar-Februar . . . | 1 710 627 | 2 239 686 |

Im laufenden Monat ist, wie der Bericht weiter ausführt, die Entwicklung der Absatzverhältnisse durch den inzwischen ausgebrochenen Ausstand der Bergarbeiter jäh unterbrochen worden. Infolge der eingetretenen Abnahme der Lieferungen der Zechen ist die Ausnutzung der günstigen Marktverhältnisse unmöglich gemacht, zum Schaden nicht allein der Zechen und des gesamten Erwerbslebens, sondern insbesondere auch der Bergarbeiter. Da aufsteigende Absatzverhältnisse erfahrungsgemäß ein Steigen der Löhne zur Folge haben, würde auch ohne Eintritt in den Ausstand eine Besserung der Löhne eingetreten sein, zumal sich die Zechenbesitzer gegen eine angemessene Erhöhung der Arbeitslöhne durchaus nicht ablehnend verhalten haben. Bezüglich der laut gewordenen Klagen der Verbraucher, daß seit dem Ausbruch des Ausstands die Lieferungen in viel stärkerem Maße abgenommen haben, als das Verhältnis der ausstehenden Arbeiter zu der Gesamtzahl der Arbeiterschaft gerechtfertigt erscheinen lasse, ist darauf hinzuweisen, daß an dem Ausstand die Arbeiter unter Tage in viel stärkerem Verhältnis als die Arbeiter über Tage beteiligt sind, daß aber die Förderleistung der Zechen überwiegend von dem Betriebe unter Tage abhängt, und daß ferner die Einzelleistung des Mannes durch die Störungen des Betriebs infolge der verminderten Arbeiterzahl eine beträchtliche Verringerung erfahren hat.

Roheisenverband, G. m. b. H. in Essen. — In der am 15. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde seitens der Verbandsleitung über die Marktlage berichtet. Demnach ist die Nachfrage nach Roheisen sehr stark. Zu den letzthin festgesetzten Preisen hat ein sehr großer Teil der Abnehmer den Bedarf bis Ende des Jahres bereits gedeckt. Die Abnehmer haben die an sich schon sehr starken Abrufe infolge des Bergarbeiterstreiks noch erhöht, so daß die Verbandswerke nur mit Mühe den Anforderungen nachkommen können. Die Vorräte zeigen eine weitere Abnahme.

Ausnahmetarife für Steinkohlen usw. vom Ruhrgebiet. — Mit Gültigkeit vom 13. d. M. bis einschließlich 30. April d. J. sind für Steinkohlen — Steinkohlenkoks ausgenommen —, Gaskoks- und Steinkohlenbriketts im Versand von Krefeld-Linn, Kettwig, Osterfeld-Nord, Dortmund-Hafen und Wiemelhausen nach den Nordseehafenstationen sowie den westlich der Elbe gelegenen Stationen der preußisch-hessischen Staatsbahnen und der übrigen deutschen Bahnen *Ausnahmefrachtsätze* eingeführt. Für dieselbe Zeit sind die Stationen Neuß und Düsseldorf-Reisholz für den Versand von den gleichen Artikeln in den Ausnahmetarif 6k des Staats- und Privatbahngütertarifs mit der Maßgabe aufgenommen, daß der Geltungsbereich auf die Nordseehafenstationen und hinsichtlich der Küsten- und Binnenstationen auf das Gebiet westlich der Elbe beschränkt ist. Die Frachtberechnung erfolgt für Einzelsendungen von mindestens 45 t unter Zugrundelegung der Frachtsätze von Düsseldorf-Hafen.

Ausnahmebestimmungen für den Kohlen- und Koksversand. — Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat mit Rücksicht auf den aufgetretenen Mangel an Koks-

wagen für den Staatsbahnbereich und den Verkehr mit Stationen der Reichseisenbahnen widerruflich genehmigt, daß bei Verwendung von Kohlenwagen von 15 t Ladegewicht (Om-Wagen) zum Koksversand das der Frachtberechnung nach dem Ausnahmetarife zugrunde zu legende Mindestladegewicht auf 12½ t herabgesetzt wird. Die Maßnahme ist nach Mitteilung der Königlichen Eisenbahn-Direktion am 15. d. M. in Kraft getreten.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. — Die Gesellschaft hat mit der A. G. Gustav Kuntze, Wassergeschweißwerk in Worms, ein Abkommen über den Verkauf der Erzeugung des Wormser Werkes durch die Mannesmannröhren-Werke getroffen.

J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk, A. G., Düsseldorf. — Die am 18. d. M. abgehaltene ordentliche Hauptversammlung beschloß die Auflösung und Liquidation der Gesellschaft* durch Uebertragung des Gesellschaftsvermögens im ganzen an die einzige Aktionärin, die Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft, gegen Verzicht auf die ihr aus ihrem Aktienbesitz zustehenden gesellschaftlichen Anteilsrechte.

Vereinigte Wuppertaler Eisenhütten Dr. Tenge-Spies, Aktiengesellschaft in Barmen. — In der am 12. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde einstimmig beschlossen, die Gesellschaft auf folgender Grundlage wieder aufzurichten: Die Aktien werden im Verhältnis von 3 zu 1 zusammengelegt, und auf die zusammengelegten Aktien 100 % bar zugezahlt.

Société Anonyme d'Ougrée-Marilhayé, Ougrée (Belgien) — **Gewerkschaft Quint in Quint bei Trier.** — In Ergänzung unserer Angaben über die Verschmelzung** teilen wir noch mit, daß die Gewerkschaft Quint, die als solche weitergeführt wird, ein Puddelwerk, Walzwerke sowie eine Eisengießerei umfaßt. Mitbestimmend für die Angliederung der Gewerkschaft, eines reinen Walzwerkes, an ein größeres gemischtes Werk war die Erwägung, dem zum größeren Teil in den umliegenden Dörfern angesessenen Arbeiterstamm die Arbeitsmöglichkeit zu erhalten; die Belegschaft der Gewerkschaft beziffert sich auf 700 bis 800 Mann. Die Société Ougrée-Marilhayé, die in Rodingen Hochöfen, Thomaswerk und Walzwerke für vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen und Formeisen besitzt, ist durch die Gewerkschaft in der Lage, sofort die Stabeisenherstellung aufzunehmen; den Ausfall an Schweißeisen kann sie durch Flußeisen ersetzen. Rodingen kann auch das Roheisen für das Puddelwerk liefern.

Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Etablissements Cail), Paris. — Die außerordentliche Hauptversammlung vom 12. d. M. hat die Erhöhung des Aktienkapitals um 6 000 000 fr auf 18 000 000 fr durch Ausgabe von 24 000 neuen Aktien im Nennwerte von je 250 fr zum Kurse von 450 fr beschlossen. Die neuen Aktien sollen in gleicher Höhe wie die alten Aktien an den künftigen Dividenden teilnehmen. Mit der Neuausgabe ist für die Gesellschaft ein Kursgewinn von 200 fr f. d. Aktie oder 4 800 000 fr verbunden, dessen Verwendung in der Weise erfolgen soll, daß zunächst die ordentliche Rücklage auf ihren gesetzlich zulässigen Höchststand von 1 800 000 fr gebracht wird; sodann wird eine namhafte Verstärkung der außerordentlichen Rücklage vorgenommen und der verbleibende Rest zur Deckung der Kosten für die Aktienaussgabe sowie zur Gleichstellung der alten und neuen Aktien bei der Dividendenverteilung bestimmt. Der Hauptzweck der Kapitalserhöhung ist die bevorstehende Beteiligung der Berichtsgesellschaft mit 11 000 000 fr an der Société des Hauts-Fourneaux et Aciéries de Caën in Paris, die mit einem Aktienkapital von 30 000 000 fr ausgerüstet werden soll, um das bisherige Versuchsunternehmen der Société des Hauts-Fourneaux de Caën an der französischen Küste zu einem umfangreichen Hochofen- und Stahlwerk aus-

* Vgl. St. u. E. 1912, 7. März, S. 421.

** Vgl. St. u. E. 1912, 14. März, S. 460.

zubauen. Wie der Verwaltungsbericht hierzu ausführt, werden in unmittelbarer Nähe der dem Hause Thyssen gehörenden Erzgruben von Soumont und Perrières Hochöfen, Stahl- und Walzwerke für eine vorläufige Jahreserzeugung von 300 000 t errichtet, die in rascher Folge verdoppelt werden kann. Außerdem findet die Angliederung einer umfangreichen Kokerei statt, sowie die Anlage eines eigenen Hafenplatzes mit Ein- und Ausladekai, der in direkte Verbindung mit den Werken gebracht wird. Der Küstenplatz Caën erscheint für diese großzügige Werksanlage besonders geeignet, hinsichtlich der Gesteinskosten sowohl für die Gewinnung als auch für die Heranschaffung der Rohstoffe und Brennmaterialien, die Erzgruben werden sozusagen vor den Toren des Werks liegen, und die benötigten Kohlen können als Rückfracht der auf dem Seewege auszuführenden Erzmenngen dienen, sie würden somit unter besonders vorteilhaften Frachtverhältnissen beschafft werden können. Die oben genannten Erzgruben haben im letzten Jahre eine Anfangsförderung von 50 000 t ergeben, insgesamt ist ein Besitz unter Einfluß der sonstigen Liegenschaften von 350 ha vorhanden, der von der neuen Gesellschaft, der Société des Hauts-Fourneaux et Aciéries de Caën, übernommen wird, wogegen dem bisherigen Besitzer eine Beteiligung bis zur Höchstgrenze von 40 % an der vorgenannten Gesellschaft eingeräumt wird. Sodann ist bestimmt worden, daß von den in der Folgezeit geförderten Erzen, deren Eisengehalt durchschnittlich 45 % beträgt, eine Mindestmenge von 60 % für die Hochöfen von Caën zu verwenden ist und somit im Höchstfalle 40 % ausgeführt werden können. Aus dem Verwaltungsbericht geht schließlich noch hervor, daß die Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Etablissements Cail), deren Hauptbetriebsstätte sich in Denain (Nordfrankreich) befindet, seit dem Jahre 1889 ihre Umsatzziffer von 6 000 000 fr auf 24 000 000 fr im Jahre 1911 steigerte. Die Verwaltung rechnet für die kommenden zwei bis drei Jahre auf einen weiteren Fortschritt um 6 000 000 auf 30 000 000 fr. Für Werkserweiterungen, Verbesserungen und Neuanlagen wurden seit Gründung der Aktiengesellschaft im Jahre 1889 rd. 14 000 000 fr verausgabt. Nachdem das Werk in den letzten Jahren sein eigener Lieferant in Gußeisen, Gußstahl, vornehmlich in den meist verwendeten Erzeugnissen Achsen, Radreifen und Radsätzen, und später auch für seinen umfangreichen Bedarf in Qualitätsstahlblöcken geworden ist, hat die Verwaltung nunmehr mit dem Anschluß an das Hochofenwerk von Caën auch das Bestreben, eine eigene Roh-eisenerzeugung im Verhältnis zu dem Stahlbedarf zu schaffen, verwirklicht.

