



Dreizehnte Liste

Im Kampf für Kaiser und Reich
wurden von unseren Mitgliedern
ausgezeichnet durch das

Eiserne Kreuz 1. und 2. Klasse:

Prokurist Arthur Müller †, Düsseldorf, Hauptmann der Garde-Landwehr, Kompagnieführer im Reserve-Infanterie-Regiment 39.

Bergassessor Otto Storp, Esch a. d. Alzette, Oberleutnant der Reserve.

Eiserne Kreuz 2. Klasse:

Josef Diether, Koblenz, Hauptmann der Landwehr a. D.

Betriebsleiter Paul Eckardt, Rehbrücke, Sonderkommando Konstantinopel; erhielt außerdem den Türkischen Eisernen Halbmond (Türkische Kriegsmedaille).

Hütteningenieur Wilhelm Emrich, Giessen, Sonderkommando Konstantinopel; erhielt außerdem den Türkischen Eisernen Halbmond (Türkische Kriegsmedaille).

Betriebsingenieur Dipl.-Ing. Eugen Henneberg, Essen, Leutnant bei der Eisenbahn-Baukompagnie 23.

Ingenieur Otto Heyden, Rheinhausen-Friemersheim, Vizefeuerwerker im Marine-Infanterie-Regiment 2.

Geh. Bergrat Remy, M. d. H., Lipine, am weiß-schwarzen Bande.

Betriebschef Peter Rumpen, Völklingen a. d. Saar, Leutnant der Landwehr in einem Feldartillerie-Regiment.

Hütteningenieur Dr. Franz Westhoff, Düsseldorf, Sonderkommando Konstantinopel; erhielt außerdem den Türkischen Eisernen Halbmond (Türkische Kriegsmedaille).

Generaldirektor Bergrat Dr.-Ing. h. c. Williger, Kattowitz, am weiß-schwarzen Bande.

An sonstigen Auszeichnungen erhielten:

Professor Dr. phil. Berthold Rassow, Leipzig, Hauptmann der Landwehr und Kompagnieführer, das Sächsische Kriegsverdienstkreuz.

Das Verhalten des Schwefels im Hochofen.

Von Geh. Bergrat Bernhard Osann in Clausthal.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Bergakademie in Clausthal.)

Im Jahre 1911 habe ich in einem Vortrage¹⁾ vor der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die Hochofenvorgänge auf Grund von Schmelzversuchen (zu verschiedenen Zeiten abgebrochene Schmelzen) erörtert. Es wurde an der Hand von Photographien bewiesen, daß alle Beschickungsbestandteile — Eisensauerstoffverbindungen, Gangart, Zuschläge, Koksasche — sich gegenseitig einander lösen. Innerhalb dieses mausgraues Magmas, das in einem teigartigen Zustande gedacht werden muß, schreitet die Reduktion des Eisens immer weiter. Schließlich hat man Eisenkristalle, mit den Restbestandteilen des Magmas innig zu Mischkristallen verwachsen. Erst wenn das letzte Eisenoxydul innerhalb der Mischkristalle reduziert ist, kommt es zur Reduktion von Silizium, Mangan, Phosphor sowie zur Kohlhung und Schmelzung des Eisens, während gleichzeitig (bei schlackenreicher Beschickung) eine regelrechte Schlacke entsteht, die sich über dem Roheisen sammelt.

Daß Kohlenoxyd im Sinne des Vorgangs $2\text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$ eine Zerlegung erfährt, ist schon lange bekannt. Neu ist die Anwendung dieser Tatsache, um die gesamten Reduktionsvorgänge damit zu erklären.

Der abgeschiedene, auf den Erzstücken abgelagerte Kohlenstoff führt zur Bildung von Rissen und lagert sich auf diese Weise innerhalb der Erzstücke ab. Man kann unter dem Mikroskop und auch mit dem unbewaffneten Auge verfolgen, wie ein derbes Erzstück der Lösung und Reduktion zugänglich gemacht wird. An der Hand dieser Erkenntnis gibt es nur ein einziges Reduktionsmittel, nämlich den aus Kohlenoxyd abgeschiedenen Kohlenstaub, der je nach der Ofenzone zu Kohlensäure oder Kohlenoxyd verbrennt.

Daß die nur in höheren Ofenzonen bekannt gewordene Kohlenstoffabscheidung auch für Gebiete der höchsten Hochofentemperatur herangezogen wird, verträgt sich sehr wohl mit den Gleichgewichtsgesetzen, wenn man berücksichtigt, daß die dabei entstehende Kohlensäure in statu nascenti vom weißglühenden Koks zerlegt wird.

Durch diese Hypothese wird Kohlenoxyd zu einem auch in den höchsten Ofentemperaturen wirksamen Reduktionsmittel; auch ist zwanglos eine innige Berührung des Reduktionsmittels mit dem Sauerstoffträger erklärt, die sonst ausgeschlossen wäre. Im übrigen sei auf die Begründung innerhalb des Rahmens des genannten Vortrages hingewiesen.

Wir werden sehen, daß sich diese Anschauung auch sehr fruchtbringend für die Lösung der Entschwefelungsfrage verwenden läßt. Da diese Frage großes praktisches Interesse besitzt, und sich manche irrige Vorstellungen eingeschlichen haben, so werden die folgenden Ausführungen nicht unwillkommen sein.

In die Gichtgase gelangen nur ganz geringe Mengen von Schwefel. Massenez¹⁾ fand 0,06% Schwefeldioxyd. Wüst und Wolff²⁾ fanden 0,0068% Schwefeldioxyd und konnten Schwefelwasserstoff nicht nachweisen. Nach einer Schwefelbilanz waren es im letzten Falle nur 1,5%, die aus der Gicht entführt wurden. Warum dies so ist, wird durch Untersuchungen von Ledebur³⁾ und den letztgenannten beiden Forschern verständlich. Läßt man nämlich schwefelhaltige Gase, gleichgültig welche chemische Formel sie haben, über Eisenoxyde oder Kalk streichen, so geht der Schwefel in diese Körper als Schwefeleisen, Schwefelkalzium, schwefelsauren Kalk über und wird wieder der Hochofenbeschickung einverleibt. Wüst und Wolff ließen Hochofengas durch glühenden Koks streichen und dessen Schwefel in Gestalt von Schwefeldioxyd und Schwefeltrioxyd aufnehmen. Diese gaben ihn in einer vorgeschalteten Röhre an Eisen und Kalk weiter.

Wenn der Schwefel aber nicht aus der Gicht entführt wird und dennoch sich meist nur geringe Beträge (in der obengenannten Schwefelbilanz 3,2%) im Roheisen wiederfinden, so kann die Entschwefelung nur durch Verschlackung erfolgen.

Um diesen Vorgang richtig darzustellen, muß man zunächst die Frage beantworten: In welcher chemischen Verbindung besteht der Schwefel im Roheisen und andererseits in der Schlacke?

Im ersteren als Schwefeleisen und Schwefelmangan, in der letzteren als Schwefelkalzium und Schwefelmangan. Wenn also der Schwefel aus dem Roheisen in die Schlacke übergehen soll, so muß zuvor eine Umwandlung von Schwefeleisen in Schwefelmangan oder Schwefelkalzium stattfinden; bei manganärmeren Roheisensorten wird man einfach nur von einer Umwandlung von FeS in CaS sprechen können.

Hieraus folgt, daß es nicht angängig ist, die Entschwefelung einfach auf die Lösungsgesetze zurückzuführen, wie es v. Jüptner⁴⁾ im Sinne

¹⁾ St. u. E. 1893, 1. Juni, S. 455.

²⁾ St. u. E. 1905, 15. Mai, S. 585; 15. Juni, S. 695.

³⁾ St. u. E. 1894, 15. April, S. 341.

⁴⁾ Vgl. seine Grundzüge der Siderologie, Leipzig 1904, III. Band, S. 120.

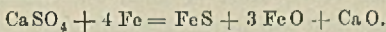
¹⁾ St. u. E. 1912, 21. März, S. 465; 18. April, S. 649; 2. Mai, S. 739.

der Nernstschen Gleichgewichtssätze getan hat. Er sagt: Schlacke und flüssiges Roheisen sind übereinandergeschichtet und beiderseitig bestrebt, Schwefeleisen zu lösen. Es kommt nur darauf an, die Schlacke lösungskräftiger zu machen, was durch höheren Basengehalt geschehen soll.

Erst muß die obengenannte Umwandlung eintreten. Ist diese erfolgt, so wird es einer schmelzgerechten Schlacke, die so vieles löst, nicht schwer fallen, auch die Sulfide zu lösen.

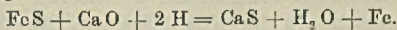
Die Umwandlung von FeS in CaS einfach im Sinne der Formel $\text{FeS} + \text{CaO} = \text{FeO} + \text{CaS}$ zu erklären, wie es seinerzeit Stead getan hat, ist falsch. Schon Hilgenstock¹⁾ hat die Ansicht Steads durch den einfachen Hinweis auf den Finkenerschen Versuch widerlegt.

Dieser brachte Gips und Eisen zusammen und erhitze das Gemisch. Er wies dabei nach, daß Schwefeleisen entsteht und es für den Erfolg ganz gleichgültig ist, ob man den Schwefel in Schwefelkies oder in Gips gebunden in den Hochofen einführt:



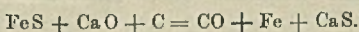
Wenn also FeS und CaO ohne Einwirkung nebeneinander auf der rechten Seite bestehen können, so kann CaO an sich unmöglich entschweifeln.

Finkener hat aber auch den folgenden Versuch²⁾ angestellt, der sich leicht nachprüfen läßt: Bringt man Schwefeleisen und Kalk gepulvert und innig vermischt in ein Schiffchen und leitet in einer Röhre Wasserstoff darüber, so vollzieht sich bei Rotglut die folgende Umsetzung:



Aus der gepulverten Schmelze läßt sich das Eisen mit dem Magneten absondern und erweist sich als ziemlich schwefelfrei. Etwas Schwefel geht als Schwefelwasserstoff weg. Bei einem Versuch des Verfassers wurden 82% des Schwefels an Kalzium gebunden, 15% blieben beim Eisen, 3% wurden verflüchtigt.

Für den Hochofen kann man von diesem Versuch keine unmittelbare Nutzenanwendung ziehen. Es müßte ja dann ein hoher Wasserdampfgehalt der Gebläseluft die Entschwefelung günstig beeinflussen, was keineswegs der Fall ist. In dieser Erkenntnis hat man den reduzierenden Einfluß des Wasserstoffs durch Kohlenstoff ersetzt und geschrieben

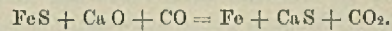


Diese Schreibweise ist Allgemeingut geworden, bedeutet aber an sich etwas Falsches; denn wenn man eine Tiegelschmelze in diesem Sinne ausführt, so bleibt auch bei Weißglut das Gemisch von Kalk, Schwefeleisen und Kohle unverändert.

Dagegen erhält man ein brauchbares Ergebnis, wenn man das Gemisch von Schwefeleisen, Holzkohlenpulver und Kalk in ein Schiffchen einträgt und den Versuch im Stickstoffstrom ausführt.

Bei einer Temperatur von 1100° waren bei einem Versuch des Verfassers 46% des Schwefels beim Eisen geblieben, 54% an Kalzium gebunden. Dieser Versuch trifft am besten die Verhältnisse im Hochofen. Es kommt also darauf an, daß keine oxydierende Atmosphäre besteht. Diese ist ja im Hochofen ausgeschlossen.

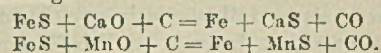
Brachte man 1 g CaO und 1 g FeS in ein Porzellanschiffchen und ließ in der erhitzten Röhre einen Kohlenoxydstrom wirken, so ergab sich auch eine gute Entschwefelung im Sinne der Formel



Bei dunkler Rotglut waren 33% des Schwefels an Kalzium gebunden. Bei 1050° waren es 67%. Bei noch höherer Temperatur (1300°) war das Schiffchen angeschmolzen. Sein Inhalt wurde untersucht, so gut es ging. Es ergab sich ein Rückgang der Entschwefelung. Es scheint also in dieser Temperatur die Reduktionskraft des Kohlenoxyds zu erlahmen, was ja mit den Gasgleichgewichtssätzen des Hochofens übereinstimmt. Das Mißlingen der Entschwefelung in hoher Temperatur darf uns nicht stutzig machen. Es fehlte ja im Gegensatz zu den Hochofenvorgängen der Kohlenstoff, welcher die entstehende Kohlensäure sogleich reduzieren konnte.

Auf Grund dieser Versuche und von Beobachtungen im praktischen Hochofenbetriebe muß man annehmen, daß die Entschwefelung in der folgenden Weise vor sich geht:

Denken wir an die letzte Stufe der Reduktionsvorgänge: Eisen dicht mit Schlacke zu Mischkristallen verwachsen. Fast der gesamte Schwefel wird als Schwefeleisen im Eisen gebunden sein, weil die Verwandtschaft von Eisen und Schwefel außerordentlich groß ist, und alle schwefelhaltigen Gase, ganz gleich welcher Zusammensetzung, ihren Schwefel bei Berührung mit Eisen an dieses abgeben¹⁾. Eine Entschwefelung setzt erst ein, wenn alles Eisenoxydul (praktisch genommen) durch Reduktion entfernt ist. Ist dies geschehen, gelangt innerhalb der reduzierenden Hochofenatmosphäre der im Sinne der obigen Ausführungen aus Kohlenoxyd ausgeschiedene Kohlenstoff zur Wirkung:



Der ausgeschiedene Kohlenstaub legt sich dabei auf die Mischkristalle und wirkt hier kräftig und bis in das Innere vordringend ein. Je mehr Mangan anwesend ist, um so leichter vollzieht sich die Entschwefelung.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1891, Okt., S. 799, und 1893, 15. Jan., S. 50.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1893, 15. Jan., S. 50.

¹⁾ u. a. nach Ledebur, St. u. E. 1894, 15. April, S. 341. Siehe die weiter oben genannten Literaturstellen.

Die Bedeutung des Kalküberschusses ist weniger darin zu suchen, daß ein großer Ueberschuß an Kalk zur Bildung von Schwefelkalkium vorhanden sein muß, sondern in der Erhöhung der Schlackenschmelztemperatur. Die Hauptsache ist die richtige Temperaturführung. Man könnte vielleicht besser sagen: Man erzielt schwefelarmes Roheisen, wenn man die richtige Temperatur anwendet und als Regler für diese meist den Kalkzuschlag benutzt. Fällt Roheisen schwefelreich, so muß man die Reaktionstemperatur erhöhen, indem man den Schmelzpunkt der Schlacke hinaufrückt. Es muß aber auch eine gut flüssige Schlacke bestehen. Daß es mit dem Kalkzuschlag an sich nicht getan ist, beweist der Umstand, daß man mit zu viel Kalk alles verderben kann. Zu kalkreiche Schlacken geben schwefelreiches Eisen; andererseits geben ganz basenarme Schlacken, z. B. die des Ferrosiliziums, sehr gute Ergebnisse. Gerade der Umstand, daß man bei Ferrosilizium niemals Schwierigkeiten mit dem Schwefel hat, ist kennzeichnend.

Die geforderte hohe Temperatur wird durch hohen Kokssatz und hohe Windtemperatur gewährleistet. Dies kommt besonders beim Betriebe auf Gießereirohisen zur Geltung, weil hier ein manganarmer Möller besteht und dadurch die Entschwefelung erschwert wird. Hier hat der hohe Kokssatz auch die Wirkung, daß der Hochofenvorgang in die Länge gezogen und der Entschwefelungsreaktion die nötige Zeit geboten wird. Auch dies ist wichtig.

Bei manganreicheren Roheisengattungen, wie Stahleisen, Spiegeleisen, Ferromangan, bereitet der Schwefel keine Schwierigkeit, weil der größte Teil, vielleicht der gesamte Schwefel, als Schwefelmangan gebunden ist, und dies ohne Umwandlung in der Schlacke gelöst wird.

Schwierig ist es, schwefelarmes Thomasroheisen zu erblasen, weil Gründe wirtschaftlicher Natur dazu zwingen, mit Koks und auch Mangan zu geizen; auch wirkt die meist angestrebte kurze Durchsatzzeit erschwerend. Hier setzen die Mischvorgänge helfend ein, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

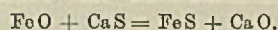
Einen begünstigenden Einfluß hat eine große Schlackenmenge. Dem Verfasser ist ein Lothringer Hochofenwerk bekannt, bei dem eine sehr schwefelreiche Minette mit sehr kurzer Durchsatzzeit verschmolzen wird. Es fällt ein schwefelarmes Thomasroheisen, weil das Ausbringen klein und die Schlackenmenge sehr groß ist. Auf einer nieder-rheinischen Hütte wurde bei einer Kürzung der Schlackenmenge ein Anwachsen des Schwefelgehaltes im Roheisen festgestellt.

Eine auffallende Erscheinung bildet im Hochofenbetriebe der jähe Wechsel im Schwefelgehalt, der oft ohne sichtbare Veranlassung einsetzt. So nennt Hilgenstock ein plötzliches Steigen des Schwefelgehaltes auf 0,5, ja sogar auf 1 %¹⁾. Dieser

Wechsel wird in der landläufigen Anschauung auf einen Temperaturabfall zurückgeführt — wohl oft mit Unrecht; denn so schnell kann die Temperatur bei der großen Wärmemenge, die im Hochofen aufgespeichert ist, nicht abfallen.

Meist wird es sich um eine Veränderung der Schlacke handeln, die Eisenoxydul aufnimmt. Dies kann leicht im Zusammenhange damit eintreten, daß Ansätze und Staubansammlungen, d. h. also weniger gut vorbereitete Erze, in die Schmelzsäule hineingeraten und nicht ohne Störung verdaut werden können. In dem eingangs genannten Vortrage hat der Verfasser auch die Hochofenstörungen im Zusammenhange mit der Bildung des Magmas erörtert. Darauf muß hier verwiesen werden.

Jeder erfahrene Hochofenmann kennt den unmittelbar einsetzenden Einfluß eines Eisenoxydulgehalts der Schlacke auf den Schwefelgehalt des Roheisens. Geradeso wie dieser die Kohlunng des Eisens, die Silizium- und auch die Phosphor-reduktion stört, stört er auch die Umwandlung von Schwefeleisen in Schwefelkalkium. Es besteht zweifellos eine zurückdrehende Reaktion



die bezeichnenderweise nicht im gleichen Sinne für MnO statt FeO angewandt werden darf.

Der Verfasser weiß, daß in der Literatur mehrfach dem Eisenoxydulgehalt der Schlacke eine entschwefelnde Wirkung zugeschrieben wird. Diese besteht nicht. Man muß bei der Entschwefelungsfrage — wohl die schwierigste metallurgische Frage — die hüttenmännischen Verfahren getrennt voneinander behandeln. Bei den Arbeitsverfahren im Kupolofen, im Mischer, im Konverter, Puddelofen, Martinofen, im elektrischen Ofen bestehen überall verschiedene Verhältnisse.

Wenn also im Martin- und Puddelofen und im Konverter bei einer stark eisenhaltigen Schlacke eine leidliche Entschwefelung zustande kommt, so soll man dies nicht auf den Hochofen übertragen, trotzdem Ledebur¹⁾ im Anschluß an einen Schmelzversuch von Stead schreibt, daß eisenoxydulreiche, basische Schlacke imstande ist, Schwefeleisen gut zu lösen. Wie oben gesagt, handelt es sich im Hochofen nicht darum, Schwefeleisen zu lösen, sondern es umzuwandeln. Steads Entschwefelung beruht auf Ausseigerung und wäre auch ohne Schlacke oder mit einer anderen Schlacke zustande gekommen. Abgesehen davon, bedeutet eine solche Schwefelverminderung, wie sie Stead im Auge hat, noch keine Entschwefelung im Sinne der hüttenmännischen Praxis.

