

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 46.

17. November 1909.

29. Jahrgang.

Die Roheisenerzeugung im elektrischen Hochofen in Domnarfvät (Schweden).

Von Professor Dr. B. Neumann in Darmstadt.

Im Gegensatz zu der außerordentlich raschen Entwicklung und Vervollkommnung der Elektrostahlöfen und deren zunehmenden Verbreitung in der Eisenindustrie hatte es der elektrische Ofen als Mittel zur Roheisenerzeugung bis vor einiger Zeit kaum zu ein paar kurzen Versuchen gebracht, geschweige, daß er dem Hochofen irgendwie hätte Konkurrenz machen können. Die einzigen Versuche zur Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen, welche in technischer Weise durchgeführt wurden und die uns einige Aufklärungen über das Verhalten verschiedener Erze und Brennstoffe gegeben haben, waren die Versuche von Keller, welche dieser 1904 der kanadischen Kommission in Livet vorführte,* und die Versuche Héroults, die Anfang 1906 in Sault-Ste.-Marie (Ontario) durchgeführt wurden.** Letztere sollten entscheiden, ob sich die kanadischen schwefelhaltigen Magneteisensteine mit der vorhandenen geringwertigen Holzkohle im elektrischen Hochofen auf ein brauchbares Roheisen verschmelzen lassen. Keller konnte bei seinen Versuchen feststellen, daß im elektrischen Ofen alle Arten Eisenerze verhüttbar sind, und daß man es durch Regulierung des Kokssatzes ganz in der Hand hat, nach Belieben graues oder weißes Roheisen herzustellen. Das Roheisen zeichnete sich stets durch eine außerordentlich weitgehende Reinheit in bezug auf Schwefel aus. Die Verwendung von Holzkohle als Reduktionsmittel gelang jedoch nicht. Die Héroultschen Versuche bewiesen dagegen, daß sogar sehr schlechte Holzkohle verwendet werden kann, und daß Magneteisenstein und Abbrände sich ebensogut wie Roteisenstein verschmelzen lassen. Keller sowohl wie Héroult arbeiteten in niedrigen, oben offenen Ofenschächten aus feuerfestem Material, deren Sohle von einem leitenden Kohlenblock

oder Kohlenstampfmasse gebildet wurde, während ein an Rollen hängender Kohlenblock als andere Elektrode diente und von oben in den Ofen eingeführt wurde. Bei diesen Einzelversuchen wurden zwar einige Tonnen Roheisen erschmolzen, keiner dieser Versuche hat aber die Dauer von drei Tagen erreicht. Unsere Kenntnisse in bezug auf die Möglichkeit der Durchführung einer industriellen Roheisenerzeugung waren also bisher ziemlich unsichere, zumal auch noch der auf Grund der Héroultschen Versuche in Baird (Kalifornien) errichtete 1500 Kw-Ofen sich als ein Mißgriff erwies.*

Inzwischen hatten drei schwedische Ingenieure: Assar Grönwall, Axel Lindblad und Otto Stålhane das für ihr Vaterland ja immerhin aussichtsreiche Problem der Eisenerzreduktion im elektrischen Ofen von neuem und zwar in durchaus selbständiger Weise in Angriff genommen.** Sie haben, nachdem mit Unterstützung der „Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag“ und der „Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund“ die „Aktiebolaget Elektrometall“ gegründet war, eine Reihe Öfen konstruiert und ausprobiert, und sind so schrittweise in mehrjähriger rastloser Arbeit zu einer Ofenkonstruktion gelangt, die eine technische Betriebsweise und die industrielle Erzeugung von Roheisen ermöglicht. Nach Abschluß der Versuche ist soeben der Bau eines solchen Ofens für eine Stromaufnahme von 2500 PS begonnen worden.

Diese Ofenkonstruktion, welche jetzt als Modell für die weiter zu errichtenden industriellen Öfen dient, wurde im vergangenen Sommer auf dem Eisenwerk Domnarfvät (Schweden) sorgfältig erprobt. Der Ofen stand beim letzten Versuche ununterbrochen drei Monate lang im Feuer; seiner weiteren Tätigkeit wurde nicht

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 537.

** „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1256.

* „Elect. and Metall. Ind.“ 1909 S. 252; „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1241.

** „Stahl und Eisen“ 1909 S. 280.

etwa durch technische Mängel oder durch Reparaturbedürftigkeit ein Ende gesetzt, sondern durch den Ausbruch des schwedischen Generalstreiks. Diese Dauerleistung steht bis jetzt unerreicht da.

Dieser Versuchsofen war zum ersten Male mit einem Schachtaufsatz ausgestattet worden, um wie im Hochofen die Reduktionswirkung des Kohlenoxyds auszunutzen; er weist auch sonst noch einige bemerkenswerte Einzelheiten gegenüber den bisher konstruierten elektrischen Oefen auf, so daß eine kurze Beschreibung gerechtfertigt erscheint. Andererseits sind aber auch die Ergebnisse des Versuchsbetriebes für die ganze Frage der elektrischen Roheisenerzeugung von großer Wichtigkeit, so daß wir Herrn Direktor Yngström, welcher die Versuche leitete, großen Dank wissen, daß er ausführliche Mitteilungen* über den ganzen Betrieb, die Resultate und die Erfahrungen mit dem Ofen veröffentlicht hat, die uns ein klares Bild von dem Verhalten und den Leistungen des Ofens geben. Außer diesen Berichten sind noch ein paar andere Mitteilungen offizieller Vertreter fremder Regierungen erschienen, die den Ofenbetrieb jedoch nur während kurzer Zeitperioden studieren konnten. So berichtet der „Report“ (III.) Haanels an die kanadische Regierung** über die Tage der Inbetriebsetzung um Weihnachten 1908, der erste Bericht des norwegischen Komitees (Thorne, Farup, Vogt) über dieselben Tage (27. bis 30. Dezember),*** der zweite über die Beobachtungen während der Zeit vom 14. bis 19. Juni und vom 29. bis 31. Juli 1909.† Aus diesen Mitteilungen und eigenen Beobachtungen des Verfassers ergibt sich nachstehendes Bild von den neuesten Fortschritten auf dem Gebiete der elektrischen Roheisenerzeugung.

Die Vorläufer des elektrischen Hochofens. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß ein technischer Erfolg, wie ihn die Schmelzversuche in Domnarfvet zeitigten, nicht gleich beim ersten Versuche und mit der ersten Ofenkonstruktion erreicht werden konnte. Nur der Zähigkeit der drei Ingenieure Grönwall, Lindblad und Stålhane und ihrer planmäßigen und zielbewußten Arbeit, und andererseits der weitsichtigen Förderung und Unterstützung durch die Direktoren der Stora Kopparbergs Bergslags Aktieföretag, Ljungberg und Yng-

ström, ist es zu danken, wenn nach manchem fehlgegangenen Versuche jetzt der Erfolg eingetreten ist. Der Plan für die elektrische Reduktion von Eisenerzen geht schon bis in das Jahr 1906 zurück; der erste Ofen wurde am 26. April 1907 in Gang gesetzt. Diesem Ofen sind nach mehrmaligem Umbau noch einige andere Ofenmodelle gefolgt, deren Haupttypen hier kurz betrachtet werden sollen. Die ersten Versuche zielten durchaus nicht immer darauf ab, direkt technische Ausbeuten usw. zu erhalten, sondern es wurde mehr Wert darauf gelegt, durch verschiedene Aenderungen erst die nötigen Erfahrungen zu sammeln über Konstruktion und Betrieb elektrischer Oefen, über das Leitvermögen und sonstige Verhalten

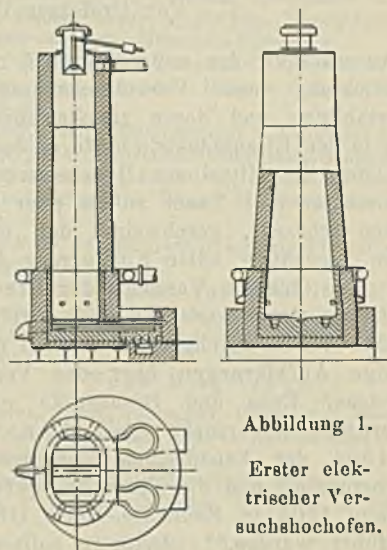


Abbildung 1.

Erster elektrischer Versuchshochofen.

der Materialien, die den hohen Temperaturen ausgesetzt waren, über die Qualität der Ausfütterung, über die beste Konstruktion der Mauerteile des Ofens, über die verschiedenen Arten der Stromzuleitung, Fassung der Elektrodenn u. a. m.

Der erste Ofen war, wie Abbildung 1 zeigt, ein kleiner Schachtofen, dessen Herd mit Quarzmasse ausgestampft war. Im Herdboden waren drei Rinnen eingeschnitten, eine in der Mitte, welche zur Abstichöffnung für das erzeugte Roheisen führte, und zwei auf den Seiten. Letztere kommunizierten mit zwei außerhalb der Schachtwand gelegenen Vertiefungen, die mit Eisen gefüllt waren. Der Boden dieser Vertiefungen bestand aus einer Kohlenmasse (Graphitblock), die auf eine Kupferplatte aufgestampft war, und welche die Stromübertragung von der Stromquelle zum Ofen vermittelte. Wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, war der Ofen wie ein Hochofen mit einer Gebläseinrichtung versehen, der Wind konnte dem Ofen durch vier Düsen zugeführt werden. Die

* „Redogörelse för vid Domnarfvets järnverk gjorda försök att i elektrisk ugn framställa järn ur järnmalme.“ „Bihang till Jern-Kontorets Annalor“ 1909, Hoft 9 S. 739.

** „Report on the investigation of an electric shaft furnace, Domnarfvet, Sweden.“ Ottawa 1909.

*** „Foreløbig Indberetning fra den komite til utredning av spørsmålet om elektrometallurgisk fremstilling av jern og stål etc.“ Kristiania 1909.

† „Foreløbig Indberetning II.“ Teknisk Ugeblad 1909, Band 56 Nr. 36 S. 419.

Ingangsetzung des Ofens geschah mit Wind, wie beim Hochofen; erst wenn sich genügend Eisen abgeschieden hatte, wurde der Wind abgestellt und der elektrische Strom eingeschaltet. Der Strom war also jetzt gezwungen, seinen Weg von der einen seitlichen Eisenrinne durch die in der Mitte zwischenliegende Eisen- bzw. Beschickungsschicht zur anderen Eisenrinne zu nehmen, wobei er die Beschickung zum Schmelzen bringen sollte. Der Ofen ließ sich aber nur kurze Zeit in dieser Weise betreiben, weil es unmöglich war, die Herdauskleidung haltbar zu machen; die Quarzmassen wurden bei der hohen in Frage kommenden Temperatur leitend. Der Ofen wurde umgebaut. Dabei blieb, wie Abbildung 2 zeigt, das Prinzip dasselbe, die Stromzufuhr erfolgte aber von den entgegengesetzten

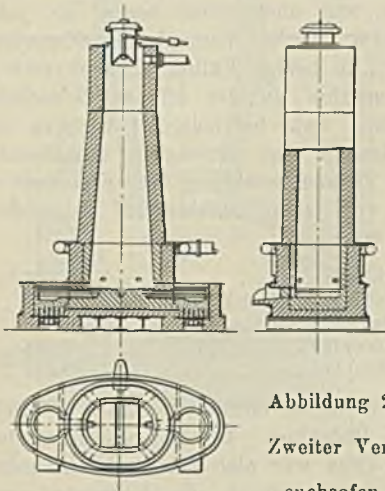


Abbildung 2.
Zweiter Versuchsofen.

Seiten, der Ofen war stabiler konstruiert und der Herdboden war aus Magnesitziegeln hergestellt. Der Boden erwies sich zwar haltbarer, aber im großen und ganzen blieben die Unannehmlichkeiten dieselben wie mit dem Quarzboden, denn auch der Magnesitboden erwies sich als relativ guter Leiter. Farup beschreibt in dem „vorläufigen Bericht“ einen Versuch mit diesem Ofen näher, der, nachdem der elektrische Betrieb einen Tag im Gange war, jedoch abgebrochen werden mußte, weil ein Wasserkühlrohr in der Brücke zwischen den Elektroden platzte.

Da diese Versuche erwiesen hatten, daß man auf diesem Wege, nämlich den Strom durch das auf der Herdsohle liegende Eisen zuzuführen, nicht viel weiter kommen würde, wurde ein anderer Ofen gebaut, dessen Einrichtung aus Abbildung 3 zu erkennen ist. Ein kleiner Schachtofen hatte im Boden eine Graphit-elektrode und in gewisser Höhe über dem Boden in der Rastwand zwei einander gegenüberliegende Elektroden. Da letztere verhältnismäßig stark

abbrannten, so wurden sie während des Versuches gegen gewöhnliche regulierbare Kohlenelektroden ausgewechselt, die von wassergekühlten Formen umgeben waren. Der Strom

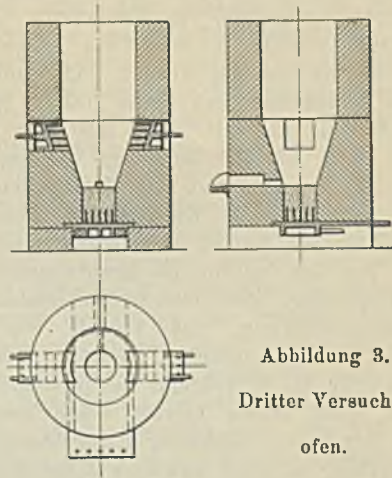


Abbildung 3.
Dritter Versuchsofen.

konnte nach Belieben entweder durch die beiden gegenüberliegenden Elektroden geschickt oder auch von diesen nach der Bodenelektrode geleitet werden. Der Ofen war zwar haltbarer als seine Vorgänger, es zeigte sich aber die Unannehmlichkeit, daß das Mauerwerk um die Elektroden ziemlich stark angegriffen wurde.

Die Ueberlegung, daß die Wärme der Elektroden, die jetzt das Mauerwerk abschmolz, auch für den Prozeß selbst nutzbar zu machen sein müßte, wenn die Elektroden von Beschickung umgeben wären, führte zu der in Abbildung 4 wiedergegebenen Ofenkonstruktion, die als Vorläufer des großen Schachtofens anzusehen ist. Die mit diesem Ofen ausgeführten Versuche bewiesen, daß man zur Lösung des Problems auf dem richtigen Wege war. Der Ofen hat, wie die Abbildung zeigt, einen besonderen, groß ausgebildeten Herd bzw. Schmelzraum erhalten, der mit einer Magnesit-Ausfütterung versehen war. Der Schmelzraum ist oben überwölbt und trägt einen kurzen Schacht zur Aufgabe der Beschickung. Die Abmessungen des Schmelz-

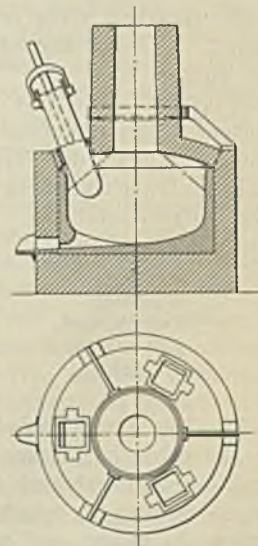


Abbildung 4.
Vorläufer des großen Schachtofens.

raum ist oben überwölbt und trägt einen kurzen Schacht zur Aufgabe der Beschickung. Die Abmessungen des Schmelz-

raumes waren dieselben wie bei dem späteren Ofen mit Schacht, nämlich 2,25 m innerer Durchmesser, 1,5 m innere Höhe. Der Schachtstumpf war nur 1,7 m hoch. Es waren drei Kohlenelektroden von je 33×33 cm Querschnitt vorhanden, die, eingefast von Kühlkasten, schräg durch das Gewölbe in den Ofen gingen und mit Drehstrom gespeist wurden. Der Ofen war für eine Kapazität von etwa 800 PS gebaut, er konnte aber nur mit einem mittleren Kraftaufwand von 470 PS betrieben werden. An diesem Ofen wurden nun die Erfahrungen gesammelt, die für die Konstruktion eines für einen technischen Betrieb geeigneten Ofens nötig waren. An ihm wurde die Brauchbarkeit der Ofenausfütterung, des Gewölbemateriales, der Elektrodeneinführung, der Vorteil des ringförmigen Raumes zwischen Gewölbe und Beschickung für die Haltbarkeit des Gewölbes ausprobiert, auch wurde hierbei schon ermittelt, daß bei der in der Zeichnung angegebenen Elektrodenstellung in einer gewissen Höhe über der Ofensohle, der Stromdurchgang von der Höhe des Eisen- und Schlackenbades wie vom Abstich ganz unabhängig ist. Der Ofen wurde am 1. Juli 1908 in Gang gesetzt und gab bei einem großen, ununterbrochenen Schmelzversuch vom 2. bis 27. Juli die später angegebenen Resultate, durch welche die Brauchbarkeit der Ofenkonstruktion völlig erwiesen wurde. Hauptsächlich verdient hierbei bemerkt zu werden, daß vorher noch kein elektrischer Ofen für Erzreduktion eine fast vierwöchige ununterbrochene Ofenreise aufzuweisen hatte. Die dabei erzielten Zahlen des Kraftaufwandes und des Kohlenverbrauches waren allerdings noch nicht ganz zufriedenstellend. In der ganzen Zeit wurden aufgegeben:

Stückerz	14 800 kg
Wascherz	68 025 "
Erzbriketts	10 600 "
Kalk	4 310 "
Holzkohle	16 205 "
Koks	3 455 "

Die Zeit der Schmelzdauer betrug 549 Stunden; ausgebracht wurden 42 528 kg Roheisen; der Elektrodenverbrauch betrug 1025 kg. Die mittlere Spannung belief sich auf 42 Volt, die mittlere Belastung auf 347,2 Kw; aufgewandt wurden im ganzen 190 641 Kw-Std. Hieraus berechnen sich folgende Zahlen:

Kraftverbrauch für 1 t Roheisen 4485 Kw-Std.,
 1 Kw-Jahr erzeugt 1,93 t Roheisen,
 1 PS-Jahr erzeugt 1,42 t Roheisen,
 1 t Roheisen erfordert 462 kg Holzkohle und Koks,
 1 t Roheisen erfordert 24,1 kg Elektroden.

Die Kraftverbrauchsanzahl erscheint danach sehr hoch, da wir aus den Versuchen anderer Forscher wissen, daß man auch schon mit weniger als der Hälfte ausgekommen ist. Wir müssen aber dabei doch in Betracht ziehen, daß man

einerseits nur mit einer Beschickung mit rund 48 % Eisengehalt arbeitete, daß andererseits die zugeführte Energiemenge nur etwa halb so groß war wie diejenige, wofür der Ofen berechnet war. Die Strahlungsverluste waren also offenbar auch unverhältnismäßig hoch; außerdem verließen die Gase heiß den kurzen Ofenschacht, ohne für Vorwärmung ausgenutzt zu werden, sie bestanden zu 35 % aus Kohlenoxyd. Uebrigens waren auch schon vorher in Domnarfvet bei einem viertägigen Versuch vom 10. bis 14. März in einem andern Ofen bessere Kraftverbrauchszahlen erhalten worden, nämlich f. d. PS-Jahr 1,83 t Roheisen, was rd. 3500 Kw-Std. entspricht.

Der hohe Elektrodenverbrauch ist wohl nur auf mangelnde Erfahrung in der Beschützung gegen Abbrand zu suchen. Der Kohlenverbrauch war zwar höher, als theoretisch anzunehmen war, er war aber schon besser als jener bei den Héroultschen Versuchen in Kanada (etwa 500 kg); in beiden Fällen ist aber eine Menge Kohle nutzlos an der offenen Schachtöffnung verbrannt. Sehr befriedigend dagegen war die Beschaffenheit des erzeugten Roheisens. Die mittlere Zusammensetzung des erblasenen weißen Eisens von zehn aufeinander folgenden Abstichen war:

Silizium	0,449 %
Kohlenstoff (geb.)	3,155 "
Mangan	0,203 "
Schwefel	0,004 "
Phosphor	0,043 "

Die Schlacke enthielt 0,225 % Schwefel und 0,03 % Phosphor. Die Entschwefelung im elektrischen Ofen war also jedenfalls eine sehr gute. Ferner wurde durch die Versuche erwiesen, daß man den Kohlungsgrad des Roheisens nach Belieben regeln konnte, und daß man bedeutend niedriger gekohltes Roheisen herstellen konnte als im Hochofen. Während einiger Tage wurde Roheisen mit 1,7 % Kohlenstoff erzeugt, womit aber jedenfalls noch nicht die unterste Grenze erreicht war.