Brückenbau Flender, Actien-Gesellschaft zu Benrath. — Wie der Geschäftsbericht für 1911 ausführt, trat nach schlechtem Anfang bei gedrückten Preisen und mäßiger Beschäftigung gegen Mitte des verflossenen Jahres regere Nachfrage ein, die im September ein Anziehen der Preise bewirkte, das sich weiterhin fortsetzte und der Gesellschaft entsprechenden Nutzen brachte. Der Auftragsbestand hob sich ständig, am Ende des Berichtsjahres lagen unerledigte Aufträge von 3 800 000 \mathcal{M} vor ohne die der Gesellschaft vom Reichskolonialamt in Auftrag gegebene Landungsbrücke für Swakopmund in Höhe von rd. 3 500 000 \mathcal{M} . — Die Verwaltung schlägt vor, von dem 303 075,38 \mathcal{M} betragenden Rohgewinn 110 964,77 \mathcal{M} zu Abschreibungen zu verwenden, 57 000 \mathcal{M} der ordentlichen Rücklage, 2000 \mathcal{M} der Talonsteuerrücklage und 12 000 \mathcal{M} dem Sicherungsbestande zuzuführen, 7700 \mathcal{M} Tantiemen an Vorstand und Aufsichtsrat zu vergüten, 96 000 \mathcal{M} Dividende (6 % gegen 3 % i. V.) auszuschütten und 17 410,61 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin-Karlsruhe. — Dem Berichte des Vorstandes über das am 31. Dezember 1911 abgelaufene Geschäftsjahr entnehmen

wir, daß die Hauptabteilungen der Fabriken des Unternehmens im allgemeinen gut beschäftigt waren. Die Waffenfabriken waren hauptsächlich für ausländische Regierungen mit Aufträgen ausreichend versehen und sind auch für das laufende Jahr mit genügender Arbeit für die einzelnen Fabrikate versorgt. Die Betriebsrichtungen der Kugellager- und Stahlkugelfabrik konnten durch die vorliegenden Aufträge voll ausgenutzt werden. Durch die rationelle Durchführung der Massenfertigung und fortdauernde Verbesserung der Betriebsrichtungen war es möglich, einen angemessenen Nutzen zu erzielen. Die Munitions- und Maschinenfabrik in Karlsruhe war in fast allen Abteilungen gut beschäftigt; einen Teil der Aufträge übernimmt die Gesellschaft in das laufende Geschäftsjahr. Die Herstellung von Nebenartikeln hielt sich in den verschiedenen Fabriken in normalen Grenzen. Von den Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, war die Waffenfabrik Mauser in Oberndorf in normalem Umfange beschäftigt, sie wird für das Jahr 1911 voraussichtlich wieder 10 % Dividende verteilen. Die Fabrique Nationale d'Armes de Guerre in Herstal-les-Liège hatte reichliche Arbeit und verteilte für das Jahr 1910/11 eine Dividende von 24 %. Die Dürener Metallwerke, Aktien-Gesellschaft in Düren, beabsichtigen wieder 12 % Dividende auszuschütten. Die Compagnie Anonyme Française pour la Fabrication des Roulements à Billes D. W. F. in Paris wird 8 % Dividende zur Verteilung bringen. Die Beteiligung an der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg steht mit 300 000 \mathcal{M} zu Buch. — An dem Gesamtumsatz des Jahres 1911 war das Ausland mit einem erheblich höheren Prozentsatz als das Inland beteiligt. Die durchschnittliche Arbeiterzahl in den Fabriken des Unternehmens beträgt 5516. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 505 840,52 \mathcal{M} Vortrag und 1 417 832,26 \mathcal{M} Zins- und Beteiligungsgewinnen 5 860 277,83 \mathcal{M} Betriebsüberschuß, andererseits 938 721,79 \mathcal{M} allgemeine Unkosten und 1 999 999 \mathcal{M} Abschreibungen. Die Verwaltung beantragt, den Reingewinn von 4 845 229,82 \mathcal{M} wie folgt zu verteilen: je 100 000 \mathcal{M} als Ueberweisung an die Pensionskasse und den Arbeiterunterstützungsbestand, 283 151,15 \mathcal{M} als Tantieme an den Aufsichtsrat, 3 750 000 \mathcal{M} als Dividende (25 % gegen 24 % i. V.) und 612 078,67 \mathcal{M} als Vortrag auf neue Rechnung.

Harzer Werke zu Rübeland und Zorge, Aktiengesellschaft zu Blankenburg am Harz. — Nach dem Berichte des Vorstandes waren die Betriebe des Unternehmens während des am 31. Dezember 1911 abgelaufenen Geschäftsjahres reichlich mit Arbeit versehen. Im großen und ganzen ließen sich die Preise den durch die Verteuerung der Rohmaterialien gestiegenen Selbstkosten anpassen. Zu wünschen lassen nach dem Berichte die Erlöse für Handelsgußwaren, insbesondere für gußeiserne Ofen; als Ursache gibt der Bericht gesteigerte Erzeugung bei vermindertem Verbrauch als Folge des milden Winters an. Der Umsatz der Gießerei erfuhr eine weitere Steigerung. Das Erzeugnis des Blankenburger Werkes — gußeiserne Heizkörper für Zentralheizungen — hat sich schnell eingeführt. Die Holzverkohlung und der Hochofen arbeiteten befriedigend. Die Erzeugnisse fanden schlanken Absatz. Das gleiche gilt vom Bergbau. Die Verkäufe in Erzen für das laufende Jahr übersteigen diejenigen des Vorjahres. — Die Abschlußziffern haben wir bereits früher mitgeteilt.*

Trust Métallurgique Belge-Français, Société Anonyme, Brüssel. — Die Gesellschaft ist vornehmlich an folgenden Unternehmungen beteiligt: in Frankreich an der Société Lorraine des Anciens Etablissements de Dietrich & Cie., Lunéville, Aktienkapital 13 250 000 fr; Société des Ateliers de Construction du Nord de la France

* Vgl. St. u. E. 1912, 7. März, S. 421.

et Nicaise et Delcuve, Blanc-Misseron, Aktienkapital 11 000 000 fr; Société de Blanc-Misseron pour la Construction de Locomotives, Blanc-Misseron, Aktienkapital 8 000 000 fr; Société des Usines et Acieries de Feignies, im Februar 1911 gegründet; in Belgien an der Société des Usines Ch. Vermot, Valère-Mabille et R. Pelgrims in Morlanwelz, Aktienkapital 8 000 000 fr; Société Anonyme Métallurgiques „La Brugeoise“ in Saint-Michel-lez-Bruges, Aktienkapital 5 000 000 fr. Das am 31. Dezember 1911 abgeschlossene Geschäftsjahr brachte einen Reinerlös von 1 066 902 fr, hiervon fließen der Sonderrücklage 100 000 fr, der gesetzlichen Rücklage 53 345 fr zu, an Tantiemen werden 42 606 fr gezahlt, die Aktionäre erhalten für 150 000 Kapitalsaktien 675 000 fr oder 4,50 fr f. d. Aktie und für 50 000 Dividendenaktien

187 500 fr oder 3,75 fr f. d. Aktie, auf neue Rechnung werden 8451 fr vorgetragen. Das Grundkapital beträgt 9 750 000 fr, die Rücklagen beziffern sich auf 606 497 fr, die laufenden Verpflichtungen auf 1 717 529 fr. Demgegenüber stehen die Gesamtbeteiligungen mit 10 942 630 fr, die Liegenschaften mit 220 000 fr und die Außenstände mit 1 972 454 fr zu Buch. Wie der Verwaltungsbericht ausführt, bewegen sich die Erträge bei allen oben bezeichneten Gesellschaften in aufsteigender Richtung. Die Usines et Acieries de Feignies sind im Dezember 1911 in Betrieb gekommen und arbeiten durchaus befriedigend, einstweilen werden dort durchschnittlich 450 bis 500 Arbeiter beschäftigt. Es schweben neue Verhandlungen wegen der Angliederung der Société des Forges de Recquignies in Nordfrankreich, deren Abschluß demnächst erfolgen dürfte.

Zur Geschichte der Dunderland Iron Ore Company Ltd.

Als vor etwa 6 Monaten Edison Deutschland verließ, soll er sich gerade nicht sehr günstig über die deutsche Originalität ausgesprochen haben; jetzt scheint die Beharrlichkeit und Ausdauer deutscher Ingenieure erfolgreich ein Problem gelöst zu haben, das Edisons Erfindergeist vor 10 Jahren anscheinend überkommen hatte, und in dessen praktischer Ausprobierung Kapitalisten in England und Amerika, die auf den Namen „Edison“ vertrauten, bedeutende Summen verloren haben.

Die Vorsicht, welche die Firma Krupp bei ihren vorläufigen Abmachungen mit der Dunderland Iron Ore Company Ltd. hat walten lassen, ist wohl begründet, wenn man bedenkt, daß die englische Gesellschaft nichts unversucht gelassen hat, um für ihre bedeutenden Eisenerzgruben eine rationelle Ausnutzung herbeizuführen; wenn das magnetische Aufbereitungsverfahren des Kruppschen Grusonwerks mit dem Ullrich-Apparat* endlich zu der Verarbeitung von rd. 1 Million tons Dunderland-Erz im Jahre führen sollte, würde dieses einen großen Erfolg bedeuten.

Im folgenden sei kurz die Geschichte der Dunderland Company geschildert, die gewiß von Interesse sein dürfte:

Im Jahre 1901/1902 sicherte sich die Standard Construction Corporation Ltd. die gesamten Konzessionen der Dunderland-Eisenerzgruben und die alleinigen Rechte zur Ausnutzung der Edison-Verfahren für Schweden und Norwegen; der an die Corporation von der Dunderland-Gesellschaft zu zahlende Kaufpreis einschließlich £ 115 000 Betriebskapital betrug £ 1 000 000 in Vorzugsaktien und £ 1 000 000 in gewöhnlichen Aktien; hierin waren die Zahlungen für Neuanlagen zum Teil einbegriffen, da die Grubenrechte und die Lizenz betreffend Edison-Patente in den Bilanzen der Dunderland-Gesellschaft mit £ 1 200 000 zu Buche stehen.

Die Standard Construction Corporation zahlte an Eisenerzverbraucher £ 294 605 in gewöhnlichen Aktien und £ 1197 in Kasse als Kommission für Zeichnung des größeren Teils der £ 1 000 000 gewöhnlicher Aktien. Der ursprüngliche Kaufpreis für die Gruben und Grubenrechte betrug rd. 3½ Millionen \mathcal{M} , die an Konsul N. Persson in Helsingborg in bar bezahlt wurden.

Der von der Gesellschaft zu zahlende Preis für die alleinige Ausnutzung der Edison-Patente in Schweden und Norwegen betrug rd. 2½ Millionen \mathcal{M} in gewöhnlichen Dunderland-Aktien. Der Zwischengewinn bei dem ganzen Geschäft betrug für die Gründer usw. und die beteiligten Syndikate nach Abzug der rd. 1 Million \mathcal{M} betragenden Unkosten sowie der Kommission von rd. 6 Millionen \mathcal{M} schätzungsweise 10½ Millionen \mathcal{M} in Aktien.