Ledebur hat sicher auch nie daran gedacht, diesen Versuch auf die Vorgänge im Hochofen zu beziehen; denn er beschreibt, ebenso wie der

¹⁾ Ledeburs Eisenhüttenkunde, Band I: Eisen und Schwefel. Stead schmolz ein Roheisen mit 1,83 % S unter einer Schlacke mit 67 % FeO um und erzielte eine Verminderung des Schwefelgehaltes auf 0,58 %.

¹⁾ St. u. E. 1891, Okt., S. 799.

Verfasser, die Umwandlung von FeS in CaS im Anschluß an den Finknerschen Versuch.

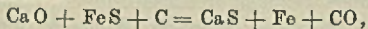
Daß Schlacken vom Rennfeuer nur ganz geringe Schwefelgehalte¹⁾ aufweisen, spricht auch gegen das Entschwefelungsvermögen von eisenhaltigen Schlacken im Hochofen; denn das Rennverfahren ist nichts weiter als ein abgebrochenes Hochofenverfahren.

Auch der elektrische Ofen liefert einen wertvollen Beitrag. Am Schluß der Schmelze wird hier durch besondere reduzierende Maßnahmen eine, praktisch genommen, eisenoxydulfreie Schlacke erzeugt. Erst dann gelingt die Entschwefelung. Diese Erfahrung ist übereinstimmend an vielen Stellen mit elektrischen Oefen verschiedener Bauarten gemacht.

Es soll hier noch ein anderer Weg zur Erklärung der Entschwefelung im Hochofen erörtert werden, der offen steht, wenn der oben beschriebene Weg nicht alle Erscheinungen deutet. Vielleicht finden auch beide Vorgänge nebeneinander statt.

Schwefellegierungen von Eisen und Mangan sind dem Ausseigern unterworfen. Sie streben der Oberfläche zu infolge ihres geringeren spezifischen Gewichts. Dieses Aufsteigen geht in Gießpfannen und Mischern und allen Schmelzöfen und Schmelzapparaten vor sich. Wie in weiterer Folge dadurch eine Entschwefelung entstehen kann, soll hier nur für den Hochofen erörtert werden.

An der Oberfläche berühren die genannten Schwefellegierungen die Schlacke. Schwefelmangan wird ohne weiteres gelöst, sobald es sich von der Umklammerung des Schwefeleisens freigemacht hat. Dies geschieht durch Umwandlung des letzteren in Schwefelkalzium im Sinne der Reaktion



und zwar muß der Kohlenstoff aus dem in der Schlacke gelösten oder absorbierten Kohlenoxyd abgespalten werden. Wenn man daran denkt, daß flüssiges Roheisen und Flußeisen große Gas-mengen lösen, andererseits beobachtet, welche Gas-mengen die Schlacke ausstoßen kann, und wie sie mit Blasenräumen erstarrt, so wird dies begrifflich erscheinen.

Schwefelkalzium und Schwefelmangan werden dann bei lösungskräftiger Schlacke leicht gelöst. Bei dieser Darstellung ist allerdings mit der Anschauung gebrochen, daß Schwefelmangan und Schwefeleisen im flüssigen Eisen „gelöst“ sei. Dies ist eben nicht der Fall. Sie bilden eine Emulsion mit dem flüssigen Eisen, genau im gleichen Sinne, wie dies die Fettkörper mit der Milch tun. Ebenso wie diese Fettkörper beim Stehenlassen der Milch und noch besser beim Zentrifugieren sich absondern, so geschieht es bei den Sulfiden. Wir beobachten dies im Mischer und in der Gießpfanne, namentlich wenn beim Transport auf Schienen

Erschütterungen auftreten. Es kann sich ja bei einer Gießpfanne einzig und allein um eine mechanische Absonderung handeln; denn eine Schlacke, die lösend wirken könnte, ist nicht vorhanden.

Mangansulfide sind immer mit Eisensulfiden vergesellschaftet. Wahrscheinlich lösen sich beide ineinander. Dieser Umstand kennzeichnet den Mischvorgang, der ohne einen bestimmten Mangan-gehalt des Roheisens nicht durchführbar ist, und erklärt auch auf diesem Wege den günstigen Einfluß des Mangans im Hochofen.

Wie gesagt, widerspricht diese Darstellung der landläufigen Anschauung, derzufolge Eisensulfide im Eisen löslich sind (Friedrichs Erstar-rungsschaubild). Der Verfasser hat sich aber

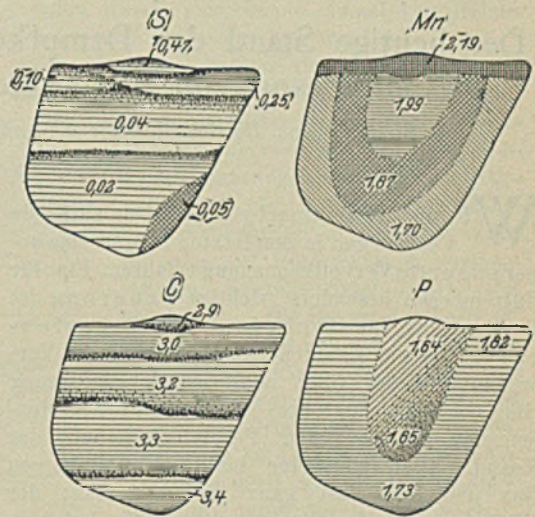


Abbildung 1 bis 4. Verteilung der chemischen Grundstoffe in einem Roheisenkönig, der ganz langsam erstarrt und erkaltet war.

von einer metallographischen Autorität dahin belehren lassen, daß es außerordentlich schwer sei, nachzuweisen, ob Emulsion oder Lösung besteht¹⁾, und stützt sich deshalb hier getrost auf die der praktischen Beobachtung entlehnten Feststellungen.

Um aber den Einfluß der Seigerung kenntlich zu machen, sei auf die Abb. 1 bis 4 verwiesen, die auf Grund einer Prüfungsarbeit eines Schülers des Verfassers, Dipl.-Ing. Kurt Wolf, gezeichnet sind. Es wurden rund 12 kg Roheisen im Tiegel geschmolzen und bei ganz langsam erfolgender Abkühlung zur Erstarrung gebracht. Der Tiegel blieb dabei im Ofen. Nach dem Erkalten wurde der Roheisenkönig zerschlagen und in verschiedenen Höhenzonen und Umfangszonen angebohrt. Die Analysenergebnisse sind eingetragen. Besonders kennzeichnend ist die Verteilung des Schwefels. Der Schwefelgehalt war absichtlich auf 0,25% (rechnungsmäßig) angereichert. Hier

¹⁾ So könnte der Umstand irreführend wirken, daß die ersten Kristalle bei der Erstarrung sich an die Fremdkörper — hier Sulfide — anheften, wie es für erstarrendes Flußeisen behauptet wird (z. B. Oberhoffer.)

¹⁾ Rennschlacken enthalten 0,06 bis 0,37% S, während Hochofenschlacken meist 2 bis 3% enthalten.

kommt offensichtlich ein starkes Seigerungsbestreben in Erscheinung.

Kehren wir nun zum Hochofen zurück.

Wenn in der Praxis beobachtet ist, daß der Schwefel bei einer Störung geradezu aus der Schlacke in das Roheisen zurückwandert, so ist dies nicht schwer zu deuten. In der weiter oben erörterten Weise ist Schwefelkalzium in Schwefel-eisen zurückverwandelt. Letzteres kann nicht von der Schlacke gelöst werden und gelangt in das Roheisen zurück. Es würde hier vielleicht einen „Stein“ bilden, der sich zwischen Roheisen und Schlacke einschleibt, wenn ersteres in voller Ruhelage wäre. Diese wird aber kaum vorhanden sein.

Flüssiges Roheisen scheint bei gestörtem Gange trotz seines Kohlenstoffgehalts Eisensauerstoffverbindungen zu lösen. Infolgedessen entwickelt es, ebenso wie sauerstoffhaltiges Flußeisen, ununterbrochen Gase, es herrscht unausgesetzte Unruhe, und auf diese Weise werden die Eisensulfide, möglicherweise mit Mangansulfiden vergesellschaftet, dem Roheisenbade wieder einverleibt, da sie nicht die nötige Ruhe zur Abscheidung finden.

Der Verfasser erinnert sich aus seiner Hochofenzeit, daß bei gestörtem Gange, der sich zuerst in unruhiger, gasreicher Schlacke kundtat, auch das Roheisen schwefelhaltig fiel.

Der heutige Stand des Dampfkesselwesens in der Großindustrie mit besonderer Berücksichtigung der Hüttenwerke.

Von Betriebsdirektor Ernst Arnold in Herrenwyk i. L.

(Fortsetzung von Seite 168.)

Wie die Kesselbauarten, so haben auch die Feuerungen in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Vervollkommnung erfahren. Eine für Hüttenwerke besonders wichtige Feuerung ist die Feuerung für Hochofen- und Koksofengas¹⁾. Bis vor wenigen Jahren geschah die Verbrennung dieser Gase meist durch Einführung eines Gaszuleitungsrohres in den sonst für Kohlenfeuerung vorgesehenen Verbrennungsraum der Kessel. Hier war eine innige Mischung von Gas und Luft fast ganz ausgeschlossen; der Wirkungsgrad der Feuerung und die Leistung des Kessels war gering. In manchen Fällen benutzte man die bekannte Lürmannsche Vorfeuerung, bei der die Zerlegung des Gas- und Luftstromes durch eingebaute Schamotteplatten in mehrere Teilströme und damit die Mischung beider schon eine bessere war.

In den letzten Jahren haben indessen mit Recht viele besonders gebaute Brenner eine große Verbreitung gefunden, die nach der Wirkungsweise der Bunsenbrenner arbeiten. Das unter einem gewissen, wenn auch kleinen Drucke stehende Gas saugt sich mittels Düsenwirkung die Luft selbst an. Gas- und Luftquerschnitte sind so bemessen, daß das richtige Verhältnis von Gas- und Verbrennungsluft entsteht; außerdem kann der Gas- und der Luftstrom besonders eingestellt werden, so daß der kleinste zulässige Luftüberschuß erreicht werden kann.

Während man früher vollkommen zufrieden war, wenn man etwa 15 bis 20 kg Dampf auf das qm Heizfläche erzeugte und den Wirkungsgrad der Feuerung nicht weiter untersuchte, ist durch die neuen Brenner mit inniger Gas- und

Luftmischung eine wesentliche Ersparnis an Gas eingetreten¹⁾.

Entgegen der früher gehegten Befürchtung, daß bei Hochofengas die Flammentemperatur so niedrig sei, daß zur Sicherung der Erhaltung der Zündtemperatur eine in feuerfestem Material ausgeführte, in Weißglut stehende Vorfeuerung notwendig sei, verzichtet man heute auf solche Vorfeuerungen, weil deren Strahlungsverlust zu 10 % und mehr angenommen wird, und baut die Brenner z. B. unmittelbar in die Flammrohre der Zweiflammrohrkessel ein, ebenso in die Feuerungen der Wasserrohrkessel jeder Bauart.

Um sich gegen Explosionen zu sichern, sind die Entstehungsursachen festzustellen. Explosionen bei Gasfeuerungen können dadurch entstehen, daß ein Gas-Luft-Gemisch in die Kesselzüge eintritt, ohne rechtzeitig angezündet zu sein; gegen solche Vorfälle gibt es keine Vorbeugungsmaßregel als eine dauernd brennende Zündflamme oder, wenn diese nicht zu unterhalten ist, geschulte, zuverlässige Kesselbedienung. Ein anderer

¹⁾ Ein Werk war z. B. imstande, mit derselben Menge Gas statt 10 Flammrohrkessel deren 13 zu betreiben, nur durch Auswechslung der Brenner; das ergibt eine Ersparnis von rund 60 000 \mathcal{M} im Jahr, wenn man für jeden Kessel zu je 100 qm Heizfläche einen jährlichen Kohlenverbrauch von 2000 t und die Kohle zu 10 \mathcal{M} einsetzt. Vgl. Gasfeuerungen für Dampfkessel und deren Wirtschaftlichkeit, Vortrag von Birkholz; Technische Mitteilungen und Nachrichten der Vereine, 1914, 21. März, S. 275 ff.

An derselben Stelle wird der Wert der Ueberschuß-Koksofengase einer Kokerei von 50 Regenerativöfen auf rd. 100 000 \mathcal{M} im Jahre, also auf etwa 1 \mathcal{M} für die Tonne eingesetzter Kohle, berechnet; ebenso wird der Wert der Gichtgase zu \mathcal{M} 5,50 für die einer Tonne eingesetzten Kokses entsprechende Menge angenommen, bei einem Kohlenpreis von 10 \mathcal{M} . Ein Hochofenwerk mit einem Kokseinsatz von 150 000 t im Jahre verfügt demnach über eine Gasmenge von rund 800 000 \mathcal{M} im Jahre.

¹⁾ Betreffs der Geldwerte der Gase sei auf die ausführliche Behandlung dieses Gegenstandes in St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 913 ff., hingewiesen.

Grund für Explosionen ist der, daß durch plötzliche Druckerhöhungen in der Gasleitung die Gasausströmungsgeschwindigkeit größer wird als die Zündgeschwindigkeit und daher die Flamme abreißt. Dann strömt das Gas-Luft-Gemisch durch die Züge und kann bei Wiederanzündung zur Explosion führen. Um dieser Möglichkeit vorzubeugen, ordnet man heute zuweilen in der Gasleitung Druckregler an, die bei Ueberschreitung eines bestimmten Höchstdruckes, z. B. 80 mm WS, das Gas ins Freie abblasen lassen. Auch wendet man manchmal ein Gitterwerk von feuerfesten Steinen, etwa 2 m vom Brenner entfernt, an, durch dessen weißglühende Steine das Gas nach dem Ausbleiben sofort wieder angezündet wird.

Richtig gebaute Gasbrenner müssen so arbeiten, daß sie möglichst unabhängig vom Kaminschieber des Kessels sind, d. h. daß auch bei stark gedrosseltem Kaminzug noch genügend Luft angesaugt wird, um das Gas mit gutem Wirkungs-

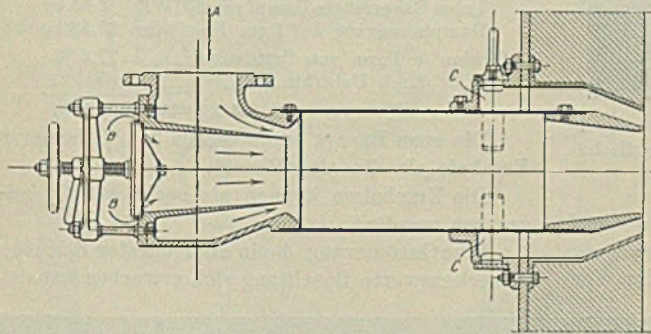


Abbildung 19. Gasbrenner, Bauart Terbeck.

grad zu verbrennen. Bei entsprechend gedrosseltem Kaminzug erhält der Strom der Verbrennungsgase die notwendige Zeit, um seine Wärme an die Kesselwandungen abzugeben und mit möglichst niedriger Abgangstemperatur in den Fuchs zu treten. Wird der Kaminzug erhöht, so wird wohl die Leistung des Kessels erhöht, der Wirkungsgrad aber erniedrigt, weil die Gase nicht Zeit haben, die Wärme vollkommen abzugeben.

Als normale Kesselleistung bei Gasfeuerung nimmt man heute an für Flammrohrkessel 18 bis 25 kg, für Wasserrohrkessel 25 bis 35 kg, sogar bis 40 kg, je nach dem Betrieb.

Ueber die bei Gaskesseln zu erreichenden Wirkungsgrade sind in „Stahl und Eisen“ von Ortmann¹⁾ und im Anschluß hieran verschiedene Zahlen genannt worden, die zeigen, daß man heute bei Gasbrennern sicher mit Kesselwirkungsgraden nicht nur von 50 bis 65 %, wie meist angenommen, sondern sogar mit 75 bis 80 %, selbst bis 82 % rechnen kann, vorausgesetzt, daß Ueberhitzer und Rauchgasvorwärmer vorhanden sind. Nach diesen Versuchen verdampft 1 cbm

Koksofengas 4,3 bis 4,5 kg Wasser, 1 cbm Hochofengas 1,02 kg Wasser. Bei einem Stirlingkessel von 350 qm Heizfläche wurden gemäß den Messungen eines Ueberwachungsvereins erzeugt aus 1 cbm Gas 1,193 kg Dampf, oder auf die Heizfläche bezogen 25,83 kg Dampf bei einem Wirkungsgrad von 72,3 % und einem Kohlensäuregehalt von 21,5 %, entsprechend einem Vielfachen der theoretischen Luftmenge von 1,05.

Zur Betriebskontrolle ist bei Gaskesseln ebenso wie bei Kohlekesseln eine regelmäßige Bestimmung des Kohlensäuregehaltes und der Fuchstemperatur notwendig, wenn es auch nur in der Form geschieht, daß täglich einige Kohlensäuregehalte festgestellt und die Abgastemperaturen bei jedem Kessel jede Stunde einmal vom Heizer abgelesen und aufgeschrieben werden.

Eine der verbreitetsten Gasfeuerungen dürfte heute immer noch der Terbeckbrenner¹⁾ sein, der für Zwei- und Dreiflammrohrkessel, normale

Wasserrohrkessel mit und ohne Kohlenhilfsfeuerung, Steilrohrkessel (Stirlingkessel) bis 800 qm Heizfläche, Wasserrohrkessel mit Abhitze, kurz für alle auf Hüttenwerken vorkommenden Kesselbauarten verwendet worden ist. Die Bauart des Terbeckbrenners, gebaut von der Firma Salau & Birkholz, Essen-Ruhr, geht aus Abb. 19 hervor. Das Gas tritt bei A ein, die Primärluft bei B, die Sekundärluft bei C; alle drei Einströmöffnungen sind von Hand regelbar.

Die Luft wird durch den vorhandenen Gasdruck ejektorartig angesaugt. Der Terbeckbrenner stellt eine sehr einfache Bauart dar. Es muß aber hervorgehoben werden, daß bei Schwankungen im Gasdruck die Regelung nicht selbsttätig eintritt, weshalb nenerdings, um die Vorteile des niedrigsten Luftüberschusses voll auszunutzen, vielfach Druckregler in die Gasleitung eingebaut werden; diese haben den Zweck, den Gasdruck nur innerhalb kleiner Grenzen schwanken zu lassen. Derartige Druckregler sind von großem Vorteil bei den Brennern aller Bauarten.

Die Abb. 20 und 21 zeigen die Anordnung der Brenner bei großen Kesseleinheiten.

Ist eine Hilfsrostfeuerung oder ein Wanderrost vorhanden, so ist dieser zweckmäßig mit Asche oder Asbestpappe abzudecken, um das Eindringen falscher Luft möglichst zu verhindern.

Schon seit längerer Zeit wurde der Wefergasbrenner²⁾ mit günstigem Erfolg angewandt. Die neueste Form dieses Brenners, der von der Firma Wenker & Berninghaus in Dortmund gebaut wird, ist in Abb. 22 dargestellt.

¹⁾ Techn. Mitteilungen und Nachrichten der Vereine 1914, 21. März, S. 279 ff.; 28. März, S. 301 ff.

²⁾ Glückauf 1912, 18. Mai, S. 777 ff. und St. u. E. 1912, 12. Sept., S. 1538.