Die mit diesem Ofenmodell gemachten Erfahrungen führten zu dem Entschlusse, dasselbe auch bei dem Bau des neuen Ofens beizubehalten, welcher die elektrische Reduktion der Eisenerze in technischem Maßstabe zeigen sollte. Dieser Ofen kam zuerst Weihnachten 1908 in kurzen Betrieb. Er weist gegen den oben beschriebenen natürlich allerlei Verbesserungen auf. Beschreibung und Leistungen des Ofens sind nachstehend angegeben.

Der elektrische Hochofen. Die nebenstehenden beiden Schnitte (Abbildung 5) zeigen einen kreisrunden Ofen, der sich aus zwei Hauptbauteilen, dem eigentlichen Schmelzraum und dem Schachtaufbau zusammensetzt. Der Unterteil weist eine ganz ähnliche Konstruktion auf wie der zuletzt besprochene Versuchsofen.

Der eigentliche Schmelzraum ist auch hier wieder, im Gegensatz zum Gestell des Hochofens, erweitert, sein Durchmesser ist viel größer als der größte Durchmesser des Schachtes. Der Durchmesser des Unterteiles beträgt 3,50 m, die Höhe 2,40 m, die entsprechenden Innen-

wölbe erhebt sich der Ofenschacht mit einer Höhe von 5,2 m und einem größten Durchmesser von 1,525 m, dessen Längsschnitt uns die Anwendung der bewährten Teilung in Schacht und Rast wie beim gewöhnlichen Hochofen erkennen läßt. Der Schacht ist an der Gicht mit Trichter und Glocke verschlossen und mit Gasabzugsrohren versehen. Der ganze Schachtaufbau wird von einer Eisenkonstruktion abgefangen und ruht auf sechs um den Ofen herum verteilten Säulen; diese sind zum Schutze gegen ausbrechendes Eisen umkleidet. Diese Art der Schachtaufhängung bietet zwei große Vorteile: einerseits drückt der Schacht nicht auf das Gewölbe und den Schmelzraum-Mantel, und andererseits können Ofenwand und Gewölbe, die viel schneller abgenutzt werden als der Schacht, leicht ausgebessert oder ausgewechselt werden, ohne daß der Schacht irgendwie dabei in Mitleidenschaft gezogen wird. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Ansatz der Rast auf das Gewölbe, bezw. dem Abmessungsverhältnis zwischen der unteren Rastöffnung und der Schmelzraumweite gewidmet worden. Die Absicht geht nämlich dahin, daß das Beschickungsmaterial beim Einfallen in den Schmelzraum nicht diesen vollständig ausfüllt, sondern sozusagen nur einen Haufen bildet, dessen Böschungswinkel etwa 50 bis 55° gegen die Vertikale beträgt. Die gestrichelte Linie in der Zeichnung deutet die Oberfläche des Beschickungshaufens an; zwischen Gewölbe, Wand und Beschickung entsteht so ein ringförmiger Hohlraum im Ofen, auf dessen Ausbildung die Erfinder großen Wert legen. Durch diese Besonderheit der Konstruktion wird eine wesentlich größere Haltbarkeit der sonst dem Abschmelzen stark ausgesetzten Mauerwerksteile erreicht. Schmelzraum und Schacht sind mit Eisenbändern gebunden. Die umstehend wiedergegebene photographische Aufnahme des Ofens (Abbildung 6) zeigt das äußere Aussehen des Ofens; im Vordergrund erscheint das Stichloch und die Eisenrinne. Wie aus den Zeichnungen weiter ersichtlich ist (Abbildung 5), treten drei Elektroden durch das Gewölbe in den Schmelzraum, sie sind von dem Mauerwerk des Gewölbes durch Kühlkästen getrennt und treffen nicht direkt auf die Beschickung, sondern gehen erst ein Stück durch den Luft- bzw. Kühlraum. Hierdurch wird wirksam dem Abschmelzen des die Elektroden umgebenden Mauerwerkes vorgebeugt, was früher stets an den Stellen eintrat, wo die Elektroden mit Mauerwerk und Schmelzgut in Berührung kamen. Zum weiteren Schutze des Gewölbes und des anstoßenden Mauerwerkes ist noch die Kühlung dieser Bauteile durch verhältnismäßig kaltes Gas vorgesehen, welches durch drei auf den Umfang des Schmelzraumes verteilte, zwischen den drei Elektroden einmündende Düsen eingeblasen wird. Zu diesen

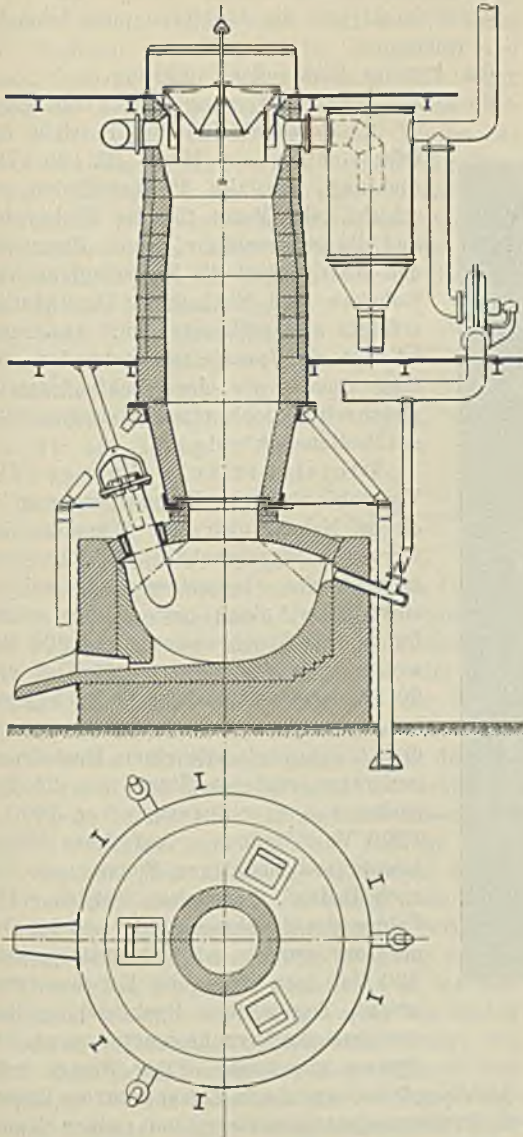


Abbildung 5. Elektrischer Hochofen.

abmessungen des eigentlichen Schmelzraumes sind aber nur 2,25 m und 1,50 m. Wie die Abbildung 5 zeigt, umschließt ein Mantel von ziemlich starkem Mauerwerk den Schmelzraum, dessen Innenauskleidung in der angegebenen Weise aus Magnesitsteinen und Magnesitstampfmasse hergestellt ist. Er ist abgedeckt durch ein Gewölbe, welches ebenso wie der Mantel des Schmelzraumes und der Schacht aus feuerfesten Steinen besteht. Ueber dem Ge-

Zwecke saugt der seitlich rechts sichtbare Exhaustor die Gichtgase am Obertheil des Schachtes ab, führt sie in eine Staubkammer und bläst einen Teil der Gase unten wieder in den ringförmigen Hohlraum ein. Durch Schaulöcher in den Düsen kann die Temperatur des Gewölbes beobachtet und hiernach die Geschwindigkeit der Gaszirkulation geregelt werden. Ein Wärmeverlust tritt durch diese Kühlung nicht ein, denn die von dem eingeblasenen Gase bei der Kühlung des Gemäuers aufgenommene Wärme-

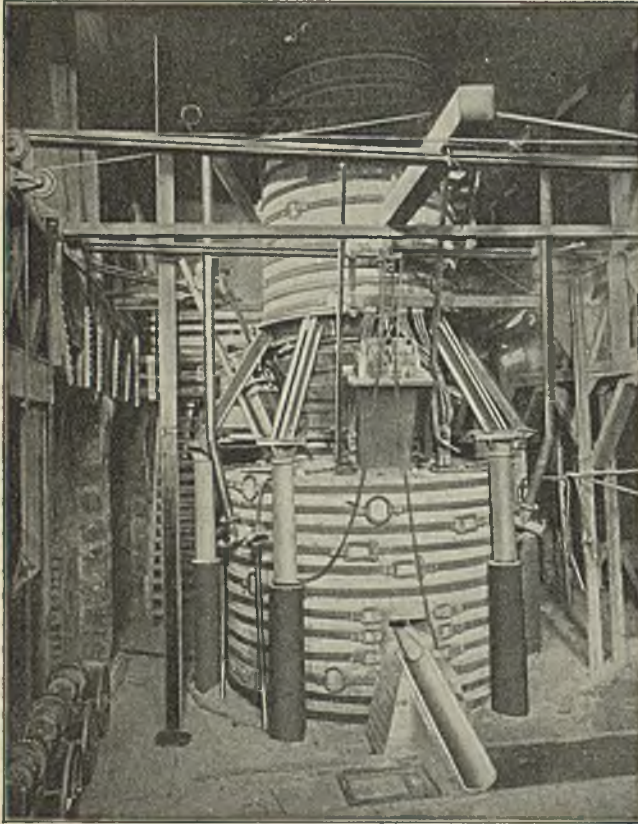


Abbildung 6. Elektrischer Hochofen.

menge wird im Schachte wieder zur Vorwärmung der Beschickung abgegeben.

Jede der drei Elektroden bestand aus je zwei aneinandergelegten Einzelelektroden; der Querschnitt der so erhaltenen Elektroden war 660×330 mm. Die Fassung bestand aus einem Stahlrahmen, der als Widerlager für die Keile diente, welche die Kupferplatten, an denen die Stromkabel angeschlossen waren, an die Kohle anpreßten. Die Elektroden sind schräg in den Ofen eingeführt, sie hängen isoliert an Drahtseilen, die über Rollen zu einer Winde führen; die, wie sich später zeigen wird, nur ganz unbedeutende tägliche Regulierung geschieht von Hand. Zum Schutze gegen Ver-

brennung an der Luft sind die Elektroden mit Asbestpappe und dünnem Blech bekleidet. Die Dichtung beim Durchtritt der Elektroden durch das Gewölbe muß so gut sein, daß kein Gasaustritt an diesen Stellen erfolgen kann.

Die charakteristischen Eigentümlichkeiten des neuen Ofens sind also:

der Schacht und die Ausbildung des Schmelzraumes,

die Art der Elektrodeneinführung,

die Kühlung des Schmelzraumes durch Gichtgase.

An Personal sind zum Betriebe des Ofens nötig: ein Mann für die Begichtung, die alle Viertelstunden geschieht, ein Mann für die Elektroden und die Stromzufuhr, zwei Mann für den Abstich und die Fortschaffung von Roheisen und Schlacke. Der Abstich erfolgte alle sechs Stunden. Außerdem ist noch ein Vorarbeiter vorhanden, der aber ebenso wie der Elektrodenmann gleichzeitig noch einen weiteren Ofen mit bedienen könnte.

Die elektrische Anlage. Die Versuchsanlage in Domnarfvet war in einem Nebenraume des Thomasstahlwerkes untergebracht. Die für Versuchszwecke besonders konstruierte elektrische Anlage bestand aus einem Dreiphasen-Synchronmotor von 900 PS, welcher mit Strom von 7000 Volt und 60 Perioden aus der Werks-Drehstromleitung gespeist wurde. Der Motor war direkt gekuppelt mit einem Drehstromgenerator, welcher Strom von 25 Perioden und einer Spannung von 300 bis 1200 Volt lieferte. Auf diese Weise konnte mit beliebigen Spannungen, je nach Bedarf, gearbeitet werden. Die Felder des Synchronmotors wie des Generators wurden mit Gleichstrom von 220 Volt von einem 20 Kw-Generator erregt. Durch einen direkt gekuppelten dreiphasigen Asynchronmotor wurde das System angelassen. Der Strom geht

durch Kupferbarren, die in Zementkanälen liegen, zu Drehstromtransformatoren mit einer Kapazität von 1500 Kw und einem Umsetzungsverhältnis von 14:1. Durch Regulierung der Spannung am Generator hat man es in der Hand, die Spannung am Transformator auf der Niederspannungsseite in geringen Abstufungen von 20 bis 80 Volt zu variieren. Die Transformatoren werden mit Gebläsewind gekühlt. In der Nähe des Ofens ist eine Tafel mit einem Wattmeter, drei Amperemetern und einem Voltmeter angebracht. Die Schaltung und Verbindung zwischen Transformatoren (T), Ofen (U) und den Meßinstrumenten zeigt die nebenstehende Abbildung 7.

Betrieb. Die Ingangsetzung des Ofens geschieht in ganz ähnlicher Weise wie beim Hochofen. Man wärmt erst den Schmelzraum durch Holzfeuer an, wobei der Gichtverschluß geöffnet und die Elektroden herausgenommen werden. Dann setzt man einige Gichten Holzkohle und Koks, senkt die Elektroden ein, schaltet Strom darauf und füllt den Schacht mit Gichten von Erz, Kalk, Holzkohle und Koks, doch so, daß die Beschickung sehr locker liegt; den Holzkohlensatz verkleinert man nach und nach. Am Schlusse der ersten Woche bestand die Beschickung schon aus 100 kg Erz, 3 kg Kalk und 24 kg Koks. Der Schacht faßt 72 Gichten bei Koksbetrieb, die größte tägliche Durchsatzzahl war dabei 62 Gichten; bei Holzkohlenbetrieb faßt der Schacht nur 41 Gichten, der tägliche Durchsatz betrug aber 80 Gichten. Mit alleiniger Anwendung von Holzkohle wechselte der Kohlensatz auf 100 kg Erz von 21 bis 28 kg (1 hl = 16 kg).

Die Elektroden reichen nur ein Stück weit in die Beschickung hinein, ihnen wird dreiphasiger Wechselstrom von etwa 40 Volt und 25 Perioden zugeführt. Der Strom sucht sich den kürzesten Weg zwischen den Elektroden, man hat aber bemerkt, daß, wenn der Ofen anfangs am Boden noch kalt ist, der Strom sich in der Beschickung heraufzieht bis unter das Gewölbe. Kühlt man dann kräftig das Gewölbe durch die Gaszirkulation, so zieht sich die Wärme in der Beschickung nach unten und auch der Strom geht in diese Schicht über, weil er hier den kleinsten Widerstand findet. Ist der Ofen erst einmal im Gang, dann kann er mehrere Tage ohne Gaszirkulation betrieben werden, ohne daß der Strom Neigung zeigte, nach oben zu kommen. Holzkohle in der Beschickung scheint die Wärme mehr am Boden zu halten. Stromstöße treten beim Betrieb nie auf. Eine jeden Beobachter überraschende Erscheinung ist das fast absolute Stillstehen der Meßinstrumente selbst beim Abstich. Eine Uberschlagsrechnung belehrt uns aber sofort, daß bei der großen Ofenweite auch beim Abstich großer Eisenmengen die Beschickung nur wenige Zentimeter nachrutscht. Die ganze Art der Elektrodenregulierung besteht darin, ab und zu die Elektrode entsprechend dem Abbrand nachzusetzen, was nicht einmal jeden Tag zu geschehen braucht. So blieben z. B. die Elektroden während der ganzen Zeit der Anwesenheit des norwegischen Komitees vom 14. bis 20. Juni unberührt in derselben Stellung.

Die Strombelastung der Elektroden betrug anfangs nur 6800 Amp., stieg aber in wenigen

Tagen auf 7800 Amp., das Maximum war 9000 Amp. f. d. Phase. Der Ofen wurde in der Regel mit Drehstrom von 25 Perioden betrieben, wobei sich ein $\cos \varphi$ von 0,8 bis 0,9 ergab (das norwegische Komitee hat 0,826 bis 0,837, im Mittel $\cos \varphi = 0,834$ gemessen). Bei einer Störung am rotierenden Umformer wurde der Ofen auch mit 60 Perioden betrieben, wobei der $\cos \varphi$ auf etwa 0,7 (nach Farup auf $\cos \varphi = 0,535$) fiel. Bei 25 Perioden konnte der Ofen mit einer Spannung von 80 Volt, bei 60 Perioden nur mit einer solchen von höchstens

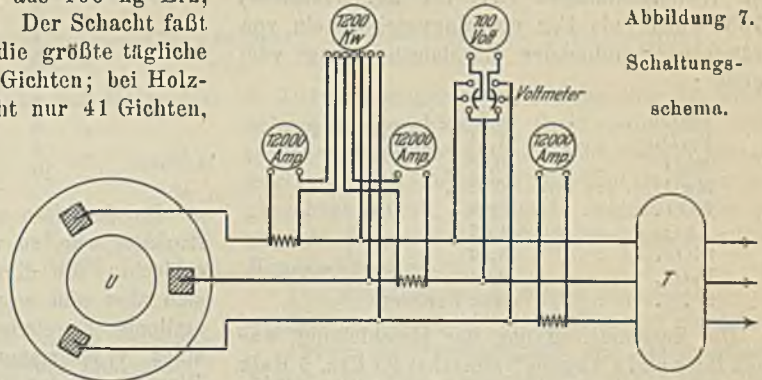


Abbildung 7.
Schaltungs-
schema.

65 Volt betrieben werden. Die Spannung am Ofen hängt hauptsächlich von der Art des Brennstoffes und dessen Verhältnis zur Menge des aufgegebenen Erzes ab. Hierüber teilt Yngström folgende interessante Zahlen mit:

Beschickung mit	Spannung zwischen zwei Phasen	Stromstärke f. d. Phase
	Volt	Amp.
Koks allein, im Ueberschuß	34	9600
„ „ nicht im Ueberschuß	36	8800
Holzkohle allein, zu wenig	60	6300
„ „ richtig	54	7600
„ „ im Ueberschuß	48	7600
Koks und Holzkohle im Ueberschuß	35	9200
Koks und Holzkohle richtig	48	7600

Wird Kohle im Ueberschuß aufgegeben, so bilden sich Anhäufungen von Kohlenstoff im Schmelzraum, die Störungen verursachen. Ein Teil des Kohlenstoffs fließt mit der dickflüssigen Schlacke aus, ein Teil bildet mit der stark basischen Schlacke Kalziumkarbid, welches durch seinen Geruch sofort auf den Kohlenüberschuß im Schmelzraum aufmerksam macht. Durch Erzsätze kann dem Uebelstande abgeholfen werden.

Es sind auch in den letzten Tagen noch Versuche gemacht worden, pulverförmige Erze (magnetische Konzentrate unter 0,5 mm) aufzugeben. Der Versuch ist ganz zufriedenstellend gelungen. Yngström glaubt, daß man den elek-

trischen Ofen ausschließlich mit pulverförmigem Erz betreiben könne, die Norweger jedoch, daß man nur 75 % Schlieg und 25 % Stückerz oder Briketts bei Koksbetrieb aufgeben dürfe; die Korngröße des Feinerzes spielt dabei natürlich auch eine Rolle. Immerhin muß es als ein großer Vorteil des elektrischen Ofens angesehen werden, daß er solche Mengen Konzentrate verschmelzen kann und so die Brikettierkosten von 3 bis 4 *M* f. d. Tonne spart.