Die bona fides der Gründer und der bei der Gründung beteiligten Firmen kann nicht angezweifelt werden, da

dieselben Kassegewinne nicht machten, sondern nur bei einem Erfolg des Unternehmens an den Dividenden usw. verdient hätten; selbst die Kosten für Hafen-, Eisenbahn- und Fabrikbauten wurden der vorgenannten Gesellschaft größtenteils in Vorzugsaktien der Dunderland-Gesellschaft vergütet. Außerdem waren Firmen von Weltruf wie Armstrong, Consett, Orconera, Mason & Barry, Bolckow, Vaughan & Co. an dem Unternehmen beteiligt, und die Direktoren- oder Aufsichtsratsliste der Dunderland-Gesellschaft zeigte und zeigt noch gegenwärtig Namen von anerkanntem Ruf. Wenn auch hauptsächlich diese großen Firmen stark beteiligt waren, so ist doch — auf Grund der glänzenden Direktorenliste — das Publikum allmählich stark an dem Unternehmen interessiert worden; wie groß die Verluste für dieses sind, läßt sich schwer sagen. Der ursprüngliche Kaufpreis von rd. 3½ Millionen \mathcal{M} für die Grubenrechte war in Kasse zu zahlen, so daß die ursprünglichen Besitzer keinen Verlust haben.

Das bisherige Mißlingen des ganzen Unternehmens ist auf das Edison-Verfahren zurückzuführen, in das man nach den im großen ausgeführten Versuchen das größte Vertrauen hatte; die Angabe im Prospekt von 1902, daß Edison mehr als 10 Millionen \mathcal{M} auf seine Versuche verwandt hatte, ist allerdings wohl nur cum grano salis aufzunehmen.

Trotzdem die Firma Krupp sich vorsichtshalber bis zum 1. Oktober 1912 vorbehalten hat, nochmals auf eigene Rechnung eine genaue Untersuchung der Erzlager vorzunehmen, darf man aus den vielen gründlichen Untersuchungen und Berichten anderer anerkannter Fachleute schließen, daß die Ausdehnung und der Prozentgehalt der Lager wirklich derartig ist, wie bei der Gründung der Dunderland Iron Ore Company im Jahre 1902 angenommen wurde.

Professor Henry Louis berichtete im März 1901 und im April 1902 über die Lager; ein kurzer Auszug aus diesen Berichten gibt folgendes Bild:

Die Lager befinden sich an der Spitze des Ranen Fjord in der Provinz Helgeland an der nördlichen Küste von Norwegen. Dieselben bestehen aus zwei Gruppen Konzessionen, nämlich den Dunderland- und den Helgeland-Konzessionen, die durch einen Zwischenraum von rd. 9 km getrennt sind, in dem Eisenerze nicht festgestellt sind. Jede Mutung hat 280 m Länge, so daß die 460 Dunderland- und 100 Helgeland-Mutungen eine Länge von rd. 128 bzw. 28 km Eisenerz führende Gelände haben.

Die Dunderland-Lagerstätten liegen im Tale des Dunderland- oder Ranen-Flusses; sie verteilen sich auf den Vestræld-Urtvand, den Lilleannen, den Strandjord- und den Dunderland-Bezirk, die nördlich des Flusses liegen, und den Bjoernhei sowie den Naevernaes-Bezirk, die südlich des Flusses liegen. Die Helgeland-Konzessionen umfassen den Langvand- und den Bjoernaa-Bezirk. Die Erzlager werden am besten als eisenhaltiger Schiefer, mit Schichten von Hämatit und Magnetit (in sehr wechselnden Verhältnissen) beschrieben. Die an Magnetit reichsten Lager

* Vgl. St. u. E. 1911, 13. Juli, S. 1127.

sind oft am engsten ausgebildet, und die breitesten Lager zeigen vorzugsweise Hämatit. Die Durchschnittsergebnisse aller gesammelten Proben zeigen 13% metallisches Eisen in der Form von Magnetit und 28% in der Form von Hämatit, insgesamt also 41%. Die Proben, die quer durch die Erzlager genommen wurden, ergaben im Durchschnitt 11 $\frac{3}{4}$ % metallisches Eisen in der Form von Magnetit und 25 $\frac{1}{4}$ % in der Form von Hämatit.

Manchmal kann ein Erzbett fast ununterbrochen 2 bis 3 km verfolgt werden; die Weite der Erzlager wechselt sehr; manchmal sind diese sehr schmal, so daß sich die Ausarbeitung nicht lohnt; manchmal ist die Breite 250 m; Lager unter 10 m Breite sind bei der Berechnung nicht mit berücksichtigt. Man kann als Durchschnittsbedingung rechnen, daß 1 cbm tauben Gesteines für jeden cbm Erzmasse entfernt werden muß, wenn man bis zu einer Tiefe von 60 m abeitet. Die Tiefe muß durch Bohrlöcher festgestellt werden, die 25 bis 40 M f. d. n kosten. Die Menge beträgt 75 Millionen tons Erz, das im Tagebau gewonnen werden kann, wobei keine Lagerstätten von weniger als 60 Fuß Breite in die Berechnung eingeschlossen sind. Wenn man die anderen noch nicht nachgeprüften und weiter entfernten Lager mit in Betracht zieht, geht man sicher, indem man die zur Verfügung stehende Menge Erz auf 100 Millionen tons schätzt.

In der Annahme, daß Magnetit und Hämatit ausgetrennt werden können, wie es der Fall sein soll bei Anwendung des Edison-Verfahrens, und unter der Annahme, daß Briketts aus Konzentraten mit 65% metallischem Eisen und weniger als 0,035% Phosphor zu 8 sh (ausschließlich Zinsen und Amortisation) fob. Hafen erhalten werden, ist es offenbar, daß diese Erzlager vorteilhaft ausgebeutet werden können. Die Fracht nach England beträgt 5 bis 6 M, und derartige Erz sollte einen Preis von 17 bis 18 sh erzielen. Wenn man Edisons Kostenanschläge anerkennt und annimmt, daß die Fabrikanlage £ 150 000 kostet, 750 000 Briketts zu 13 sh geliefert werden können und ein Verkaufspreis von 17 sh erzielt wird, sollte der jährliche Gewinn £ 150 000 betragen.

Dr. Theodor Lehmann, der später für gewisse Zeit in Dunderland die Leitung hatte, und dessen Tätigkeit nach Berichten norwegischer Zeitungen zum Schaden des Unternehmens durch Meinungsverschiedenheiten mit den amerikanischen Ingenieuren gestört wurde, berichtete im November 1901 und im April 1902 ausführlich über die Lager. Seine Hauptberechnungen waren folgende:

Die im Westen belegenen Lagerstätten wurden von ihm auf 1 929 000 Quadratfuß mit 40 700 000 tons Erz von durchschnittlich 40,54% metallischem Eisen angegeben, wobei die 7 spezifizierten Lager sich in der Länge von 500 bis auf 8860 Fuß und in der Durchschnittsweite von 65 bis 164 Fuß erstreckten.

Die anderen in den östlichen Bezirken befindlichen Lager wurden von ihm auf 3 433 000 Quadratfuß, enthaltend 48 000 000 tons Erz mit durchschnittlich 37,55% metallischem Eisen, angegeben, wobei die Länge dieser Lager 950 bis 6500 Fuß und ihre Durchschnittsweite 60 bis 182 Fuß betrug. Alle diese Angaben beziehen sich auf Erzgewinnung im Tagebau.

Die Angaben über das Edison-Verfahren im Prospekt von 1902 waren allgemeiner Natur und zum Teile nicht von Experten gezeichnet; es wird aber ausdrücklich angegeben, daß bei Versuchen im großen jede vollständige Einheit der Edison-Anlage rd. 30 tons Roherz behandeln konnte, mit einem Kraftverbrauch von $\frac{3}{8}$ PS für jede Tonne Erz bei Behandlung während 24 Stunden. Das rohe Erz enthielt 47,07% Eisen (also rd. 10% mehr als der Durchschnitt der Erze), 0,226% Phosphor und 24,5% Kieselsäure. Von dem Eisen wurden 71,79% direkt in den hochwertigen Konzentraten erhalten, 20,54% erforderten eine Nachbehandlung, 5,56% gingen im Abfall und im Staub verloren und 2,11% waren nicht

nachweisbar. Die Konzentrate enthielten 68,1% Eisen, 0,0275% Phosphor und 2,10% Kieselsäure.

Außerdem war dem ursprünglichen Prospekte noch die Abschrift eines Briefes von Leonard Peckitt, dem Präsidenten der Crane Ironworks in Catasauqua, Pennsylvania, beigelegt, in dem derselbe sich Thomas A. Edison gegenüber günstig über die aus Konzentraten (von New Jersey Magnetit) hergestellten Briketts äußerte.

Während vom Standpunkte des Bergbau-Fachmannes die Unterlagen bei der ursprünglichen Gründung kaum bemängelt werden können, scheint die wichtigste Frage, nämlich der Erfolg des Edison-Verfahrens in dauerndem Großbetrieb, nicht genügend bewiesen worden zu sein, und man hat anscheinend zu sehr auf die Zusicherungen Edisons und seiner Ingenieure vertraut; besonders hätten die Fragen der Zerkleinerung und Brikettierung während des Baues der Eisenbahn- und Hafenanlagen in einer kleinen Anlage an Ort und Stelle in längerem Dauerbetrieb erfolgreich gelöst werden sollen, bevor man die Hauptfabriken errichtete.

Im Prospekt von 1902 wurde mit einer Verarbeitung von 1 500 000 tons Erz und einer Gewinnung von 750 000 tons Briketts gerechnet, deren Gesamterstellungskosten mit 8 M f. d. ton und deren Frachtkosten mit 4 $\frac{1}{2}$ M berechnet wurden, so daß bei einem Verkaufspreis von 20 M ein Gewinn von 7 $\frac{1}{2}$ M f. d. ton erzielt wurde. Die Abgabe an die Regierung wurde mit 3 Oere f. d. ton Roherz angegeben, also mit weniger als 50 000 M f. d. Jahr bei einer Verarbeitung von 1 $\frac{1}{2}$ Millionen tons Roherz. Von der Herstellung sollten 60% den Großaktionären vorbehalten werden, doch waren keine dahin zielenden bindenden Abmachungen getroffen, da die Direktoren frei über den Verkauf zu günstigen Marktpreisen verfügen wollten.

Im Berichte 1903 wird mitgeteilt, daß die Eisenbahn von rd. 25 km Länge und die Hafenanbauten ihrer Vollendung entgegen gingen; die Bilanz enthält an Ausgaben hierfür rd. 5,7 Millionen M. Die verfügbare Kasse war rd. 3,1 Millionen M.