¹⁾ St. u. E. 1913, 21. Aug., S. 1397 ff.

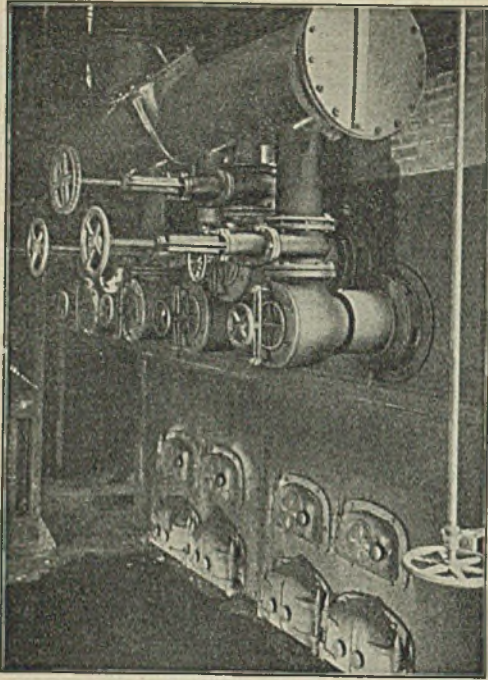


Abbildung 20. Anordnung von 6 Terbeck-Brennern an einem Stirlingkessel von 300 qm Heizfläche für Hochofengas.

Das Gas strömt aus der Kammer a durch 40 Gasverteilungsrohre in die Aushöhlungen des Graphitkörpers b und wird hier mit der Verbrennungsluft gemischt, die durch den Ringschieber c zuströmt. Die Verbrennung erfolgt bei d. Der ganze Brenner wird vor dem Flammrohr eingebaut, so daß abweichend von der älteren Bauart die gesamte Heizfläche des Flammrohres zur Wärmeübertragung herangezogen wird, während der Brenner früher etwa 2 bis 3 m in das Flammrohr hineinragte.

Um Explosionen ins Freie zu führen, ist ein Rohr von 200 mm Φ in der Achse des Brenners angeordnet mit Explosionsklappen gewöhnlicher Bauart. Früher lag die Gasklappe auf der Gaskammer. Ferner hatte die ältere Bauart nur 25 Gasleitungsrohre. Endlich ist der Feuerraum mit feuerfesten Steinen versehen, um den Gasstrom gut durcheinander zu wirbeln und etwa nicht verbrannte Gasteilchen an den glühenden Wänden und Gittersteinen zur Verbrennung zu bringen; e ist ein Schamottegitter, f sind Schamottrohre.

Ueber Betriebsergebnisse auf einer Zeche wird in „Glückauf“ vom 27. Juni 1914, S. 1030 ff., berichtet:

„Verwendet wurde Koksgas, dem das Benzol entzogen war, und das aus einem Gasbehälter von 40 000 cbm Inhalt bei gleichmäßigem Gasdruck entnommen wurde. Der Betriebskessel war ein Zweiflammrohrkessel von 115,4 qm Heizfläche und 12 at. Die hauptsächlich hier interessierenden Zahlen aus dem normengemäß ausgeführten Versuch sind:

Gasüberdruck in der Gasleitung . . . 148 mm WS.
 Gastemperatur 35° C.

Zusammensetzung:

CO ₂	1,6 %
O	1,8 %
CO	4,6 %
H	52,2 %
CH ₄	28,8 %
Schwere Kohlenwasserstoffe	1,6 %
N	9,4 %
Heizwert von 1 cbm Gas im Mittel	3822 WE
CO ₂ -Gehalt im Rauchgas	8,3 %
Luftüberschuß	1,16 %
Rauchgastemperatur	225°
Druck im Gassammelkasten	1,0 mm WS
1 cbm Gas erzeugte Dampf von 637 WE	4,65 kg
Dampferzeugung auf 1 qm Heizfläche	28,38 kg/st
Gewinn in Form von Sattedampf	77,6 %
„ durch Ueberhitzung	7 %
im ganzen	84,6 %

Die neue Bauart ergab ein um 3,4 % besseres Ergebnis als die alte Bauart.

Die Ergebnisse können als recht günstig angesehen werden“.

Eine Gasfeuerung, die in allerjüngster Zeit eine bemerkenswerte Beachtung sich erworben hat, ist

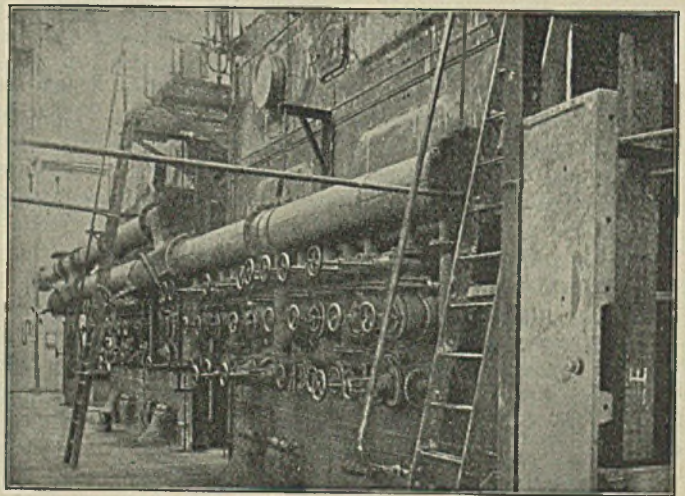


Abbildung 21. Anordnung von Terbeck-Brennern an einer Gruppe von zwei Stirlingkesseln von 600 qm Heizfläche für Koksengas.

die Moll-Feuerung der Westfälischen Maschinenbauindustrie in Neubeckum. Die Bauart ist aus Abb. 23 zu ersehen. Das Gas strömt durch einen schwenkbaren Krümmer, dessen Mündung als Düse ausgebildet ist, unter Druck aus und tritt in ein etwas erweitertes Rohr, in das

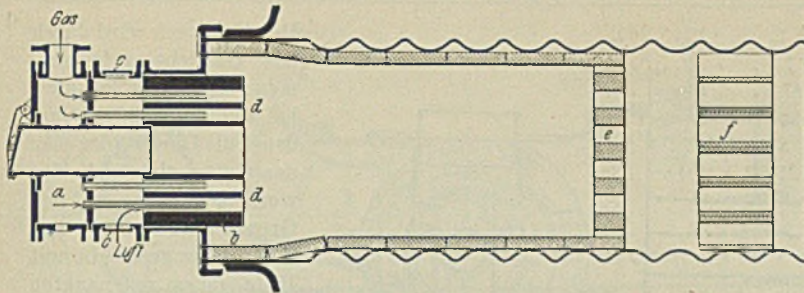


Abbildung 22. Wefer-Gasbrenner.

daß damit die Gewähr gegeben ist, daß sich Knallgas nicht in den Kesselzügen befindet. Die sehr einfache Bauart, die keine der Verschmutzung ausgesetzten Teile enthält und im übrigen ein sehr müheloses Öffnen und Nachsehen aller Teile gestattet, muß als ein Vorzug des Brenners bezeichnet werden.

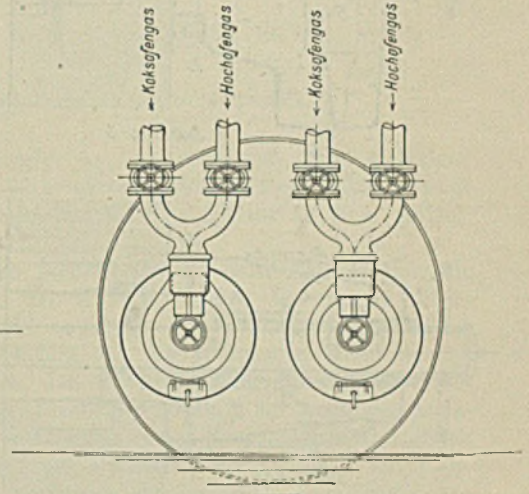
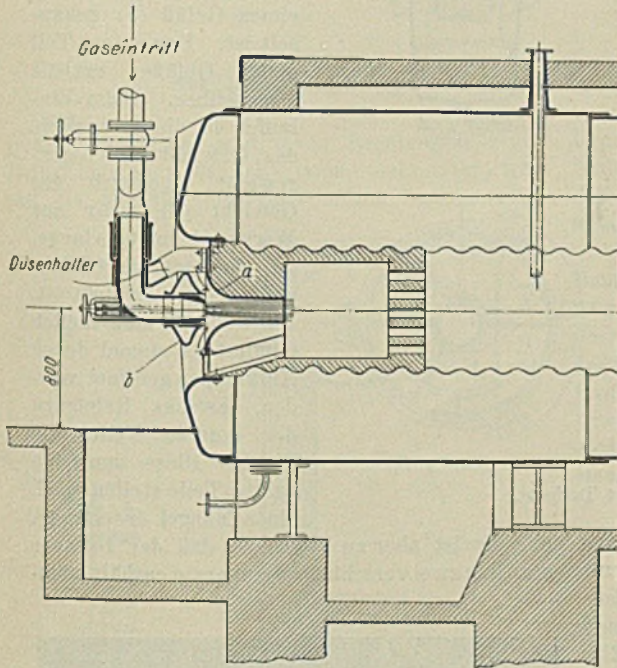


Abbildung 23. Moll-Feuerung für Hochofen- und Koksogefangas, eingebaut in einen Zweiflammrohrkessel.

linein der Gastrom vermittelt seiner Strömungsenergie die benötigte Verbrennungsluft mitreißt. Der Luftzutritt erfolgt durch einen ringförmigen Querschnitt, dessen eine Führungswand a das oben genannte Rohr ist, und dessen andere Wand b ein besonders geformter Körper ist, der auf dem Düsenrohr sitzt und mittels Spindel einstellbar ist.

Zur vollkommenen Verbrennung unverbrannter Gasteilchen ist die feuerfeste Gitterwand angeordnet, die gleichzeitig den Zweck hat, nach etwaigem Ausbleiben des Gasstromes das Gas wieder zu entzünden.

Die Querschnitte der Düsen sind je nach dem Drucke genau eingestellt; es ist also hierbei die Voraussetzung gemacht, die mehr und mehr Verbreitung gewinnt, daß der Gasdruck durch Gasdruckregler genau gleichgehalten werden muß, um jede Unwirtschaftlichkeit zu vermeiden. Die Feuerung soll infolge günstig gewählter Düsenquerschnitte eine kurze Flamme von hoher Temperatur ermöglichen.

Bei Inbetriebsetzung der Feuerung wird nach Abschwenken der Düse das Gas entzündet, so

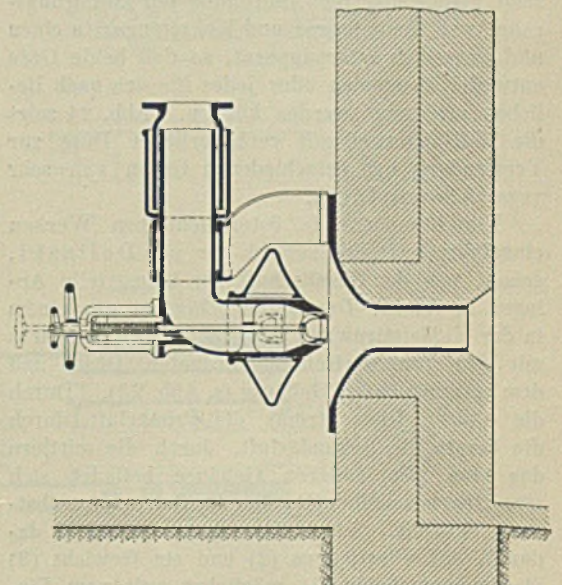


Abbildung 24. Gasfeuerung, Bauart Moll, mit veränderlicher Düsenöffnung.

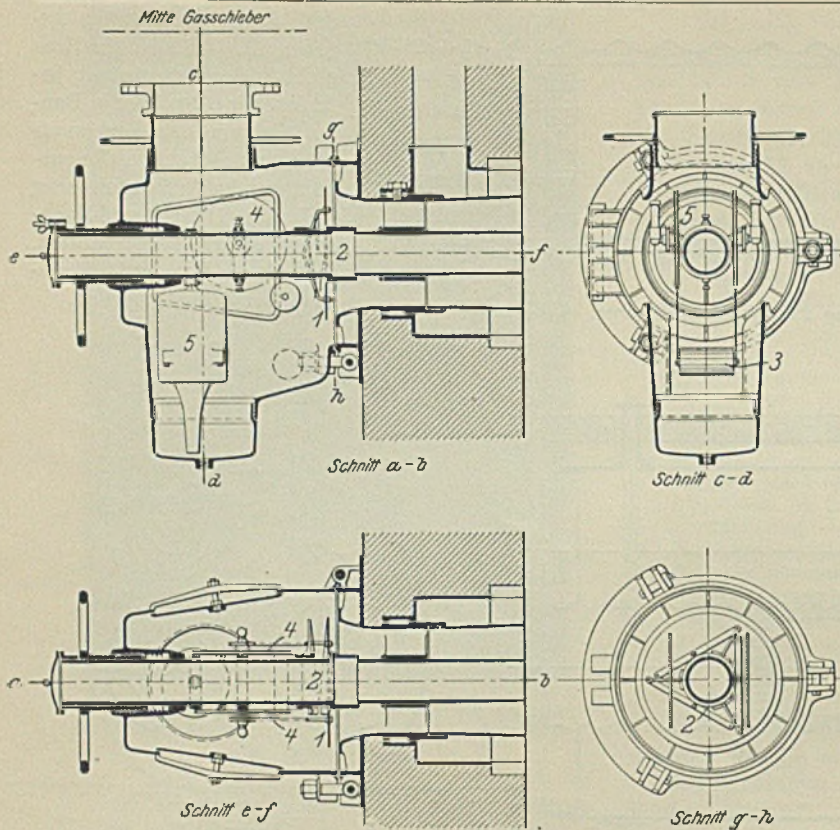


Abbildung 25. Gasbrenner, Bauart Dolinski.

Nach Angabe der Firma ist infolge der kleinen mit Gas angefüllten Räume ein Zurückschlagen der Flamme in diese unmöglich; außerdem ist es naturgemäß ausgeschlossen, daß die Flamme in der Druckleitung zurückschlagen kann. Abb. 23 zeigt gleichzeitig die Anordnung der Zuführungsrohre von Hochofengas und Koksofengas in einen und denselben Düsenapparat, so daß beide Gase entweder zusammen oder jedes für sich nach Belieben verbrannt werden können. Abb. 24 zeigt die Moll-Feuerung mit veränderlicher Düse zur Verwendung bei verschiedenen Gasen von sehr verschiedenem Druck.

Ein besonders in österreichischen Werken eingeführter Gasbrenner ist der von Dolinski, gebaut von der Gesellschaft für industrielle Anlagen in Wien. Der Brenner besteht aus einem in der Kesselstirnwand eingebauten Düsenapparat mit den konzentrisch angeordneten Düsen und dem aufklappbaren Gehäuse (s. Abb. 25). Durch die äußere Düse strömt die Primärluft, durch die innere die Sekundärluft, durch die mittlere das Gas. Im äußeren Gehäuse befindet sich eine Drosselscheibe (1), die die Gasmenge selbsttätig einstellt. Diese Einstellung geschieht dadurch, daß Plattfedern (2) und ein Gewicht (3) die Drosselscheibe (1) möglichst weit vom Einströmungszentralrohre abhalten, während der Gasdruck die Scheibe gegen das Rohr drücken will.

Der Gasdruck wird durch das Gewicht aufgenommen; außerdem soll aber bei veränderlichem Gasdruck die Durchflußmenge des Gases gleichgehalten werden, z. B. in den Grenzen 20 bis 200 mm WS. Dies geschieht mit Hilfe eines sogenannten Verdrängers, der an der Rolle (4) hängt und in einem Gefäß (5) gekapselt ist. Der untere Teil dieses Gefäßes enthält Quecksilber. Beim Einlaufen in dieses verliert das Gewicht an Eigengewicht, wodurch das Gewicht (3) mehr zur Wirkung kommt, so lange, bis die richtige Gleichgewichtslage erreicht ist. Das Gehäuse muß täglich mindestens einmal durch Aufklappen geöffnet werden, zwecks Reinigung der inneren Teile von Staub. Diese immerhin zarten Teile stellen m. E. einen Mangel der Bauart dar. Es ist aber zu bedenken, daß der Brenner eigentlich zwei verschiedene Apparate enthält, näm-

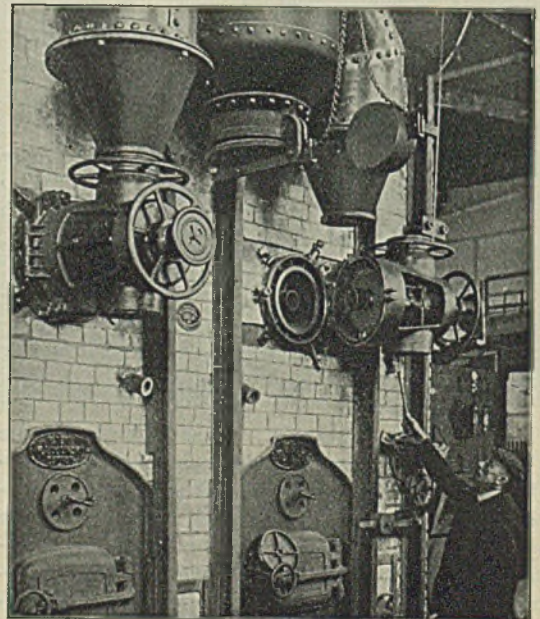


Abbildung 26. Gasbrenner, Bauart Dolinski, eingebaut an einer Kesselanlage.

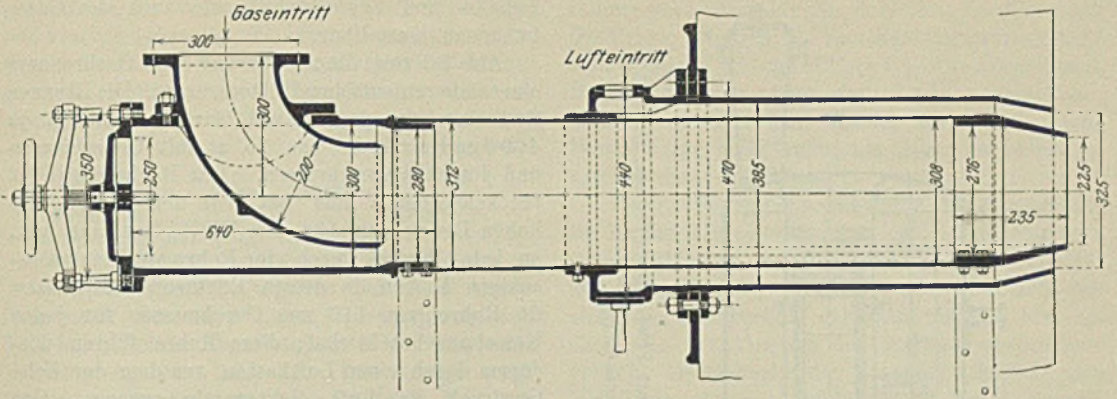


Abbildung 27. Gasbrenner der Elsässischen Maschinenbauanstalt in Mülhausen.

lich einen Düsen- und einen Regelungsapparat. Bringt man aber, was heute immer mehr nötig wird, um die Vorteile der Gasfeuerung auszunutzen,

Druckregler an, so enthalten diese diejenigen Teile, die gewartet werden müssen. Abb. 26 zeigt den Dolinskibrenner, eingebaut an einer Kesselanlage.