Betriebsergebnisse. Bei den ersten Versuchen in dem elektrischen Schachtofen in den Weihnachtstagen (27. bis 29. Dezember) 1908 wurde als Erz ein Magneteisenstein von Grängesberg folgender Zusammensetzung verwendet:

Fe ₃ O ₄	66,34 %	} 62,96 % Fe
Fe ₂ O ₃	21,21 "	
MnO	0,30 "	
MgO	0,98 "	
CaO	3,84 "	
Al ₂ O ₃	1,07 "	
SiO ₂	3,16 "	
P ₂ O ₅	2,34 "	
S	nicht bestimmt	

Die Zusammensetzung der Beschickung war nach Haanels Angabe* zunächst 95 Erz, 5 Kalk und 20 Koks, dann 95 Erz, 2 Kalk, 19 Koks, nachher 100 Erz, 2 Kalk, 19 Koks und schließlich 100 Erz, 2 Kalk und 17 Koks. Der Koks enthielt nur 85 % Kohlenstoff und 0,55 % Schwefel. Die Stromstärke f. d. Elektrode betrug am Anfang 6800 Amp., die Spannung 40 bis 42 Volt, im Verlaufe des Versuches sank die Spannung bis auf 35 bis 36 Volt am Schlusse, und die Stromstärke ging gleichzeitig herauf bis auf 7800 Amp.; die Gesamtstromzufuhr betrug demnach anfangs 400 Kw, am Ende rund 580 Kw. Es wurden in der kurzen Zeit des Betriebes** 13 Abstiche gemacht, wobei das erzeugte Eisen folgende Zusammensetzung aufwies:

Abstich	C %	Si %	Mn %	P %	S %
2 . . .	3,20	0,056	0,32	1,80	0,015
3 . . .	3,20	0,103	0,37	1,50	—
4 . . .	3,40	0,065	0,34	1,64	0,015
5 . . .	3,20	0,075	0,32	1,80	—
9 . . .	3,20	0,075	0,39	1,90	0,015
13 . . .	3,15	0,070	0,24	2,06	0,005

Die Schlacke von Abstich 4 hatte 26,54 % Kieselsäure, 54,48 % Kalk, 0,78 % Schwefel und 0,35 % Eisen. Die Beschaffenheit der Eisenabstiche zeigt wieder, daß im elektrischen Ofen

* „Report“ III S. 17.

** Der Ofen war vorzeitig nur für die Anwesenheit des kanadischen Vertreters in Gang gesetzt worden. Wegen des außerordentlich wasserarmen Winters konnte für die Versuche nur für wenige Tage Kraft zur Verfügung gestellt werden.

der Schwefel fast ganz in die Schlacke geht. Hier ist aber zum ersten Male ein stark phosphorhaltiges Erz verwendet und dadurch ganz einwandfrei der Beweis erbracht worden, daß aller Phosphor des Erzes sich nachher im Eisen wiederfindet. Die Herstellung phosphorhaltigen Eisens ist also im elektrischen Ofen ohne weiteres möglich.

Der Kraftverbrauch f. d. Tonne Roheisen stellte sich für die einzelnen Abstiche wie folgt:

Abstich	Eisen f. d. PS-Jahr t	Kw-Std. f. d. Tonne
2	0,744	8600
3	1,874	3436
4	2,180	2954
5	2,360	2728
6	2,440	2639
7	1,120	5750
8	3,160	2037
9	1,950	3300
10	1,030	6200

Da der Ofen vorher nur ungenügend ausgetrocknet war, so war das Resultat anfangs sehr schlecht; die Kraftverbrauchszahlen besserten sich aber und waren auf dem Wege, zufriedenstellende Ergebnisse zu liefern, als durch Bruch eines Wassermantels um die eine Elektrode Wasser in den Ofen lief und die Ergebnisse störte. Trägt man die ersten sechs Abstichresultate graphisch auf, wie das in dem ersten „Foreløbig Indberetning“ geschieht, so ersieht man, daß eigentlich nach 48 Stunden schon 2,6 t Eisen f. d. PS/Jahr, d. i. 2475 Kw-Stunden f. d. Tonne Eisen, hätten erreicht werden müssen.

Ueber den großen Dauerversuch vom 7. Mai bis 31. Juli wird nachher an der Hand der von Yngström gegebenen Uebersicht berichtet werden. Es soll aber vorher noch kurz die Beobachtung des norwegischen Komitees über die Zeit vom 14. bis 19. Juni erwähnt werden. Die Beschickung bestand aus 100 kg Grängesbergerz, 2 kg Kalk (²/₃ gebrannt), 9 kg Holzkohle und 9 kg Koks; der Eisengehalt der Beschickung war 62,50 %, Phosphor 1 %, Schwefel 0,025 %. Der Abstich (117) ergab ein graues Roheisen mit 1,75 % Phosphor und 0,016 % Schwefel. Die Schlacke bestand aus: 27,90 % Kieselsäure, 12,20 % Tonerde, 51,70 % Kalk, 0,80 % Eisenoxyd, 0,82 % Schwefel. Schlacke und Eisen bestätigen also wieder das oben Gesagte. Während 114²/₃ Stunden wurden 49395 Kw-Stunden aufgewandt und 15031 kg Roheisen erzeugt, d. i. f. d. Tonne Eisen 3286 Kw-Stunden oder 1,96 t Eisen a. d. PS/Jahr. Einen weit besseren Ueberblick als ein solch einzelnes Beobachtungsergebnis gibt uns der Bericht Yngströms über die ganze Dauer des großen Versuchs.

Zunächst eine Zahlentafel mit Analysen der aufgegebenen Erze:

Erz von	Fe ₂ O ₄	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	P ₂ O ₅	H ₂ O CO ₂	Fe	P	S	In Be- schickung
Grängesberg Stückerz	13,75	71,65	—	0,12	0,74	6,80	0,35	—	3,02	4,19	—	60,11	1,83	Spur	Nr. 1 und 3
Långgrube Briketts	5,89	76,36	—	0,24	2,66	3,28	—	—	11,52	0,009	—	57,70	0,004	—	2
Magnet. Kon- zentrate	80,89	—	—	0,13	2,80	2,96	2,14	—	11,30	0,009	—	58,57	0,004	—	6
Johannisberg	58,58	—	6,78	5,58	5,61	4,98	0,91	—	5,56	0,007	11,72	47,69	0,008	0,13	6
Sköttgrube Wascherz	66,37	—	2,16	0,33	3,19	12,18	2,46	—	4,50	0,037	8,44	49,73	0,016	0,00	6
Tuollavara	92,46	1,99	—	Spur	0,03	1,28	Spur	0,90	1,80	0,007	—	68,31	0,003	0,09	4 und 5
Taberg	74,48	—	—	0,42	4,96	4,90	—	—	15,30	0,014	—	53,93	0,006	0,00	5
Finnmossen	79,64	—	—	0,29	3,78	3,30	4,31	—	8,55	0,023	—	57,66	0,010	0,00	5
Nordmark	68,58	—	—	0,60	5,50	6,27	1,95	—	16,90	0,023	—	49,61	0,010	0,00	5
Brasilianischer Roteisenstein	—	91,72	5,78	Spur	0,25	0,20	Spur	—	0,80	0,126	1,0	68,8	0,055	0,03	7

Die Analyse von Kalk, Koks und Holzkohle war folgende:

	Kalk, gebrannt %	Koks %	Holzkohle %
Fe ₂ O ₃	0,5	85	C 65—80
MgO	2,0	H ₂ O 4	H ₂ O 12—20
CaO	96,5	O + N 1	Asche 3
Al ₂ O ₃	0,2	Asche 10	
SiO ₂	0,2	S 0,5—0,7	

Die Zusammensetzung der sieben verschiedenen Beschickungen zeigt folgende Zahlentafel:

Be- schickung Nr.	Anzahl der Gichten	Erz	Kalk (gebr.)			Koks kg	Holz- kohle
			kg	kg	kg		
1	826	Grängesberg- Stückerz	100	4—5	12—26	10—0	
2	574	Långgrube- Briketts	100	11—18	0—21	20—0	
3	959	Grängesberg- Stückerz	100	2—4	8—13	13—7	
4	599	Tuollavara- Erz	100	4	7—11	17—11	
5	623	Tuollavara	20	5	4—0	18—26	
		Finnmossen					
		Taberg, Nord- mark					
7	362	Brasilianischer Roteisenstein	64—50	2—0	—	16	

Die Beschickung Nr. 6 setzte sich zusammen aus:

Gichten	Lång- gruben- erz kg	Skött- gruben- erz kg	Johannis- berg- grubenerz kg	Kalk kg	Holzkohle kg
97	50	20	30	6	21
13	50	20	30	—	21
168	35	15	20	—	16
160	45	10	15	2	16
202	55	10	10	2	16
81	60	10	5	3	16
96	75	—	—	4	16

Die mit den verschiedenen Beschickungen erzielten Betriebsresultate finden sich in der Zahlentafel „Zusammenstellung der Betriebsergebnisse“

S. 1810/11 eingetragen, welche über die Strombelastung, Beschickung, Eisenausbringen, Elektrodenabbrand usw. Auskunft gibt, und alle wissenschaftlichen Daten auch auf die Einheit Eisen umgerechnet enthält. Die letzte unterste Reihe gibt ein Bild des großen Durchschnittes aus dem Drei-Monats-Versuche.

Die Hauptergebnisse dieser Zusammenstellung werden nachher noch etwas erläutert werden.

Ueber die Beschaffenheit des erschmolzenen Eisens gibt eine Zahlentafel Yngströms ebenfalls Auskunft. Aus dieser sollen hier nur einige wenige Analysen herausgegriffen werden:

Abstich Nr.	C	Si	Mn	S	P
32	1,10	0,22	0,40	0,030	1,42
44	3,44	1,06	0,29	—	1,31
191	3,09	0,21	—	0,010	0,156
195	3,09	0,14	—	0,020	0,194
231	2,33	0,06	1,07	0,020	0,036
234	2,05	0,19	1,07	0,015	0,044
245	1,70	3,61	2,09	0,005	0,052
253	2,86	1,67	1,08	0,005	0,046
257	3,15	0,62	0,72	0,025	0,049
277	3,33	—	0,66	0,005	0,062

Diese Analysen zeigen ungefähr alle die Roheisensorten, welche hergestellt wurden. Man hat es im elektrischen Ofen durch Regulierung der Spannungsverhältnisse im Stromkreise und die dadurch bedingte Temperaturänderung ganz in der Hand, Roheisen der verschiedensten Zusammensetzung herzustellen. In der Regel beträgt der Kohlenstoffgehalt 2 bis 3%, man kann aber auch Eisen mit weniger als 1% herstellen, dann geht allerdings viel Eisen in die Schlacke. Ebenso leicht läßt sich der Siliziumgehalt regeln; eine Reihe Analysen weisen Gehalte von 0,03 bis 0,06% auf, in Abstich 245 ist umgekehrt der Gehalt an Silizium bis auf 3,61% gebracht worden. Wie schon angegeben, geht aller Phosphor in das Eisen. Da man aber nur 1/3 des Kohlenstoffes wie im Hochofen braucht, und da bei Herstellung von prima Holzkohlen-

Zusammenstellung der Betriebsergebnisse.

Be- schickung Nr.	Mittlere Be- lastung		Angewandt:							Elektr. Energie Kw-Std.	Elektroden-		
	PS	Kw	Erz	Kalk	Erz und Kalk	Koks	Holzkohle	Koks und Holzkohle	Er- haltenes Roheisen		Ab- brand	Ver- brauch	
													kg
1	582	428	82 600	4 034	86 634	18 672	1 468	20 140	187 467	51 425	560	3780	
2	585	431	57 400	9 934	67 334	5 446	6 925	12 371	116 591	35 380	915	2160	
3	653	481	95 900	2 202	98 102	9 746	9 618	19 364	198 935	63 874	90	710	
4	745	548	59 900	2 396	62 296	5 906	7 891	13 797	105 485	42 660	300	540	
5	800	589	62 300	3 115	65 415	1 564	12 578	14 142	123 130	37 940	305	540	
6	812	598	62 385	1 933	64 318	—	13 622	13 622	115 770	34 728	240	674	
7	808	595	21 400	322	21 722	—	5 792	5 792	44 245	15 300	—	—	
1—7	674	496	441 885	23 936	465 821	41 334	57 894	99 228	891 623	280 307	2410	8404	

eisen der Phosphor hauptsächlich durch die Holzkohle zugeführt wird, so muß man im elektrischen Ofen ein weit phosphorreineres Eisen erzeugen können, als im Hochofen. Die von anderen Versuchen her bekannte weitgehende Entschwefelung kommt auch hier deutlich zum Ausdruck. Bedingung für eine gute Entschwefelung ist eine basische Schlacke. Yngström vermutet, daß auch die Bildung von Kalziumkarbid dabei eine Rolle spielt.

Was die Schlacke betrifft, so sind ebenfalls einige interessante Angaben bekannt. Der Eisengehalt in der Schlacke wechselt je nach dem Ofengange. Bei Beschickung Nr. 3 wurden folgende Gehalte ermittelt:

	Fe	Si	SiO ₂
Rohschlacke	6,44	0,55	31,46
Normale Schlacke	1,33	0,38	33,30
Garschlacke	0,61	0,70	30,11

Die zu der besonderen Eisenzusammensetzung in Abstich 245 und 257 gehörigen Schlacken zeigen folgendes Analysenresultat:

Nr.	FeO	MnO	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	S	Fe
245	0,23	0,48	17,48	38,10	7,77	35,90	0,016	0,06	0,18
257	3,19	2,68	15,43	31,66	6,51	41,10	0,04	0,05	2,48

Yngström macht auch noch Mitteilungen über die Weiterverarbeitung einiger Abstiche aus dem elektrischen Ofen im Martinofen und gibt Analysen und Festigkeitszahlen des daraus hergestellten Stahles.

Bevor zu einer Besprechung des Kohlenverbrauches, der Gaszusammensetzung, des Kraftverbrauches und des Wirkungsgrades übergegangen werden kann, muß erst eine kurze theoretische Berechnung des notwendigen Kohlen- und Energieaufwandes vorausgeschickt werden. Die in einem elektrischen Roheisnofen aufgewandte Menge elektrischer Energie ersetzt bekanntlich den Teil der im Hochofen nötigen Kohle, welcher zur Durchführung der Reaktionen und zum Schmelzen der Beschickung nötig ist; die Menge des Reduktionskohlenstoffes ist in beiden Fällen die gleiche. Die Kohle verbrennt zu Kohlenoxyd

und zu Kohlensäure; je mehr die Verbrennung zu Kohlensäure in den Vordergrund tritt, desto geringer braucht der Aufwand an Kohle zu sein.

Als Rechnungsbeispiel sei die Erzeugung eines Roheisens folgender Zusammensetzung angenommen: 3% Kohlenstoff, 1% Silizium, 96% Eisen, Spuren Mangan, Phosphor, Schwefel, Kupfer. Die Beschickung bestehe aus Magneteisenstein mit 60% Eisen im Möller (Erz und gebrannter Kalk), und die Gichtgase halten 30% Kohlensäure und gehen mit einer Temperatur von 2000° ab.

	WE
Zur Reduktion { Eisen aus Fe ₂ O ₄ sind erforderlich	1650
von 1 kg { „ „ Fe ₂ O ₃ „ „	1800
{ „ „ SiO ₂ „ „	7830
Bei der Oxydation von { CO ₂ werden gewonnen	8080
1 kg Kohlenstoff zu { CO „ „	2470
1 kg Roheisen erfordert zum Schmelzen und Ueberhitzen	280
1 kg Schlacke (Singulosilikat) erfordert zum Schmelzen und Ueberhitzen	595
1 Kw-Stunde entspricht	857

Die spez. Wärme des Gichtgases sei 0,245. Die Erze sollen mit 0° in den Ofen kommen, sie seien frei von Feuchtigkeit und Kohlensäure, der Kalk sei gebrannt.

Für die Erzeugung von 1000 kg Roheisen im elektrischen Ofen ergibt sich dann folgendes Bild:

- Aufwand an Kohlenstoff:
 - A. 13 Fe₂O₄ + 40 C = 12 CO₂ + 28 CO + 39 Fe,
 - B. 13 SiO₂ + 20 C = 6 CO₂ + 14 CO + 13 Si.

Zur Erreichung von 960 kg Eisen sind nötig 1325,71 kg Eisenoxyduloxyd, diese verbrauchen zur Reduktion 210,99 kg Kohlenstoff, wobei sich 576,70 kg Gase bilden.

Zur Erreichung von 10 kg Silizium sind erforderlich 21,43 kg Kieselsäure und 6,59 kg Reduktionskohlenstoff, wobei 18,02 kg Gase (Kohlensäure + Kohlenoxyd) entstehen. 1000 kg Roheisen erfordern also:

	Kohlenstoff kg
zur Reduktion von 960 kg Eisen	210,99
„ „ 10 „ Silizium	6,59
„ Kohleng.	30,00
	247,58

Zusammenstellung der Betriebsergebnisse.

Auf eine Tonne Roheisen								Angewandte Zeit			Ausbringen an Eisen			
Koks	Holzkohle	Koks und Holzkohle	berechn. chem. refin. C	verbrauchte elektr. Energie		Elektroden		Summe	davon		f. d. P'S-Jahr (365 Tage)	f. d. Kw-Jahr	aus dem Erz	aus dem Möller (Erz und Kalk)
				PS-Jahr	Kw-Std.	Ab-brand	Verbrauch		Std.	%				
kg								Std.	%	%	t	t	%	
363,9	28,5	392,4	331	0,565	3645	10,9	73,5	475	92,1	7,9	1,77	2,40	62,25	59,35
153,9	192,9	346,8	274	0,511	3295	25,9	60,9	309,5	87,4	12,6	1,96	2,66	61,60	52,50
152,3	150,4	302,7	252	0,483	3114	1,4	11,1	426,5	97,0	3,0	2,07	2,81	66,65	65,20
136,1	185,0	321,1	254	0,383	2473	7,0	12,7	204	94,2	5,8	2,61	3,55	71,20	68,45
41,2	331,5	372,7	284	0,505	3245	8,1	14,3	216	96,8	3,2	1,98	2,69	60,90	58,00
—	392,2	392,2	294	0,517	3334	6,9	19,4	198	98,2	1,8	1,93	2,62	55,70	54,00
—	377,9	377,9	283	0,448	2892	—	—	74,5	100,0	0,0	2,23	3,03	71,40	70,43
147,6	206,5	354,1	280	0,492	3181	8,0	30,0	1903,5	94,1	5,9	2,03	2,76	63,50	60,02

Schlackenmenge:

Der Möller enthält 60 % Eisen. Für 960 kg Eisen sind erforderlich 1600 kg Beschickung, wovon 1325,71 kg Eisenoxyduloxyd sind.

Es verschlacken also 274,29 kg
 Ab Kieselsäure 21,43 „
 252,86 kg

Gasmenge:

Nach Formel A . . . CO₂ + CO 576,70 kg
 „ „ B . . . „ 18,02 „
 594,72 kg

Verbrennungswärme des Kohlenstoffes:

Da 1 kg Kohlenstoff zu einem Gase mit 30 % Kohlensäure verbrennt, so ergibt sich die Verbrennungswärme für jedes Kilogramm Kohlenstoff zu
 $0,3 \times 8080 + 0,7 \times 2470 = 4153$ WE.

Wärmebilanz:

Wärmebedarf:

Reduktion von 960 kg Fe aus Fe₂O₃ WE
 × 1650 WE 1 584 000
 Reduktion von 10 kg Si aus SiO₂
 × 7830 WE 78 300
 Schmelzen und Ueberhitzen von 1000 kg
 Roheisen × 280 WE 280 000
 Schmelzen u. Ueberhitzen von 252,86 kg
 Schlacke × 595 WE 150 452
 Erhitzung von 594,72 kg CO₂ + CO auf
 200° × 0,245 WE 29 142
 2 121 894

Wärmezufuhr:

Verbrennung v. 217,58 kg C × 4153 WE 903 610
 Durch den elektrischen Strom aufzubringen 1 218 284
 2 121 894

Theoretischer Bedarf an elektrischer Energie für 1 t Roheisen $\frac{1\ 218\ 284}{857} = 1420$ Kw-Std.