Im Berichte 1904 wird die Vollendung des Hafens in Guldmedvik mitgeteilt. Die Landungsdämme sind 133 bzw. 266 m lang und 30 bzw. 13 m breit, mit Eisenbahnanlagen versehen und genügend, um 2 Dampfer mit 8 m Tiefgang (bei Niedrigwasser) zu gleicher Zeit laden lassen zu können. Die Eisenbahn war nahezu vollendet. Die Neuanlagen waren mit rd. 10 Millionen M berechnet; an Kasse waren noch mehr als 5 Millionen M vorhanden.

Im Berichte 1905 war angeblich fast alles zur Aufnahme der Fabrikation bereit, mit Ausnahme der Brikettierungsöfen. Die für Bauten usw. verauslagten Summen betragen rd. 15 Millionen M; an Kasse war noch rd. 1 Million M vorhanden.

Im Berichte 1906 wurde wiederum alles als betriebsfertig geschildert bis auf die Brikettierungsanlage. Die für Bauten usw. verauslagten Summen bezifferten sich nahezu auf 20 Millionen M; an Kasse waren nur etwa 160 000 M vorhanden.

Im Berichte 1907 werden Schwierigkeiten mit der Zerkleinerungsanlage erwähnt, die umgeändert werden mußte. Die Ausbeute von Eisen war ursprünglich nur 41%, wurde aber auf 54% gebracht. Bisher waren 36 000 tons Briketts hergestellt, und man erwartete bald eine tägliche Herstellung von 800 tons Briketts. Die Bilanz zeigte für Bauten usw. eine Ausgabe von rd. 21 Mill. M; die Generalunkosten beliefen sich auf rd. 3 Mill. M; an Kasse waren rd. 470 000 M vorhanden.

Im Berichte 1908 werden neue Schwierigkeiten in der Zerkleinerungsanlage und in der Transportanlage geschildert, die dazu führten, den Betrieb vorläufig zu schließen. Die gesamte bisherige Herstellung betrug rd. 67 000 tons Briketts, für die ein Durchschnittspreis von 22,75 M f. d. ton erzielt wurde. Die gesamten Ausgaben für Bauten usw. betragen rd. 23 Millionen M.

und für Generalunkosten etwa $4\frac{1}{2}$ Millionen \mathcal{M} . An Kasse waren nur rd. 135 000 \mathcal{M} vorhanden.

Kurze technische Einzelheiten.*

Nächst den Zerkleinerungsanlagen in Storforschei sind die Urtvand-Eisenlager belegen, die auf 10 Millionen tons geschätzt werden, von denen rd. 367 000 tons bisher verbraucht wurden; der Eisengehalt beträgt rd. 37%. Die Vestralid-Eisenlager sind etwa 5 km von der Zerkleinerungsanlage entfernt; dieselben enthalten rd. 14 Millionen tons Erz von etwa 40,5% Eisengehalt. Die Bjoernhei-Eisenlager sind etwa $1\frac{1}{2}$ km von der Zerkleinerungsanlage entfernt und enthalten rd. 5 Millionen tons von etwa 36 $\frac{1}{2}$ % Eisengehalt. Somit würden diese drei Lagerstätten allein genügen, für 25 Jahre jährlich 500 000 tons Konzentrate zu erzeugen. Insgesamt rechnet man im Vestralid-Bezirk auf 35 Millionen tons innerhalb etwa 5 km Entfernung von der Zerkleinerungsanlage, und auf 48 Millionen tons im Urtfeldmo-Bezirk, der etwa 15 km entfernt ist.

Der Abbau mittels Dampfschaufeln hat sich bewährt; es sind 4 Vulkan-Dampfschaufeln für eine zehnstündige Leistung von 1200 bis 1500 tons vorhanden.

Bei den bestehenden Anlagen sollen nur geringe Aenderungen eingeführt zu werden brauchen; an Neuanlagen sind erforderlichlich die Anlage zur magnetischen Aufbereitung nach dem Verfahren des Kruppschen Grusonwerkes mit dem Ullrich-Apparat sowie eine verbesserte Brikettierungsanlage.

Die Ausnutzung der in der Nähe gelegenen Wasserfälle ist beabsichtigt; es kommt eine Ersparnis von 1 Million \mathcal{M} f. d. Jahr in Frage. Der Wasserfall auf dem Gelände der Gesellschaft bei Renfossen wurde von Oberst Turettini auf durchschnittlich 10 000 PS Ausnutzung geschätzt, die das ganze Jahr zur Verfügung sein würde.

Die Ausbeute an Eisen soll bei dem magnetischen Aufbereitungsverfahren des Kruppschen Grusonwerkes mit dem Ullrich-Apparat 80% betragen (1 ton Konzentrat aus rd. 2,2 tons Erzen) gegen nur 50% bei dem früheren Verfahren (1 ton Konzentrat aus 3,5 bis 3,9 tons Erzen).

Bei einer Neugestaltung der bestehenden Dampfanlage soll 1 Tonne Konzentrat auf dem Werk nicht mehr als 7,75 \mathcal{M} und cif Rotterdam 14 \mathcal{M} kosten, so daß ein Gewinn von rd. 7 \mathcal{M} erzielt würde; nach Einrichtung der Wasserkraftanlage sollte eine weitere Verbilligung eintreten (1 Million \mathcal{M} würde auf 500 000 tons eine Ersparnis von 2 \mathcal{M} f. d. ton ergeben).

Falls die größeren, der Regierung gehörigen und etwa 25 km entfernten Wasserfälle ausgenutzt werden und von dort billige Kraft geliefert wird, mögen vielleicht späterhin elektrische Oefen errichtet werden; doch ist diese Frage bei der gegenwärtig vorgeschlagenen Neugestaltung noch nicht erwähnt worden.

In den finanziellen Voranschlägen wird bei der ersten Gewinnung von 200 000 tons Konzentraten mit einem Gewinn von 6 $\frac{1}{2}$ \mathcal{M} und bei einer Gewinnung von 500 000 tons Konzentraten mit einem Gewinn von 10 \mathcal{M} f. d. ton gerechnet.

Die spezifizierten Voranschläge über die erwarteten künftigen Betriebskosten und die Kostenanschläge über die erforderlichen Neuanlagen sind zurzeit nicht veröffentlicht, da sie gegebenenfalls noch Abänderungen zu unterwerfen sind, nachdem die Firma Krupp ihre eingehenden Untersuchungen abgeschlossen hat.

Finanzielle Einzelheiten.

Die finanzielle Entwicklung der Dunderland-Gesellschaft war in den Jahren 1902 bis 1911 folgende:

* Dieselben entstammen z. T. den kürzlich veröffentlichten Berichten des Direktors der Dunderland-Gesellschaft, Herrn John Macaulay, J. P., A. J. C. E. und des Herrn Johan Pauw, M. S. T. F., H. S. K. S., der z. Zt. in Dunderland die Werksleitung hat.

Außer dem Kaufpreise von £ 2 000 000 in Vorzugs- und gewöhnlichen Aktien sind in Anleihen, Vorzugsanleihen und Gewinnanteilscheinen £ 860 332 ausgegeben worden. Außerdem hatten die Besitzer der Vorzugsaktien ihre sechseinhalbprozentige Verzinsung für etwa $7\frac{1}{2}$ Jahre nicht erhalten, was eine Summe von rd. £ 450 000 ausmacht.

Schon im Jahre 1909 drohte der Gesellschaft ein Zwangsverkauf (als die Consolidated Gold Fields of South Africa Ltd. ihre £ 110 000 zurückbezahlt haben wollten), doch wurde derselbe verhindert durch Ausgabe einer neuen Vorzugsanleihe von rd. £ 200 000, die zum Kurse von 85 von den Aktionären und Besitzern der anderen Anleihen aufgenommen wurde; die dabei erhaltenen verhältnismäßig geringen Betriebsmittel sind teilweise zur Errichtung der Versuchsanlage für das obengenannte magnetische Aufbereitungsverfahren des Kruppschen Grusonwerkes verwendet worden.

Einschließlich der rd. £ 450 000 Zinsen und der zu 110 am 31. März 1912 rückzahlbaren Vorzugsanleihe betragen die Gesamtverpflichtungen der Gesellschaft zurzeit rd. 3 $\frac{1}{3}$ Millionen £. Unter Einsehuß der Eisenbahn-, Hafen- und Maschinen-Einrichtungen nebst Gebäuden und bei Berechnung von 30 bis 35 Millionen tons 65-prozentigen Eisenerzes als Mindestausbeute, würde also bei voller Anrechnung der bisherigen Nominalwerte die Gesellschaft unter den jetzigen Verhältnissen eine Tonne Konzentrat mit etwa 2 \mathcal{M} Wert einzusetzen haben.

Die Sanierung der Gesellschaft und deren Neugestaltung, worüber die Aktionäre und Gläubiger (als Inhaber der Anleihen usw.) am 19. März zu entscheiden haben, ist von einschneidender Bedeutung; die englische Direktion hat sicherlich nichts unversucht gelassen, bessere Bedingungen bei den Verhandlungen mit der Firma Krupp herauszuholen, aber unter den obwaltenden Verhältnissen war kaum eine Möglichkeit vorhanden, das Unternehmen auf eine wirklich gesunde Grundlage zu stellen, ohne das Kapital soweit herabzusetzen, wie jetzt vorgeschlagen wird.

Der gesamte nominelle Verlust wird sich bei der jetzigen Neugestaltung auf nicht weniger als rd 40 Mill. \mathcal{M} belaufen. Diese Summe setzt sich wie folgt zusammen: Verlust an Zinsen für Vorzugsaktien rd. 9 Mill. \mathcal{M} , Kapitalverlust der gewöhnlichen Aktien rd. 19 Mill. \mathcal{M} , Kapitalverlust der Vorzugsaktien rd. 12 Mill. \mathcal{M} . Bei der Gründung der Gesellschaft im Jahre 1902 waren keine Hypotheken oder Anleihen vorhanden, so daß die Besitzer der sechszehnten Vorzugsaktien an erster Stelle standen. Wie bei so vielen englischen Gründungen, war der Gründergewinn oder Patentpreis sehr bedeutend, das Betriebskapital völlig unzureichend. Schon im Jahre 1904 wurden die Zinsen auf die Vorzugsaktien, die bis dahin von der Standard Construction Corporation garantiert worden waren, nicht bezahlt, und um den Betrieb (oder richtiger gesagt, die Großbetriebsversuche) aufrecht zu erhalten und die Bauten zu Ende zu führen, wurden bereits im Jahre 1904 £ 60 000, im Jahre 1905 £ 190 000, im Jahre 1906 £ 145 000 und im Jahre 1907 £ 55 000 einer sechszehnten Anleihe den Aktionären und dem Publikum angeboten. Selbst diese £ 500 000 werden nach der Neugestaltung der Gesellschaft keine Verzinsung erhalten, bis nicht die Neuanlage 500 000 tons 65-prozentigen Eisenerzes gewinnt und dabei die von den Sachverständigen der Firma Krupp und der Dunderland-Gesellschaft erwarteten Gewinne bringt. Nominell soll die jetzt vorgeschlagene 6 prozentige Anleihe (genannt „non-cumulative Income Debenture Stock“) bezgl. des Kapitalwertes durch Eintragung auf den Besitz der Gesellschaft gesichert werden, nicht aber bezgl. der Verzinsung, da dieselbe nur dann erfolgen wird, wenn Gewinne nach Verzinsung der £ 600 000 betragenden und bis auf £ 1 000 000 zu erhöhenden Vorzugs-Anleihe zur Verfügung stehen.