Eine weitere Bauart stellt Abb. 27 dar, die Bauart der Elsässischen Maschinenbauanstalt in Mülhausen. Vom Terbeckbrenner unterscheidet sich dieser Brenner hauptsächlich dadurch, daß das Gas nicht durch einen ringförmigen Schlitz, sondern in der Achse des Apparates durch einen vollen Kreisquerschnitt eintritt, wodurch das Vollsetzen der Öffnung mit Flugstaub vermieden werden soll. Der Zutritt von

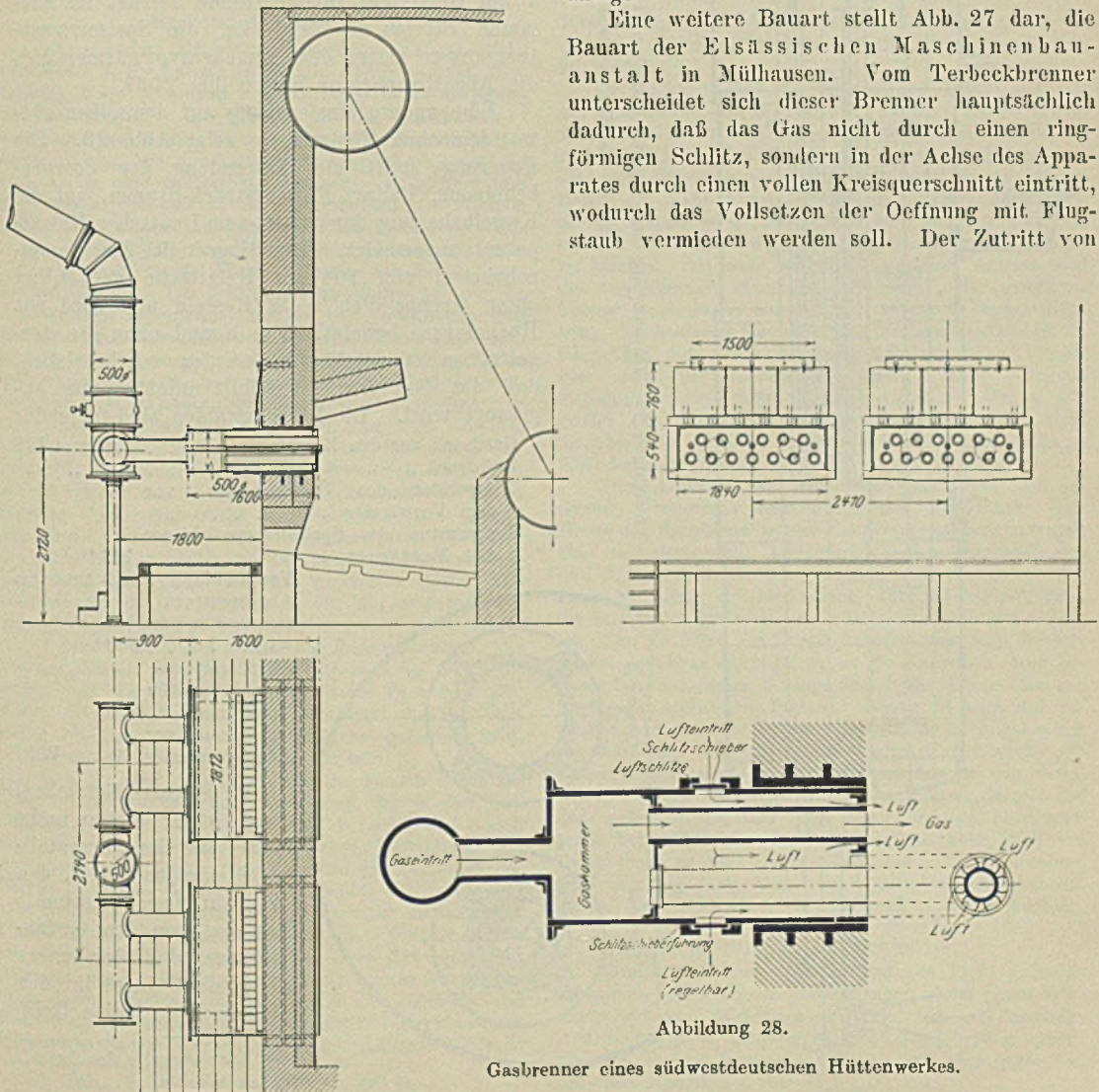


Abbildung 28.

Gasbrenner eines südwestdeutschen Hüttenwerkes.

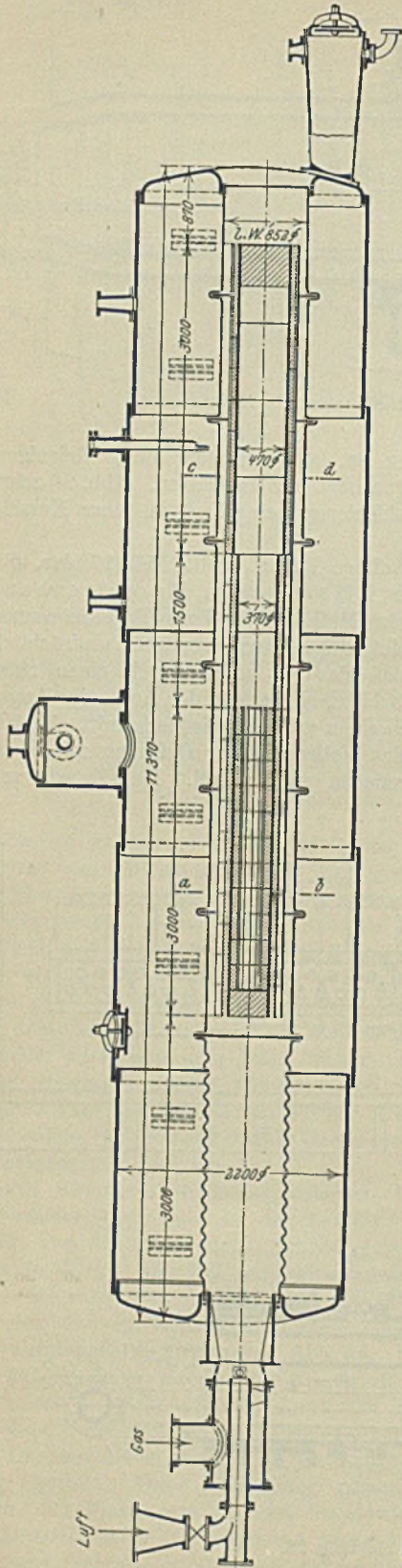


Abbildung 29. Gasfeuerung eines südwestdeutschen Hüttenwerkes, Bauart Pfoser-Strack-Stumm, D. R.-P. a., mit in das Flammrohr eingebauten Schamotte-Kernen.

Primär- und Sekundärluft wie auch des Gases ist genau einstellbar.

Abb. 28 zeigt die Ausführung eines Gasbrenners eines südwestdeutschen Hüttenwerkes. Die Brenner sind eingebaut unter zwei Garbekesseln von je 400 qm Heizfläche von 15 at mit Ueberhitzern und Rauchgasvorwärmern. Das Hochofengas ist trockengereinigt und hat vor den Kesseln den hohen Druck von 134 mm WS. Das Gas tritt an jedem Kessel durch vier Rohre an einen rechteckigen Kasten, in dessen Rückwand im ganzen 26 Rohre von 110 mm Durchmesser für jeden Kessel angebracht sind; diese Rohre führen wiederum durch einen Luftkasten, aus dem der hohe Gasdruck die Luft ejektorartig ansaugt. Gas und Luft können durch Drosselklappen geregelt werden. Die Einrichtung hat den Vorzug großer Einfachheit und niedriger Anlagekosten. Die Zerlegung des Gasstromes und die Mischung desselben mit Luft ist eine gute. Die Verdampfung auf 1 qm Heizfläche in der Stunde beträgt im normalen Betrieb 28 bis 30 kg, die Speisewassertemperatur hinter dem Rauchgasvorwärmer 95°, die Abgastemperatur hinter ihm 203°.

Eine andere Gasfeuerung auf demselben südwestdeutschen Hüttenwerk zeigt Abb. 29. Die Feuerung stellt die Anwendung der Cowperbeheizung, Bauart Pfoser-Strack-Stumm, auf die Kesselbeheizung dar und ist zum Deutschen Reichspatent angemeldet. Der dargestellte Zweiflammrohrkessel von 104 qm Heizfläche gehört zu einer Gruppe von sechs Kesseln und wird mit Hochofengas beheizt. Die Kessel ohne die dargestellten Steineinbauten werden so betrieben, daß das Gas durch Preßluft injektorartig angesaugt wird. Die Betriebszahlen sind folgende:

Gasdruck vor den Kesseln	130 mm WS
Luftdruck „ „	150 „ „
Temperatur des Speisewassers vor dem Vorwärmer	15°
Temperatur des Speisewassers hinter dem Vorwärmer	138°
Verdampfung	29,3 kg/stu. qm
Abgastemperatur vor dem Vorwärmer	500°
Abgastemperatur hinter dem Vorwärmer	300°
Unterdruck vor dem Vorwärmer	10 mm WS

Im weiteren Betriebe ¹⁾ wurde einer dieser sechs Kessel mit den dargestellten Steineinbauten in den Flammrohren versehen. Man ging von dem Gedanken aus, daß der innere Kern der Gase in den Flammrohren keine Gele-

¹⁾ nach Angabe des betreffenden Werkes.

genheit hat, die Wärme an das Wasser abzugeben, und brachte daher den Steinkern in das Flammrohr, damit die Gase an die Flammrohrwand herangedrückt würden. Diese Annahme hat sich als richtig herausgestellt. Die Ergebnisse waren:

Gasdruck	95 mm WS
Luftdruck	135 „ „
Fuchstemperatur (ohne Rauchgasvorwärmer)	452°
Verdampfung auf 1 qm Heizfläche und Stunde	36 kg

Weitere Versuche ergaben bei einer Abgastemperatur von 474° eine Verdampfung von 38,5 kg, bei einer Abgastemperatur von 350° eine Verdampfung von 21,2 kg. Die Anlage zeigt also eine bemerkenswert hohe Leistung, die auch wirtschaftlich sein dürfte, wenn ein Rauchgasvorwärmer zur Ausnutzung der Abwärme hinzugenommen wird. Jedoch liegt hierüber keine Mit-

teilung vor. Der Einbau derselben ist eine reine Geldfrage, nämlich ob Rauchgasvorwärmerfläche oder Kesselheizfläche billiger ist. Die angegebenen Belastungszahlen zeigen, daß man bei neuzeitlicher Einrichtung aus dem Kessel wesentlich mehr Dampf herausholen kann, als bisher angenommen, nämlich fast das Doppelte.

Zur Erzielung eines günstigen Wirkungsgrades sei darauf hingewiesen, daß die Kesselheizfläche sauber gehalten werden muß. Die in „Stahl und Eisen“¹⁾ mitgeteilten Versuche beweisen, daß nicht der Staubgehalt der Hochofengase als solcher eine Erniedrigung des Wirkungsgrades hervorruft, als vielmehr der unsaubere Zustand der Heizfläche. Aber es ist einleuchtend, daß die Kesselheizflächen am besten dadurch sauber gehalten werden, daß die Gase möglichst weitgehend gereinigt werden. (Fortsetzung folgt.)

Umschau.

Hochofen-Nebenbetriebe.

Die mit dem Hochofen verbundenen Nebenbetriebe unterzieht J. E. Johnson d. J. in der Zeitschrift „Metallurgical and Chemical Engineering“¹⁾ einer eingehenden Betrachtung. Er beginnt mit der Wasserversorgung und beschreibt eine nach seinen Entwürfen gebaute Anlage, die mit Flußwasser gespeist wird und die sich durch eine radförmig ausgebaute Siebeinrichtung auszeichnet, die das zu den Saugstutzen der Pumpen gelangende Wasser durchstreichen muß. Im gewöhnlichen Betrieb läßt das die Wassereintrittsöffnung ausfüllende Sieb so viel Wasser durch, wie die Pumpen fördern können. Die örtlichen Verhältnisse bringen die Ansammlung bedeutender Mengen von Verunreinigungen mit sich, ganz besonders von Blättern. Diese setzen sich im Sieb fest und versperren dem Wasser den Durchgang, so daß weniger Wasser hindurchgeht, als die Pumpen weg-schaffen. Der Wasserspiegel hinter dem verstopften Sieb sinkt: aus dem bisher feststehenden Rad wird eine Art unterschlächtiges Wasserrad, das sich bei einem bestimmten Ueberdruck des vor dem Sieb stehenden Wassers dreht und so den Gleichgewichtszustand wieder herstellt. Das nächste der acht Siebe des Rades schiebt sich in die Durchlaßöffnung. Die verstopften Siebe werden selbsttätig gereinigt, so daß also ohne weitere Wartung stets ein reines Sieb das verstopfte ablöst. Die Einrichtung, die für 4500 l in der Minute gebaut ist, aber ein Mehrfaches leistet, soll sich gut bewährt haben.

Johnson bespricht dann die Pumpenanlagen, die Wasserbehälter, bei denen der Intzebehälter nicht genannt wird, die Wasserleitungen und ihre Verzweigungen, wobei für das Kühlwasser der Hochofen eine doppelte, völlig voneinander getrennte Zuleitung gefordert wird, um gegen jede Störung gesichert zu sein.

Den bei weitem größten Teil des ganzen Aufsatzes nimmt eine ausführliche Besprechung der in den Vereinigten Staaten sehr verbreiteten Windtrocknung ein. Nach eingehender theoretischer Erörterung und Berechnung des Kraftverbrauchs wird das Verfahren der Carrier Air Conditioning Co. behandelt, das im Gegensatz zu den Gayley-Anlagen die Luft nicht zwischen Gebläsemaschine und Winderhitzer trocknet, sondern bereits vor der Gebläsemaschine, die auf diese Art bedeutend entlastet wird. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß an Stelle der in Anschaffung und Betrieb so überaus teuren, von Kühlmittel durchflossenen Röhrenanordnung der Gayleyschen Anlagen einfache

Rieseltürme treten. Von einem Eingehen auf Einzelheiten glauben wir unter Hinweis auf die Urschrift absehen zu können.

Der nächste Teil der Abhandlung befaßt sich mit der Anordnung des Grundrisses der Hochofenwerke. Es ist fast allgemein üblich, die Gießhallen rechtwinklig zu den Erzplätzen zu legen. Hieraus ergibt sich eine sehr geringe Zugänglichkeit der Gießhallen durch die Bahnanlage. Man ging deshalb dazu über, die Gießhallen im spitzen Winkel zum Erzplatz zu legen, um sie von allen Seiten mit der Gleisanlage umfassen zu können. Als erste wirklich brauchbare Anlage wird das von Kennedy stammende Federal-Hochofenwerk zu Chicago bezeichnet, als weiterer Schritt in dieser Richtung der bekannte Grundriß der Indiana-Stahlwerke zu Gary, bei dem Gießhallen und Erzplatz einen Winkel von etwa 30° miteinander bilden. Nach Johnsons Meinung ist die Frage des Grundrisses für Werke mit großer Ofenzahl damit fast restlos gelöst, wenn auch örtliche oder sonstige besondere Verhältnisse einzelne Abänderungen immer mit sich bringen werden.

Der Abstand der Hochofen voneinander ist im Grunde genommen eine Frage des Erzplatzes. Die Breite des Erzplatzes ist der Entladevorrichtungen wegen eine verhältnismäßig beschränkte. Ihre Anschaffungs- und Unterhaltungskosten wachsen mit der Länge der Kranbahn ganz außerordentlich, während zugleich auch die Länge der Fahrzeit von ganz besonderer Bedeutung ist. Da die Höhe der Kranbahn wiederum vom Schüttwinkel der Erze abhängt, so ist die Lagerung einer bestimmten Erzmenge bedingt durch die Länge des zur Verfügung stehenden Platzes. Damit ist auch der geringste Abstand der Ofen voneinander im allgemeinen gegeben. Bei dieser Frage sprechen natürlich auch noch andere Gesichtspunkte mit. Es ist immer ungünstig, wenn die Ofen zu dicht beieinander stehen, da man bei den Arbeiten um den Ofen besonders bei Störungen stark behindert ist. Andererseits sollen aber auch die Ofen nicht zu weit auseinanderstehen. Die Gleisanlage wird unnötig lang und teuer, die Uebersichtlichkeit leidet, und schließlich begibt man sich des Vorteils,

¹⁾ St. u. E. 1911, 6. Juli, S. 1092/4.

Ein Kesselbetrieb mit Rohgas von 11,01 g Staub in 1 cbm und sauberen Kesselflächen ergab einen Wirkungsgrad von 65,5%, also Werte, die bei derselben Anordnung auch von Reingas nicht überschritten waren, aber ein Rohgas von 4,28 g Staub in 1 cbm ergab bei unreinen Heizflächen nur 47,7%.

¹⁾ 1915, S. 373 ff., S. 429 ff., S. 495 ff.

daß im Notfalle auch mal eine Gebläsmaschine an zwei Öfen blasen kann, wenn sie nicht zu weit auseinanderliegen. Sollen die Winderhitzer in einer Linie zwischen den Öfen angeordnet werden, wie es bei den schon genannten Federalwerken der Fall ist, so ist damit der Ofenabstand gegeben. Auch in diesem Falle wird als Muster auf die Indiana-Werke zu Gary verwiesen. Die zwölf Hochofen sind paarweise zusammengefaßt derart, daß die Winderhitzer, Gas- und Windleitungen usw. immer zwischen zwei Öfen liegen. Diese liegen dann entsprechend weit auseinander, um so näher aber zusammen mit dem nächsten Ofen des Nachbarpaares.

Die Anordnung der Winderhitzer und damit der Heißwindleitung ist zunächst eine Platzfrage. Stehen die Winderhitzer in einer Linie zwischen den Öfen, so ist der Platzbedarf groß, die Heißwindleitung sehr lang und deshalb ungünstig. Weiterhin muß aber auch auf die Ausdehnung der Heißwindleitung durch die Hitze Rücksicht genommen werden. Es gibt kein Ausgleichstück für Heißwindleitungen, das bei hohen Temperaturen einwandfrei arbeitet. Es wird dann immer zu einseitiger Ausdehnung der Leitungen kommen. Hängt die Ringleitung um den Ofen, wie es in Amerika allgemein der Fall ist, frei beweglich in Bändern, so ist es durch die einseitige Ausdehnung der Heißwindleitung gar nicht ausgeschlossen, daß sie aus ihrer Mittellage gebracht wird. Es tritt dann eine Verschiebung der Düsenstöcke ein, die das Auswechseln der Formen erschwert und eine ständige Aenderung der Düsen spitzen erforderlich macht.

Während man früher die Öfen auf Hüftenflur stellte, legt man sie heute zur Erleichterung der Roh-eisen- und der Schlackenabfuhr möglichst hoch. Sehr zu empfehlen wäre es, noch einen Schritt weiter zu gehen und die Gleisanlagen um die Öfen derart hoch zu legen, daß auch bei Durchbrüchen eine Gefährdung durch Schlacke und Eisen ausgeschlossen ist.

Dipl.-Ing. O. Höhl.

Ministerialerlaß über die Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton.

In dieser Zeitschrift¹⁾ sind die vom Deutschen Ausschuß für Eisenbeton aufgestellten neuen „Bestimmungen“ bereits kurz besprochen worden. Diese Bestimmungen hat der Minister der öffentlichen Arbeiten unter dem 13. Januar 1916 genehmigt. Der Einführungs-erlaß

¹⁾ St. u. E. 1916, 13. Jan., S. 42.

Nr. III. B. 8. 182. B. A. C.

I 15/6 D. 17 468

erklärt gleichzeitig zwei frühere Erlasse vom Jahre 1913, die seinerzeit den lebhaftesten Widerspruch aus den beteiligten Kreisen gefunden hatten¹⁾, für aufgehoben.