Auf Grund ähnlicher Rechnungen hat Yngström den Verbrauch an Kohle und elektrischer Energie für Beschickungen mit verschiedenem Eisengehalte bei wechselnder Gichtgaszusammensetzung ermittelt und die Ergebnisse graphisch dargestellt. Es ergeben sich hierdurch die beiden nebenstehenden interessanten graphischen Darstellungen. Schaubild I bezieht sich auf die Verschmelzung von Magneteisenstein, Schaubild II auf Roteisenstein. Auf der Abszissenachse sind

die Kohlensäuregehalte des Gichtgases in Volumprozent aufgetragen, auf der Ordinate die aufzuwendenden Kilowattstunden bezw. der Kohlenverbrauch für 1 t Roheisen, $p = \%$ Fe in der Beschickung (Erz und Kalk).

Man kann also z. B. aus dem Schaubild unmittelbar entnehmen, daß bei Magneteisenstein-

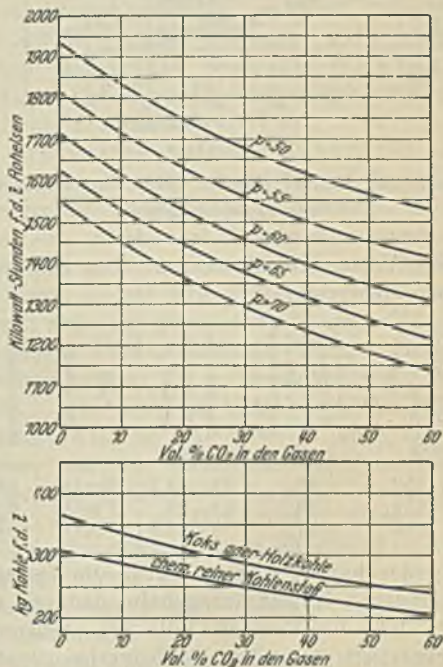


Schaubild I.

Kraft- und Kohleverbrauch beim Verschmelzen von Magneteisenstein.

Verschmelzung, falls die Analyse 30 % Kohlensäure in den Gichtgasen ergeben hat, und 60 % Eisen in der Beschickung sind, der Verbrauch an Kohlenstoff 248 kg, bezw. an Koks oder Holzkohle 292 kg und der Stromaufwand 1460 Kw-Stunden betragen muß.

Kohlenverbrauch und Gaszusammensetzung. Da bei einem gut gebauten elek-

trischen Ofen keinerlei Luft in den Schmelzraum dringt, so hängt der Kohlenverbrauch eigentlich nur davon ab, wieviel von der Kohle zu Kohlensäure verbrennt. Es müssen also fast theo-

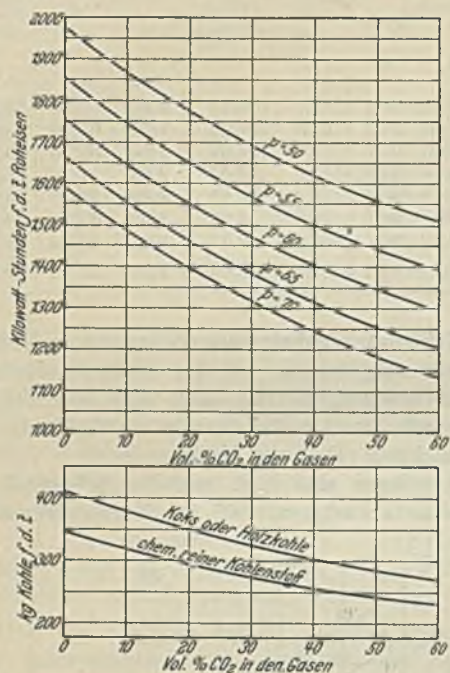


Schaubild II.
Kraft- und Kohleverbrauch beim Verschmelzen von Roteisenstein.

retische Werte erreicht werden. Das zeigt auch folgende Uebersicht:

Beschickung	Kohlenverbrauch als chem. rein. C f. d. t. Roheisen	Nach den Kurven entspr. d. diesem C-Verbrauch ein CO ₂ -Gehalt im Gase	Durch Analyse im Gase gefundene CO ₂	Form des Erzes	Eisenprozent im Moller
3	252	43	39—44,7	Fe ₂ O ₃	58,8
4	254	25	24—28	Fe ₃ O ₄	65,6
5	284	11,5	8—23,8	Fe ₃ O ₄	54,5

Bei der letzten Angabe wurde die Variation im gefundenen Kohlensuregehalte dadurch veranlaßt, daß der Versuch teils mit, teils ohne Gaszirkulation ging. Der Kohlenverbrauch steht in ganz bestimmten Beziehungen zum Kohlensuregehalt der Gase.

Es sei c = Verbrauch an Kohlenstoff, m = Volumprozent Kohlensure, k = Kohlenstoff im Eisen, so ist

$$c = \frac{321,43(100 - k)}{100 + m} + 10k \text{ (wenn Fe aus Fe}_2\text{O}_3 \text{ reduziert wird),}$$

$$c = \frac{285,7(100 - k)}{100 + m} + 10k \text{ (wenn Fe aus Fe}_3\text{O}_4 \text{ reduziert wird).}$$

Wie aus einer weiteren Zahlentafel Yngstroms hervorgeht, ist die Gaszirkulation von großem Einfluß auf den Kohlensuregehalt der Gase.

Bei Beschickung Nr. 3 enthielt nach Einstellung der Zirkulation das der Gicht entnommene Gas nur 14,5 % Kohlensure, die Gastemperatur betrug 75°, bei Betrieb der Zirkulation stieg der Kohlensuregehalt und hielt sich eine Woche lang auf rund 39 % (bis 44,7 %), die Temperatur betrug etwa 220 bis 250° (an der Rast 500°). Bei der armen Beschickung Nr. 5 sank durch Ausschaltung der Gaszirkulation der Kohlensuregehalt von 22 % (Temperatur 350°) in einem Tage auf 11 %, in zwei Tagen auf 8 % (Temperatur 90 bis 135°, an der Rast 260°), stieg aber wieder durch Einschaltung auf 21 % (Temperatur 215°). Die Groe der Gasgeschwindigkeit ist Erfahrungssache; eine zu große Geschwindigkeit erhohlt nur die Abgangstemperatur der Gase.

Nachstehend noch einige Gasanalysen, wie sie in den Berichten von Yngstrom und Farup angegeben sind:

An der Gicht:			An der Rast:		
CO ₂	CO	H	CO ₂	CO	H
41,0	46,0	12,0	—	—	—
39,0	49,1	—	33,6	56,3	—
39,5	48,1	11,2	29,8	55,5	14,4
44,7	39,4	15,3			

An der Rast, 1,5 m über der Strombahn, besteht also das Gas bei Zirkulation in der Hauptsache aus 30 % CO₂ + 55 % CO; an der Rast aus 40 % CO₂ + 48 % CO + 12 % H. Das Gas hat einen Brennwert von etwa 1750 WE f. d. cbm (gegen etwa 900 WE im Hochofen). Die Gasmenge durfte 300 bis 400 cbm betragen.

Fast man obige Zahlen der Gaszusammensetzung und der Temperatur am unteren Rastende etwas naher ins Auge, so macht sich ein deutlicher Unterschied zwischen elektrischem Ofen und Hochofen bemerkbar. Eine so niedrige Temperatur ist im Hochofen im Unterteile der Rast unmoglich; es muß also im elektrischen Ofen die ganze Hitze in und um die Strombahnen zwischen den Elektroden konzentriert sein. Bei so niedriger Rasttemperatur kann naturlich die Reduktionswirkung der aufsteigenden Gase keine sehr erhebliche sein, wovon man sich sofort überzeugen kann, wenn man die betreffende Gaszusammensetzung und Temperatur in dem bekannten Hochofendiagramm* aufsucht. Trotzdem ist der Schacht nicht berflussig, denn er nutzt als Vorwarmer, als Schutz gegen Abbrand und als Gassammler.

Jedenfalls verdient nochmals beim Kohlenverbrauch hervorgehoben zu werden, daß bisher noch kein anderer elektrischer Ofen mit einem so niedrigen, fast theoretischen Kohlenverbrauche ausgekommen ist.

Kraftverbrauch und Wirkungsgrad. Sieht man von den bei Beschickung Nr. 1 und 2 erhaltenen Resultaten ab, weil der Ofengang

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 556.

nicht ganz normal war, und von Nr. 7 wegen der Kürze der Zeit, so ergeben die übrigen Versuche hinsichtlich des Kraftverbrauches folgendes Bild:

Beschickung Nr.	Kohlenverbrauch (reiner C)	Aus d. Schaubild entnommener Kraftbedarf	Wirklicher Kraftverbrauch	Elektrischer Wirkungsgrad	Mittlere Belastung	Davon nutzbar	Verluste	Eisen
3	252	1470	3114	0,47	481	230	251	58,8
4	254	1438	2473	0,58	548	318	230	65,6
5	284	1741	3245	0,54	589	318	271	54,5
6	294	1870	3334	0,56	598	335	263	51,5

Nach dieser Zahlentafel ergibt sich ein Wirkungsgrad des Ofens von nur 54 bis 58 %, während 42 bis 46 % der zugeführten Energie nutzlos verloren gehen. Die auftretenden Wärmeverluste entstammen folgenden Quellen: Kühlwassererwärmung in den Elektroden-Wassermänteln, Verluste in Zuleitungen und Kontakten, Ausstrahlung des Mauerwerkes. Das norwegische Komitee hat die Größe dieser Verluste zu ermitteln versucht. Messungen der Kühlwassererwärmung ergaben für alle drei Elektroden f. d. Minute 1732 bzw. 1687 WE; das entspricht 120,2 bzw. 117 Kw.

Die Strahlungsverluste wurden in folgender Weise bestimmt: Die Temperatur der Wand des Schmelzraumes wurde an verschiedenen Stellen gemessen; sie betrug am Boden etwa 90° C, am oberen Rande etwa 130° C, in der Mitte 160 bis 290° C. Nimmt man als Mittel 190°, so berechnet sich nach

$$W = 125 \times s \times (1,0077^{t_1} - 1,0077^{t_2}) + 0,55 \times b \times (t_1 - t_2)^{1,233}$$

wobei $s = 3$, $b = 5$, $t_1 = 190^\circ$, $t_2 = 20^\circ$ ist,

ein Wärmeverlust f. d. qm und Stunde von 2716 WE = 68 Kw für die ganze äußere Schmelzraumfläche von 21,8 qm.

Yngström rechnet ganz ähnlich für

Kühlwasser	118 bis 125 Kw
Wärmestrahlung . .	81 „ 110 „
Zuleitung u. Kontakte	40 „
	<u>239 bis 275 Kw</u>

Da die Verluste zahlenmäßig nachgewiesen werden konnten, so wird man sie auch künftig einzuschränken lernen. Das kann einerseits geschehen durch bessere Kühlung mit Gas, andererseits durch andere Dimensionierung der Wandstärken. Größere Oefen wirken an und für sich ökonomischer in bezug auf Strahlungsverluste. Es ist also wohl wahrscheinlich, daß die neuen 2500 PS-Oefen vielleicht einen Wirkungsgrad von 80 % und damit eine Erzeugung von 3 t f. d. PS-Jahr bzw. 2000 Kw-Std. f. d. t Eisen erreichen.

Elektrodenverbrauch. Die Kosten des Elektrodenverbrauches spielen bei Schmelzungen in elektrischen Oefen eine ziemliche Rolle. Meistens sind aber die Abbrandsangaben nur

Schätzungen. Bei den vorliegenden Versuchen sind auch wieder für die einzelnen Beschickungen diese Zahlen festgestellt worden, woraus sich folgendes Bild ergibt:

Beschickung Elektrodenabbrand		Elektrodenverbrauch
Nr. 3	1,4 kg	11,1 kg f. d. Tonne Eisen
„ 4	7,0 „	12,7 „ „ „ „
„ 5	8,1 „	14,3 „ „ „ „
„ 6	6,9 „	19,4 „ „ „ „
Nr. 3 bis 6 5,2 kg		13,8 kg f. d. Tonne Eisen

Zur Verwendung kamen schwedische Kohlen von 1,6 m Länge, die mit 4 Amp./qcm belastet waren. Die Qualität dürfte vielleicht von anderen Elektroden-Fabrikaten übertroffen werden; trotzdem ist der außerordentlich geringe Abbrand, der im Durchschnitt erreicht wurde, bemerkenswert. Dieses Ergebnis übertrifft auch die Resultate aller bisherigen anderen Versuchsschmelzen. Wenn daneben als Verbrauch noch die Gesamtmenge der Elektroden angegeben wird, wobei also die zu kurz gewordenen Stücke als Verlust gerechnet werden, so hat diese höhere Zahl keine große Bedeutung, denn es gibt bereits elektrochemische Anlagen, die gewisse Anstückverfahren praktisch benutzen, so daß solche Verluste überhaupt nicht mehr entstehen; andererseits, wenn das Werk die Elektroden selbst herstellt, sind die kurzen Stücke auch nicht verloren.

Ofenhaltbarkeit und Reparatur. Dieser Posten ist für die Aufstellung einer Kostenberechnung ebenfalls sehr wichtig. Hierüber läßt sich nicht viel Bestimmtes sagen. Der Ofen hat sich in den drei Monaten sehr gut gehalten; es hat sich weiter beim Abreißen gezeigt, daß der Ofen noch längere Zeit hätte betrieben werden können. Das norwegische Komitee schätzt die Lebensdauer sogar auf ein Jahr. Der am stärksten dem Angriff ausgesetzte Teil ist das Gewölbe über den Elektroden und die Mauerteile des Schmelzraumes hinter den Elektroden, die aber, wenn sie rotwarm werden, gekühlt werden können. Diese Stellen sind übrigens nicht schwer zu reparieren, falls sie einmal verbrennen sollten. Sohle und Schacht werden nicht stärker angegriffen als im Hochofen.

Erzeugungskosten. Nach Mitteilungen der Aktiebolaget Elektrometall kommt zunächst eine größere Anlage in Norwegen in Bau, bestehend aus zwei elektrischen Hochöfen von je 2500 PS und zwei Stahlföfen* von je 600 PS, die mit Zweiphasenstrom betrieben werden sollen. Der Anlage soll auch ein Walzwerk angeschlossen werden.

Weiterhin ist eine andere Gesellschaft, Trollhättans Elektrisches Eisenwerk, mit einem Kapital von 600 000 Kr. gegründet worden, welcher vom Staate zunächst 10 000 PS und

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 983.

Terrain in Stallbacka auf 20 Jahre verpachtet wurden. Das Kw-Jahr ist mit 50 Kr. angesetzt, worauf in den ersten zehn Jahren 25 % Rabatt bewilligt werden. Das PS-Jahr kostet also zunächst 27,60 Kr. (30,36 *ℳ*), später 36,80 Kr. (40,48 *ℳ*). Vorgesehen sind zwei Oefen von 2500 PS und einer in Reserve; die Erzeugung ist zu 15 000 t Eisen angenommen. Zur Verschmelzung kommt Grängesberg-Erz mit 0,4 bis 1,9 % Phosphor; als Reduktionskohle westfälischer Koks (zu 21 Kr. am Trollhättan). Die Gestehungskosten sind zu 51 Kr. (56,10 *ℳ*) f. d. t Roheisen, der Verkaufspreis zu 58 Kr. (63,80 *ℳ*) angesetzt.

Von dem Aktienkapital sind 235 000 Kr. als Kapital, 250 000 Kr. als Arbeitskapital, 34 000 Kr. als Lizenz angenommen, die übrigen 306 000 Kr. verteilen sich wie folgt: drei Oefen 150 000 Kr., Geräte 15 000 Kr., Zerkleinerungsmaschinen für Erz und Koks 9 000 Kr., elektrische Motoren, Licht 6 000 Kr., Transportanlage für Erz und Koks vom Hafen 15 000 Kr., Transportanlage für Eisen und Schlacke 12 000 Kr., Gebäude 64 000 Kr., Hafenanlage 15 000 Kr., Laboratorium, Unvorhergesehenes 20 000 Kr.

Eine etwas eingehendere Kostenaufstellung für eine derartige elektrische Roheisenanlage hat seinerzeit das norwegische Komitee für nordische Verhältnisse angegeben:

	Kr.
Hochofen für 2500 PS, Fundamente, elektrische Einrichtung	20 000
Transformator, Zuleitungen, Instrumente, Ventilator	26 000
Reserveoefen	20 000
Leitungen zum Reserveoefen	3 500
Stichform, Rinne, Schlackenpfannen, Geräte	5 000
Exhaustor mit 10 PS-Motor	2 000
Unvorhergesehene Ausgaben	8 500
Verwaltung und Aufsicht beim Bau	5 000
	90 000

Diese Aufstellung betrifft natürlich nur den Ofen, es fehlt Grund und Boden, Kontor, Laboratorium, Werkstätten, Transporteinrichtungen usw.

Herstellungskosten von 1 t Roheisen: Kr.

1700 kg Erz mit 60 % zu 10 Kr. f. d. Tonne	17,00
0,36 PS-Jahr zu 36,00 Kr.	13,00
330 kg Koks zu 21,00 Kr.	7,00
100 kg Kalk zu 6,00 Kr.	0,60
8 kg Kohlenelektrode zu 250 Kr.	2,00
Arbeitslohn (4 Mann zu 1200 Kr., 1 Vorarbeiter zu 2000 Kr., in drei Schichten 20 400 Kr.)	2,90
Reparatur usw.	6,00
Zinsen u. Amortisation, 10 % von 90 000 Kr.	1,30
	49,80

Hierbei ist eine Erzeugung von 7000 t Roheisen zugrunde gelegt, d. h. man rechnet bei dem größeren Ofen, wie auch in der Kraftverbrauchsanzahl 0,36 PS-Jahr f. d. Tonne zum Ausdruck kommt, mit einem etwas besseren Wirkungsgrade, als der erste Ofen hatte. Gegen diese Annahme dürfte nichts einzuwenden sein. Die so erhaltene Zahl von rund 50 Kr. stimmt mit der oben angeführten von 51 Kr. ziemlich gut überein, wenn man die oben genannten Umstände in Betracht zieht.

Ueberblickt man nochmals die gesamten Ergebnisse, so wird man gern anerkennen, daß durch diese Versuche der Aktiebolaget „Elektrometall“ die Frage der technischen Erzeugung von Roheisen im elektrischen Ofen so gut wie gelöst ist. Die Haltbarkeit des Ofens und die Betriebsdauer war durchaus zufriedenstellend, der Kohlenverbrauch beschränkte sich auf fast theoretische Mengen, der Elektrodenabbrand war äußerst gering, nur die Höhe des Stromverbrauchs ließ noch einiges zu wünschen übrig. Es besteht aber wohl kein Zweifel, daß die neuen viel größeren Ofen auch in dieser Hinsicht zu befriedigenden Ergebnissen gelangen werden.

Die autogene Schweißung.

Von H. Rinne in Essen.

Ueber den Wert der autogenen Schweißung sind in der letzten Zeit so viele einander widersprechende Urteile bekannt geworden, daß es für manchen Leser dieser Zeitschrift von Interesse sein dürfte, die Ergebnisse einiger Versuche kennen zu lernen, die von dem Blechwalzwerk Schulz Knaut Akt.-Ges. in Essen zur weiteren Klarstellung dieser Frage angestellt worden sind.