Wie bei allen Wiederaufrichtungen, fließt auch in diesem Falle bei einem Erfolg des Unternehmens der

Hauptgewinn denjenigen zu, welche das neue Kapital beschaffen, sowie denjenigen, welche durch ihre finanzielle Hilfe das Unternehmen in den letzten Jahren über Wasser gehalten haben; die letzteren hatten £ 200 100 Vorzugs-Schuldverschreibungen und erhalten dafür nicht nur die gleiche Summe Vorzugs-Schuldverschreibungen, sondern noch die gleiche Summe Genußscheine und ferner £ 20 100 gewöhnliche Schuldverschreibungen. Diejenigen, welche mit frischem Kapital in das Unternehmen hineingehen, erhalten ebenfalls Vorzugs-Schuldverschreibungen und die gleiche Summe in Genußscheinen (profit-sharing certificates). So hart diese finanziellen Bedingungen für die jetzigen Besitzer der alten Anleihen und der Vorzugsaktien scheinen mögen, so begründet sind sie doch bei näherer Untersuchung, da selbst bei einer Verarbeitung von rd. 1 1/3 Millionen tons Roherz oder einer Gewinnung von 500 000 tons 65 prozentigen Konzentraten die bisherigen und neuen Besitzer von Vorzugsschuldverschreibungen nicht mehr

als eine Verzinsung von 6 % auf die Schuldverschreibungen und 12 % auf die Genußscheine erhalten würden, was nicht zuviel genannt werden kann in Anbetracht des Risikos, welches die früheren, und der Verantwortung, welche die neuen Besitzer der Vorzugs-Schuldverschreibungen übernehmen.

Die gewöhnlichen Aktien, von denen ein Teil für Bezahlung der Edison-Patente verwandt und der größere Teil von der englischen Eisenindustrie aufgenommen wurde, werden von £ 1 000 000 auf £ 50 000 und die für die Konzession, Bauten usw. als Kaufpreis gegebenen £ 1 000 000 Vorzugs-Aktien auf £ 400 000 herabgesetzt, die (insgesamt £ 450 000 gewöhnlichen Aktien) im Falle einer Gewinnung von 500 000 tons Konzentraten auf kaum mehr als 6 bis 7 % Dividende hoffen dürfen.

Die folgende Aufstellung zeigt die Verteilung des früheren und des jetzt vorgeschlagenen Kapitals:

| | Alte Gesellschaft £ | Die neue Gesellschaft bezahlt dafür £ | Kapital der neuen Gesellschaft £ | Erwartete Zahlungen bei Ge- winnung von 500 000 tons im Jahre £ |
|--|---|---|--|--|
| 6 % Vorzugs - Schuldver- schreibungen | 200 100 | 200 100 | 200 100 | 57 000 bei weiterer Aus- gabe von £350 000, also insgesamt £950 000 Vorzugs- Schuldverschbn. |
| Neuausgabe derselben . . | — | zu stgl. 20 010 Deb. | 399 900 | |
| Genußscheine | — | 200 100 | + $\begin{matrix} 200\ 100 \\ 399\ 900 \end{matrix}$ zahl- an Inhaber v. Schuldv. | 72 000 (rd. 12 %) |
| 6 % Anleihe (Debentures) | 500 000 | 500 000* | 700 000* | 42 000 (6 %) |
| 8 % Anleihe | 30 530 | 30 530* | — | — |
| 6 % Zinsen-Zertifikate . . | 129 702 | 129 702* | — | — |
| 6 % Vorzugsaktien | 1 000 000 | 400 000† | — | — |
| Gewöhnliche Aktien | 1 000 000 | 50 000† | 450 000† | 30 000 (rd. 6 3/4 %) |
| | 2 860 332 | 1 330 342 | 2 350 000 | 49 000 Rücklagen, Ab- schreibung, Til- gungsfonds. |
| | plus rd. £ 450 000 nicht bezahlte Zinsen auf die Vorzugsaktien | | | 250 000 |

Der neuen Gesellschaft würden also zur Zeit rd. 8 Millionen \mathcal{M} frisches Kapital zufließen, das durch £ 399 900 sechsprozentige Vorzugs-Schuldverschreibungen gesichert und durch weitere £ 399 900 Genußscheine am Gewinne interessiert wäre. Die gesamten Gruben, Maschinen, Hafen- und Eisenbahnbauten würden (ausschließlich der Neubauten) nur mit weniger als 40 Millionen \mathcal{M} zu Buche stehen, was etwa 1 bis 1 1/3 \mathcal{M} f. d. ton 65 prozentigen Eisenerzes ausmachen würde.

Falls die vorgeschlagene Neugestaltung grundsätzlich genehmigt und die Firma Krupp bei der Nachprüfung der Erzvorräte bis zum 1. Oktober 1912 zufriedengestellt wird, übernimmt dieselbe fest £ 100 000 Vorzugs-Schuldverschreibungen nebst Genußscheinen, unterschreibt unter üblichen Bedingungen weitere £ 100 000 (von den vorläufig auszugebenden neuen £ 399 000 Vorzugs-Schuldverschreibungen) und hat das Recht, zwei von fünf oder drei von zehn Direktoren der Gesellschaft zu ernennen. Ferner hat die Firma Krupp das Recht, die Hälfte der Gewinnung an Eisenerz zum Marktpreise mit 2 1/2 % Rabatt für die ersten Hunderttausend tons und mit 1 1/4 % Rabatt für weitere Mengen zu kaufen. Außerdem wird voraussichtlich der größere Teil des neubeschafften Kapitals auf die Anlagen zur magnetischen Aufbereitung nach dem Verfahren des Kruppschen Grusonwerkes mit dem Ullrich-Apparat usw. verwendet werden.

* 6prozentige Anleihe, die eine Verzinsung nur aus Gewinn erhält.

† Fortan nur gewöhnliche, keine Vorzugs-Aktien.

In der Bilanz vom Oktober 1909 standen

Land, Gruben und Grubenrechte usw. mit rd. 24 Mill. \mathcal{M} , Eisenbahn und Hafen mit rd. 5 1/2 „ „ Gebäude, Wohnhäuser, Fabrikanlag. mit rd. 11 „ „ Eisenbahnmateri., Maschinenteile mit rd. 2 3/4 „ „ Aufschleibungsarbeiten usw. mit rd. . . . 3 1/2 „ „ und die Generalunkosten v. 7 Jahren mit rd. 5 „ „

als Aktiva zu Buche; bei Genehmigung der vorgeschlagenen Neugestaltung würden nach weiterer Aufwendung von rd. 8 Millionen \mathcal{M} die Aktiva mit rd. 47 Millionen \mathcal{M} zu Buche stehen, so daß rd. 12 3/4 Millionen \mathcal{M} Abschreibungen vorgenommen werden können; hierbei sind die Genußscheine von 12 Millionen \mathcal{M} mit ihrem tatsächlichen Wert von mir eingesetzt, den sie sicher unter erfolgreicher Leitung der Werke haben werden. Nimmt man den Wert der Genußscheine als fiktiv an, so würden die Abschreibungen bei der vorgeschlagenen Neugestaltung fast 25 Millionen \mathcal{M} ausmachen.

Schlußfolgerungen.

Aus vorliegender Darstellung ergibt sich, daß die gewinnbringende Ausnutzung der Dunderland-Eisenlager trotz deren großer Ausdehnung und selbst bei den besten Ergebnissen mit dem magnetischen Aufbereitungsverfahren des Kruppschen Grusonwerkes mit dem Ullrich-Apparat nicht geringe Anforderungen an die neue Verwaltung stellen wird.

Ich halte es für unangebracht, auf die in norwegischen Zeitungen gemachten, die bisherige Verwaltung stark kritisierenden Ausführungen einzugehen, die Interessenten

im Jahrgange 1908 des englischen „Mining Journal“ finden; daß bei einer so großen Anlage, die Hafen-, Eisenbahn- und Fabrikbauten umschloß und ein neues Verfahren als Grundlage gewinnbringenden Betriebes hatte, Fehler und Irrtümer vorkamen, war unvermeidlich. Die Direktoren waren bei dem Unternehmen sehr stark beteiligt, so daß sie das größte Interesse an dessen Erfolg hatten; wenn derselbe in Dunderland ebenso wie in New Jersey ausgeblieben ist, so lag dies in der Hauptsache an dem Verfahren.

Unzweifelhaft wird es selbst bei tüchtigster Verwaltung der neugestalteten Dunderland-Gesellschaft geraume Zeit erfordern, bis der Großbetrieb, welcher bei der Größe des angelegten Kapitals nur bei einer Herstellung von mindestens 500 000 tons Briketts f. d. Jahr eine angemessene Verzinsung für das neue und das den bisherigen Schuldschein- und Aktienbesitzern anzurechnende Kapital bieten wird, die erhofften guten Ergebnisse zeigt.

London W, 9. März 1912.
35 Westbourne Terrace.

Dr. W. A. Dyes.

Die Eisenerzversorgung der belgischen Eisenindustrie.

Wenn die Eisenerzversorgung heute eine der hauptsächlichsten Lebensfragen für die europäische Eisenindustrie bedeutet, so ist dies namentlich für die belgische Eisenindustrie der Fall, die, im Gegensatz zu Deutschland und Frankreich, nahezu vollständig auf die Einfuhr ausländischer Eisenerze angewiesen ist. Während die gegenwärtigen nutzbaren Eisenerzvorräte Deutschlands auf durchschnittlich etwa 3600 Mill. t geschätzt werden und noch für mehr als 100 Jahre ausreichen dürften, können die nutzbaren Eisenerzvorräte Belgiens auf höchstens 500 Mill. t veranschlagt werden, und ihre vollständige Erschöpfung steht in 10 bis höchstens 15 Jahren bevor. Im übrigen spielt die belgische Eisenerzförderung wegen ihres geringen Umfangs jetzt bereits beim Bedarf der belgischen Großindustrie keine Rolle, und Belgien ist sozusagen vollständig auf die Einfuhr ausländischer Eisenerze angewiesen. Diese Abhängigkeit ist bei den zunehmenden Schwierigkeiten der Erzversorgung eine zwar noch nicht direkte, aber eines Tages wahrscheinlich erste Gefahr für die Zukunft der belgischen Eisenindustrie, denn offenbar hat ein Land, das seinen gesamten Bedarf an Eisenerzen aus dem Auslande beziehen muß, höhere Selbstkostenpreise in seiner Eisenindustrie als jene Länder, die einen nennenswerten Teil ihres Gesamtbedarfes mittels der inländischen Förderung zu decken vermögen.