In dem einen dieser Erlasse war, im Gegensatz zu den Vorschriften für die Lieferung von Eisen und Stahl, aufgestellt vom Verein deutscher Eisenhüttenleute 1911, die Bestimmung der Streckgrenze neu eingeführt worden. Nicht nur die Ungenauigkeit und Umständlichkeit der Prüfung, sondern auch die Schwierigkeit, die behördlich vorgeschriebenen Zahlen einzuhalten, ohne die Kosten für den Verbraucher zu erhöhen, standen der Ausführung des Erlasses von vornherein im Wege.

Der andere Erlaß betraf den Eisenportlandzement. Bei der Gleichwertigkeitserklärung des Eisenportlandzements mit dem Portlandzement durch die Ministerialkommission im Jahre 1908 war übersehen worden, diese auch für den Eisenbetonbau auszusprechen. Erst im Jahre 1913 erfolgte die Zulassung dieses Bindemittels für den angegebenen Zweck. Sie war aber an Bedingungen geknüpft, wie sie bei Verwendung des Portlandzements nicht verlangt wurden, und behinderten infolgedessen seine weitere Einführung.

Die Verfügungen, die jene beiden Erlasse am oben genannten Tage außer Kraft setzten, lauten:

1. Der Erlaß vom 22. April 1913 — III. 2700. B. A., I 6 D 7624 —, betreffend die Beanspruchung des Eisens bei Eisenbetonbauten, tritt außer Kraft. Es gelten in dieser Hinsicht von jetzt ab, und zwar ohne Ausnahme für alle Eisenarten, die Vorschriften in den §§ 5 und 18. Die bezüglich einiger Eisenarten bislang bestehenden Vergünstigungen sind hiermit aufgehoben.

2. Der Erlaß vom 26. März 1913 — III. B. 8. 191. B. II, I D 5700 —, betreffend die Verwendung von Eisenportlandzement zur Herstellung von Eisenbetonbauwerken des Hochbaues, tritt gleichfalls außer Kraft, nachdem die inzwischen angestellten Versuche ergeben haben, daß die Verwendung des Eisenportlandzements für den gedachten Zweck Bedenken nicht unterliegt.

Der Herr Minister hat also erfreulicherweise den berechtigten Wünschen der Eisen- und Eisenportlandzement-Industrie jetzt Rechnung getragen.

¹⁾ St. u. E. 1913, 29. Mai, S. 885 6.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke, E. V., Düsseldorf.

Am 22. Februar 1916 fand in Berlin die diesjährige Hauptversammlung des Vereins unter Vorsitz von Hütten-direktor G. Jantzen aus Wetzlar statt. Dem Geschäfts-bericht für das letzte Jahr entnehmen wir Nachstehendes:

Infolge Daniederliegens der Bautätigkeit stellten die sechs dem Verein angehörenden Werke nur etwa zwei Drittel der Erzeugung des Vorjahres her. Zurzeit sind jedoch die Vereinswerke infolge des gesteigerten Heeresbedarfes ausreichend beschäftigt. Die zahlreichen Betriebs-schwierigkeiten, die sich aus der Kriegslage ergaben, vermochten keinen Einfluß auf die Güte des Erzeugnisses auszuüben. Nach den Feststellungen der Prüfungsanstalt des Vereins haben die Eisenportlandzemente der Vereinswerke nicht nur die durch die deutschen Normen vorgeschriebenen Festigkeitsziffern erreicht, sondern sogar zumeist noch erheblich übertroffen.

Von wichtigeren amtlichen Untersuchungen, die im letzten Jahre teils abgeschlossen, teils weiter gefördert wurden, seien die des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton über die Rostsicherheit der Eiseneinlagen in verschiedenen Bindemitteln und über ihre Schwellung und

Schwindung¹⁾ erwähnt. In beiden Fällen hat der Eisenportlandzement gut abgeschnitten. Auch die Sandfestigkeitsversuche des Königl. Materialprüfungsamtes zu Berlin-Lichterfelde West²⁾ sind für die Eisenportlandzemente im allgemeinen günstig ausgefallen. Die Gleichwertigkeit von Eisenportlandzement und Portlandzement bestätigten ferner Untersuchungen der Tiefbauämter der Städte Charlottenburg³⁾ und Düsseldorf. Nicht nur der Ausfall all dieser amtlichen Versuche, sondern noch mehr die glänzende Bewährung des Eisenportlandzementes in der Praxis mögen den Deutschen Ausschuß für Eisenbeton veranlaßt haben, in seinen neuen, durch Ministerialerlaß vom 13. Januar 1916⁴⁾ genehmigten „Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton“⁵⁾ den Eisenportlandzement neben dem Portlandzement als gleichberechtigten Baustoff aufzuführen.

¹⁾ [Veröffentlichungen des] Deutsche[n] Ausschuss[es] für Eisenbeton, H. 35. Berlin: W. Ernst & Sohn 1915.

²⁾ Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West 1915, H. 2, S. 113/26.

³⁾ Technisches Gemeindeblatt 1915, 20. Nov., S. 233/5.

⁴⁾ St. u. E. 1916, 2. März, S. 222.

⁵⁾ St. u. E. 1916, 13. Jan., S. 42.

Die Prüfungsanstalt des Vereins beschäftigte sich im abgelaufenen Jahre außer mit der Normenprüfung auch mit der Fortführung der Versuche für den Verein der deutschen Kali-Interessenten. U. a. wurde der Einfluß von verschiedenem großem Wasserzusatz auf die Festigkeiten von Zementen ohne Zuschlag studiert. Die Ergebnisse sind für die Technik des Versteinungsverfahrens sehr wertvoll. Auch die Schießversuche an Beton mit und ohne Einlagen und an anderen Baustoffen wurden fortgesetzt. Sie haben bisher schon klar erkennen lassen, daß keineswegs nur die Druckfestigkeit eines Baustoffes seine Widerstandskraft gegen die Geschoßwirkung entscheidet. Bestimmtere Angaben verbieten sich jetzt aus naheliegenden Gründen. — Ueber die Tätigkeit der Prüfungsanstalt wird wieder ein besonderer Bericht herausgegeben werden.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 175.)

E. D. Campbell, Michigan, berichtete über den Einfluß der Wärmebehandlung auf den spezifischen Widerstand und den chemischen Aufbau von Kohlenstoffstählen.

Der Bericht liefert einen weiteren Beitrag zur Aufdeckung der die Härte in Stahl hervorruhenden Ursachen. McCance hat in einer früheren Arbeit über die Theorie des Härtens nachgewiesen, daß ein gehärtetes Metall die größte Härte besitzt, wenn die Kohlenstoffkonzentration in fester Lösung hinreicht, um eine Vermehrung des spezifischen Widerstandes um nicht weniger als 13 Mikrokrom gegenüber dem spezifischen Widerstand desselben Metalles in ausgeglühtem Zustand herbeizuführen. Es kann hiernach also die Kontrolle der Härte eines Metalles am besten durch eine Kontrolle des chemischen Aufbaus des Metalles bewerkstelligt werden. In dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der an Stählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes zur Feststellung der Veränderung des spezifischen Widerstandes dieser Stähle nach verschiedener Wärmebehandlung, nach dem Abschrecken und Anlassen von verschiedenen hohen Temperaturen, angestellten Versuche und die zwischen dem spezifischen Widerstand und dem chemischen Aufbau dieser Stähle bestehende Beziehung mitgeteilt. Bezüglich Einzelheiten der erlangten Versuchsergebnisse wird auf den Bericht selbst verwiesen. Weitere Ausführungen Campbells befassen sich mit der Anwendung der Dissoziationstheorie auf den Lösungsvorgang fester Lösungen.

W. H. Hatfield, Sheffield, sprach über
Phosphor in Eisen und Stahl.

In dem Bericht werden einige neuere Untersuchungen über den Einfluß und den Zustand des Phosphors in hochgekohten Eisenlegierungen mitgeteilt. Als Versuchsmaterial diente eine Reihe hochgekohter Eisenlegierungen (weißes Eisen), in denen alle Grundstoffe mit Ausnahme des Phosphors konstant waren. Auf dem Brinellschen Kugeldruckapparat geprüft, zeigten alle Stäbe eine Härtezahl um 400 herum. Die Bruchfestigkeiten der Materialien sind neben der chemischen Zusammensetzung in Zahlentafel 1 angegeben. Aus den Bruchfestigkeitszahlen ist offenkundig zu ersehen, daß alle Stäbe aus hartem, sprödem Eisen bestehen; die Festigkeit in diesen gegossenen Materialien ist ungefähr gleich, und ein Einfluß des Phosphors ist nicht zu beobachten. Unter dem Mikroskop zeigten die Proben das bekannte Gefüge weißen Gußeisens: Zementit-Perlit. Die Schliffe, mit Steads neuem Kupferreagens¹⁾ geätzt, ergaben, wie erwartet, bei der phosphorarmen Probe P₁ einen kräftigen Kupferniederschlag, der bei den Proben P₂ bis P₇ mit steigendem Phosphorgehalt ständig geringer wurde; bei Probe P₇ war nur noch ein feines Kupferhäutchen bemerkbar. Bei stärkerer Vergrößerung

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Versuchsstäbe und ihre Bruchbelastung im gegossenen Zustande.

Stab- bezeichnung	C	Si	S	Mn	P	Bruch- grenze
	%	%	%	%	%	kg/qmm
P ₁	2,90	0,75	0,038	0,25	0,046	25,8
P ₂	2,90	0,77	0,038	0,25	0,100	22,7
P ₃	2,90	0,76	0,041	0,25	0,145	27,7
P ₄	2,89	0,78	0,041	0,26	0,229	26,0
P ₅	2,87	0,77	0,038	0,25	0,287	17,7
P ₆	2,84	0,77	0,039	0,28	0,60	23,1
P ₇	2,83	0,76	0,036	0,25	0,83	21,0

Zahlentafel 2. Physikalische Eigenschaften der warmbehandelten Versuchsstäbe.

Stab- bezeichnung	P	Fließgrenze	Bruchgrenze	Dehnung
	%	kg/qmm	kg/qmm	%
P ₁	0,046	24,1	37,5	6,5
P ₂	0,100	25,5	35,7	5,0
P ₃	0,145	26,1	34,7	4,5
P ₄	0,229	27,6	34,3	3,5
P ₅	0,287	27,8	35,2	4,0
P ₆	0,60	31,8	32,9	2,5
P ₇	0,83	29,0	30,3	2,0

zeigte sich, daß in allen Proben der Perlit mit einem deutlichen Kupferüberzug bedeckt war; die Dichte dieses Überzuges war bei der phosphorarmen Probe am größten und nahm mit steigendem Phosphorgehalt ab. Auf dem Zementit lag bei allen Proben nur ein dünnes Kupferhäutchen; ein bestimmter Unterschied zwischen freiem Phosphid und freiem Karbid war nirgendwo festzustellen. Nach den gemachten Beobachtungen muß ein großer Teil des Phosphors in der perlitischen Masse zugegen sein. Die Stäbe wurden dann in verschiedener Weise warmbehandelt. Zahlentafel 2 enthält die Ergebnisse der Zugversuche, welche an Proben angestellt wurden, die 2½ Tage lang bei 900° erhitzt und hieran anschließend langsamer Abkühlung überlassen worden waren. Merkwürdig ist bei diesen Ergebnissen die stetige Zunahme der Fließgrenze, welche bei den Stäben P₆ und P₇ praktisch mit der Bruchgrenze übereinstimmt. Die Dehnung fällt ständig, und die Bruchgrenze ist ziemlich konstant.

Bei der Aetzung dieses warmbehandelten Materials mit dem Steadschen Kupferreagens ließen sich um die ausgeschiedenen Temperkohleteilchen weiße Stellen beobachten, die ohne Kupferüberzug geblieben waren und demnach also örtliche hohe Phosphoranreicherungen anzeigen müßten; letzteres war aber unmöglich, da auch bei geringeren Phosphorgehalten die gleiche Beobachtung gemacht werden konnte. Angestellte Untersuchungen ergaben denn auch, daß nichtmetallische Einschlüsse jeder Art, ferner Krätze und Fingerabdrücke einen Kupferniederschlag in ihrer unmittelbaren Nähe verhindern. Weitere Ausführungen befaßten sich mit der Verteilung des Phosphors in niedriggekohtem Material.

Aus den erlangten Ergebnissen ist zu folgern, daß Phosphor bis zu 0,20% in Legierungen untersuchter Art vorhanden sein kann, ohne übermäßig die physikalischen Eigenschaften des warmbehandelten Materials zu verändern. Ein Gehalt von ungefähr 0,25% ist notwendig, um in dem warmbehandelten Material freies Phosphid mikroskopisch nachweisen zu können. Dieser Gehalt ist der Höchstgehalt, der in einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung in dem Temperaturgebiet zwischen A_{r1} und 900° in Lösung gehalten werden kann, wenn ein Ueberschuß an Kohlenstoff vorhanden ist. Ob Phosphid in Lösung verbleibt, wenn Perlit-Karbid ausscheidet, ist nicht erwiesen. Oertliche hohe Phosphoranreicherungen

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 23. September, S. 983.

sind eher in perlitreichen als in ferritreichen Flächen zu finden. Kupferätzmittel, wie solche von Stead und Rosenhain empfohlen wurden, sind mit Vorsicht anzuwenden, da andere Faktoren als örtliche hohe Phosphoranreicherungen örtliche Kupferniederschläge verhindern können.

In der anschließenden Besprechung machte W. Rosenhain darauf aufmerksam, daß, wenn ein Körper wie freier Kohlenstoff in Berührung mit einer Mutterlauge von Eisen stände und wie hier einem Ätzmittel ausgesetzt würde, dessen Wirkung eine rein elektrolytische sei, dann der Kohlenstoff zweifellos einen schützenden Einfluß um sich herum ausüben würde. Alle nicht-metallischen Einschlüsse würden sich so verhalten, nicht hingegen Mangan- oder Eisensilikate oder -sulfide. Die Bemerkung betreffs der Schädlichkeit von Krätzen und Fingerabdrücken bei Gebrauch des Ätzmittels könne auf nahezu jedes Ätzmittel angewandt werden. — J. E. Stead teilt mit, daß nach Untersuchungen, die Le Chatelier mit dem neuen Reagens angestellt habe, viel bessere Ergebnisse bei Gebrauch desselben erlangt würden, wenn mit einer etwas verdünnteren Lösung gearbeitet würde. Auch zeige das Ätzmittel nicht nur Unterschiede in der Phosphorverteilung, sondern auch in der Manganverteilung an.

Kotaro Honda und Hiromu Takagi, Tohoku-Universität, Japan, sprachen über die

magnetische Umwandlung des Zementits.

Wie bereits Robin und Smith stellten Kotaro Honda und Hiromu Takagi bei Stählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes zwischen Zimmertemperatur und 220° eine Veränderung des Magnetismus fest. Ein Höchstwert an Magnetismus wurde bei ungefähr 170° erreicht. Die Größe der Veränderung stieg mit dem Kohlenstoffgehalt; sie erreichte bei ungefähr 0,8 % Kohlenstoff einen unbestimmten Höchstwert und nahm dann unbedeutend ab. Sogar bei einem Flußeisen mit nur 0,14 % Kohlenstoff ließ sich in dem angegebenen Temperaturgebiet eine schwache Veränderung des Magnetismus feststellen, bei reinem Eisen hingegen nicht. Die Ergebnisse unterstützen die bestehende Ansicht, daß die beobachtete Veränderung die magnetische Umwandlung des in dem Eisen vorhandenen Zementits ist. Die Tatsache, daß die Veränderung des Magnetismus nicht ständig mit dem Kohlenstoffgehalte zunimmt, sondern bei ungefähr 0,8 % Kohlenstoff einen unbestimmten Höchstwert durchläuft, kann dadurch erklärt werden, daß in hochgekohlten Legierungen der Kohlenstoff teilweise als Graphit und nicht vollständig in gebundener Form als Zementit vorhanden ist.

An hochgekohlten Stählen, weißen und grauen Eisensorten angestellte magnetische, thermische und mikroskopische Untersuchungen, bei welchen die magnetischen Messungen nach dem magnometrischen Verfahren, die Erhitzung auf elektrischem Wege vorgenommen und die während der Umwandlungen eintretende Wärmeentwicklung bzw. -absorption nach dem Differentialverfahren aufgezeichnet wurden, ergaben, daß die in Frage kommende Erscheinung tatsächlich auf die Umwandlung des Zementits zurückzuführen ist. Aus den erhaltenen Ergebnissen folgt, daß beim Abkühlen die magnetische Umwandlung des Zementits bei 220° beginnt und beim Erhitzen sie bei derselben Temperatur endigt. Es ist dieses die kritische Temperatur des Zementits. Wie bei Eisen oder anderen ferromagnetischen Metallen findet die Umwandlung allmählich, wenigstens innerhalb eines Temperaturgebietes von 50 bis 60° statt.

Sämtliche verwendeten Versuchsmaterialien, die Kohlenstoffgehalte zwischen 0,14 bis 4,5 % enthielten, zeigten die gleiche Erscheinung mit der bei 220° liegenden kritischen Temperatur; sonstige Umwandlungen waren zwischen Zimmertemperatur und 700° nicht zu erkennen. Es ist hiernach anzunehmen, daß Zementit die einzige Form des bei gewöhnlicher Temperatur vorhandenen Eisenkarbids ist. Wären noch weitere Karbide

zugegen gewesen, so müßten auch weitere Umwandlungspunkte zu beobachten gewesen sein.

Zum Schluß werden noch Ergebnisse angestellter magnetischer Untersuchungen über die A₂-Umwandlung in reinem Eisen, deren Erforschung bisher durchweg auf thermischem Wege vorgenommen wurde, mitgeteilt.

R. H. Smith, Birmingham, berichtete über

Schwefel in schmiedbarem Gußeisen.

Zweck der Untersuchung war die Feststellung, ob Schwefel, wenn er als Eisensulfid in weißem Eisen vorhanden ist, während des Temperns entfernt wird; und wenn er entfernt wird, welche Bedingungen seine Ausscheidung begünstigen. Turner hat früher nachgewiesen, daß der Schwefel in dem beim Tempern benutzten Eisenoxyd als Sulfid vorhanden war; woher jedoch dieser Schwefel rührte, ob aus dem weißen Eisen oder aus den Ofengasen, wurde nicht untersucht.

Zunächst sollte festgestellt werden, wie und wieviel Schwefel während des Temperns aus dem Eisen ausgetrieben wird. Es wurden zu diesen Versuchen kleine zylindrische Proben von 40 mm Länge und 15 mm Durchmesser eines nichtsilizierten und silizierten weißen Eisens von sonst gleicher Zusammensetzung verwendet. Letztere ist aus Zahlentafel 3 ersichtlich. Infolge des in dem Eisen vorhandenen geringen Mangangehaltes muß der größte Teil des Schwefels als Eisensulfid zugegen sein. Mikroskopische Untersuchungen bestätigten dies. Die Proben wurden getrennt in Glühkästen mit einer Mischung aus zwei Teilen gebrauchtem und einem Teil frischem Eisenoxyd verpackt und 50 st lang bei 900° erhitzt. Nach dem langsamen Erkalten im Ofen wurden die Proben wiederum analysiert; sie enthielten in allen Teilen, in Kern- und Randzone, denselben Schwefelgehalt, 0,39 %, wie das ursprüngliche weiße Eisen. Es war weder eine Verringerung im Gesamtschwefelgehalt, noch eine Konzentration des Schwefels in irgendeinem Teile des Metalles eingetreten. Das benutzte Tempermittel hingegen, das, wie schon mitgeteilt, aus zwei Teilen altem und einem Teil frischem Eisenoxyd bestand und vor dem Versuch 0,432 % Schwefel enthielt, zeigte nach dem Tempern einen Schwefelgehalt von nur noch 0,22 %.