Die genannte Firma hat bekanntlich die ältere Wassergasschweißung schon zu Beginn der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts aufgenommen und hat dieses Schweißverfahren wegen seiner Zuverlässigkeit und Billigkeit auch für die bei ihr hauptsächlich in Frage kommenden Zylinderlängsnähte in vollem Umfange

beibehalten. Sie hat aber auch schon vor einer Reihe von Jahren durch eingehende Versuche mit der autogenen Schweißung festgestellt, daß diese letztgenannte Schweißmethode, wenn sie sachgemäß angewandt wird, für kleinere Schweißarbeiten, und hauptsächlich für die fabrikmäßige Ausbesserung von (z. B. beim Profilieren von Wellrohren) schadhaft gewordenen wassergasschweißten Nähten ausgezeichnete Dienste leistet. Der Hauptvorteil der autogenen Schweißung besteht darin, daß man bei ihrer Anwendung die Schweißnaht nach Belieben dicker als das zu schweißende Blech halten kann. Hierin liegt die Gewähr dafür, daß die sachgemäß hergestellte Schweißstelle bei Zug- und Druckbeanspruchungen nicht zu-

erst nachgibt. In diesem wichtigen Punkte ist die autogene Schweißung den beiden hauptsächlich sonst noch in Betracht kommenden älteren Schweißmethoden, nämlich der Feuerschweißung und der Wassergasschweißung, entschieden weit überlegen. Natürlich muß die autogene Schweißung, wenn diese Überlegenheit gesichert bleiben soll, mit aller Sorgfalt ausgeführt werden. Es muß z. B. dafür gesorgt werden, daß das benutzte Azetylen nicht mit Kalkstaub und anderen Verunreinigungen vermischt zur Anwendung gelangt, ferner dafür, daß die Dimensionen der beim Schweißen benutzten Brenner den Wandstärken der zu schweißenden Gegenstände entsprechen, damit die Geschwindigkeit der den Brennern entströmenden Gase nicht zu groß wird und damit nicht mit einem Überschuß von Sauerstoff gearbeitet wird. Daß das den Schweißstellen zuzuführende Fremdmaterial nicht von minderwertiger Beschaffenheit sein darf, versteht sich ja eigentlich ganz von selbst. Das tropfbar flüssige Fremdmaterial darf natürlich auch nicht früher in die Naht eingebracht werden, als bis das Material der Schweißstelle mittels des Brenners gehörig in Fluß gebracht ist. Andernfalls wird, wie es bei schlecht geschweißten Nähten nicht selten vorkommt, wohl eine Verbindung ähnlich derjenigen zwischen Siegellack und Holzfaser, keineswegs aber eine ordentliche Schweißverbindung erzielt. Als Hauptanfordernisse für das gute Gelingen einer autogenen wie überhaupt einer jeden andern guten Schweißung sind aber das während des Schweißprozesses unentbehrliche Hämmern des eingeschmolzenen Fremdmaterials und ferner das nach der Vollendung der Schweißung vorzunehmende sorgfältige Ausglühen des geschweißten Körpers anzusehen. Endlich sollten Bleche überall da, wo es wegen der Zugänglichkeit möglich ist, von beiden Seiten her miteinander verschweißt werden.

Die unter Beobachtung dieser Vorschriften ausgeführte autogene Schweißung kann sich der Wassergasschweißung, die unbestritten einen hervorragenden Platz unter den verschiedenen Schweißmethoden einnimmt, völlig ebenbürtig zur Seite stellen. Diese Ebenbürtigkeit ist ganz besonders deshalb vorhanden, weil die wassergasgeschweißte Naht fast immer etwas dünner ausfällt, als das ungeschweißte Blech, weil also die Zugfestigkeit dieser Naht, wie ja auch die Erfahrung lehrt, im allgemeinen hinter derjenigen des ungeschweißten Bleches zurückbleibt, wohingegen die autogen geschweißte Naht nach Belieben dicker und damit haltbarer als das ursprüngliche ungeschweißte Blech gemacht werden kann.

Es ist wünschenswert, gerade mit Rücksicht auf diesen charakteristischen Unterschied an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß die Vornahme von Zerreiβversuchen mit einzelnen, aus

den Schweißnähten entnommenen allseitig bearbeiteten Probestäben kein richtiges Bild von der wirklichen Haltbarkeit der autogen geschweißten Naht im fertigen Kessel zu geben vermag. Bekanntlich werden die in die Zerreiβmaschine einzuspannenden Probestäbe behufs gleichzeitiger Ermittlung der Bruchdehnung meistens durch Bearbeitung ihrer flachen Seiten auf eine gleichmäßige Dicke gebracht. Da nun aber die überlappt unter dem Hammer mittels Wassergas geschweißte Naht, wie erwähnt, fast immer etwas dünner als das volle Blech ausfällt, so stellt das bis auf die dünnste Stelle der Wassergasschweißnaht erfolgte Abfräsen des Stabes eine Verbesserung des letzteren dar. Das Abfräsen des Stabes erhöht nämlich nicht allein seine Bruchdehnung, sondern auch seine Bruchfestigkeit, und zwar letztere besonders dann, wenn, wie es vielfach geschieht, die beim Zerreißen des Stabes ermittelte gesamte Bruchbelastung auf die durch das Abfräsen reduzierte Dicke und nicht, wie es bei Schweißproben gesehen sollte, auf die Dicke des ungeschweißten Bleches bezogen wird.

Das Umgekehrte ist der Fall bei der verdickten autogen geschweißten Naht, indem bei dieser durch das Abfräsen leicht eine Verschlechterung der Ergebnisse erzielt wird. Der verdickte, in sachgemäßer Weise autogen geschweißte, nicht abgefräste Stab reiβt nämlich in der Regel erst dann (und zwar außerhalb der Schweißstelle), wenn die Bruchfestigkeit des außerhalb der Schweißnaht befindlichen Materials erreicht ist, während der Bruch bei einem abgefrästen Stabe leicht früher, und zwar in der Schweißstelle eintreten kann. Auch auf die Bruchdehnung des verdickten autogen geschweißten Stabes hat das Abfräsen desselben nicht den bessernden Einfluß, wie bei der wassergasgeschweißten Naht, weil seine Bruchdehnung nur in geringem Maße von der Beschaffenheit der verdickten, sich also nicht mitreckenden Schweißstelle, sondern vor allem von der Güte der außerhalb der Schweißstelle liegenden, also nahezu unverändert gebliebenen Stabteile abhängig ist.*

* Wenn die unter der Leitung von Bachs von der Materialprüfungsanstalt der Königlich Technischen Hochschule in Stuttgart angestellten Untersuchungen von autogen geschweißten Blechstücken und Kesselteilen (vergl. Seite 20 u. f. des Protokolls der 38sten Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine zu Wiesbaden 1908) beim Zerreißen von ungefrästen Stäben Ergebnisse geliefert haben, die meinen vorstehenden Ausführungen nicht entsprechen, so liegt dies an der durchaus unsachgemäß ausgeführten Schweißung der Hrn. Baudirektor von Bach zur Prüfung übergebenen Materialstücke, wie ich des näheren auf der diesjährigen 39sten Versammlung des genannten Verbandes in Lille ausgeführt habe (vergl. auch das demnächst erscheinende Protokoll jener Versammlung).

Aus dieser Darlegung geht hervor, daß, wie solches auch schon von anderer Seite* hervorgehoben ist, die Zuverlässigkeit von Blechschweißnähten am besten durch die Prüfung vollständiger geschweißter Hohlkörper ermittelt wird.

Die Firma Schulz Knaut, welche die autogene Schweißung (Azetylen-Sauerstoff) neben der Wassergasschweißung in den Rahmen ihrer Fabrikation aufgenommen hat, und welche deshalb ein Interesse daran hat, dieselbe nicht unter ihrem wirklichen Werte eingeschätzt zu sehen, hat daher einige vollständige, autogen geschweißte Probestücke hergestellt und von

auf tretenden Beanspruchung) größer war als die ursprüngliche durchschnittliche Bruchfestigkeit des vor der Schweißung geprüften glatten Bleches. Nach Erreichung dieses hervorragenden Resultates wurde der Druck nicht mehr weiter gesteigert. Der geschweißte Kessel ist aber, was ich ganz besonders hervorhebe, bei dieser enormen Beanspruchung vollständig intakt geblieben und hat an keiner Stelle auch nur die allergeringste Undichtigkeit gezeigt. Später ist der Kessel zerschnitten worden, und es wurde von der Firma J. L. Krufft noch eine größere Zahl von Zerreißproben aus dem in den Schweißnähten so außerordentlich stark beanspruchten

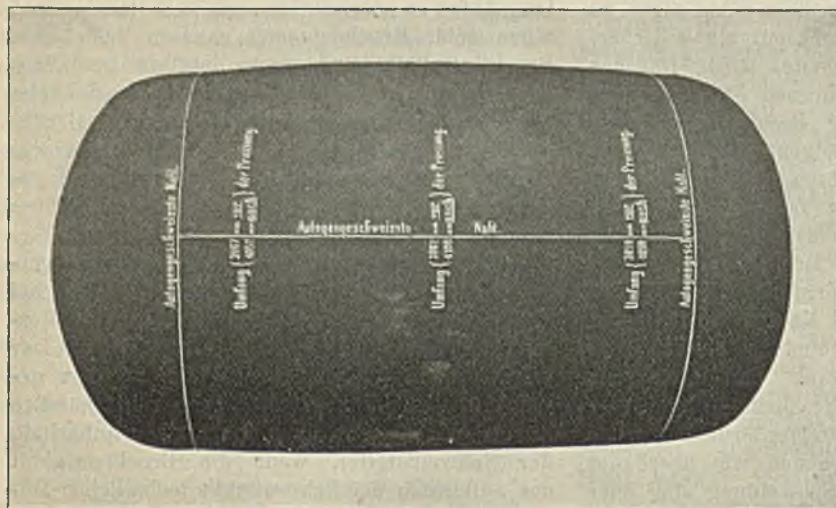


Abbildung 1.

Dieser Hohlkörper wurde, ohne auch nur im geringsten undicht oder sonst schadhafte zu werden, mit einem stufenweise bis zu 91,5 kg/qcm gesteigerten Wasserdruck abgepreßt, wobei sich sein Umfang in der Mitte von 862 mm allmählich bis auf 4106 mm vergrößerte. Da bei dem genannten Drucke die Materialbeanspruchung in der Zone des größten Manteldurchmessers rechnergemäß größer als die vorher ermittelte Bruchfestigkeit des zu dem Hohlkörper verwendeten geraden Bleches ausfiel, wurde von einer weiteren Fortsetzung des Versuches abgesehen.

vereidigten Sachverständigen untersuchen lassen. Die Ergebnisse der Untersuchung sind die folgenden:

Ein in seinem zylindrischen Teile 15 mm dicker Kessel (vergl. Abbildung 1), welcher 1200 mm lichten Durchmesser und 1500 mm zylindrische Länge besaß, wurde mittels einer Längsnaht und zweier Quernähte autogen geschweißt, und zwar mit Azetylen und Sauerstoff. Die beiden stark gewölbten 20 mm dicken Stirnböden besaßen ziemlich große Umbugradien. Der Zylinder wurde durch den Inhaber der Firma J. L. Krufft in Essen, Rudolf Wilms, mit einem absatzweise bis auf 91,5 kg/qcm gesteigerten Wasserdrucke gepreßt, wobei sich sein Umfang in der Mittelzone um 244 mm, also um 6,3 % (vergl. die Abbildung) reckte. Aus diesem inneren Drucke und aus dem durch die Reckung des Mantels entstandenen vergrößerten Durchmesser läßt sich berechnen, daß die größte Materialbeanspruchung in der Umfangsrichtung des Zylindermantels (ohne Berücksichtigung der in der Längsrichtung des Mantels

Material gemacht, welche Proben unter Berücksichtigung der während der Wasserdruckprobe erfolgten starken Vorbeanspruchung immerhin noch sehr gute Resultate ergeben haben (vergl. Zahlentafel 1).

Die Versuche wurden von dem Inhaber der Firma J. L. Krufft in Essen, R. Wilms, amtlich bestellt und vereidigtem Sachverständigen für Materialprüfungen, ausgeführt. Die zur Herstellung des zylindrischen Kesselteiles benutzte Blechplatte von 15 mm Dicke wurde vor dem Schweißen geprüft und wies im Mittel aus vier Probestreifen eine Bruchfestigkeit von 37,5 kg/qmm und eine Bruchdehnung von 31 % bei 200 mm ursprünglicher Körnerentfernung auf. Die in der Zahlentafel enthaltenen Probestäbe wurden nach dem Ausschneiden aus dem Kessel im rotwarmen Zustande gerade gerichtet und wurden auf den flachen Seiten teilweise unbearbeitet gelassen, teilweise aber wurden sie bearbeitet. Die mit ○ bezeichneten Proben sind in der Schweißstelle, die mit + bezeichneten dagegen außerhalb der Schweißstelle gerissen. Aus der Zahlentafel ergibt sich, daß die aus der Längsschweißnaht entnommenen Proben trotz der durch die starke Pressung verursachten enormen Vorbeanspruchung

* C. Diegel: „Das Schweißen und Hartlöten“, Berlin, Leonhard Simion Nf.; 1909 S. 36.

Zahlentafel 1.

ZerreiBversuche mit dem Material des in Abbildung 1 dargestellten autogen geschweißten Kessels.

	Proben auf den flachen Seiten unbearbeitet		Proben auf den flachen Seiten bearbeitet	
	Bruchfestigkeit kg/qmm	Bruchdehnung %	Bruchfestigkeit kg/qmm	Bruchdehnung %
Längsproben aus dem vollen, also ungeschweißten Umfangsblech des abgepreßten Kessels	40,1 39,5 39,2	29,2 29,5 29,4	40,2 39,7 39,4	29,0 28,4 27,3
Proben, in deren Mitte sich die Längsschweißnaht des Kessels befindet	+ 37,4 (13,6/18) + 37,6 (13,6/17,5) + 38,0 (13,8/18,3)	16,9 17,6 16,6	○ 36,9 + 38,1 ○ 34,3	14,3 21,2 6,5
Neben der Bruchfestigkeitsziffer für die auf den flachen Seiten unbearbeitet gebliebenen geschweißten Stäbe ist die jeweilig kleinste und die jeweilig größte gemessene Dicke der Proben in Klammern angegeben	— — —	— — —	+ 36,4 ○ 36,8 + 37,0	19,7 9,2 21,3

(wie es wohl selbstverständlich ist) mehr gelitten haben als das ungeschweißte Blech, daß sie aber immer noch eine sehr gute Widerstandsfähigkeit aufgewiesen haben.

In Abbildung 2 sind einige von Dr. L. Krufft in Leipzig angefertigte Schliffproben aus den Längs- und Querschweißnähten des Kessels zur Darstellung gebracht, die ein gesundes Aussehen der Schweißstellen zeigen. Außer dem geschweißten Kessel wurden von der Firma J. L. Krufft noch die in der Zahlentafel 2 aufgeführten Proben zerrissen, die aus autogen zusammengeschweißten viereckigen Blechtafeln von 10, 13, 16, 19 und 22 mm Dicke herausgeschnitten waren. Auch diese Probestäbe wurden nach dem Ausschneiden aus den betreffenden Tafeln im rotwarmen Zustande gerichtet, ferner wurden sie auf den flachen Seiten teilweise unbearbeitet gelassen, teilweise aber wurden sie bearbeitet. Bei diesem Versuche sind sämtliche geschweißten Proben außerhalb der Schweißstelle gerissen. Neben der Bruchfestigkeitsziffer für die auf den flachen Seiten unbearbeitet gebliebenen geschweißten Stäbe ist die jeweilig kleinste und die jeweilig größte gemessene Dicke der Proben in Klammern angegeben.

Auch durch den folgenden Versuch wird die Vorzüglichkeit der autogenen Schweißung ganz

besonders gekennzeichnet. Ein mit einer autogen geschweißten Längsnaht versehenes zylindrisches Rohrstück von 860 mm lichtem Durchmesser, 1000 mm Länge und 10 mm Wandstärke wurde auf einem Wellrohrwalzwerk zuerst mit „Fox“-Wellen versehen. Danach wurde das so entstandene Wellrohr im rotwarmen Zustande

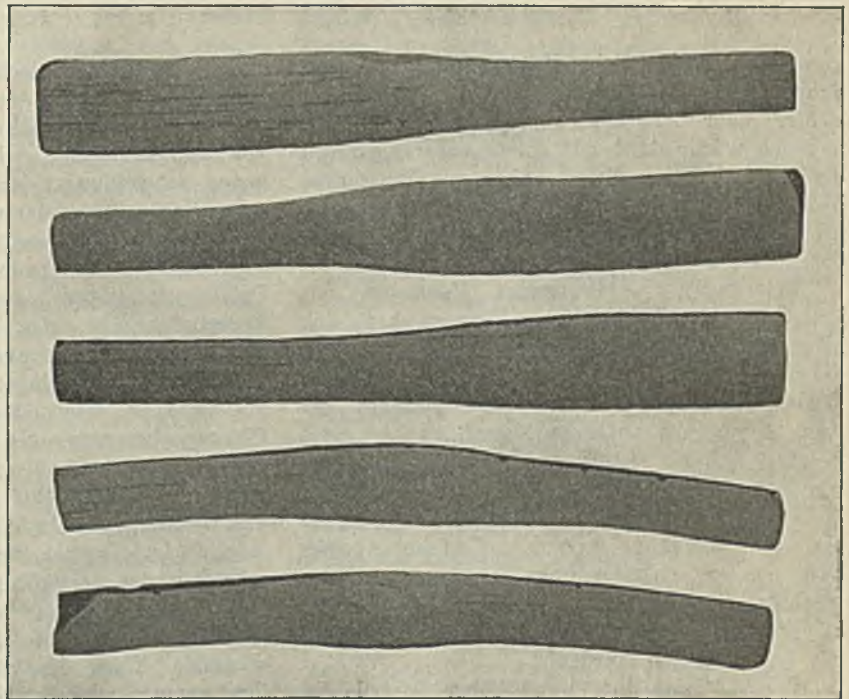


Abbildung 2. Schliffproben.

wieder glatt gewalzt, also wieder zu einem Zylinder gemacht. Schließlich wurde dasselbe Rohr nach erneuter Erwärmung auf einem anderen Wellrohrwalzwerk mit „Morison“-Wellen versehen. Die Wellenberge kamen also bei der zweiten Wellung nicht wieder an dieselben Stellen, an welchen sie sich nach der ersten Wellung befunden hatten. Nach dieser ganzen,

Zahlentafel 2.

Zerreißversuche mit autogen geschweißten Blechplatten von etwa 400 × 400 mm Größe.

Ausgeführt von der Firma J. L. Krufft.

		Proben auf den flachen Seiten unearbeitet		Proben auf den flachen Seiten bearbeitet	
		Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung %	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung %
Platte 10 mm dick	Ungeschweite Probe	38,4	30,5	38,7	31,7
	Geschweißte Probe	39,2 (10,4/12,0)	25,9	39,0	28,0
	"	—	—	39,2	28,3
Platte 13 mm dick	Ungeschweite Probe	36,4	32,5	36,4	37,5
	Geschweißte Probe	35,6 (12,8/14,0)	24,5	37,0	30,8
	"	—	—	36,7	25,5
Platte 16 mm dick	Ungeschweite Probe	36,7	33,5	36,8	32,0
	Geschweißte Probe	36,3 (16,1/17,6)	26,1	36,9	28,0
	"	—	—	36,6	30,0
Platte 19 mm dick	Ungeschweite Probe	35,3	35,4	35,2	33,6
	Geschweißte Probe	36,0 (19/20,1)	30,0	35,4	29,5
	"	—	—	35,4	29,5
Platte 22 mm dick	Ungeschweite Probe	36,4	31,5	36,7	33,2
	Geschweißte Probe	36,5 (22,1/23,6)	28,0	36,8	30,4
	"	—	—	36,5	28,1

geradezu ruinösen Behandlung hat die autogene Schweißnaht des Rohres nicht den geringsten Fehler oder Anbruch gezeigt. Der gleiche Versuch wurde dann mit einem anderen, gleich großen und gleich dicken, aber mit Wassergas überlappt geschweißten Zylinder vorgenommen, bei dem sich einige, wenn auch nur kleine, Anbrüche in der Schweißnaht erkennen ließen.

Bei diesen vergleichenden Versuchen mit vollständigen, geschweißten Körpern hat sich also die autogene Schweißung tadellos und in keiner Hinsicht schlechter bewährt als die Wassergasschweißung. Ich bin überhaupt der Ansicht, daß die autogene Schweißung, vorausgesetzt, daß sie richtig und sachgemäß zur Anwendung gebracht wird, eine der allerbesten bisher bekannten Schweißmethoden ist, und ich bin auch überzeugt davon, daß diese Ansicht sich um so schneller Bahn brechen wird, je weniger unsachgemäß ausgeführte Probestücke zur Beurteilung der autogenen Schweißmethode mit herangezogen werden.