Der außerordentlich schnell zunehmende Eisenerzbedarf der belgischen Eisenindustrie — die Zunahme ist weniger durch den Rückgang der belgischen Förderung als hauptsächlich durch die ständige Steigerung der Erzeugung und den damit steigenden Bedarf der belgischen Eisenindustrie hervorgerufen — geht aus untenstehender Aufstellung hervor, wonach die belgische Eisenerzeinfuhr von 3 549 000 t im Jahre 1906 auf 5 675 300 t im Jahre 1911 gestiegen ist; gleichzeitig zeigt die Uebersicht die hauptsächlichsten Erzlieferanten Belgiens.

In graphischer Darstellung ergeben die Ziffern folgendes Schaubild (Abb. 1). Danach war also im Jahre 1910 eine Steigerung der Eisenerzeinfuhr von 850 000 t oder 20 % gegenüber dem Jahre 1909 eingetreten; im Jahre 1911 stieg die Einfuhr abermals um rund 500 000 t, d. h. um etwas weniger als 10 %. Die im Verhältnis zweifellos bedeutende Zunahme in den letzten zwei Jahren um 1 350 000 t oder 35 % beweist, daß die Entwicklung der belgischen Eisenindustrie bzw. ihrer Erzeugung gerade in den letzten Jahren große Fortschritte

gemacht hat. Wenn man die Eisenerzausfuhr des Deutschen Zollvereins nach Belgien verfolgt, so ist fest-

zustellen, daß bis zum Jahre 1908 Deutschland bzw. der deutsche Zollverein der größte Erzlieferant Belgiens gewesen ist, um mit Beginn des Jahres 1909 diese Rolle an Frankreich abzutreten. Seit dem Jahre 1906 weist die Eisenerzausfuhr Deutschlands nach Belgien einen starken Rückgang auf, während die Eisenerzausfuhr Frankreichs nach Belgien eine noch wesentlich stärkere Steigerung erfahren hat. Deutschland führte nach Belgien 1906 noch 2 130 000 t, Frankreich dagegen nur 804 000 t aus; im Jahre 1911 finden wir ein vollständig verändertes Bild: Deutschland führte nur 1 679 800 t nach Belgien aus, während die Eisenerzversendungen Frankreichs nach Belgien die außerordentliche Höhe von 3 465 500 t erreichten (wie bekannt, ist die höchst bemerkenswerte Steigerung der französischen Eisenerzeinfuhr nach Belgien auf die Aufschließung des ostfranzösischen Erzbeckens im Briey-Bezirk zurückzuführen). Bis zum Jahre 1908 behauptete Deutschland seine Rolle als stärkster Eisenerzlieferant Belgiens, das im genannten Jahre noch 1 828 000 t aus Deutschland bezog, während es 1 188 000 t aus Frankreich erhielt. Die Verschiebung der Rollen trat im Jahre 1909 ein, wo Deutschland nur 1 792 000 t nach Belgien versandte, Frankreich dagegen bereits 2 234 000 t. In den letzten Jahren ist die Zunahme der belgischen Gesamteinfuhr von Eisenerzen fast ausschließlich auf die Steigerung der französischen Eisenerz-

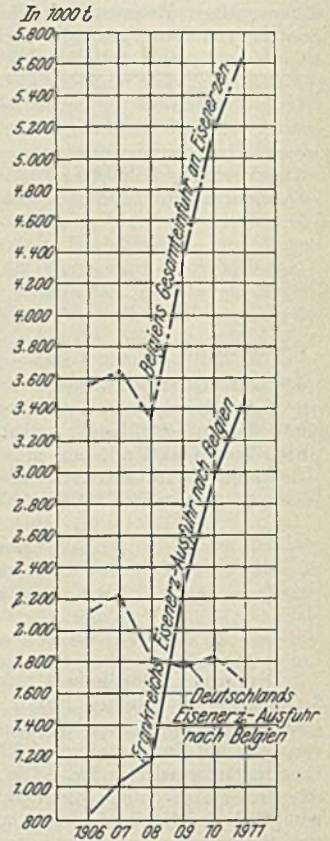


Abbildung 1. Eisenerzeinfuhr Belgiens.

| | 1911 t | 1910 t | 1909 t | 1908 t | 1907 t | 1906 t |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Deutscher Zollverein: | | | | | | |
| Deutschland | 242 300 | 191 800 | 148 100 | 131 000 | 213 000 | 241 000 |
| Luxemburg | 1 437 500 | 1 635 600 | 1 644 300 | 1 697 000 | 1 995 000 | 1 889 000 |
| Frankreich | 3 465 500 | 2 910 900 | 2 234 100 | 1 828 000 | 2 208 000 | 2 130 000 |
| Spanien | 172 900 | 140 500 | 124 400 | 183 000 | 204 000 | 334 000 |
| Norwegen | 106 200 | 126 500 | 86 400 | 96 000 | 55 000 | 55 000 |
| Sonst. Länder | 250 900 | 178 200 | 110 000 | 47 000 | 127 000 | 226 000 |
| Gesamt | 5 675 300 | 5 183 500 | 4 347 300 | 3 342 000 | 3 620 000 | 3 549 000 |

Die Verschiebung der Rollen trat im Jahre 1909 ein, wo Deutschland nur 1 792 000 t nach Belgien versandte, Frankreich dagegen bereits 2 234 000 t. In den letzten Jahren ist die Zunahme der belgischen Gesamteinfuhr von Eisenerzen fast ausschließlich auf die Steigerung der französischen Eisenerz-

einfuhr nach Belgien zurückzuführen; im Jahre 1910 wies letztere im Vergleich zum Jahre 1909 eine Zunahme um 700 000 t, im Jahre 1911 gegenüber dem Jahre 1909 eine solche um 550 000 t auf, was für die zwei letzten Jahre eine Steigerung der französischen Erzeinfuhr nach Belgien um 2 150 000 t ergibt, d. h. an der Zunahme der Eisenerzeinfuhr nach Belgien ist Frankreich mit 92 % beteiligt. Zerlegt man die Eisenerzeinfuhr des Deutschen Zollvereins in die von Deutschland und Luxemburg, so ergibt sich, daß in den letzten zwei Jahren die Einfuhr aus Deutschland um 100 000 t zugenommen hat, während Luxemburg weit mehr verloren als Deutschland gewonnen hat, nämlich etwa 200 000 t, sodaß der Gesamtverlust des Deutschen Zollvereins in den letzten zwei Jahren 100 000 t beträgt.

Was die Eisenerzeinfuhr der übrigen Länder nach Belgien anbelangt, wobei es sich allerdings um verhältnismäßig beschränkte Mengen handelt, so hat die Einfuhr Spaniens nach Belgien in den Jahren 1906 bis 1909 gleichfalls stark abgenommen, nämlich von 334 000 t auf 124 000 t, während in den letzten zwei Jahren wieder eine Zunahme der spanischen Eisenerzeinfuhr eingetreten ist. Diese hat indessen für die belgische Eisenindustrie keine besondere Bedeutung mehr, seitdem in Belgien Thomasroheisen, dessen Erzeugung in ganz erheblichem Umfange gesteigert worden ist, Bessemerroheisen bei der Stahlherzeugung ersetzt hat. Die Eisenerzeinfuhr Norwegens nach Belgien ist von 55 000 t im Jahre 1906 auf 106 000 t im Jahre 1911 gestiegen, nachdem sie im Jahre 1910 mit 126 500 t ihren höchsten Stand erreicht hatte.

Die Eisenerzeinfuhr sonstiger Länder nach Belgien war in den letzten sechs Jahren sehr unregelmäßig; sie

belief sich im Jahre 1911 auf 250 000 t gegen 110 000 t im Jahre 1909, die Steigerung beträgt also 140 000 t oder 135 %. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in dieser Einfuhr die Sendungen aus Schweden einen starken Prozentsatz ausmachen. Von den 250 000 t entfallen 85 000 t, wie festgestellt werden konnte, auf die Sendungen Englands, während die restlichen 165 000 t aus Schweden stammen dürften. In den letzten Tagen wurde seitens des „Mon. d. Int. Mat.“ von anscheinend zuständiger Seite eine Aufstellung der Einfuhr schwedischer Eisenerze nach Belgien in den letzten drei Jahren veröffentlicht, woraus gleichzeitig die hauptsächlichsten Abnehmer schwedischer Eisenerze unter den belgischen Werken ersichtlich sind. Wir geben nachstehend diese Aufstellung wieder, aus welcher hervorgeht, daß die deutsch-belgischen Eisenwerke Sambre-et-Moselle, in denen bekanntlich Herr August Thyssen große Interessen besitzt, die bei weitem stärksten Abnehmer schwedischer Erze in Belgien sind:

| | 1911 t | 1910 t | 1909 t |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Sambre-et-Moselle . . | 83 700 | 60 500 | 49 100 |
| Espérance-Longdoz . . | 37 800 | 41 700 | 27 500 |
| Ougréo-Marihaye . . . | 37 000 | 39 000 | 30 900 |
| Grivegnée | 4 200 | 1 400 | 200 |
| Angleur | 2 800 | 600 | 4 800 |
| Bonehill | 1 200 | — | 300 |
| Sud de Châtelineau . . | — | — | 1 400 |
| | 146 700 | 153 200 | 114 200 |

Bücherschau.

Hognon, J., Ingénieur chimiste diplômé, Chef de service du Laboratoire des Essais chimiques, mécaniques et électriques de la Compagnie des Forges d'Audincourt (Doubs): *Traité d'analyses chimiques métallurgiques à l'usage des chimistes et manipulateurs de laboratoires d'aciéries Thomas*. Paris (55, Quai des Grands-Augustins,) Gauthier-Villars 1911. IX, 155 p. 8°. Geb. 5 fr.

Das Werk enthält außer einem Vorwort, einer Tabelle der Atomgewichte und einer Tafel zur Berechnung der Analysen acht Abteilungen: I. Feste Brennstoffe (20 S.) — II. Eisen-, Mangan- und Chrom-Erze (36 S.) — III. Roheisen und Stahl (34 S.) — IV. Eisenlegierungen (5 S.) — V. Schlacken (9 S.) — VI. Feuerfestes Material (8 S.) — VII. Bronze, Aluminium usw. (13 S.) — VIII. Wasser und Schmiermittel (11 S.).

Die einzelnen Bestimmungsmethoden sind klar und kurz beschrieben, und der Verfasser scheint die Fachliteratur gut zu beherrschen, wenn er auch nicht immer das Beste darin berücksichtigt. Viel Neues ist allerdings in dem Buche nicht zu finden, und Methoden, wie z. B. die Reinhardt'sche zur Eisenbestimmung in Erzen, die doch kaum mehr zu den neueren noch nicht erprobten Arbeitsverfahren gezählt werden darf, bleiben gänzlich unberücksichtigt. Für die Schwefelbestimmung in Roheisen und Stahl wird noch immer die etwas umständliche Methode von Rollet-Campredon empfohlen, die ja allerdings sehr genaue Resultate liefert, aber doch für den Hüttenbetrieb einer wesentlichen Vereinfachung bedarf.