Zahlentafel 3. Chemische Zusammensetzung des verwendeten weißen Eisens.

	nichtsiliziert	siliziert
	%	%
Gesamtkohlenstoff	3,06	3,09
Graphit	0,07	0,09
Gebundener Kohlenstoff	2,99	3,00
Silizium	0,46	0,65
Mangan	0,05	0,05
Schwefel	0,39	0,39
Phosphor	0,06	0,06

Das Oxyd hatte also Schwefel verloren, aber das Eisen hatte davon nichts aufgenommen. Die gleichen Versuche wurden dann an weißem Eisen anderer Zusammensetzung und bei verschiedenen Temperaturen wiederholt. Aber in keinem Falle nahm der Schwefelgehalt des Metalles während des Temperns zu, stets hingegen war nach dem Tempern eine Schwefelverminderung in dem benutzten Eisenoxyd festzustellen. Selbst bei einer Eisenoxymischung mit nur 0,04 % Schwefel war diese Beobachtung zu machen.

Um die Einwirkung verschiedener Atmosphären auf das Eisensulfid zu studieren, wurden Proben des oben verwendeten nichtsilizierten Eisens mit 0,39 % Schwefel in Glühkästen eingepackt, von denen eine mit dem gewöhnlichen Tempermittel, Eisenoxyd, die zweite mit gepulverter Kohle und die dritte mit trockener Knochenasche gefüllt war. Das Eisenoxyd bringt eine oxydierende, die Kohle eine reduzierende und die Knochenasche

eine neutrale Atmosphäre hervor. Die zugedeckten und dicht verkitteten Glühkisten wurden 50 st auf 900° erhitzt und im Ofen langsamer Erhaltung überlassen. Nach dem Tempern zeigten die Proben 0,39, 0,392 und 0,386 % Schwefel. Auch bei Ausführung der Versuche bei einer höheren Temperatur, bei 970°, oder bei Verwendung der silizierten Eisensorte war keine Schwefelabnahme in dem getemperten Material zu beobachten. Im praktischen Betriebe mit den gleichen Eisensorten ausgeführte Versuche bestätigten ebenfalls die Ergebnisse obiger Laboratoriumsversuche. Konnte Luft durch irgendeinen Zufall in die Glühkiste eintreten, so oxydierte das Eisen auf der Oberfläche, und es ließ sich die merkwürdige Feststellung machen, daß in dem gesund gebliebenen Teil des Eisens eine Schwefelanreicherung stattgefunden hatte. Die Zunahme ist abhängig von der Dicke der gebildeten Oxydschicht. In dieser Hinsicht mit den beiden obigen weißen Eisensorten angestellte Versuche, bei welchen die Proben in bedeckten, aber nicht dicht verkitteten Glühkisten 60 st auf 1000° gehalten wurden, und bei denen die Proben rundherum 2,5 mm tief oxydierten, ergaben, daß die Schwefelgehalte bei dem nichtsilizierten Material im gesunden Metall 0,44 %, in der Oxydhaut 0,29 %, bei dem silizierten Eisen im Metall 0,48 %, und in der Oxydschicht 0,24 % betrug. Bei der metallographischen Untersuchung ließen die von der Oxydhaut befreiten Proben gleich unter der Oberfläche eine Eisensulfidkonzentration erkennen; aber auch die Kernzone zeigte zahlreiche Sulfideinschlüsse. Nach dem Kleingefüge zu urteilen, wandert das Sulfid, statt bei der Oxydation der Außenschichten in den oxydierten Schichten zu verbleiben, in die nichtoxydierten Teile des Metalles. Wie bei den vorhergehenden Versuchen war also auch hier eine Schwefelabnahme in dem getemperten weißen Eisen nicht eingetreten.

Anschließend wurde dann noch an einer Reihe von Versuchstäben, die bei sonst gleicher Zusammensetzung verschiedene hohe Schwefelgehalte enthielten, der Einfluß festgestellt, den Eisensulfid auf die mechanischen Eigenschaften von schmiedbarem Guß ausübt. Während die Zugfestigkeit mit steigendem Schwefelgehalte zunimmt, nimmt die Dehnung und die Durchbiegung ab. Die ausgesprochenste Wirkung war bei den Biegeversuchen zu beobachten, die bei Schwefelgehalten über 0,15 % sehr schlechte Ergebnisse zeigten. Bereits 1907 hat Wüst nachgewiesen, daß bei Schwefelgehalten über 0,15 % Dehnbarkeit und Zähigkeit stark heruntergedrückt werden.

Auf Grund der erhaltenen Versuchsergebnisse kann gesagt werden, daß Schwefel beim Tempern nicht ausgetrieben wird. Oxydieren die Außenseiten des Gußstückes, so wandert der Schwefel aus den oxydierten nach den nichtoxydierten Teilen. Bis zu einem Gehalte von 0,15 % scheint Schwefel keine besonders nachteiligen Einflüsse auf das Erzeugnis zu haben. Höhere Schwefelgehalte hingegen geben schlechte Biegeproben und geringe Durchbiegungen.

In der anschließenden Erörterung sprach W. H. Hatfield sich dahin aus, daß er der Schlussfolgerung, wonach schmiedbarer Guß mit mehr als 0,15 % Schwefel schlechtere Ergebnisse zeige, nicht beistimmen könne. Schmiedbarer Guß besäße durchschnittlich 0,3 % Schwefel, und er hätte schon solchen mit 0,5 % Schwefel gehabt, der große Zähigkeit und Schmiedbarkeit besessen hätte. Dieser Ansicht Hatfields kann aber wohl kaum beigepflichtet werden. Selbst für aus Kupolofenguß hergestellten Temperguß muß ein Schwefelgehalt von 0,3 % als reichlich hoch bezeichnet werden, während Tiegelguß durchweg bis 0,1 % Schwefel enthält.

A. Stadeler.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.¹⁾

21. Februar 1916.

Kl. 24 c, Gr. 6, E 20 031. Martinofen mit seitlichen Luftzuführungskanälen. Eickworth & Sturm, G. m. b. H., Dortmund.

Kl. 24 c, Gr. 3, R 40 615. Schachtofen mit in den Weg der abziehenden Gase eingeschalteten Staubsammelkammern. Hugo Rehmann, Rathausufer 22, und August Mirbach, Artusstr. 48, Düsseldorf.

Kl. 40 a, Gr. 10, M 57 203. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Röstöfen u. dgl.; Zus. z. Pat. 262 610. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 48 d, Gr. 4, G 42 885. Verfahren zum Oxydieren der Oberfläche von eisernen Gegenständen. Berardo Guccini, Brescia.

24. Februar 1916.

Kl. 10 a, Gr. 17, W 45 577. Koksofenanlage mit einem ortsfesten sich vor der ganzen Batterie hinziehenden Koksloeschplatz. Rudolf Wilhelm, Altenessen, Rhld.

Kl. 19 a, Gr. 3, G 40 147. Querschwelle für in einer Richtung befahrene Eisenbahngleise. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 24 c, Gr. 6, V 12 587. Regenerativflamofen. Bruno Versen, Dortmund, Friedenstr. 13.

Kl. 24 e, Gr. 13, P 33 516. Verfahren und Vorrichtung zur Regelung von Gaserzeugeranlagen. Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 26, B 79 226. Gießmaschine mit drei Gießformteilen. Julius Bibau, Berlin-Lichtenberg, Buggenbagenstr. 8, und Jacob Callmann, Berlin-Baumschulweg, Cecilienstr. 1.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

21. Februar 1916.

Kl. 18 a, Nr. 642 711. Schmiedeiserne Hochofen-Windform. „Phoenix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Hoerder Verein, Hörde, Westf.

Kl. 19 a, Nr. 642 868. Schienen-Unterlagplatte. Josef Böckmann, Lünen-Lippe, Goethestr. 1.

Kl. 19 a, Nr. 642 871. Schienennagel für Holzschwellen. Fa. Wilhelm Böllhoff, Herdecke i. W.

Kl. 42 l, Nr. 642 726. Elektrischer Röhrenofen besonders zur Kohlenstoffbestimmung in Eisen und Stahl. Heinrich Seibert, Berlin-Pankow, Kissingenstr. 40.

Kl. 81 c, Nr. 642 767 und 642 768. Vereinigte Kohlen-, Aschen- und Schlackenverladeanlage. J. Pohl, Akt.-Ges., Cöln-Zollstock.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12 e, Nr. 286 912, vom 5. November 1913. Dr. Hermann Püning in Münster i. W. Verfahren zur elektrischen Ausscheidung von schwebenden festen oder flüssigen Teilchen aus Gasen.

Als Elektrizitätsausströmer werden senkrecht laufende dünne Drähte, Fäden, Bänder oder kantige lineare Gebilde benutzt, an denen man, um sie reinzuhalten, Wasser oder eine andere, die Elektrizität leitende Flüssigkeit herablaufen läßt.

Kl. 49 e, Nr. 286 996, vom 10. Mai 1913. Rudolf Schmidt & Co. in Düsseldorf. Bär für mechanische Schmiedehämmer.

Um bei mechanischen Hämmer mit festem Hub Werkstücke von verschiedener Höhe bearbeiten zu können, besteht der Bär aus zwei Teilen, die in der Schlagrichtung gegeneinander verstellt oder verdreht werden können oder auch beide Einstellungsarten gleichzeitig ermöglichen.

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im Jahre 1915.

Der Verein Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller veröffentlicht soeben die berichtigten Zahlen über die

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs¹⁾. Die Gesamterzeugung stellt sich danach auf 11 789 931 t und verteilt sich auf die einzelnen Monate, Sorten und Bezirke, wie aus nachstehenden Zusammenstellungen ersichtlich ist.

Erzeugung nach Sorten.

	Gießerei-roheisen	Bessemer-roheisen	Thomasroheisen	Stahl- und Spiegeleisen	Puddel-roheisen	Summe: Roheisen in 1915
Januar	172 038	11 618	540 325	124 020	26 132	874 133
Februar	161 724	7 428	494 293	112 163	28 015	803 623
März	199 330	12 233	564 179	135 761	26 935	938 438
April	210 488	14 426	564 381	125 023	24 361	938 679
Mai	219 040	16 965	600 752	121 959	27 252	985 968
Juni	200 602	18 887	612 287	136 611	21 490	989 877
Juli	216 477	16 772	637 083	158 029	19 142	1 047 503
August	204 967	19 134	638 990	160 107	27 412	1 050 610
September	188 236	17 699	639 362	170 602	18 225	1 034 124
Oktober	185 305	14 627	667 529	188 516	20 366	1 076 343
November	160 959	17 736	642 603	177 393	20 493	1 019 184
Dezember	164 372	19 997	644 538	183 681	18 861	1 031 449
Summe in 1915	2 283 538	187 522	7 246 322	1 793 865	278 684	11 789 931

Erzeugung nach Bezirken.

	Rheinland-Westfalen	Siegerland, Kreis Wetzlar, u. Hessen-Nassau	Schlesien	Nord-deutschland (Küstenwerke)	Mittel-deutschland	Süd-deutschland und Thüringen	Saar-gebiet	Lothringen	Luxemburg
Januar	387 423	57 219	65 172	18 273	25 260	16 531	58 437	132 279	113 539
Februar	353 281	57 616	59 677	16 315	26 287	17 665	55 676	116 694	100 412
März	397 148	68 429	67 902	20 008	30 806	19 901	68 432	147 873	117 939
April	410 054	63 665	64 368	18 753	30 702	18 361	63 834	143 510	125 432
Mai	426 268	63 437	68 457	18 867	33 156	20 669	66 777	147 731	140 606
Juni	423 908	67 202	63 291	18 504	33 082	20 082	68 734	155 104	139 970
Juli	456 515	73 453	63 801	19 719	33 429	20 132	72 618	165 195	142 641
August	469 603	68 254	64 364	20 104	32 340	21 216	71 912	161 598	141 219
September	462 393	66 115	64 559	20 262	32 261	18 658	69 418	160 259	140 199
Oktober	472 275	71 579	66 952	20 259	33 307	21 071	72 316	174 070	144 514
November	449 919	66 494	62 956	19 947	31 332	19 937	69 382	156 144	143 073
Dezember	456 831	66 187	66 126	20 129	29 724	20 446	64 061	157 508	150 437
Summe	5 165 618	789 650	777 625	231 140	371 686	234 669	801 597	1 817 965	1 599 981

Von der Gesamterzeugung entfallen in Prozenten:

	Rheinland-Westfalen	Siegerland, Kreis Wetzlar, u. Hessen-Nassau	Schlesien	Nord-deutschland (Küstenwerke)	Mittel-deutschland	Süd-deutschland und Thüringen	Saar-gebiet	Lothringen	Luxemburg
Gießerei-roheisen . . .	38,7	15,0	6,4	8,8	2,2	2,9	3,9	14,6	7,5
Bessemer-roheisen . . .	83,8	6,6	9,6	—	—	—	—	—	—
Thomasroheisen . . .	42,9	—	2,0	—	2,9	2,3	9,0	20,3	19,7
Stahl- und Spiegeleisen . . .	54,3	20,6	16,8	1,7	6,2	0,2	—	0,1	0,1
Puddelroheisen . . .	14,0	23,0	59,0	—	—	—	—	3,9	0,1
Gesamte Roheisen-erzeugung	43,8	6,7	6,6	2,0	3,2	2,0	6,8	15,4	13,5

Bergbau und Eisenindustrie Italiens im Jahre 1914.²⁾

Nach der amtlichen italienischen Statistik³⁾ betrug im Jahre 1914 die Förderung bzw. Erzeugung an

	t	Wert in 1000 £
Eisenerz	706 246	16 227
Manganerz	1 649	55
Schwefelkies	335 531	7 834
Anthrazit	1 440	34
Braunkohle	778 308	7 798

	t	Wert in 1000 £
Koks-Roheisen	378 912	46 789
Holzkohlen-Roheisen	4 110	756
Elektro-Roheisen	2 318	278
Ferrosilizium	3 110	828
Ferromangan	1 119	408
Eisenerzeugnisse	114 322	25 725
Stahlerzeugnisse	796 152	223 550

Die Eisenerz- und Kohlenförderung hatten gegenüber dem vorhergegangenen Jahre Steigerungen von 17 bzw. 11 % aufzuweisen, während die Roheisenerzeugung um etwa 10 % und die der Fertigerzeugnisse um etwa 9 % zurückging.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 27. Jan., S. 104.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 8. April, S. 379.

³⁾ Rassegna Mineraria, Metallurgica e Chimica 1916, 16. Febr., S. 23 ff.

Wirtschaftliche Rundschau.

Frachtberechnung für Geschoßnäpfchen, Geschoßhülsen und Geschoßblöcke. — Die Staatsisenbahnverwaltung empfiehlt den Güterabfertigungsstellen besondere Aufmerksamkeit in bezug auf die richtige Frachtberechnung für Geschoßteile und hebt dabei folgendes hervor:

Geschoßnäpfchen für Infanteriegeschosse, die aus kupfernickelplattiertem Eisenblech hergestellt sind, tarifieren als Waren aus zweiseitig plattiertem Eisenblech nach der Allgemeinen Wagenladungsklasse und dem Spezialtarif für bestimmte Stückgüter. Die Bezeichnung Flußstahl- oder Flußeisennäpfchen für sie ist unzulänglich.

Artilleriegeschöhhülsen (-hüllen) aus Eisen oder Stahl, auch mit Kupferführungsring, sind nach dem Spezialtarif I abzufertigen. Eine Ausnahme bilden nur die nicht zusammengesetzten, rohen oder zum Zwecke der Materialprüfung roh vorgearbeiteten, nicht oder nur teilweise verpackten Geschoßhülsen (Rohlinge) im Einzelgewicht von 100 kg und mehr, die als Formstücke nach dem Spezialtarif II tarifieren, vorausgesetzt, daß alle genannten Merkmale im Frachtbrief aufgeführt sind.

Geschoßblöcke oder -blöckchen, das sind auf bestimmte Längen zugeschnittene vorgewalzte Blöcke von quadratischem Querschnitt, aus denen durch Pressen und Ausstanzen Granaten — Kerne und Böden — hergestellt werden, tarifieren als grob vorgeschmiedetes oder grob vorgewalztes Halbzeug nach dem Spezialtarif III (Ziffer 1 d der Stelle „Eisen und Stahl“). Diese Geschoßblöcke pflegen auch noch als Rohstahlblöcke, Granatblöcke, Walzblöcke, Stahlknüppel (Billets) oder Stahlriegel bezeichnet zu werden. Die aus ihnen durch Pressen usw. hergestellten Rohgranaten stehen den aus Grau- oder Stahlguß gegossenen rohen Granathülsen tarifarisch gleich (s. oben Absatz 1). Das weitere Bearbeiten beider besteht im Abdrehen, Polieren, Anstreichen usw.

Fehlerhafte rohe Granathülsen, die sich bei der Bearbeitung — Abdrehen, Einschnitten von Gewinden u. dgl. — als unbrauchbar erwiesen haben und zum Einschmelzen versendet werden, fallen unter die Eisen- und Stahlabfälle der Ziffer 3 der Stelle „Eisen und Stahl“ des Spezialtarifs III.

Inhaltsangabe in den Frachtbriefen bei Metallen und metallhaltigen Abfällen. — Die Eisenbahnverwaltung weist erneut darauf hin, daß Metalle und metallhaltige Abfälle nicht selten unter ungenauen oder unrichtigen Inhaltsangaben aufgeliefert werden. Es sei zur richtigen Anwendung des Tarifes dahin zu wirken, daß die zutreffenden, in den Allgemeinen Tarifvorschriften und in der Güterklassifikation vorgesehenen Bezeichnungen angewendet werden.

Auf Grund der Frachtbriefangabe „Metall“, „Altmetall“, „Bruchmetall“, „Metallwaren“, „Metallabfälle“, mit oder ohne den Zusatz „zum Einschmelzen“, seien Sendungen an Altmetallhändler und Hüttenwerke unrichtigerweise zum Spezialtarif I abgefertigt worden. Schon die ungenaue Frachtbriefbezeichnung rechtfertigt die Berechnung der höchsten Tarifklasse; es würden aber unter den genannten Bezeichnungen auch tatsächlich meist Sendungen aufgeliefert, die nicht unter einen Spezialtarif fallen.

Die Altwaren und metallhaltigen Abfälle tarifieren je nach der Metallart, die metallhaltigen Abfälle außerdem je nach der Entstehung verschieden, z. B. Altwaren sowie Abfälle der mechanischen Bearbeitung von Aluminium, Nickel und Kobalt zur Allgemeinen Wagenladungsklasse.

Besonders folgende metallhaltige Abfälle würden unrichtig bezeichnet: „Messingspäne“, d. s. Abfälle der mechanischen Bearbeitung von Legierungen aus Kupfer (Ziffer 4 des Spezialtarifs I) als „Messingasche“, oder „Ab-

fälle der Herstellung von Legierungen aus unedlen Metallen, Kupfer enthaltend“ (Ziffer 1 oder 2 des Spezialtarifs III), ferner „Zinnasche“ (Ziffer 1 des Spezialtarifs I) als „Bleiasche“ oder „Hartbleiasche“ (Ziffer 1 und 2 des Spezialtarifs III).

Bei der Inhaltsangabe „Metallabfälle des Spezialtarifs III“ müsse die Art des Metalls und die Entstehung der Abfälle hinzugefügt und die Frachtberechnungsvorschrift des „Spezialtarifs III“ als unzulässig gestrichen werden.