Um ein richtiges Urteil über irgend ein Verfahren zu gewinnen, ist es doch erforderlich, daß alle bei der Anwendung des Verfahrens leicht zu vermeidenden Fehler auch wirklich vermieden werden, daß also das Verfahren richtig zur Anwendung gelangt. Dieser Forderung ist aber in den bisher über die autogene Schweißmethode erfolgten Veröffentlichungen vielfach nicht entsprochen worden. So hat z. B. C. Diegel, technischer Direktor der Akt.-Ges. Julius Pintsch, in seiner Abhandlung: „Das Schweißen und Hartlöten mit besonderer Be-

rücksichtigung der Blechschweiung“* u. a. auch Vergleiche zwischen der Wassergasschweißung und der autogenen Schweißung angestellt. Die von ihm zum Vergleich herangezogenen autogenen Schweißungen waren aber meistens nicht unter Beobachtung der weiter oben aufgeführten Erfordernisse hergestellt worden, und es ergibt sich hieraus, daß seine aus den gewonnenen Prüfungsergebnissen gezogenen Schlußfolgerungen ungeeignet sind, den wirklichen Wert einer richtig ausgeführten autogenen Schweißnaht zur Anschauung zu bringen. Diegel führt selbst auf Seite 64 seines Buches die bei der Ausführung der autogenen Schweißung zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln an und sagt z. B. unter c): „Die Nahte sind von beiden Seiten des Bleches zu schweißen, soweit das irgend möglich ist“, ferner unter e): „Mit dem Fortschreiten des Schweißens ist das Material der Naht mittels eines leichten Hammers zu verdichten, derart, daß das eingetragene weißglühende Eisen bis zur Abkühlung auf die Temperatur von dunkelrot leicht gehämmert wird“. An anderer Stelle (Seite 58 unten) hält er es für nicht zweifelhaft, „daß das vollständige Glühen geschweißter Bleche von größtem Vorteil ist, weil dadurch alle in dem Blech vorhandenen Spannungen aufgehoben werden“. Trotzdem hat Diegel aber, „um einen sicheren Anhalt über das Verhältnis der Widerstandsfähigkeit autogen geschweißter Nahte zu der des vollen Bleches zu gewinnen“ (vergl. Seite 49

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1909 S. 776.

im vorletzten Absatze), die in seiner Zahlen-
tafel 10 enthaltenen 23 Stück autogen ge-
schweißter Behälter zum Vergleich mit anderen
Probestücken herangezogen, obwohl diese Be-
hälter weder in der am meisten beanspruchten
Längsnaht von beiden Seiten geschweißt, noch
während des Schweißens gehämmert, noch nach
dem Schweißen im ganzen ausgeglüht worden
waren. Obwohl mehrere der Behälter so schlecht
geschweißt waren, daß sie schon bei einem
ganz geringen Wasserdrucke undicht wurden
und nachgeschweißt werden mußten, und obwohl
68 % aller geprüften Behälter in der Schweiß-
naht aufgebrochen sind (während bei sach-
gemäßer Ausführung eigentlich keine einzige
Schweißnaht hätte aufbrechen dürfen), ist Diegel
dennoch (vergl. Seite 50, vorletzter Absatz) zu
dem Schlusse gekommen, „daß die autogene
Schweißung sich bei diesem Versuche besonders
in Hinsicht auf die Gleichmäßigkeit in der Halt-
barkeit der Schweißnähte als mangelhaft er-
wiesen hat“. Dabei sind die Behälter sogar noch
von „geübten“ Leuten „betriebsmäßig“ herge-
stellt worden (vergl. Seite 49, letzter Absatz).

Es dürfte zu weit führen, in jedem einzelnen
Falle den Nachweis zu erbringen, daß ebenso
wie die erwähnten autogen geschweißten, mit
Wasserdruck gesprengten Behälter auch die
übrigen von Diegel untersuchten, autogen ge-
schweißten Proben nicht sämtlich einwandfrei
behandelt worden sind. Deshalb möge hier nur
noch auf die in dieser Beziehung besonders
augenfällige Diegelsche Prüfung über den „Ein-
fluß des Glühens auf die Bruchfestigkeit und
Bruchdehnung autogen geschweißten Flußeisen-
bleches“ (vergl. Seite 59 und 60, Zahlentafel 14)
hingewiesen werden. Bei dieser Untersuchung
sind die 18 autogen geschweißten Probestäbe
auf den breiten Seiten unbearbeitet geblieben.
Da aber die Dicke der geschweißten Stäbe im
Mittel hinter der Dicke des ursprünglichen
Blech zurückblieb, so ist hier auf den wich-
tigsten Vorteil der autogenen Schweißung (näm-
lich auf die immer leicht zu erzielende größere
Wandstärke in der Schweißstelle) unnötiger-
weise verzichtet worden. Zudem wurden diese
auf den flachen Seiten unbearbeiteten Stäbe zur
Herleitung von generellen Schlußfolgerungen
bezüglich ihrer Bruchdehnung benutzt, obwohl
Diegel in seiner Zahlentafel 3 unter A selbst
erklärt, daß solche Schlußfolgerungen bei un-
bearbeiteten Proben nicht einwandfrei sind. Auf
diese Weise hat Diegel die auffällige Erscheinung
festgestellt, daß die nach der Schweißung ge-
glühten Probestäbe sich sowohl hinsichtlich ihrer
Bruchfestigkeit als auch hinsichtlich ihrer Bruch-
dehnung ungünstiger verhalten, als die nicht
geglühten Stäbe. — Daß ein so gewonnenes
Prüfungsmaterial aber keinen Anspruch auf Be-
rücksichtigung bei der Gewinnung eines ein-

wandfreien Urteils erheben kann, liegt auf
der Hand.

Diegel ist ferner der Ansicht, daß die auto-
gene Schweißung sich für schwache Bleche von
weniger als 4 mm Stärke am besten eigne und
daß die Grenze für die Blechstärke, über die
man in der Praxis vorteilhaft nicht hinausgehe,
für die Wasserstoff-Sauerstoffschweißung etwa
bei 8 mm und für die Azetylen-Sauerstoff-
schweißung etwa bei 10 mm liege (Seite 14
und 16 seines Buches). Diese, wie es scheint,
auch sonst noch verbreitete Ansicht ist eine
irrig. Die Firma Schulz Knaudt hat mit
allerbestem Erfolge Bleche von 30 mm Stärke
und mehr autogen geschweißt, ohne vorher die
Schweißstelle vorzuwärmen. Besonders bemer-
kenswert ist auch in dieser Hinsicht die von
ihr vor 15 Monaten ausgeführte und gut ge-
lungene autogene Schweißung einer gekröpften
Dampfmaschinen-Schwungradwelle, die in der
105 mm dicken Lagerstelle neben der Kröpfung
gebrochen war und die nach der Reparatur
heute noch anstandslos in Betrieb ist. Es dürften
aber auch noch viel dickere Gegenstände mittels
Azetylen und Sauerstoff geschweißt werden
können, wenn nur entsprechend große Brenner
dazu verwendet werden.

Was die von dritter Seite ausgesprochene
Befürchtung anbelangt, daß das autogen ge-
schweißte Material wegen der beim Schweißen
vorhandenen hohen Temperatur besonders leicht
Sauerstoff aufnehmen, also verbrennen könne,
so darf diese Befürchtung als unbegründet be-
zeichnet werden. Zunächst sind alle guten
autogenen Schweißbrenner so eingerichtet, daß
sie mit einem Ueberschuß von Azetylen bzw.
Wasserstoff, also mit einer reduzierenden Flamme
arbeiten. Die dauernde Aufrechterhaltung dieser
reduzierenden Flammenwirkung ist für den
Schweißer, besonders bei der Azetylen-Sauer-
stoffschweißung, wegen der hervorstechenden
Farbe des Azetylenflammenkernes sehr leicht.
Wenn der Schweißer unaufmerksam ist und die
Erhitzung zwecklos zu weit treibt, so können
freilich verbrannte Stellen in der Schweiß-
naht vorkommen. Aber diese kommen aus der-
selben Veranlassung auch bei jeder anderen
Schweißung vor, und es ist sogar mehr als
wahrscheinlich, daß die Gefahr des Verbrennens,
überall gleich geübt und gleich aufmerksame
Schweißer vorausgesetzt, bei der autogenen
Schweißmethode am allergeringsten ist, weil bei
der letzteren jeweilig nur eine ganz kleine Stelle
von etwa der Größe eines Markstückes von dem
Arbeiter beobachtet zu werden braucht und auch
bedeutend leichter beobachtet werden kann, als
die vielfach größeren, gleichzeitig zu erhitzenden
und dabei dem Blicke des Arbeiters ungleich
schwerer zugänglichen Schweißstellen bei der
Feuer- und bei der Wassergasschweißung.

Aus der gleichen Erwägung heraus ist auch die Entstehung von Schlackeneinschlüssen von nennenswerter Größe bei der sachgemäß ausgeführten autogenen Schweißung weniger zu befürchten, als bei den beiden anderen Schweißmethoden. Geringe Schlackenbildungen können wohl bei keiner Art von Schweißung vermieden werden, dieselben haben aber auch auf die Güte der Schweißnaht keinen nennenswert nachteiligen Einfluß. Bis vor etwa 25 Jahren sind noch fast alle Kesselschweißungen mit Schweißblechen, die ja schon im vollen Bleche Schlackeneinschlüsse besaßen, mit bestem Erfolge ausgeführt worden, und es gibt noch heute viele Leute, die behaupten, daß sie Stabeisen, Bleche, Gasrohre usw. aus Schweißblechen besser und sicherer schweißen könnten, als solche aus Flußeisen.

Die bisherige, vielfach ungünstige Beurteilung der autogenen Schweißmethode stützt sich, wie schon erwähnt, auf die Prüfung einer verhältnis-

mäßig großen Zahl von unsachgemäß ausgeführten und dementsprechend schlecht ausgefallenen Schweißungen. Daß eine solche generell ungünstige Beurteilung aber für die sachgemäß ausgeführte autogene Schweißung nicht gerechtfertigt ist, bei der das flüssig eingebrachte Material Tropfen für Tropfen einer durch Hämmern bewirkten, das Gefüge verbessernden mechanischen Verarbeitung unterworfen wird, das wird allein schon durch die ausgezeichnete Beschaffenheit der oben beschriebenen Probestücke bewiesen. Andererseits aber beweisen auch die vielen bekannt gewordenen, mangelhaft ausgeführten autogenen Schweißungen, daß dieses Verfahren, soweit es sich um den Kessel- und Apparatebau handelt, sehr sorgsam überwacht werden muß und daß es nur solchen Elementen übertragen werden sollte, die alle zum guten Gelingen der Arbeit erforderlichen Einrichtungen und Erfahrungen besitzen.

Elektrische Antriebsmotoren für Walzenstraßen in Amerika.

Die Riesenwerke der Indiana Steel Co. zu Gary, über die wir bereits an anderer Stelle* ausführlich berichtet haben, werden bekanntlich vollständig mit elektrischem Antrieb versehen, so daß keinerlei Dampfmaschinen, auch nicht zum Antrieb der Walzenstraßen, Anwendung finden. Eine ausführliche Beschreibung der gesamten elektrischen Anlagen,** besonders der Kraftstation und der Antriebe der Schienenstraße, wurde von B. R. Shover, Elektroingenieur der Indiana Steel Co., in einem Bericht vor dem New York-Meeting des „American Institute of Electrical Engineers“ am 12. März 1909 gegeben. In diesem Bericht sind außerdem Angaben über die bereits erzielten Betriebsergebnisse enthalten, die alle Erwartungen der Ingenieure erfüllt haben.

An der Besprechung des Vortrages von Shover beteiligten sich verschiedene namhafte amerikanische Elektroingenieure, deren Äußerungen einer Wiedergabe wohl wert erscheinen, wenn sie auch für die deutschen Ingenieure nicht viel Neues bieten.

Als erster Redner bespricht B. A. Behrend zunächst die Bedingungen, welche in Hüttenwerkszentralen mit Drehstrom-Generatoren für direkte Kupplung mit Gasmaschinen erfüllt werden müssen.

Die Zentrale in Gary besteht hauptsächlich aus Induktionsmotoren von großer Leistungsfähigkeit und geringer Geschwindigkeit; unter diesen Umständen wird der Begleitstrom (watt-

loser Strom) bei gewöhnlichen Arbeitsbedingungen wohl gleich dem Wattstrom sein (mithin der Winkel der Phasenverschiebung 45°). Der Kraftfaktor $\cos \varphi$ übersteigt in Gary wahrscheinlich nicht 70% . Die Generatoren sind für eine große Ampèreleistung bei niedrigem $\cos \varphi$ projektiert. Es wird hervorgehoben, daß die Viertakt-Tandem-Gasmaschinen wegen anderer Frequenz wie die Dampfmaschinen etwas mehr Schwierigkeiten beim Parallellaufen bieten als die letzteren. Die Untersuchungen, welche Behrend vorgenommen hatte, ermöglichten es, vorher die natürliche Frequenz bei allen Erregungen der Gary-Generatoren, somit unter allen Belastungsverhältnissen und bei jedem Kraftfaktor zu bestimmen.

Bei den Gary-Einheiten werden die Frequenzen der erzwungenen Schwingungen wahrscheinlich bei 1,39 und 0,695 U/sk gefährlich. Um unter diesen Verhältnissen den Parallellauf sicherzustellen, mußten sehr leichte Schwungräder in Anwendung gebracht werden. — Bei solchen sind die Dämpfungen der Generatoren sehr wirksam, und es wurden diese bei den Gary-Generatoren auch vorgesehen.

Ein Schwungraddefekt, der viermal so groß ist wie der gebräuchliche, würde die natürliche Frequenz unter die niedrigste erzwungene Frequenz gebracht haben, und hätte somit Bedingungen geschaffen, welche denjenigen ähnlich sind, die man bei Dampfmaschinen erhält. Die Frage, ob nicht etwa große Schwungräder, welche die Pendelausschläge reduzieren würden, einzubauen wären, wurde sorgfältig geprüft; es wurde indessen beschlossen, sich auf die größeren Schwankungen zu stützen, und leichte Schwung-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 233 bis 239, S. 1065 bis 1070, S. 1227 bis 1233, und S. 1395 bis 1402.

** S. a. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1068 bis 1070, ferner S. 1229 bis 1233.

räder einzubauen, welche zwischen den zwei erzwungenen Frequenzen der Gasmaschinen arbeiten.

Behrend erklärte ferner, daß die von ihm beschriebenen Methoden in den Werken der Carnegie Steel Company in Rankin (Pa.) angewandt worden sind. Es befinden sich dort im Betriebe drei 2000 Kw-Einheiten, und in den Werken der Jllionis Steel Company in South Chicago vier 2000 Kw-Einheiten, ferner in dem Werk der American Steel & Wire Company in Cleveland (Ohio) vier 1200 Kw-Generatoren, welche jedesmal zusammenlaufen. — In allen diesen Werken sind die von Behrend beschriebenen Methoden angewandt, und man hat ein zufriedenstellendes Arbeiten erzielt. Alle Maschinen arbeiten mit Hochofengas, und sind mit den Generatoren direkt gekuppelt. In einem anderen Werke arbeiten seine Generatoren in direkter Kupplung mit Gasmaschinen, welche mit Generatorgas betrieben werden. Hier kommen Schwungraddefekte zur Anwendung, welche groß genug sind, um die natürliche Frequenz unter die niedrigste erzwungene zu bringen.

Betreffs des Parallelschaltens von Gasdynamos äußert sich auch Shover dahin, daß sie beim Parallelschalten von Gasmaschinen im Anfange kleine Schwierigkeiten gehabt haben. Diese bestanden indessen nur bei leichter Belastung. Bei $\frac{3}{4}$ oder mehr Belastung ist der Parallellauf so gut wie bei Dampfmaschinen. — Bei leichten Belastungen besteht aber etwas Neigung zum Pendeln, das durch das Arbeiten der verschiedenen Gaszylinder verursacht wird. Bei allzu geringer Belastung werden oftmals die Füllungen einiger Zylinderseiten so schwach, daß die Zündung ausbleibt.

Man war sich lange Zeit im unklaren, wie sich der Kraftfaktor auf einem großen Werke gestalten würde, und ob der elektrische Betrieb auf einem Hüttenwerke schließlich nicht aus diesem Grunde zu ungünstig würde. Man hat sich aber darüber hinweggesetzt und abgewartet, wie der $\cos \varphi$ sich gestalten würde. In Gary sagte man sich: Wir setzen das Werk in Betrieb, und bestimmen alsdann den Kraftfaktor, welcher je nach der Belastung der Straßen usw. hoch oder niedrig sein wird; wenn das Werk auf hoher Erzeugung angelangt ist, so wird man erfahren, was aus dem Kraftfaktor wird. — Gegenwärtig wird derselbe je nach den Verhältnissen zwischen 35 und 85 % schwanken.

Gano Dunn behandelt die Frage der Anwendung von Gleichstrom oder Wechselstrom, und stellt Betrachtungen darüber an, welches die günstigste Stromart für Hüttenwerke sein wird. In früheren Zeiten, als man in Hüttenwerken Gleichstrommotoren gebrauchte, wurde deren Arbeit zunächst zu klein angenommen. Man hat die Arbeit mehr als intermittierend be-

trachtet, während die kontinuierliche Leistungsfähigkeit zu niedrig ausfiel. — Man ist deshalb mit der Zeit dazu übergegangen, die Motoren für intermittierende Arbeiten in modernen Hüttenwerken so groß zu wählen, daß sie so schwere Arbeit verrichten können, wie sie im kontinuierlichen Betriebe zu leisten haben. Die Einführung sehr großer Einheiten für den Antrieb von Walzwerken verlangte aber die Einführung von Drehstrommotoren. — Wenn auch Gleichstrommotoren für die großen Walzen wünschenswert gewesen wären, so könnten dieselben doch nicht verwendet werden, weil die Dimensionen außerhalb der Grenzen der Gleichstromtypen liegen. Das allgemeine Urteil geht dahin, daß die Einführung von Wechselstrom in dem Gary-Werk für den größten Teil der Kraftverteilung einen Erfolg darstellt.

Wegen der Wahl der Stromart für Hilfsmaschinen und kleine Verteilungszweige mag man geteilter Meinung sein, jedenfalls dürfte der Gleichstrom-Hüttenmotor in diesem Falle Vorteile gegenüber dem Drehstrommotor bieten; und ein Induktions-Hüttenmotor, welcher den gewöhnlichen Induktionsmotor um so viel an Güte übertrifft, wie der Gleichstrom-Hüttenmotor den Gleichstrommotor, ist noch nicht so gut wie der Gleichstrommotor. Was aber den Induktionsmotor so beliebt gemacht hat, sind nicht seine guten Eigenschaften selbst, sondern die Vorteile der Erzeugung, Verteilung und Fortleitung des Stromes. Es empfiehlt sich, für kleine Antriebe nicht die Anwendung dreier Phasen mit den verschiedenen Kontrollapparaten und der verwickelten Verteilung des Induktionsstromes zu verwenden; es empfiehlt sich auch nicht, da, wo man Gleichstrom verwenden möchte, diesen an einzelnen kleinen Punkten durch Drehstrom-Gleichstrom-Umformer herzustellen, sondern es ist zweckmäßiger, an einer Unterstation der Zentrale, woselbst ein Motorgenerator seine Kraft von einem Hauptdrehstrom-Verteilungsnetz erhält, den Drehstrom in einfachen, hochgespannten Gleichstrom zu verwandeln, welcher für den Lokalbetrieb alsdann ausgesandt wird.