Das Werkchen enthält gute Ratschläge für den jungen Eisenhüttenchemiker; diesem wird es auch willkommen sein und stets gute Dienste leisten. Wer aber über eine gute Bibliothek verfügt, wird kaum in dem Büchlein etwas finden, was er nicht schon anderswo gelesen hat, und somit wird Hognons Leitfaden hauptsächlich für Anfänger und Laboranten, die nicht viel mit Büchern in Berührung kommen, einen nicht unbedeutenden Wert besitzen.

A. W.

Roß, Dr. Colin, Ingenieur: *Im Banne des Eisens*. Skizzen. München, Die Lese, Verlag, 1911. 3 Bl., 122 S. 8°. 1,50 M., geb. 2,50 M.

Der Verfasser hat in einer Reihe von kurzen, aber inhaltreichen und äußerst anregend geschriebenen Skizzen aus dem Gebiete der Technik, besonders aus der Eisen- und Stahlindustrie, lebhaft Schilderungen der „Technischen Wunder“ gegeben, welche für die Entwicklung der Menschheit von so großer Bedeutung geworden sind. Diese fließend und packend geschriebenen, sachverständig gehaltenen Abrisse werden besonders dem Eisenhüttenmann, der mit der geschichtlichen Entwicklung der Eisenindustrie und dem behandelten Stoff (Die Schätze der Erde — Die Eisenwerkstatt — Die Helfer des Menschen) vertraut ist, Anregung bieten. Mancher Ingenieur wird seine Freude an dem kleinen Buche haben und es trotz der Widersprüche, zu denen es hier und da vielleicht herausfordert, mit Befriedigung aus der Hand legen. Aber auch in den Kreisen der Fernstehenden werden die leicht verständlichen Ausführungen dank der Eigenart, mit der sie abgefaßt sind, der Schrift Freunde bringen.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Abhandlungen der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 8°.

Band III, Nr. 1 (der ganzen Reihe Nr. 6). Meyer, Julius: *Zur Kenntnis des negativen Druckes in Flüssigkeiten*. Mit 12 Figuren. 1911. 2 Bl., 53 S. 2,10 M.

Abhandlungen, Volkswirtschaftliche, der badischen Hochschulen. Herausgegeben von Karl Diehl, Eberhard Gothein, Gerhard von Schulze-Gävernitz, Alfred Weber, Otto von Zwiedineck-Südenhorst. Neue Folge. Karlsruhe i. B., G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag. 8°.

Heft 3. Rosehr, Dr. Ernst: *Die Standorte der eisenverarbeitenden Industrien am Oberrhein*. 1912. 2 Bl., 78 S. 1,80 M.

Fleißner, Hans, Ing.-Chem., Adjunkt an der k. k. montanistischen Hochschule zu Pzibram: *Eisenhochöfenschlacken, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung*. Mit 32 Bildern im Text und auf 3 Tafeln. Halle a. S., Wilhelm Knapp 1912. 2 Bl., 57 S. 4°. 3 M.

Vgl. St. u. E. 1912, 8. Febr., S. 224/31.

Flugschriften, Südwestdeutsche. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Saarbrücken, C. Schmidtke (i. Komm.) 4°.

Heft 19. *Reichstagsverhandlungen, Die, über die Mosel- und Saarkanalisierung am 15. November bis 1. Dezember 1911*. 1912. 58 S. 0,10 M.

Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Dreizehnter Band, 1912. Berlin, Julius Springer 1912. IV, 610 S. 4°. Geb. 40 M.

Jahrbuch der Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands. Nach zuverlässigen Quellen bearbeitet und herausgegeben von Heinrich Lemberg. Ausgabe 1912, Achtzehnte Auflage. Dortmund, C. L. Krüger, G. m. b. H., (1912). 175 S. 8°. 4 M.

Das Jahrbuch rechtfertigt auch in der vorliegenden Neuauflage das günstige Urteil, das wir beim Erscheinen seiner früheren Ausgaben an dieser Stelle* wiederholt zum Ausdruck gebracht haben. Wir können es daher allen, die ein zuverlässiges Adreß- und Auskunftsbuch über die im Titel genannten Bergwerksunternehmungen mit ihren Nebenbetrieben (Kokereien usw.) brauchen, erneut empfehlen. †

Jahrbuch, Volkswirtschaftliches, der Stahl- und Eisen-Industrie einschließlich der verwandten Industriezweige. 1912, I. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. H. Krueger, Syndikus des Deutschen Volkswirtschaftlichen Verbandes. Berlin (SW, Blücherstraße 41), Verlags-Industrie-Gesellschaft mit beschränkter Haftung [1912]. 271 S. 8°. Geb. 3 M.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Berlin, Julius Springer (i. Komm.) 4°.

Heft 113. Walther, Dr.-Ing. Franz: *Versuche über den Arbeitsbedarf und die Widerstände beim Blechbiegen*. 1912. 2 Bl., 70 S. 1 M.

Vgl. St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 947.

Quietmeyer, Friedrich, Regierungsbaumeister a. D.: *Zur Geschichte der Erfindung des Portlandzementes*. Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule zu Hannover.) Berlin (NW 21), Verlag der Tonindustrie-Zeitung 1911. XX, 188 S. 8°. 6 M.

Das Buch bietet jedem, der Beziehungen zur Baustoffindustrie hat, eine Fülle von Anregungen. Es gibt auf Grund sorgfältiger Quellenstudien und eigener Forschungen ein anschauliches Bild, wie sich die Erkenntnis vom Wesen der hydraulischen Bindemittel von den alten Kulturvölkern her bis zu dem Tage entwickelte, da Johnson an eine zielbewußte Darstellung von Portlandzement ging (1844). †

Wernicke, Karl, Ingenieur: *Elektrisches Heizen und Kochen*. Mit 105 Abbildungen. (Aus „Helios“, Fach- und Exportzeitschrift für Elektrotechnik, 1910.) Leipzig, Hachmeister & Thal 1911. 55 S. 8°. 1,50 M.

Who's Who in science (international) 1912. Edited by H. H. Stephenson. London (7, Great Marlborough Street), J. & A. Churchill [1912]. XVI, 323 S. 8°. Geb. 6 s.

Das Werk enthält neben einer kurzen Totenschau für das Jahr 1911, sowie einer Zusammenstellung sämtlicher Universitäten der Welt (mit Angabe ihres Sitzes, des Jahres ihrer Gründung, des Rektors und der Abteilungsvorsteher) als Hauptteil ein alphabetisch geordnetes Verzeichnis von Männern der Wissenschaft, das über Stellung, Titel, Geburtsjahr, Bildungsgang, literarische Tätigkeit usw. in gedrängtester Form Auskunft gibt. Den Schluß des Buches bildet ein weiteres Verzeichnis, in dem die im Hauptteile vorkommenden Namen nochmals nach Fachrichtungen und innerhalb

dieser wieder nach Ländern aufgeführt werden. Ausgeschlossen sind, wie auch im Vorworte des Bandes noch besonders hervorgehoben wird, alle Angehörigen der philologischen Disziplinen, so daß sich das Verzeichnis im wesentlichen auf Gelehrte aus den Fächern der Naturwissenschaft (im weitesten Sinne) beschränkt. Trotzdem ist offensichtlich eine gewisse Vollständigkeit des Verzeichnisses noch nicht erreicht; wenigstens haben wir die Namen der Lehrer an unseren deutschen Technischen Hochschulen nur in verschwindender Anzahl vertreten gefunden, so daß nach dieser Richtung hin eine Neuauflage des Werkes noch manches nachzuholen hat. Wünschenswert wäre es dann vielleicht, überhaupt die Technischen Hochschulen — auch in der einleitenden Zusammenstellung — neben den Universitäten in vollem Umfange zu berücksichtigen. †

Wretschko, Dr. Alfred R. v., Professor der Rechte an der Universität Innsbruck: *Zur Frage der Errichtung einer Technischen Hochschule in Innsbruck*. Innsbruck, Wagnersche Universitäts-Buchhandlung 1912. 46 S. 8°. 0,50 M.

Zipp, Hermann, Ingenieur, Dozent am Städtischen Friedrichs-Polytechnikum zu Cöthen i. Anhalt: *Handbuch der elektrischen Hochspannungstechnik*. Mit besonderer Berücksichtigung der Energieübertragung. Mit 464 in den Text gedr. Abbildungen und 4 Tafeln. Leipzig, Oskar Leiner 1911. VIII, 436 S. 4°. 13,50 M., geb. 15 M.

Wie der Verfasser im Vorworte seines Werkes ausführt, erschien es ihm zweckmäßig, eine zusammenfassende Darstellung der Hochspannungstechnik in erster Linie den in der Praxis stehenden Ingenieuren zur Verfügung zu stellen, da diesen zumeist Mangel an Zeit und Gelegenheit ein eingehendes Studium der in der Zeitschriftenliteratur zerstreuten Arbeiten aus jenem Gebiete der Technik verbiete. Er entnimmt die Berechtigung für die Herausgabe eines derartigen Werkes der Tatsache, daß die Hochspannungstechnik einen gewissen Abschluß der Entwicklung erreicht habe, insofern als in Deutschland die erste Uebertragung für 110000 Volt ihrer Vollendung entgegengehe. Der Text ist von zahlreichen Bildern begleitet, um nach den weiteren Darlegungen des Verfassers eine möglichst vollkommene Anschauung vom heutigen Stande der Hochspannungstechnik zu geben und um dem Studierenden, dem erfahrungsgemäß die Bearbeitung von Uebungsprojekten aus der Hochspannungstechnik besondere Schwierigkeiten bereite, willkommenes Material zu bieten. †

Kataloge und Firmenschriften.

Goheen Manufacturing Company, Canton, Ohio, U. S. A.: *Carbonizing Coating, the Greatest Preserver of Iron and Steel Construction*.

Rheinische Modellbauanstalt, A. Schumann, Düsseldorf: *Aus der Praxis des Modellbauers*.

Roeder & Co., Hannover: „Planeta“, elektrisch betriebene Handbohr-, Aufreib-, Gewindeschneid-Maschinen. Siemens-Schuckertwerke: *Elektrischer Antrieb von Briquettpressen mittels Drehstromkollektormotoren*. Von Oberingenieur Janzen, Berlin. (Aus „Braunkohle“ 1911.)

— Ds.—: *Verlustlos regelbare Drehstrommotoren und ihre Verwendung*. Von Dr. Georg Meyer, Berlin. (Aus „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1911.)

— Ds.—: *Hochspannungskabel mit einem neuen Kabelschutzsystem und deren Garantieprüfung für 250 000 V Betriebsspannung*. Von H. Birrenbach, Cöln, und M. Höchstädter, Berlin. (Aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ 1911.)

— Ds.—: *Transformatoren für kleinere Leistungen*.

— Ds.—: *Transformatoren für mittlere Leistungen*.

— Ds.—: *Wechselstrom-Turbogeneratoren für Ein- und Mehrphasenstrom*.

* Vgl. St. u. E. 1910, 4. Mai, S. 772.

Vereins-Nachrichten.

Allgemeiner Bergmannstag, Wien 1912.