Sendungen, bei denen der Frachtbrief nur „Bruchmetall“ vorschreibt, also die Angabe der Art des Metalls fehlt, sollen nach der Allgemeinen Wagenladungsklasse — also dem höchsten Tarifsatze für Wagenladungen — abgefertigt werden.

Zur Regelung der Feinblechausfuhr hat die preußische Staatsregierung jetzt entsprechende Verordnungen erlassen. Danach dürfen Feinbleche bei neuen Abschlüssen sowie bei Abwicklung früher schon abgeschlossener Verkäufe nur für einen Preis von nicht unter 300 *M* f. d. t. unter Umrechnung der Markwährung in die Friedensvaluta des jeweiligen Ausfuhrgebietes ausgeführt werden.

United States Steel Corporation. — Das Erträgnis des letzten Vierteljahres 1915 war \$ 51 232 788, dasjenige des ganzen Jahres 1915 nicht weniger als \$ 130 351 296 gegen \$ 71 663 615 im Jahre 1914 und \$ 137 181 345 im Jahre 1913. Nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften ergaben sich für die drei letzten Monate 1915, verglichen mit denen des Vorjahres, die folgenden Gewinnzahlen:

	1915	1914
	\$	\$
Oktober	16 653 854	5 580 533
November	16 990 968	2 798 388
Dezember	17 677 966	2 554 249
Gesamteinnahmen	51 232 788	10 933 170
Hiervon gehen ab:		
für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften, sowie für Abschreibungen und Rückstellungen	8 729 053	3 027 444
für Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen u. Zinsen für die letzteren	7 338 399	7 337 549
danach verbleiben	35 165 336	568 177
dazu Reineinnahmen aus verschiedenen Geschäften	794 057	130 640
	35 959 393	698 817
Davon ab Vierteljahrsdividende		
1¾ % auf die Vorzugsaktien	6 304 920	6 304 920
1¼ % auf die Stammaktien	6 353 781	—
Demnach für das letzte Vierteljahr		
Ueberschuß	23 300 692	—
Verlust	—	5 606 283
und für das ganze Jahr		
Ueberschuß	44 215 717	—
Verlust	—	16 965 685

1) The Iron Age 1916, 27. Jan., S. 258.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. — Der Bericht des Vorstandes für das am 30. September 1915 abgelaufene Geschäftsjahr führt aus,

daß sämtliche Werke der Gesellschaft während des ganzen Jahres angestrengt in Tätigkeit waren, und es möglich gewesen ist, für die Verteidigung des Vaterlandes Kriegs-

bedarf in einem Umfange, wie nie zuvor, zur Ablieferung zu bringen. Seit Ausbruch des Krieges waren durch Einberufungen von Mannschaften, Versandhemmungen, Beschaffung der erforderlichen Rohstoffe mancherlei Schwierigkeiten zu bekämpfen, die bis jetzt glücklicherweise alle ohne erhebliche Betriebsstörungen überwunden werden konnten. Die angestrengte Tätigkeit in den Betrieben hält zurzeit noch an; es ist zu berücksichtigen, daß mit sehr gesteigerten Selbstkosten zu rechnen ist.

Die Erzeugung von Friedensbedarf ging infolge des Krieges zurück. Die Preise konnten durchweg etwas aufgebessert werden, sind aber im Hinblick auf die gestiegenen Löhne und Rohstoffpreise als mäßig zu bezeichnen.

Auf die Anlagewerte der Gesellschaft wurden, einschließlich der diesjährigen Abrechnung, insgesamt 24 052 127,32 \mathcal{M} abgeschrieben. Im Geschäftsjahr 1914/15 wurden in sämtlichen Abteilungen durchschnittlich 14 414 Arbeiter beschäftigt, die an Löhnen 25 924 858,18 \mathcal{M} verdienten, was für Mann und Schicht gerechnet 5,80 \mathcal{M} ausmacht, gegen 5,22 \mathcal{M} im Vorjahre, jugendliche und (4833) weibliche Arbeiter einbegriffen. Augenblicklich beschäftigen die Werke mehr als 24 000 Arbeiter.

An Beiträgen zur Krankenkasse, Berufsgenossenschaft, Alters-, Invaliditäts- und Angestelltenversicherung, sowie für Kriegs- und sonstige Wohlfahrtszwecke wurden während des Geschäftsjahres 1 783 364,16 \mathcal{M} verausgabt.

Der britische Eisen- und Stahlmarkt im Jahre 1915.

Im Londoner „Economist“¹⁾ finden wir einen zusammenfassenden Aufsatz über den britischen Eisen- und Stahlmarkt, den wir den nachstehenden Ausführungen zugrunde legen. Der hervortretende Zug des abgelaufenen Jahres ist die riesige Zunahme in der Herstellung von Kriegsbedarf aller Art für die Regierung und die Verbündeten gewesen und der dieser entsprechende Rückgang in der Herstellung der übrigen Erzeugnisse, selbst schon ehe das Munitionsgesetz begonnen hatte, auf die Umschaltung der industriellen Betriebe einzuwirken. Durch die Anwendung dieses Gesetzes stehen jetzt über 2000 Werksanlagen unter Staatsaufsicht, darunter alle großen Eisen- und Stahlwerke des Landes. Für die Herstellung ihrer gewöhnlichen Erzeugnisse standen den Werken weder Arbeitskräfte noch Rohstoffe zur Verfügung. Zu Anfang des Jahres waren Blechbrammen und Knüppel aus Amerika erhältlich, doch hörte dies später auf, und es trat eine ausgesprochene Materialknappheit auf. Die Fabrikanten fanden sich in steigendem Maße außerstande, sich um Aufträge zu bewerben; die Aufträge selbst gingen ebenfalls in erheblichem Maße zurück infolge der Einstellung oder Hinausschiebung vieler Unternehmungen sowohl im Inlande wie im Auslande und der außerordentlich gestiegenen Frachtsätze in allen Weltteilen. Die hohen Schiffsfrachten sind ein Hauptgrund gewesen für den starken Rückgang der Ausfuhr nach Indien, den britischen Besitzungen und dem neutralen Auslande. Die Knappheit und in deren Folge die Teuerung von Arbeitskräften und Material haben die Preise auf eine bisher unbekannte Höhe gebracht. Die hohen Preise sind jedoch nicht allein bedingt durch die Erzeugungskosten, sondern vielmehr noch durch die Regierungsaufsicht und die übermäßige Gewinnsteuer. Bezüglich dieser letzteren herrscht vielfach Verwirrung, und es fehlt noch an Anhalten, die als Richtschnur dienen könnten. Im großen und ganzen aber wird das abgelaufene Jahr allen, die mit der Eisen- und Stahlindustrie verknüpft sind, ein ansehnliches Erträgnis für ihre Aufwendungen, Anstrengungen und Opfer bringen. Während die Roheisenerzeugung zweifellos einen Rückgang gegenüber den normalen Verhältnissen ergeben hat, schätzt man die Erzeugung von Stahlblöcken auf 8 Mill. t, d. h. höher, als sie je gewesen ist.

Auf dem Roheisenmarkte bewegten sich die Preise während des ganzen Jahres ständig nach oben; aber während bei Cleveland-Roheisen die Steigerungen kaum mit

Hierzu kommen noch 1 500 000 \mathcal{M} für besondere Kriegswohlfahrtszwecke. Außerdem steuerte die Belegschaft der Werke für die Unterstüzung der Familien ihrer zur Fahne einberufenen Kameraden 267 370,56 \mathcal{M} bei.

Das Geschäftsjahr 1914/15 ergab einen Roh-Betriebsüberschuß von 16 057 431,23 \mathcal{M} , nachdem außer den laufenden Ausgaben für Kriegsunterstützungen weitere 1 500 000 \mathcal{M} für besondere Aufwendungen für Kriegswohlfahrtszwecke zur Verrechnung gelangt sind. Hiervon sind zu decken: Sämtliche Handlungskosten, Versicherungs- und Wohlfahrtsausgaben, Zinsen, Steuern, Provisionen usw. mit 3 451 234,25 \mathcal{M} ; es bleiben zuzüglich Vortrag aus 1913/14 von 195 348,87 \mathcal{M} und Zinsüberschuß von 229 799,75 \mathcal{M} noch 13 031 345,60 \mathcal{M} . Von diesem Betrage sind die Abschreibungen mit 3 154 726,47 \mathcal{M} zu bestreiten, so daß ein Reingewinn von 9 876 619,13 \mathcal{M} verbleibt, dessen Verwendung wie folgt vorgeschlagen wird: 484 063,51 \mathcal{M} zur gesetzlichen Rücklage, 5 300 000 \mathcal{M} Rücklage für Kriegsgewinnsteuer, 63 504 \mathcal{M} zur Verzinsung von Gewinnanteilscheinen, 1 058 400 \mathcal{M} zur Einlösung von Gewinnanteilscheinen, 943 440 \mathcal{M} zur Einlösung von unverzinslichen Teilschuldverschreibungen, 1 501 500 \mathcal{M} zur Verteilung von 13 % Dividende auf die Vorzugsaktien, 82 500 \mathcal{M} zur Verteilung von 11 % Dividende auf die Stammaktien, 250 000 \mathcal{M} zur Vergütung an den Aufsichtsrat, 193 211,62 \mathcal{M} als Vortrag auf neue Rechnung.

den steigenden Selbstkosten Schritt hielten, stieg der Preis für Hämatit wesentlich stärker infolge des ungewöhnlich starken Bedarfes der Stahlwerke sowohl im Inlande wie im verbündeten Auslande. Die Erzeugung von Cleveland-Roheisen wurde infolge dieser Entwicklung ständig verringert und diejenige von Hämatit gesteigert. Die Ausfuhr von Roheisen zeigte in allen Sorten einen sehr erheblichen Rückgang, der bei weitem nicht durch den größeren heimischen Verbrauch ausgeglichen wurde. Die Schiffswerten waren während des ganzen Jahres außerordentlich stark für die Admiralität beschäftigt, so daß sie die Privateaufträge vernachlässigen mußten und am Jahreschluß stark im Rückstande waren bei anhaltender starker Beschäftigung mit Regierungsaufträgen. Die Warrantnotierungen während des abgelaufenen Jahres stellten sich wie folgt:

	Cleveland-Warrants		Hämatit-Warrants			Cleveland-Warrants		Hämatit-Warrants	
	s	d	s	d		s	d	s	d
4. Jan. 1915	55	—	71	—	1. Juli 1915	66	8½	95	—
15. „	55	6½	80	—	15. „	67	1	95	—
1. Febr.	56	9	84	—	3. Aug.	66	—	95	—
15. „	56	2	87	6	16. „	66	6½	95	—
1. März	56	11	82	6	1. Sept.	64	10½	95	—
5. „	60	3	95	—	15. „	64	9	95	—
1. April	68	6	95	—	1. Okt.	64	11	95	—
15. „	66	9	95	—	15. „	65	2	97	6
4. Mai	65	4	95	—	1. Nov.	67	9	100	—
17. „	64	9	95	—	15. „	69	3½	107	6
1. Juni	65	7½	95	—	1. Dez.	71	11	115	—
15. „	67	7	95	—	15. „	76	11	115	—

Diese Liste zeigt einen eigenartigen Stillstand für die Zeit von April bis Oktober, während welcher die Preise für Fertigeisen und Halbzeug ständige, andauernde Steigerungen aufzuweisen hatten. Es hatte das seinen Grund darin, daß während dieser Zeit die Gießereibetriebe mehr oder weniger daniederlagen. Zu Beginn des Jahres kostete Hämatit von der Ostküste und schottischer 80 s f. d. t und solcher von der Westküste für gewöhnliche Sorten 82 bis 85 s. Um die Mitte des Jahres waren die Preise für schottische und Westküsten-Sorten auf etwa 107 s 6 d gestiegen, während die dann weniger begehrten Sorten von der Ostküste nur auf 97 s 6 d stiegen. Für längere Zeit betrug darauf der Unterschied 12½ bis 15 s f. d. t, doch nach und nach hat sich der Unterschied wieder mehr ausgeglichen, und zu Beginn des Jahres 1916 kosten

¹⁾ 1916, 19. Febr., S. 349/50.

Hämatit von der Westküste etwa 132 s 6 d, von der Ostküste 127 s 6 d und schottischer 130 s, also etwa 50 s mehr als vor Jahresfrist. Basisches Roheisen hatte nach anfänglichem starken Steigen ebenfalls vorübergehend einen Rückschlag ähnlich dem Gießereiroheisen, doch hielt dieser nicht so lange an; die Preise hierfür waren am Jahressehluß durchweg 25 bis 30 s höher als am Anfang.

Im Gegensatz zu Roheisen sind die Preise für Fertigerzeugnisse durchschnittlich um $\frac{1}{2}$ f. d. t gestiegen und der für Stabeisen erzielte Preis ist heute etwa das Dreieinhalbfache des Roheisenpreises, während das normale Verhältnis 2 : 1 beträgt. Der Hauptgrund hierfür dürfte in der verminderten Erzeugungsmenge und der hohen Arbeitslöhne zu suchen sein.

Die Preise für eine Reihe wichtiger Fertigerzeugnisse stellten sich wie folgt.

Der Halbzeugmarkt war beeinflußt durch den überaus starken Bedarf an Stahlerzeugnissen und durch das Aus-

	Januar	Juli	Dezember
	£	£	£
Stabeisen	7.15/—	11.—/—	14.—/—
Grobbleche	7.10/—	10.—/—	11.—/—
Träger	7. 2/6	9.17/6	10.17/6
Walzdraht	9.—/—	11.—/—	14.—/—
Schienen	6. 7/6	8.15/6	10. 5/—

bleiben der erwarteten Zufuhren aus Kanada und den Vereinigten Staaten. Durch die immer stärker werdende Uebernahme von Munitionsaufträgen durch die Vereinigten Staaten stiegen dort die Stahlpreise rapid, und die für Ausfuhrzwecke freibleibenden Halbzeugmengen wurden immer geringer. Zu Anfang des Krieges stellte sich der Cif-Preis für amerikanische Stahlknüppel frachtfrei auf etwa $\frac{1}{2}$ f. d. t, während jetzt, falls überhaupt nennenswerte Mengen zu haben wären, diese mit $\frac{1}{2}$ 10.10/— bezahlt werden müßten; allein die Seefracht ist von 15 s zu Anfang des Jahres auf 65 s f. d. t gestiegen.

Bücherschau.

Goldschmidt, Hans: *Gesammelte Veröffentlichungen.* [Mit 61 Taf.] Essen-Ruhr 1914: W. Girardet. (In Kommission bei Julius Springer, Berlin.) (410 S.) 8°. 12 Mk.

Die Sammlung, die aus Anlaß der 25jährigen Zugehörigkeit des Professors Dr. Hans Goldschmidt zur Firma Th. Goldschmidt, A.-G. erscheint, umfaßt alle wichtigeren Arbeiten des Verfassers und soll in erster Linie einen Ueberblick geben über die Entwicklung des aluminothermischen Verfahrens. Es worden daher in zeitlicher Aufeinanderfolge alle diejenigen Aufsätze wiedergegeben, die sich mit den Fortschritten und der praktischen Anwendung dieses Verfahrens beschäftigen. Die Arbeiten waren in den verschiedensten Zeitschriften des In- und Auslandes veröffentlicht und sind hier zum erstenmal zusammengetragen. Außer den rein alu-

thermischen Arbeiten sind auch einige Aufsätze aus anderen Gebieten, wie z. B. „die Eisen- und Stahlerzeugung im elektrischen Ofen“, eingefügt.

Die zahlreichen guten Abbildungen zeigen die Vollkommenheit der Aluminothermie in besonders charakteristischen Aufnahmen, die aus allen möglichen Ländern stammen und dadurch auch die große Verbreitung des Verfahrens zeigen.

Alles in allem ist das Erscheinen dieser Sammlung, die sowohl für den Hüttenmann als auch für den Straßenbahnfachmann bemerkenswert ist, sehr zu begrüßen. Die außerordentlich gediegene Ausstattung, Druck, Papier und Güte der Abbildungen, dazu der schlicht vornehme Einband werden auch dazu beitragen, der Schrift die weiteste Verbreitung zu sichern. #

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Vorstandssitzung am Freitag, den 18. Februar 1916, nachmittags 3 Uhr, im Geschäftshause des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Breitestr. 27.

Anwesend sind die Herren: Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Springorum, Geh. Baurat Beukenberg, Dr. Beumer, Kommerzienrat Brüggemann, Generaldirektor Dahl, Generaldirektor Döwerg, Direktor Esser, Geh. Baurat Dr.-Ing. h. c. Gillhausen, Direktor Jantzen, Kommerzienrat Klein, Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Reusch, Direktor Saefel, Dr.-Ing. h. c. Schrödter, Bergrat Seidel, Dr.-Ing. h. c. Sorge, Generaldirektor H. Vehling, Direktor van Vloten, Direktor Winkhaus, Direktor Wirtz; ferner Dr.-Ing. Petersen, Lemke.

Entschuldigt die Herren: Baare, Brennecke, Ehrenberger, Hilbenz, Lürmann, Macco, Meier, Metz, Niedt, Uge, von Oswald.

Die Tagesordnung lautet:

1. Verteilung der Aemter im Vorstande und Besprechung von Neuwahlen zum Vorstande.
2. Vorlage der Abrechnung für 1915, Wahl der Rechnungsprüfer.
3. Festsetzung des Voranschlags für 1916.
4. Festsetzung des Datums und Besprechung über die Hauptversammlungen im Jahre 1916.
5. Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze.
6. Bericht über die weitere Entwicklung der Vereinsgeschäfte unter dem Kriege, unter besonderer Be-

rücksichtigung der zwischenzeitig vom Verein übernommenen Kriegsaufgaben.

7. Verschiedenes.

Den Vorsitz führt Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Springorum. Verhandelt wird wie folgt:

Zu Punkt 1 werden durch Zuruf gewählt die Herren: Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Springorum zum Vorsitzenden, Geh. Baurat Beukenberg zum 1. stellvertretenden Vorsitzenden, Kommerzienrat Dr.-Ing. Niedt zum 2. stellvertretenden Vorsitzenden, Dr.-Ing. h. c. Schrödter zum Kassensführer.

Als Mitglieder des Vorstandsausschusses werden wiederum ernannt die Herren Beukenberg, Brüggemann, Gillhausen, Niedt, Reusch, Seidel, Springorum, Vehling, Winkhaus.

Zu Punkt 2 wird die Abrechnung zur Kenntnis genommen und anerkannt. Als Rechnungsprüfer für die Abrechnung 1916 werden die Herren Vehling sen. und Döwerg ernannt.

Zu Punkt 3 wird der Voranschlag für das Jahr 1916, abschließend in Einnahme und Ausgabe mit 435 000 Mk., festgesetzt.

Zu Punkt 4 wird beschlossen, die nächste Hauptversammlung am Sonntag, den 12. März, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten, und die Tagesordnung für die Hauptversammlung bestimmt.

Zu Punkt 5 wird über die Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze Beschluß gefaßt und bestimmt, daß diese in diesem Jahre mit Rücksicht auf Kriegszeit in Eisen ausgeführt werden soll.

Zu Punkt 6 wird ein Bericht der Geschäftsführung entgegengenommen.

Zu Punkt 7 gelangen verschiedene Eingänge zur Besprechung.

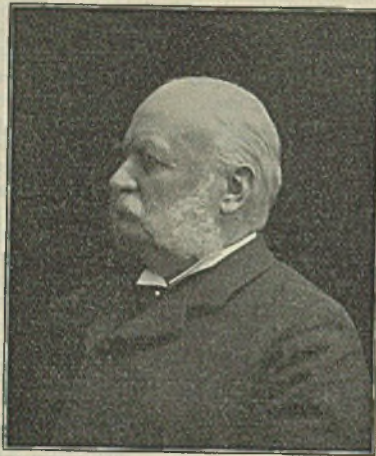
Eduard Böcking †.