Dunn ist der Ansicht, daß schließlich die Stahlwerke nicht durchweg mit Drehstrom zu versehen, sondern daß dieselben vielmehr mit gemischten Verteilungssystemen auszurüsten sind; Drehstrom für die großen Kräfte und großen Motoren, und Gleichstrom für die Krane, Umkehrmotoren und solche, welche ähnliche Arbeit zu leisten haben. Ganz besonders wird noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Mißerfolge, welche in früheren Zeiten auf Hüttenwerken gemacht worden sind, hauptsächlich darauf beruhen, daß die Beschleunigungsarbeit der Massen bei der Wahl der Motoren zu wenig Berücksichtigung gefunden hat. Diese Beschleunigungskräfte für die außerordentlich großen Massen,

welche in Hüttenwerken vorkommen, waren so groß, daß man die Motoren in der Regel unpassend wählte. Die Eisenbahnleute kamen über diese Schwierigkeiten leichter hinweg, indem sie die Geschwindigkeits-Zeitkurven entwickelten, und sofort mit den Massenbewegungen zu rechnen hatten. Im Gary-Werk hat man diesen Verhältnissen von vornherein Rechnung getragen.

William T. Dean macht auf die Schwierigkeiten des elektrischen Antriebes bei Umkehrstraßen und die Unterschiede aufmerksam, welche beim Antreiben von Duo- und Triostraßen bestehen.

Die Umkehrstraße muß, um Verzögerungen zu vermeiden, schnell umkehren können; hierdurch tauchen ernste Schwierigkeiten auf.

Auch wurde die Anwendung von Gleichstrommotoren bei Umkehrwalzenstraßen, welche in manchen Fällen 6000 PS leisten, besprochen. — Ein solcher Motor würde sehr schwer zu konstruieren sein, und wenn dies möglich wäre, würde er sich sehr teuer stellen. In Europa verwendet man nun Gleichstrommotoren für diesen Zweck, welche aus drei Armaturen, die auf einer gemeinsamen Welle sitzen, bestehen. — Auf diese Weise verringert man das Trägheitsmoment, und zwar im Hinblick darauf, daß die Durchmesser kleiner werden, als in den Fällen, wo nur ein Motor mit großem Durchmesser verwendet wird. Beim Umkehren der Straße ist es nicht möglich, aus dem mechanischen Wert der Schwungmassen Vorteil zu ziehen. Die beim Umkehren auftretenden enormen Schwankungen werden deshalb zweckmäßig in das Gleichstromsystem zurückgeworfen. Die drei Gleichstrommotoren werden zu dem Zweck mit zwei oder drei Motoren elektrisch gekuppelt, und letztere werden durch einen Induktionsmotor mit schwerem Schwungrad angetrieben. Hierbei befinden sich die Generator-Armaturen, die Motor-Armaturen und das Schwungrad auf einer gemeinsamen Welle.* Bei Verwendung einer Triostraße würde der Antrieb viel einfacher werden, indem alsdann die Gleichstrommotoren und Generatoren vollständig wegfallen könnten. Die Induktionsmotoren könnten in diesem Falle direkt mit den Walzen gekuppelt werden. Der Induktionsmotor mit seinem Schwungrad wird die Arbeit irgend einer Ausrüstung leisten, und der Unterschied in den Anlagekosten ist außerordentlich groß; — etwa im Verhältnis 1:3 zugunsten des Antriebes der Triostraße.

Dieses ist eines der Probleme, welches beim Studium der Anlage von Gary gelöst worden ist. Zuerst hatte man die Absicht, eine Duostraße einzurichten, indessen fand man nach

sorgfältigem Studium, daß die Triostraße nur ein Drittel der Kosten verursachen würde wie eine Duostraße, wobei gleichzeitig eine Menge von störenden Momenten ausgeschaltet würde. Manche älteren Hüttenleute glauben z. B. nicht, daß Universaleisen auf einer anderen, als auf einer Duostraße gewalzt werden könne; indessen ist es längst bewiesen, daß solches auch auf Triostraßen hergestellt werden kann.

Bei den kleineren elektrischen Antrieben in Gary, bei welchen Gleichstrom verwendet wird, erhält der Gleichstrommotor seine Kraft durch ein Motor-Generator-Aggregat, wobei der Generator durch einen Drehstrommotor angetrieben wird, welcher seinerseits seinen Strom aus der Zentrale erhält. Es dürfte sich jedoch diese Einrichtung sehr vereinfachen lassen, wenn man bei manchem Antriebe, wie z. B. dem eines Walzentisches, statt des Gleichstrommotors einen Drehstrommotor verwenden würde. — Der Drehstrommotor könnte direkt mit der Kraftzentrale verbunden werden, und zwar mittels Transformator, falls dies wegen der hohen Spannung erforderlich ist. Es könnte alsdann die ganze Umformung von Drehstrom in Gleichstrom wegfallen, und eine allgemeine Verbilligung der Anlagekosten erzielt werden.

David B. Rushmore erklärt, daß in den Gary-Werken zwei außergewöhnliche Merkmale hervorzuheben seien. Zunächst sei zu konstatieren, daß eine Gasmaschinen-Kraftzentrale hier zum ersten Male in Amerika die vollständige Kraft-einrichtung eines Hüttenwerkes ausmache. Während dies an anderen Plätzen nur in kleinem Maße auf kleinerer Basis ausgeführt worden ist, geschieht es hier zum ersten Male, daß das ganze Hüttenwerk elektrisch betrieben wird.

Besonders für Hüttenwerksanlagen wären bisher nur kleinere Einrichtungen mit elektrischem Antrieb gebaut worden, indessen hat bis jetzt nichts in dieser Größe bestanden; und niemand in der Welt hat bis jetzt Maschinen von so großen Leistungsfähigkeiten, wie sie für die hiesigen Walzenstraßen in Anwendung kommen, versucht.*

Aus der Tatsache, daß die Ansprüche, welche an die Elektromotoren gestellt werden, in keinem Falle so groß sind, wie bei Hüttenwerksmotoren, ergibt sich die Notwendigkeit, für die Motoren eine starke mechanische Konstruktion und eine entsprechende Durcharbeitung, ferner in den großen sowohl als auch in den kleinen Maschinen, eine verhältnismäßig große Reserve vorzusehen, d. h. sie reichlich groß zu wählen, damit sie allen Anforderungen gewachsen sind. Was ein Stahlwerk verlangt, ist nichts anderes, als die größtmögliche Erzeugung an Stahl. Alle Ein-

* Die hier beschriebene ist die in Deutschland für den vielfach ausgeführten Antrieb unserer Umkehrstraßen bekannte Anordnung.

* In Deutschland dürften die größten Antriebe, welche für Walzenstraßen vorkommen, wohl längst ausgeführt und in jeder Form in Betrieb sein.

richtungen müssen mit Rücksicht auf diesen Endzweck entsprechend angeordnet werden, d. h. mit anderen Worten: die Elektromotoren müssen eine bedeutend größere Leistung und damit eine größere Kraftreserve haben, als aus irgend einem andern Grunde erforderlich sein wird.

Keine Temperaturveränderung der Blöcke sollte zu irgend einer Zeit es ermöglichen, die Motoren zu überlasten.

Daher sind in Gary alle Motoren mit Schwungrädern ausgerüstet, um die nötige elektrische Energie möglichst gleichmäßig zu verteilen, d. h. zu starke Stromstöße auf die Zentrale zu vermeiden. Der elektrische Antrieb der Straßen hat nun ferner eine große Annehmlichkeit mit sich gebracht, welche darin besteht, daß man die Leistung, welche zum Walzen nötig ist, viel besser messen kann, als dies früher durch Indizieren der Dampfmaschine möglich war. Es läßt sich jetzt auch bestimmen, wieviel Arbeit während der einzelnen Stiche und in den Pausen verzehrt wird.

Eine andere Neuerung besteht darin, daß schnellaufende rotierende Schwungmassen angewendet werden, welche mit Synchronmotoren verbunden sind und in das Netz eingeschaltet werden. Dieses Zwischenglied nimmt einen großen Teil der elektrischen Kraftschwankungen auf und sorgt dafür, daß die Leistungen der Zentrale wesentlich gleichmäßiger und besser sich gestalten. Es wird dadurch erreicht, daß die Pendelungen sehr viel geringer und auch der Parallellauf besser wird; ferner wird auch der $\cos \varphi$ der ganzen Anlage wesentlich verbessert.*

Brent Wiley bespricht insbesondere die elektrischen Erzentrader und Erzbrücken und macht einige Angaben über Kraftbedarf solcher Einrichtungen, wie sie auf den Lorain-Werken

* Ueber diese Frage wurde in einem Vortrage auf der letzten Versammlung der „Eisenhütte Südwest“ in Metz eingehend gesprochen.

der National Tube Company in Betrieb sind. Zwei dieser Erzverlader haben insgesamt 475 PS, zwei Maschinen insgesamt 525 PS, und weisen eine Leistungsfähigkeit von 10 t auf. Die Brücke hat insgesamt 560 PS und ihre Leistungsfähigkeit beträgt 12 t. Der Stromverbrauch eines Entladers ist 12 000 A_{max.} und 500 A im Durchschnitt.

Zwei Entlader und eine Erzbrücke brauchen 3300 A_{max.} und 1520 A im Durchschnitt; vier Entlader und eine Erzbrücke brauchen 6000 A_{max.} und 3500 A im Durchschnitt, bei einer Spannung von 220 V.

Bei den früheren Entladungsmethoden, bei denen die Beschickungskübel von Hand gefüllt wurden, stellten sich die Entladungskosten f. d. t auf 12 bis 18 Cents, und für Schiffe moderner Konstruktion, welche 8000 bis 12 000 t fassen, würde die Entladung mehrere Tage in Anspruch genommen haben. Maschinen der obenerwähnten Art haben nun sowohl die Kosten der Entladearbeit als auch die Ladezeit der Erzschiffe im Dock um volle 75% verringert. Diese Zahlen veranschaulichen zur Genüge die Fortschritte, welche in der Entwicklung der Hüttenwerks-Hilfs-einrichtungen gemacht worden sind, und hierbei spielt wieder die Anwendung von Elektromotoren eine wesentliche Rolle. Der Hauptbeweggrund für die allgemeine Anwendung der elektrischen Kraft in der Stahlindustrie liegt in deren wirtschaftlichem Wert, und dieser setzt sich aus einer Anzahl von Faktoren zusammen, von denen einige nur indirekt mit der Sache in Zusammenhang stehen.

Innerhalb Jahresfrist kann man auf Grund der erwähnten Einrichtungen wohl entscheidende Untersuchungen der Kosten des elektrischen Antriebes sowohl für die Anlage als auch für die Wirtschaftlichkeit anstellen; denn solche Aufschlüsse in einer eingehenden Form sich zu verschaffen, dürfte nicht von Wert sein. *Ortmann.*

Zuschriften an die Redaktion.

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

Zur Kupferammoniumchloridätzung.

Mitteilung aus den Vereinigten chem.-metallurgischen und metallographischen Laboratorien Berlin C 19
von Max Widemann.

Das Heynsche Aetzverfahren mittels Kupferammoniumchloridlösung war an dieser Stelle* wiederholt Gegenstand lebhafter Erörterungen bezüglich seiner Brauchbarkeit für makroskopische Zwecke, weshalb ich Gelegenheit nehme, auch meine Erfahrungen über dieses Aetzverfahren mitzuteilen und zugleich ein Mittel bekannt zu geben, das eine allgemeine Anwendung des Aetz-

mittels bei Eisen-Kohlenstoff-Logierungen ermöglicht.

Ich habe die Kupferammoniumchloridätzung sehr häufig angewendet, um bei Stahlguß Seigerungserscheinungen, Schweißstellen, Kaltrichten, versäumtes Ausglühen usw. makroskopisch nachzuweisen. Hierbei erzielte ich vielfach tadellose Aetzflächen, vielfach trat aber das Anhaften von ausgeschiedenem Kupfer störend in die Erscheinung. Da mir die Kupferammoniumchloridätzung

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 356, 517, 907.

mit Ausnahme der Fälle, wo Kupfer festhaftend auf dem Eisen ausfiel, wertvolle Dienste geleistet hat, die ich in möglichst allen vorkommenden Fällen in Anspruch zu nehmen wünschte, suchte ich nach einem chemischen Mittel, das das anhaftende Kupfer, ohne das Eisen anzugreifen, zu lösen vermochte. Vielfache Versuche ließen mich in der Cyankaliumlösung das Gesuchte finden.

Um eine nicht durch anhaftendes Kupfer verunreinigte Aetzfläche zu erhalten, ist der Schliff folgendermaßen zu behandeln. Der Schliff wird in die Kupferammoniumchloridlösung, die sich in reichlicher Menge in einer geräumigen Schale befindet, so schnell als möglich, die Schlifffläche nach oben, eingetaucht und in der Lösung bewegt. Zu beachten ist, daß sich keine Luftblasen auf der Schlifffläche bilden, die zu Flecken Veranlassung geben. Nach genügender Einwirkung des Aetzmittels ist der Schliff in fließendem Wasser vom Ueberschuß desselben zu befreien, hierauf ist er, ohne daß er abgetrocknet, oder daß eine Entfernung des Kupferniederschlags auf mechanischem Wege versucht wird, in eine etwa 30prozentige auf 50° C erwärmte Cyankaliumlösung einzutauchen. Die Lösung soll sich ebenfalls in reichlicher Menge in geräumiger Schale befinden und durch Bewegungen letzterer in Zirkulation über der Schlifffläche erhalten werden. Nach kurzer Zeit (1 bis 10 Minuten) wird der gesamte Kupferniederschlag verschwunden sein. Hiernach ist der Schliff mit Wasser abzuspülen und wie üblich zu trocknen.

Heyn und andere bezeichnen die Kupferammoniumchloridätzung als nichtanwendbar bei

Eisensorten mit höherem Kohlenstoff- und Graphitgehalt wegen des festhaftenden Kupferniederschlags. Die von mir in dieser Richtung nach obigem Verfahren angestellten Versuche haben ergeben, daß der Kupferniederschlag in allen Fällen leicht zu entfernen war. Nach diesem Befund lag es nahe, die Anwendung der Kupferammoniumchloridlösung bei allen vorkommenden Eisensorten und auch zu mikroskopischen Zwecken zu versuchen.

Ich unterzog graues und weißes Roheisen, Grauguß, Temperguß, Stahl gegläht, gehärtet und angelassen, von verschiedensten Kohlenstoffgehalten, auch legierte Stähle in den verschiedensten Härtegraden, nach obigem Verfahren der Aetzung. In allen Fällen erhielt ich eine homogene reine Aetzfläche. Unter dem Mikroskop zeigten die betreffenden Schriffe eine so gute Gefügebrauflösung, daß die Kupferammoniumchloridlösung als ideales Aetzmittel auch für mikroskopische Arbeiten bezeichnet werden darf. Die sehr mannigfaltig auftretenden metastabilen Gefügebestandteile gehärteter und angelassener Stähle und die teilweise noch nicht definierten Gefügebestandteile legierter Stähle, die durch andere Aetzmittel meist unvollkommen charakterisiert werden, sind nach Aetzung mit Kupferammoniumchlorid und Entfernung des Kupferniederschlags mittels Cyankaliumlösung mikroskopisch in feinsten Nuancierungen wahrnehmbar. Für mikroskopische Zwecke muß die Kupferammoniumchloridätzung hinsichtlich Konzentration der Lösung und Aetzdauer freilich mit besonderer Vorsicht gehandhabt werden.

30 Jahre Thomasverfahren in Deutschland.*

Hr. Kommerzionrat Gerhard Meyer in Peine schreibt uns:

„Der Artikel »30 Jahre Thomasverfahren in Deutschland« bedarf in demjenigen Teile, der die Geschichte der Thomasschlacke behandelt, einer Ergänzung. Wie mir bekannt geworden, haben schon im Jahre 1893, also bevor die Untersuchungen im Laboratorium des Peiner Walzwerks ausgeführt wurden, im Hoyermannschen Laboratorium zu Hannover Untersuchungen über das Wesen der

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1465.

Zitratlöslichkeit stattgefunden, aus denen hervorgeht, daß Dr. Dubbers, Chef des Hoyermannschen Laboratoriums, als Erster die Kieselsäure als Trägerin der Zitratlöslichkeit erkannt hat. Von Dr. Geldmacher in Peine ging dann im Jahre 1894 die Idee aus und wurde sofort praktisch ausgeführt, die Zitratlöslichkeit der Schlacken durch Zusatz von Sand in die flüssige Schlacke auf künstlichem Wege zu erhöhen. Dieses Sandzusatzverfahren des Dr. Geldmacher hatte den Erfolg, daß die Zitratlöslichkeit von 60% auf über 90% stieg.“

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

4. November 1909. Kl. 7a, Sch 27 037. Verfahren zur Herstellung einer, flaches Walzgut vor der Einführung in das nächste Kaliber um einen bestimmten Winkel wendenden, annähernd halbkreisförmigen Führung bei verschiedener Höhenlage der beiden anschließenden Kaliber. Anton Schöpf, St. Johann, Saar.

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

Kl. 7a, Sch 28 652. Halbkreisförmige Umföhrung für flache Walzstäbe bei verschiedener Höhenlage der anschließenden Kaliber. Anton Schöpf, Saarbrücken, Bismarckstr. 48.

Kl. 18a, C 17 227. Verfahren zur Erhöhung der Reduzierbarkeit von Spateisenstein; Zus. z. Anm. C 16 933. Cöln-Müsener Bergwerks-Actien-Verein, Creuzthal i. W.

Kl. 24e, O 5457. Verfahren zur Erzeugung eines Kraftgases aus Abfällen. G. Ottermann & Co. u. Victor Loos, Wien.

Kl. 24e, R 28 640. Gaserzeuger mit umgekehrter Verbrennung, dem die Vergasungsluft von der Schacht-

wand her zugeführt wird. Philipp Reiß, Mannheim, Mittelstr. 60.

Kl. 31 c, B 53 806. Vorrichtung zum Ausdrücken des Blockes aus der Gußform. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrather b. Düsseldorf.

Kl. 48 d, B 50 226. Beizvorrichtung für Bleche. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Benrather bei Düsseldorf.

8. November 1909. Kl. 21 h, F 25 026. Elektrischer Ofen mit zwei vorzugsweise senkrecht z. B. über der Schlacke beweglich angeordneten Elektroden verschiedener Polarität und mit Einrichtung zur Verschiebung der Elektroden. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 31 b, P 22 342. Kernformmaschine, bei welcher die Kerne aus den Kernküsten durch Kolben ausgestoßen und durch einen Draht mit Luftlöchern versehen werden. Fred Penlington, Manchester, Engl.

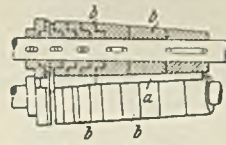
Kl. 31 c, B 52 295. Kern für das Gießen von Rohren und ähnlichen Hohlkörpern, der aus einem mit einem Mantel aus feuerfester Masse umkleideten Rohre besteht. Paul Brandt, Mülheim-Ruhr.

Kl. 49 d, P 19 763. Raspelhaumaschine. Gottlieb Peiseler, Remscheid-Haddenbach.

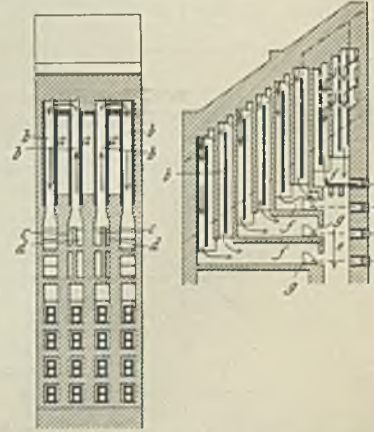
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Nr. 208746, vom 14. April 1907. Paul Hesse in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung gehärteter, im Querschnitt runder Gegenstände, insbesondere Gewehrläufe.*

Das zu härtende Werkstück wird in einem Arbeitsgang zwischen quer zu seiner Längsachse rotierenden Walzen oder hin und her bewegten Arbeitsflächen gepreßt und dabei durch Abkühlen gehärtet. Die Walzen oder Arbeitsflächen sind dabei so groß zu wählen oder so zu kühlen, daß das Pressen und Härten des Werkstückes ohne unmittelbare Berührung mit einer Kühlflüssigkeit erfolgen kann. Soll das Werkstück an einem Teile stärker oder schwächer gehärtet werden, so sind hier stärker oder schwächer abkühlend wirkende Kühlflächen zu nehmen. Die Kühlung des Werkstückes kann daneben noch durch Kühlflüssigkeiten unterstützt werden. Zweckmäßig ist es jedoch, letztere erst dann anzuwenden, wenn das Werkstück infolge Schrumpfung von den rotierenden Walzen nicht mehr genügend mitgenommen wird. Die Arbeitswalzen oder Druckkörper sind dem fertigen Profil des Werkstückes *a* entsprechend in einzelne Teile (Scheiben) *b* zerlegt, die entweder unmittelbar angetrieben oder durch Nebenscheiben oder durch das Werkstück selbst mitgenommen werden. Die Teilfugen dieser Teile sind an den Walzen oder Druckkörpern gegeneinander versetzt und die arbeitenden Flächen schwach gewölbt, so daß sie auf der Oberfläche des Werkstückes eine glatte Fläche bilden und das Material nicht verzerren. Die Patentschrift enthält noch verschiedene weitere Ausführungsformen derartiger Härtevorrichtungen.