Das Komitee zur Vorbereitung dieses Bergmannstages, an dessen Spitze k. k. Oberbergrat Gottfried Hüttemann steht, und dem die klangvollsten Namen aus der österreichischen Berg- und Hüttenindustrie angehören, bittet uns, den Mitgliedern des Vereins nachstehenden Aufruf zur Kenntnis zu bringen:

„Nahezu ein Dezennium ist verstrichen, seit zum letzten Male in Oesterreich ein Allgemeiner Bergmannstag abgehalten wurde. Seither haben Theorie und Praxis auch auf dem Gebiete des Berg- und Hüttenwesens mancherlei neue Erscheinungsformen gezeitigt und manches neue Problem zur Diskussion gestellt. Nichts ist daher erklärlicher als der Wunsch, nach längerer Pause wieder auf österreichischem Boden eine Tagung der Berg- und Hüttenleute zu veranstalten, die es ermöglichen soll, die jüngsten Ergebnisse der Entwicklung zu beleuchten und die Lösung noch schwebender Fragen durch gemeinsame Beratung zu fördern. Diesen Wunsch zu verwirklichen, ist Aufgabe des unterzeichneten Komitees, das hiermit für die Zeit vom 16. bis 20. September 1912 einen Allgemeinen Bergmannstag nach Wien einberuft und an die Fachgenossen des In- und Auslandes die herzliche Einladung richtet, sich mit ihren Damen an der Tagung recht zahlreich zu beteiligen.

Gleichwie seine Vorgänger wird dieser Bergmannstag den Teilnehmern Gelegenheit bieten, einerseits durch Vorträge über das Berg- und Hüttenwesen, durch Meinungsaustausch über die Erfahrungen der letzten Jahre und durch Exkursionen in technisch oder volkswirtschaftlich interessante Etablissements fruchtbare Anregung zu empfangen, andererseits aber auch in Stunden froher Geselligkeit alte Freunde wiederzusehen und neue Bekanntschaften anzuknüpfen.

Auch für die heurige Tagung hat das vorbereitende Komitee die Reichshaupt- und Residenzstadt Wien als Versammlungsort gewählt. Es traf diese Wahl in der Erwartung, daß die altbewährte Anziehungskraft der schönen Kaiserstadt dem Bergmannstag zugute kommen werde.

Das genaue Programm der Tagung steht zur Stunde noch nicht in seinen Einzelheiten fest. Es wird den geehrten Fachgenossen in wenigen Wochen auf demselben Wege zur Kenntnis gebracht werden wie dieser Aufruf.

Anmeldungen zur Teilnahme sind an das „Komitee für den allgemeinen Bergmannstag, Wien 1912“, Wien, I. Nibelungengasse 13, zu richten und werden bis längstens 1. August l. J. erwartet. Der Teilnehmerbeitrag, welcher für Herren mit K 15,—, für die sie begleitenden Damen mit K 10,— festgesetzt wurde, ist dem Komitee zugleich mit der Anmeldung zu übermitteln. Der Einsendung von Vorträgen, worüber die Grundbestimmungen Näheres enthalten, wird gleichfalls bis 1. August entgegengesehen.“ —

Aus den Grundbestimmungen entnehmen wir, daß jeder sich an diesem Bergmannstag beteiligen kann, der sich wissenschaftlich oder ausübend mit dem Berg- und Hüttenwesen beschäftigt oder für seine Person vom Komitee zur Teilnahme geladen wird. Die Verhandlungen des Allgemeinen Bergmannstages werden in Vollversammlungen und in Sektionssitzungen geführt. Es dürfen nur solche Vorträge gehalten werden, welche Gegenstände des Berg- und Hüttenwesens oder verwandter Disziplinen behandeln und dem Komitee bis spätestens 1. August 1912 vorgelegt worden sind. Bereits gehaltene Vorträge und schon veröffentlichte Abhandlungen sind von der Wiedergabe auf dem Bergmannstag unbedingt ausgeschlossen.

Teilnehmer, welche auf dem Allgemeinen Bergmannstages das Berg- und Hüttenwesen betreffende Schauobjekte auszustellen oder Publikationen irgendwelcher

Art zu verteilen wünschen, haben hierzu bis 1. August 1912 die Zustimmung des Komitees einzuholen.

Sämtliche Kosten der Einsendung und Rückstellung der Schauobjekte treffen den Ansteller.

Vereinsbibliothek.

Wir haben ein Verzeichnis der regelmäßig bei der Bibliothek eingehenden Zeitschriften (nach dem Stande vom 1. Januar dss. Js.) drucken lassen und stellen unseren Mitgliedern dieses Verzeichnis auf Wunsch zur Verfügung.

Die Geschäftsführung.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

[Publications of] the Engineering Standards Committee*.

Nr. 24. British Standard Specifications for material used in the construction of railway rolling stock. Revised. London 1911. 78 p. 4°.

— do. — Nr. 56. British Standard Definitions of yield point and elastic limit. Ebd. 1911. 2 p. 4°.

— do. — Nr. 57. Report on British Standard Heads for small screws. Ebd. 1911. 8 p. 4°.

Resources, Mineral, of the United States. Calendar year 1909. [Published by the] United States Geological Survey,* (Department of the Interior). Part. I/H. 2 vols. Washington 1911. 617, 942 p. 8°.

Verzeichnis der im Jahre 1911 auf deutschen Schiffswerften und für deutsche Rechnung im Auslande fertiggestellten und im Dezember 1911 noch im Bau befindlichen Schiffe und Fahrzeuge. [Herausgegeben von] Germanische[n] Lloyd.* Berlin [1912]. 91 S. 4°.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bangert, Heinrich, Ingenieur, Hüttentechn. Bureau, Cöln, Komödienstr. 16.

Bansen, Hugo, Dipl.-Zug., Betriebsassistent des Façon-eisenalzw. L. Mannstaedt & Co., A. G., Troisdorf a. d. Sieg, Friedrich-Wilhelmstr. 18.

Eger, Georg, Dipl.-Zug., Ing. der Maschinenbauanstalt Humboldt, Cöln-Kalk, Hauptstr. 211-213.

Gille, H., Ingenieur, Angerort, Post Duisburg-Wanheim, Schulz-Knaudtstr. 6.

Heyn, E., Professor der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin, Direktor i. Kgl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde, Dahlem bei Berlin, Ehrenbergstr. 33.

Klein, Otto, Dipl.-Zug., Dahlbruch.

Kralemann, Heinrich, Kispest, Ungarn.

Seifert, Wacław, Dipl.-Zug., Kadicwka, Gouv. Jekaterin-slaw, Russland.

Thielmann, Fritz, Betriebsingenieur, Berlin SW 47, Hagelbergerstr. 18.

Wilczek, Emil, Chcfingenieur, i. Fa. Wilczek & Weigmann, Idaweiche, O. S.

Neue Mitglieder.

Cooper, Arthur Henry, Generaldirektor der Partington Steel & Iron Co., Ltd., Irlam bei Manchester, England.

Fuchs, Alfred, Dipl.-Zug., Peine, Am Walzwerk 6.

Gerke, Ludwig, Gießerei-Ingenieur der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A. G., Abt. Friedrich-Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr, Frosehenteich 104.

Herrmann, Richard, Betriebsleiter i. Blechwalzw. Schulz Knaut, A. G., Essen a. d. Ruhr, Kurfürstenstr. 42.

Kaufmann, Leo, i. Fa. Kaufmann & Lipmann, Düsseldorf, Schumannstr. 31.

Lipmann, Julius, i. Fa. Kaufmann & Lipmann, Düsseldorf, Hüttenstr. 38.

Nahmer, Adolf von der, Direktor des Alexanderw. A. von der Nahmer, A. G., Remscheid-Vieringhausen, Königstraße 53.

Pöhl, Georg, Dipl.-Ing., Vorstand des chem. u. metallogr. Laboratoriums d. Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Sandstr. 104.

Rump, August, Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Rütten-scheiderstr. 72.

Scheiffhacken, Wilhelm, Prokurist der A. G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Meiderich, Kochstr. 15.

Schmitt, Ludwig, Direktor des Sachsenwerks, Dresden-A 3, Wienerstr. 5.

Schönnenbuk, Wilhelm, Ingenieur, Weidenau a. d. Sieg, Burgstr. 29.

Sorge, Kurt, Dipl.-Ing., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl.

Stockhausen, Dr. phil. Friedrich, Chemiker, Leiter des literar. Bureau der Deutschen Gold- u. Silberscheide-Anstalt vorm. Rössler, Frankfurt a. M., Weißfrauenstr. 7/9.

Waldrich, Oskar, Ingenieur, Siegen, Koblenzerstr. 60.

Watanabe, Saburo, Hütteningenieur, Aachen, Ludwigswalke 27.

Verstorben:

Bettelhäuser, F., Direktor, Biebrich, März 1912.

Groddeck, C. von, Ingenieur, Essen, 16. 3. 1912.

Einer Anregung aus dem Leserkreise unserer Zeitschrift entsprechend, sind wir nicht abgeneigt, die monatlich erscheinende

Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen“ am Schlusse des Jahres in einem Sonderbande zu vereinigen, der den Inhalt der zwölf monatlichen Folgen der „Zeitschriftenschau“

in einheitlicher Form

zusammenfaßt. Damit würde erneut ein Nachschlagewerk geschaffen werden, das bis zu einem gewissen Grade als eine Fortsetzung des bewährten früheren

Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen

gelten könnte, zumal da die beiden halbjährlichen Inhaltsverzeichnisse von „Stahl und Eisen“ dem Bande angeheftet werden würden.

Um zunächst einmal festzustellen, ob sich die geplante Sonderausgabe der „Zeitschriftenschau“ überhaupt ermöglichen lassen wird, bitten wir, uns etwaige Bestellungen möglichst bald, spätestens bis zum 15. Mai 1912, aufzugeben. Der Preis des Bandes würde sich dann, immer vorausgesetzt, daß eine genügende Beteiligung gesichert erscheint, auf 3 *M* belaufen, während er für Bezieher, die sich erst nach dem genannten Tage melden, auf 4 *M* erhöht werden müßte. Für Kartothekzwecke würden gegebenenfalls auch einseitig bedruckte Exemplare dieser Zeitschriftenschau geliefert werden; bei der vorläufigen Bestellung sind dahingehende Wünsche besonders zu äußern.

Die Ausgabe des ersten Bandes (für 1912) würde spätestens Ende Januar 1913 erfolgen.

Düsseldorf 74, im Februar 1912.

Breite Straße 27.

Redaktion

von

„Stahl und Eisen“.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird am Sonntag, den 24. März 1912, nachmittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr,

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehalten.

Im Anschluß an die Hauptversammlung beabsichtigen der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller zu Ehren des Herrn Dr. W. Beumer anläßlich seines 25 jährigen Amtsjubiläums nachmittags 3 $\frac{1}{2}$ Uhr in der Städtischen Tonhalle ein gemeinschaftliches Festmahl zu veranstalten.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Samstag, den 23. März 1912, abends 7 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf die

17. Versammlung deutscher Gießereifachleute

statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.