Es ist, als ob das große Sterben, das Deutschlands Krieger im kräftigsten Mannesalter wie in den Tagen blühender Jugend für Sein und Freiheit des Vaterlandes dahintrafft, auch den Kreis der Alten, die dem gigantischen Kampfe nur noch im Geiste folgen können, rascher denn in Friedenszeiten lichten will. Schon wieder hat unser Verein den Tod eines seiner ältesten und bekanntesten Mitglieder zu beklagen, das an hervorragender Stelle mitgewirkt hat, um aus den engen Verhältnissen des vorigen Jahrhunderts die deutsche Eisenindustrie hinauszuführen zu jener Größe und Macht, die heute eine der besten Stützen unserer Heere bilden:

Nach kurzer, schwerer Krankheit verschied am 22. Januar 1916 Kommerzienrat Eduard Böcking zu Mülheim am Rhein. Mit ihm ist zugleich ein Mann dahingegangen, der sowohl im öffentlichen Leben seiner Heimatprovinz als auch für die Entwicklung seiner Wohnsitzgemeinde eine hervorragende Rolle gespielt hat.

Als Sohn des Hüttenbesizers Eduard Adolf Böcking am 24. Mai 1842 zu Abentheuerhütte bei Birkenfeld a. d. Nahe geboren, verlebte der nunmehr Verstorbene die ersten Jugendjahre auf dem väterlichen Besitz in der schönen Umgebung des waldreichen Hunsrück. Zuerst privat und später auf der Real- und Gewerbeschule zu Darmstadt vorbereitet, studierte er von 1860 bis 1862 an der Bergakademie zu Freiberg i. Sa. und arbeitete danach ein Jahr praktisch auf der väterlichen Hütte, um sodann 1863/64 an der Technischen Hochschule zu Berlin seine Fachstudien zu vollenden. Weiterhin zunächst als Volontär bei John Cockerill in Seraing, wo er den ersten Versuchen mit dem Bessemerv erfahren beiwohnte, tätig, erweiterte er ferner seine Kenntnisse in Frankreich, Westfalen und Dillingen und kehrte in die Heimat zurück, nachdem er noch durch den Besuch der Pariser Weltausstellung des Jahres 1867 seiner Ausbildung einen besonderen Abschluß gegeben hatte.

Neben der Abentheuerhütte besaßen Böcklings Vater und dessen beiden Brüder damals auf dem Hunsrück die Hüttenwerke Gräfenbach und Asbach. Da die Eröffnung der Rhein-Nahe-Bahn die Verkehrsverhältnisse umgestaltete und dadurch den Weiterbetrieb der genannten drei Hütten unwirtschaftlich gemacht hatte, entschlossen sich die Besitzer, die alten Werke eingeben zu lassen, und kauften als Ersatz im Jahre 1867 für die junge Generation von den Gebrüdern Stumm die Anlage Halberg bei Brebach, wo bis dahin hauptsächlich Achsen hergestellt worden waren. Als bald begann Eduard Böcking daselbst in enger Gemeinschaft mit seinem Vetter Rudolf einen Hochofen und eine Gießerei zu errichten; für die neuen Werke zeichneten die beiden jungen Leute selbst die Entwürfe, richteten die Organisation der Anlage ein und setzten diese dann auch persönlich in Betrieb. Während Rudolf die technische Leitung des Werkes, das vornehmlich Rohre und Bauguß herstellte, übernahm, hatte Eduard die kaufmännische Seite des Unternehmens zu bearbeiten, bis der Krieg gegen Frankreich Rudolf ins Feld rief und Eduard zwang, das Werk vorübergehend allein zu führen. Schon im Jahre 1873 kam auf der Hütte ein zweiter Hochofen in Betrieb; außerdem wurden eine Kohlenwäsche und eine Kokerei von 60 Oefen gebaut. Auch in den Jahren des allgemeinen geschäftlichen Niederganges, der damals vielen Werken verhängnisvoll wurde, durfte sich die Hütte guter Ergebnisse erfreuen.



Eine entscheidende Wendung in Eduard Böckings Leben brachte dann das Jahr 1875. Die beiden Vettern trennten sich, und während ihre bisherige Gesellschaft aufgelöst wurde, um unter der Firma Rudolf Böcking & Cie. in neuer Gestalt zu erstehen, gründete Eduard in Mülheim am Rhein die Kommanditgesellschaft auf Aktien Eduard Böcking & Cie. Diese erwarb das Rheinische Walzwerk und erhielt dadurch eine Anlage, die als Puddel- und Walzwerk betrieben wurde und lediglich Schweißeisen herstellte. Im Jahre 1878 erweiterte Böcking das Werk durch den Bau einer Drahtstraße. Um neue Absatzmöglichkeiten zu schaffen, machte er bald darauf eine Reise nach Amerika mit dem Ergebnis, daß 1882 das erste Schiff mit Draht als Fracht die See durchqueren konnte. Diesen schönen Erfolg herbeigeführt zu haben, bleibt des Verbliebenen dauerndes Verdienst, das um so mehr hervorzuheben werden muß, als damit wohl zum ersten Male jenem Erzeugnisse der deutschen Eisenindustrie in größerem Umfange wichtige Absatzwege ins Ausland erschlossen wurden.

Darf Eduard Böcking so mit Recht als einer der Pioniere unseres Eisen-Ausfuhrhandels angesehen werden, so gebührt ihm nicht minder Anerkennung für die Umsicht und Tatkraft, mit der er hervorragende technische Errungenschaften in seinen Betrieb einführte. Denn er war es, der im Jahre 1879 ein kräftiges Drahtwalzwerk für Stahldraht anlegte, bei dem zum ersten Male die Vor- und Fertigstraße statt durch Zahnräder durch Hanfseile angetrieben wurde. Außerdem ließ er als erster in Deutschland im Jahre 1896 ein kontinuierliches Drahtwalzwerk, hauptsächlich zur Herstellung von gewöhnlichem Handelsdraht, errichten und gab hierdurch den Anstoß zu einer wesentlich gesteigerten Erzeugungsmög-

lichkeit, bei gleichzeitig erheblich sinkenden Gesteungskosten.

Die industrielle Bedeutung des Verbliebenen ist damit nicht erschöpft. Schulden ihm doch vor allem die wirtschaftlichen Verbände, zu denen sich die Unternehmungen der Walzdrahtindustrie zusammenschlossen, über das Grab hinaus innigen Dank für die geschickte Leitung, mit der er sie klaren Blickes und mit sicherer Hand zum Ziele zu steuern verstand. Unermüdlich und selbstlos wies er viele Jahre hindurch der gemeinsamen Arbeit der Fachgenossen die Wege, beim Scheiden aus seinem Vorstandsamt belohnt durch die allgemeine Anerkennung derer, die in ihm ihren Führer zu sehen gewohnt waren.

Daß sich einer solchen Persönlichkeit, wie es Böcking war, neben dem Wirken im engeren Kreise ein weiteres Feld der Tätigkeit im öffentlichen Leben erschloß, ist schon angedeutet worden. So gehörte er der Handelskammer des Kreises Mülheim a. Rh. 32 Jahre als Mitglied, davon 17 Jahre als Vorsitzender an, war im Zusammenhang hiermit Mitglied des Bezirkseisenbahnrates Cöln und dessen Ausschusses, schon zu einer Zeit, als der Eisenbahnrat noch unter der Bezeichnung „periodische Konferenzen der Eisenbahnverwaltung und der wirtschaftlichen Körperschaften“ tagte und zählte ferner zu den Mitgliedern der Rheinschiffahrtskommission seit deren Bestehen. Unvergessen wird bleiben, wie er gerade als Leiter jener Handelskammer fördernd auf Industrie, Handel und Gewerbe, nicht zuletzt aber auf das Verkehrswesen seines Kreises, eingewirkt hat; ihm in erster Linie verdankt Mülheim die Hafen- und Werftbahnanlagen, die der Industrie daselbst zu größtem Nutzen gereicht haben und noch gereichen.

Lange Jahre war Eduard Böcking auch Mitglied des Kreistages und seines Ausschusses sowie des Mülheimer Stadtverordneten-Kollegiums und zahlreicher städtischer Ausschüsse; durch verdienstliche Mitwirkung hat er sich hier ebenfalls ein gesegnetes Andenken gesichert, zumal da die Stadt und die evangelische Gemeinde Mülheim mancherlei hochherziger Zuwendungen von seiner Seite sich zu erfreuen hatten. Weiter hat Böcking erfolgreich mitgearbeitet im Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln, zu dessen Gründern er zählte, und war hochgeschätzt als Vorstandsmitglied der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Ebenso stellte er seine reichen Erfahrungen dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, an dessen Aufgaben er regen Anteil nahm, stets willig zur Verfügung. Zu erwähnen bleibt noch, daß Böcking schon 1886 in den Aufsichtsrat der Dillinger Hüttenwerke eingetreten war, „gerade in der Zeit“ — so heißt es in dem Nachruf der Hütte — „als es galt, das Werk vom Klein- zum Großbetriebe überzuleiten und die Bestrebungen sozialer Fürsorge durchzuführen. Unermüdet bis zum letzten Atemzuge hat er auch in dieser jetzigen ersten Zeit mitgewirkt an den schweren Aufgaben, vor die der Krieg das Werk stellte“.

Höheren Ortes fanden des Verewigten Verdienste dadurch Anerkennung, daß ihm der Charakter eines Königl. Kommerzienrates verliehen und er außerdem wiederholt durch Orden ausgezeichnet wurde.

Im Jahre 1912 legte Böcking den Vorsitz im Walzdrahtverbande nieder und am 31. Dezember desselben Jahres schied er aus der alten Firma Ed. Böcking & Cie., deren Leitung bereits während der letzten Zeit immer mehr den Händen seines Sohnes anvertraut worden war, endgültig aus, nachdem er länger als ein volles Menschenalter hindurch seine beste Kraft dem Unternehmen gewidmet hatte. Die Erwägung, daß neue Formen der Wirtschaftsgestaltung in der Eisenindustrie die Lage der reinen Walzwerke immer schwieriger zu machen drohten, gab gleichzeitig den Anstoß, das Arbeitsprogramm des Werkes, mit

dem nur unbedeutende Verfeinerungsbetriebe verbunden waren, durch den Anschluß an die Firma Felten & Guillaume-Carlswerk, A.-G., zu erweitern, und so entstand als Ergebnis der Neuordnung die Firma Walzwerke Aktiengesellschaft, die indessen durch den Zusatz vorn. Ed. Böcking & Cie. den alten bekannten Namen in die Zukunft mit hinübernahm.

Was Böcking sowohl auf seinem engeren Arbeitsfelde, der Eisenindustrie, als auch auf den oben gekennzeichneten sonstigen Schaffensgebieten geleistet und erreicht hat, zeigt an ihm die Züge eines hervorragenden Mannes. Das Bild, das wir uns von seiner Persönlichkeit zu machen haben, bleibe aber unvollständig, wollten wir nicht auch der Eigenschaften gedenken, die sich den Außenstehenden weniger leicht offenbaren; das war seine starke Ueberzeugungstreue, mit der er zugleich eine Milde des Wesens paarte, die ihm einen zahlreichen Kreis persönlicher Freunde gewann. Bemerkenswert im Wesen des Heimgegangenen war ferner die Liebe mit der er die Ueberlieferungen seiner Familie pflegte als eines Geschlechtes von Hüttenleuten, die von jeher in der Eisenindustrie ihres Stammlandes eine Rolle gespielt hatten. Mit Sorgfalt wachte er über den Dokumenten der Vergangenheit, geleitet von dem Wunsche, daß sich eines Tages ein Berufener finden möge, der aus den vergilbten Blättern in vollendeter Darstellung ein Stück Geschichte der Eisenindustrie forme zu Nutz und Frommen derer, die heute das schaffen, was dereinst für die Eisenindustrie selbst wieder geschichtlich sein wird. Seinen eigenen Forschungen in den alten Papieren hat Böcking Ausdruck gegeben durch zwei kleine Schriften: „Die Familie Stamm als Eisenhüttenbesitzer auf dem Hunsrück im 18. Jahrhundert“ und „Notizen über den Besitz und die wirtschaftlichen Verhältnisse der Abentheuerhütte“.

So finden wir Böckings Namen sowohl auf den schlichten Blättern anspruchsloser literarischer Erzeugnisse als auch in dem Schilde eines großen Hüttenwerkes; seine ausgeprägte Persönlichkeit aber lebt fort im treuen Gedächtnis derer, die mit ihm und unter ihm gearbeitet haben, denen er Freund und Helfer war.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem * bezeichnet.)

- Auszug aus dem Protokolle der 42. (ordentlichen) Generalversammlung der Mitglieder der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft* a. G. [Wien 1915.] (3 Bl.) 4°.
- Berichte des Ausschusses für Versuche im Eisenbau [hrsg. vom] Verein* deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken (Deutscher Eisenbauverband). Berlin.
- Ausg. A. Heft 1: Rudeloff, Max, Geh. Reg.-Rat, Professor: *Der Einfluß der Nietlöcher auf die Längenänderung von Zugstäben und die Spannungsverteilung in ihnen.* 1915. (2 Bl., 65 S.) 4°.
- Ausg. B. Heft 1: Kögler, Dr.-Ing.: *Zur Einführung — Bisherige Versuche.* 1915. (2 Bl., 56 S.) 8°.
- Deumer*, Dr. R., Hamburg: *Kriegsinvaliden-Gesellschaften.* Die wirtschaftliche Versorgung der Kriegsinvaliden auf gewerblichem und industriellem Gebiete. München und Leipzig 1915. (49 S.) 8°.
- Gast*, Dr. P., Professor der Technischen Hochschule Aachen: *Deutschland und Südamerika.* (Der Deutsche Krieg, hrsg. von Ernst Jäckh, 68. Heft.) Stuttgart und Berlin 1915. (42 S.) 8°.
- Jahresbericht, 29., [der] Südwestdeutsche[n] Eisen-Berufsgenossenschaft* für das Rechnungsjahr 1914, [nebst] Bericht über die Tätigkeit des Technischen Aufsichtsbeamten im Jahre 1914. Saarbrücken (1915). (43 und 5 S.) 4°.
- Passow*, Dr. Hermann: *Hochofenzement und Portlandzement in Meerwasser und salzhaltigen Wässern.* Berlin 1915. (33 S.) 8°.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Brzoza, Ferdinand, Oberingenieur, Mähr.-Ostrau, Mähren.
- Budde, Wilhelm, Gleisbereiter der Maschinen- u. Automobilf. F. Komnick, Elbing, Friedrich Rüber-Str. 3.
- Fressel, Hugo, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor, Duisburg, Lessingstr. 12.
- Gathmann, Otto, Dipl.-Hütteningenieur, Peine, Gerhardstraße 5.
- Holický, Johann, Ing., Eisenwerksdirektor der Bosn.-Herzeg. Eisenwerksverwaltung, Vareš, Bosnien.
- Johanny, Herbert, Obering., Betriebsleiter der Koksanstalt am Theresienschacht, Poln.-Ostrau, Oesterr.-Schl.
- Serlo, Walter, Kgl. Oberbergrat, Bonn.
- Speiser, Karl, techn. Direktor d. Fa. Balcke, Telling & Co., A.-G., Benrath.
- Stradal, August, Dipl.-Ing., Obering. der Skodaw., A.-G., Pilsen, Böhmen, Fodermayergasse 13.

Neue Mitglieder.

- Brunk, Ernst, Hauptmann, Aachen-Rothe Erde, Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hüttenverein.
- Christen, Eberhard, Betriebsingenieur der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hüttenverein, Aachen-Rothe Erde, Stolberger-Str. 206.
- Frerich, Fritz, Dipl.-Ing., Betriebsassistent im Preßw. der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund. Union, Dortmund, Beurhaus-Str. 49.
- Naust, Carl, Prokurist d. Fa. Gebr. Schuss, Siegen, Kurzestr. 1.
- Sommer, Friedrich, Dipl.-Ing., Kokereiling, der Deutschen Bergverwaltungen, Brüssel, Belgien, Zivilverwaltung, Abt. für Handel und Gewerbe.
- Taraks, Gustav, Prokurist d. Fa. Rheinischer Vulkan, G. m. b. H., Oberdolleudorf a. Rhein.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 12. März 1916, mittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr,
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Verleihung der Carl-Lueg-Denk Münze.
3. Abrechnung für das Jahr 1915; Entlastung der Kassenführung.
4. Wahlen zum Vorstände.
5. Die Kriegsaufgaben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Bericht, erstattet von Dr.-Ing. Otto Petersen, stellv. Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.
6. Die Eisenindustrie in Belgien und Nordfrankreich. Vortrag von Dr. R. Kind, stellv. Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Düsseldorf.
Das gemeinschaftliche Mittagessen (5 \mathcal{M} für das trockene Gedeck) findet gegen 3 $\frac{1}{2}$ Uhr statt.

Zur gefälligen Beachtung!

Nach einem Beschlusse des Vorstandes ist der Zutritt zu den Veranstaltungen des Vereins in der Städtischen Tonhalle
nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte
gestattet.

Unsere Mitglieder werden gebeten, im allgemeinen

von der Einführung von Gästen Abstand zu nehmen.

Das Auslegen von Geschäftsanzeigen und das Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht erlaubt.

Während der Vorträge bleiben die Türen des Vortragssaales geschlossen. Die Versammlungsteilnehmer werden gebeten, diese im Interesse der Vortragenden und der Zuhörer getroffene Maßnahme zu beachten und zu unterstützen. Der Beginn der Vorträge wird durch Klingelzeichen bekannt gegeben.

Verein deutscher Eisenhüttenleute

Der Vorsitzende:	Der Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Springorum,	Dr.-Ing. E. Schröder.
Kgl. Kommerzienrat,	
M. d. H.	

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Samstag, den 11. März 1916, abends 7 Uhr, findet eine Versammlung der

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaal) statt, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien freundlichst eingeladen sind.

Tagesordnung:

Die englische Eisenindustrie vor, unter und nach dem Kriege. Vortrag von Dipl.-Hütteningenieur Walter Daelen, Düsseldorf.

Bemerkung! Der ursprünglich vorgesehene Vortrag von Ingenieur Oscar d'Assé (Der heutige Stand der Kleinbessermerei) fällt aus!

Nach der Versammlung zwangloses Zusammenseln in den oberen Räumen der Tonhalle.

Der Eintritt kann nur gegen Vorweis der Mitgliedskarte oder einer auf den Namen lautenden Eintrittskarte gestattet werden. Die Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien erhalten ihre Eintrittskarte auf Verlangen durch dessen Geschäftsführung in Düsseldorf, Graf-Adolf-Str. 47.

Mitglieder-Verzeichnis 1915 und 1916.

Wie bereits in „Stahl und Eisen“ 1915, 29. April, S. 472, und 6. Mai, S. 496, mitgeteilt, läßt sich, mit Rücksicht auf die noch immer bestehenden großen Schwierigkeiten, auch jetzt noch kein einwandfreies Mitglieder-Verzeichnis herstellen. Es ist daher beschlossen worden, einen Nachtrag herauszugeben, welcher die zwischen dem 14. Februar 1914 bis 14. Januar 1916 mitgeteilten Anschriftänderungen sowie die Namen der in dieser Zeit neu aufgenommenen Mitglieder enthält. Der Nachtrag ist inzwischen erschienen und wird den Mitgliedern auf Abruf, solange der Vorrat reicht, kostenfrei zugestellt werden.

Die Geschäftsführung.