Kl. 24 c, Nr. 208953, vom 4. Juni 1907. Hans Ries in München. *Heizgasführung für Generatoröfen mit schrägliegenden Vergasungskammern, bei der hintereinander angeordnete, einerseits an die Heizgas- und Luftzuführungskanäle, andererseits an die nach dem Regenerator führenden Rauchgaskanäle ange-*



schlossene, U-förmige Heizgaskanäle vorgesehen sind, die jede Vergasungskammer überqueren.

Die schrägen Kammern *a* sind von U-förmigen Heizzügen *b* umgeben, denen auf der einen Seite durch *c* Heizgas und durch *d* vorgewärmte Verbrennungsluft zugeführt wird. Die abfallenden, nach dem Regenerator führenden Heizkanäle sind einzeln oder gruppenweise mit dem Rauchkanal *e* durch getrennte Kanäle *f* verbunden, die durch Schieber *g* oder dergleichen einzeln regulierbar sind.

Gebrauchsmustereintragen.

1. November 1909. Kl. 24 f, Nr. 395 503. Roststab. J. A. Topf & Söhne, Erfurt.

Kl. 31 a, Nr. 395 635. Trockenofen für Gießereiformen. Paul Mongen, Mülheim a. Rh., Kalkerstr. 72.

Kl. 31 c, Nr. 395 286. Vorrichtung, insbesondere zum Anbringen der Teilscheibe auf Kernspindeln. Oswald Töpel, Niesky, O.-L.

8. November 1909. Kl. 7 a, Nr. 396 062. Walzwerk mit Kettenantrieb. Georg Martin Burkhard, Niefern b. Pforzheim.

Kl. 19 a, Nr. 396 423. Schienenstoßverbindung mit allseitig benutzbarem Füllstück und umkehrbarer Lasche. The Rail Joint Company, New York, V. St. A.

Kl. 49 b, Nr. 396 316. Schere zum Schneiden von Blöcken, Stabeisen oder dergl. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechom & Keetman, Duisburg.

Kl. 49 b, Nr. 396 404. Zirkularschere zum Abschneiden von Blechstreifen, insbesondere schmalen Streifen. Anna Seeger, Pforzheim, Calwerstr. 71.

Kl. 49 e, Nr. 396 219. Nietmaschine zur Herstellung von Tanks, Gasometern und dergl. Akt.-Ges. für Brückenbau, Tiefbohrung und Eisenconstructions, Neuwied a. Rh.

Kl. 49 f, Nr. 396 344. Biege-, Stauch- und Schweißmaschine mit abnehmbaren Klemmbanken. Fa. F. A. Meißner, Düsseldorf-Obercassel.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. November 1909. Kl. 18 a, A 3352/08. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen mit Fülltrichter und Verschlußglocke. David Irving Miller, Sheffield (Alabama, V. St. A.).

Kl. 18 b, A 3587/08. Verfahren zur Entkohlung fertiger Gegenstände aus Gußeisen. Walter Rübel, Wien.

Kl. 18 b, A 5366/08. Verfahren zur Behandlung von Stahl. William Sauntry Metals Co., Portland (Maine, V. St. A.).

Kl. 26 a, A 6691/08. Verfahren und Apparat zur Erzeugung von Wassergas und Kokslein. Dr. Hugo Strache, Wien.

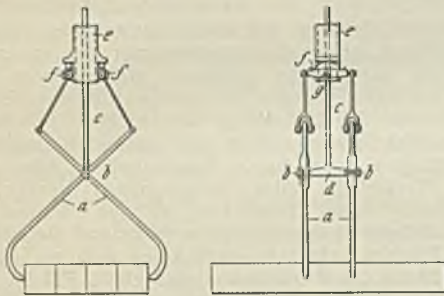
* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamte zu Wien aus.

Kl. 21h, Nr. 205344, vom 1. Dezember 1906. Eugen Assar Alexis Grönwall, Axel Rudolf Lindblad und Otto Stalhane in Ludvika, Schweden. *Vorrichtung an Transformatoröfen.*

Transformatoröfen zeigen den Uebelstand einer großen Phasenverschiebung, die von der bedeutenden magnetischen Streuung herrührt. Letztere zu vermindern, sollen der Erfindung gemäß im Wege der streuenden Kraftlinien Spulen, denen geeigneter Strom zugeführt wird, so angebracht werden, daß die magnetomotorischen Kräfte, die in ihnen durch den zugeführten Strom erzeugt werden, den Streuungslinien entgegenwirken. Die Patentschrift beschreibt verschiedene Ausführungsformen dieser Einrichtung.

Kl. 35b, Nr. 206391, vom 10. September 1907. Ernst Lutz in Kiel. *Blockzange zum Fassen von Blöcken mit ungleichförmigem Querschnitt.*

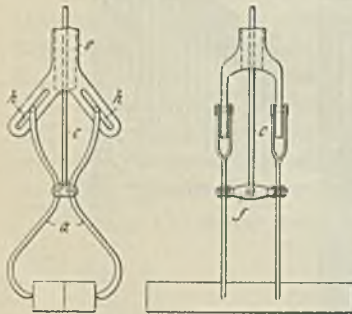
Die beiden Zangen *a* sind so aufgehängt, daß die Oeffnungen beider sich unabhängig voneinander den verschiedenen Blockquerschnitten anpassen. Dem-



gemäß sind die Zangenarme, die mit ihren Drehpunkten *b* in bekannter Weise an der Zugstange *c* mit Querhaupt *d* hängen, nicht wie sonst unmittelbar mit der Tragsäule *e* verlascht, sondern mit zwei Balanciers *f* verbunden, die um Zapfen *g* drehbar an der Tragsäule *e* sitzen.

Kl. 35b, Nr. 206470, vom 26. Februar 1908, Zusatz zu Nr. 206391. Ernst Lutz in Kiel. *Blockzange zum Fassen von Blöcken mit ungleichförmigem Querschnitt.*

Die Zange des Hauptpatentes ist dahin abge-

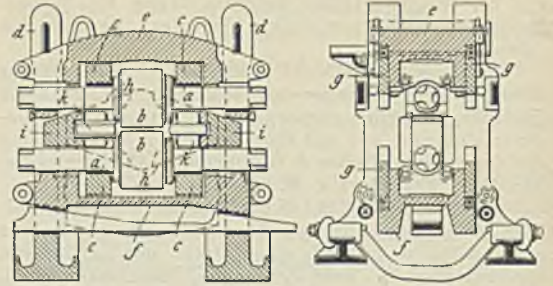


ändert, daß der Balancier *f* an der Oeffnungsstange *c* angebracht ist. Diese Konstruktion ist besonders geeignet für solche Zangen, deren Oeffnung dadurch verändert wird, daß die oberen Zangenenden in schrägen Schlitten *h* geführt werden.

Kl. 7a, Nr. 207589, vom 14. November 1905. Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf. *Universalträgerwalzwerk mit zwei Horizontalwalzen und einer oder zwei mit ihren Achsen in derselben Vertikal-ebene wie die Achsen der Horizontalwalzen liegenden Vertikalachsen.*

Die die Lager *a* für die Horizontalwalzen *b* aufnehmenden Einbaustücke *c* sind auf einer gemeinsamen, vom einen Walzenständer *d* zum anderen durchgehenden und in ihnen gehaltenen Tragplatte *e* bzw. *f* in der Richtung der Walzenachse verschiebbar, damit Horizontalwalzen von verschiedener Länge

verwendet werden können, ohne den Abstand der Walzenständer voneinander ändern zu müssen. Diese Tragplatten *e* bzw. *f* sind an ihren Außenseiten mit Linealen *g* versehen, deren schräge Flächen *h* den



mit entsprechenden Leitflächen versehenen Einbaustücken *i* für die Vertikalwalzen *k* als Führung dienen und letztere verstellen, wenn die Horizontalwalzen verstellt werden. Jeder Stellung der Horizontalwalzen entspricht somit eine bestimmte Stellung der Vertikalwalzen.

Kl. 18b, Nr. 207312, vom 15. August 1906. Hans Biewend in Frankfurt a. M. *Kippbarer elektrometallurgischer Induktionsofen zur Stahlbereitung.*

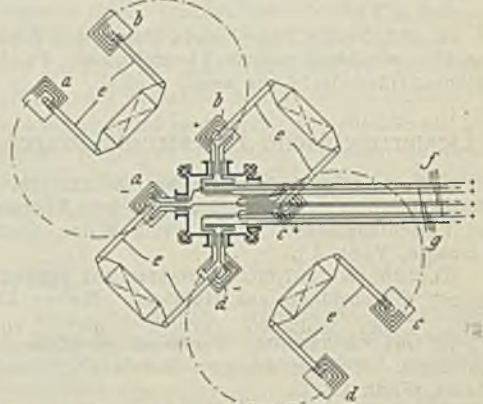


Die Schmelzrinne *a* des Induktionsofens ist mit einem Vorherde *b* von solcher Größe, daß der Gesamtinhalt der Schmelzrinne darin aufgenommen werden kann, kippbar verbunden. Die Kippung erfolgt um die Achse *c*. Es wird

mit dieser Einrichtung die Verarbeitung unreinerer Roheisen- und Schrottsorten bezweckt. Die hierzu nötigen Frisch- und Raffinationsarbeiten sollen in dem Vorherde *b*, das Schmelzen in der Rinne *a* vorgenommen werden.

Kl. 21h, Nr. 208967, vom 14. Juni 1908. Charles Albert Keller in Paris. *Einrichtung an elektrischen Oefen.*

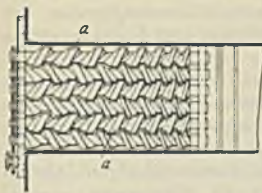
Die Elektroden *a, b, c, d* sind an drehbaren Armen *e* aufgehängt, mittels denen sie seitlich aus-



geschwenkt und durch an den anderen Armen hängende Elektroden leicht ausgewechselt werden können. Die in einem zentralen Block endigende Stromzuführung und -rückleitung *f* und *g* sind für jede Elektrode doppelt vorgesehen, und zwar derart, daß jede der acht Elektroden, von denen stets vier in Betrieb sind, mit einer besonderen Leitung *f* bzw. *g* verbunden werden kann.

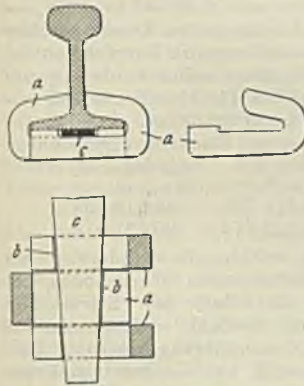
Kl. 18c, Nr. 209159, vom 12. April 1908. Wilhelm Aufrecht in Wien. *Glüh- und Härteofen*. Gegenstand des österreichischen Patentes Nr. 32117; vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 150.

Kl. 24f, Nr. 209235, vom 22. Dezember 1907. Hermann Strohmeyer in Düsseldorf. *Feuerungsrost, dessen Roststäbe mit äußeren Gewindegängen ausgestattet sind und die behufs Beförderung des Brennmaterials nach dem Ende des Rostes hin eine Drehbewegung ausführen*.



Die Steigung der als Schraubenspindeln ausgebildeten Roststäbe *a*, die durch ihre Drehung den Brennstoff über den Rost befördern, nimmt nach dem hinteren Rostende allmählich ab, um durch Anpassung der Förderbewegung an den Verlauf der Verbrennung eine möglichst vollkommene Ausnutzung des Brennstoffes zu erzielen.

Kl. 19a, Nr. 209433, vom 11. Mai 1907. Josef Schuller in Graz. *Vorrichtung zur Verhinderung des Wanderns der Eisenbahnschienen*.



Auf den Schienenfuß sind drei oder mehr Haken *a* abwechselnd von rechts und links aufgeschoben, die auf der einen Seite mit Keilflächen *b* versehen sind und eine Öffnung zur Aufnahme eines Keiles *c* haben. Letzterer preßt beim Eintreten die Haken an den Schienenfuß und den Schienensteg und hindert, indem er sich mit seinem dickeren Ende gegen die Unterlagsplatte, den Schienenstuhl oder die Schwelle legt, das Wandern der Schienen.

Kl. 31c, Nr. 209586, vom 11. Oktober 1908. Edgar A. Custer in Philadelphia, V. St. A. *Vorrichtung zum Ausheben des Gußstückes aus zweiseitigen, liegenden, mittels eines Drehtisches bewegten Formen*.

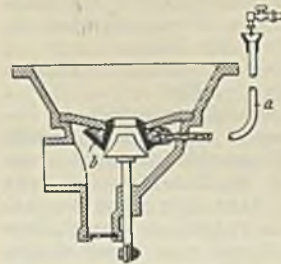


Die auf einem Drehtisch liegenden zweiseitigen Formen tragen am oberen Formteil *a* einen hakenförmigen Arm *b* und am unteren *c* eine gewichtsbelastete Klinke *d*. Bei geschlossener Form wird der Arm *b* durch die Klinke *d* in angehobener Stellung gehalten; beim Anschlagen der letzteren gegen einen Anschlag *e* wird die Klinke jedoch so weit seitwärts gedreht, daß der Arm *b* frei wird, sich um die aus der Form herausragenden Kranenden *f* legt und bei geöffneter Form das inzwischen gegossene Stück *g* in einer solchen Lage hält, daß es mit den Wänden der beiden Formhälften nicht mehr in Berührung steht. Durch diese bald nach dem Gießen erfolgenden Bewegungen soll ein Abschrecken des Gußstückes durch zu langes Liegen in der Gußform vermieden werden (vgl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 867).

Kl. 10a, Nr. 209645, vom 6. August 1908. Arnold Bremor in Sodingen b. Herne i. Westf. *Vorrichtung zur Entfernung des Dickteers aus Kokereivorlagen*.

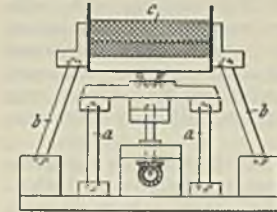
Der Dickteer wird aus den Teervorlagen durch einen durch letztere bewegten Kratzer beseitigt. Der Kratzer ist an einem endlosen Seile, das durch einen Elektromotor bewegt wird, befestigt und in bekannter Weise so gebaut, daß er in der einen Richtung als Schaber wirkt, hingegen in der andern Richtung über den Teer fortgleitet.

Kl. 49f, Nr. 209675, vom 3. März 1908. Josef Merk in Karlsruhe. *Schmiedefeuer, bei welchem in den Windzuführungs-kanal vor dem Eintritt in den Feuerraum fein verteiltes Wasser eingeleitet wird*.



Das durch Rohr *a* zugeführte Wasser, das zur Erzeugung von Wassergas in dem Schmiedefeuer dienen soll, wird in einen die Windzuführung umgebenden Trog *b* von umgekehrt kegelförmiger Gestalt geleitet. Beim Ueberlaufen gelangt es an den unteren Rand des Troges und damit in den Bereich des Windstromes.

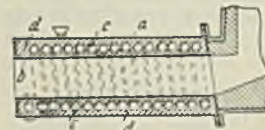
Kl. 1a, Nr. 209726, vom 7. Januar 1908. Josef Böltner in Dortmund. *Kreislrätter mit Exzenterantrieb*.



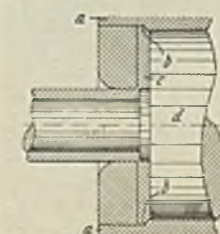
Dem auf den parallelen Stützen *a* gelagerten Siebe *c* wird durch Anordnung von gegen einander geneigten Stützen *b* außer der üblichen kreisenden Bewegung eine auf und nieder gehende Bewegung erteilt. Die gesamte Siebbewegung erfolgt so in einer sphärischen Kurve, wodurch die Leistungsfähigkeit erhöht wird. Sämtliche Stützen enden in Kugelspitzen.

Kl. 31e, Nr. 209788, vom 10. Oktober 1907. Mathieu Douteur in Lüttich, Belg. *Blockform mit Kühlwasserumlauf*.

Die gekühlte Blockform, die besonders für die Herstellung von Blöcken aus einem fortlaufenden Stahlstrange benutzt werden soll, besteht aus einem aus den beiden Walzblechmänteln *a* und *b* hergestellten Gehäuse, in dem eine Rohrslange *c*, durch die eine Kühlflüssigkeit geleitet wird, in einem Metall *d* von verhältnismäßig niedrigem Schmelzpunkt eingebettet ist. Es soll hierdurch nicht nur ein Austreten von Kühlflüssigkeit zu dem Stahlstrang sicher verhütet, sondern auch eine sehr energische, leicht regelbare Kühlung ermöglicht werden.



Kl. 7b, Nr. 209825, vom 22. Januar 1907. Wiland Astfalek in Tegel b. Berlin. *Metalstrangpresse zur Herstellung von Profilstäben und Röhren*.



Der Preßzylinder *a* besitzt an seinem Matrizenende eine konische oder zurückspringende Erweiterung *b*, durch diese wird der Rest des Metalles *c* beim Zurückgehen des Preßstempels *d* festgehalten und daran gehindert, am Preßstempel festzukleben und mit ihm zurückzugehen.

Statistisches.

Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1908.

Einem nach amtlichen Quellen bearbeiteten, vor kurzem in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinen-Wesen im Preußischen Staate“ erscheinenden längeren Berichte entnehmen wir die nachstehenden, unsere früheren Mitteilungen** ergänzenden Ausführungen über den Eisenerzbergbau in Preußen während des vorflössenen Jahres:

Die Verhältnisse des Eisenerzbergbaues gewährten im allgemeinen kein erfreuliches Bild.

Im Siegerlande übte die verminderte Beschäftigung der Hochofenwerke einen äußerst nachteiligen Einfluß auf den Eisenerzbergbau aus. Zwar gelang es den Gruben noch, bis Mitte März ihre volle Förderung unterzubringen; dann aber nahm der Absatz schnell ab, so daß vom 1. April ab eine Förderungseinschränkung von 13,4 v. H. und vom 1. Juli ab eine solche von 26,2 v. H. erforderlich wurde. Auch die Preise mußten bedeutend herabgesetzt werden; sie sind während des Berichtsjahres von 13,7 $\%$ für Rostspat und 19,5 $\%$ für Rostspat auf 10,9 bezw. 15,5 $\%$ f. d. t gesunken. Unter diesen Umständen waren die finanziellen Ergebnisse der Gruben unbefriedigend. Von den im Vorjahre mit großen Hoffnungen eröffneten Versuchsbetrieben sind im Berichtsjahre viele eingestellt worden. Neue Gänge wurden nicht erschlossen, und unter den bekannten haben sich bei orerter Untersuchung keine weiteren als abbauwürdig erwiesen. Die Förderung im Siegerländer Bezirk ist von 2344955 t im Vorjahre auf 1967018 t in 1908 oder um 16,1 v. H. gesunken.

Ebenso ungünstig wie im Siegerlande lagen die Verhältnisse für den Bergbau im Dill- und Lahn-gebiet, wo eine große Zahl kleiner Betriebe zum Erliegen kam. Der Preis für Nassauer Rotoisenstein mit 50 v. H. Eisengehalt fiel innerhalb Jahresfrist von 15,0 auf 11,5 $\%$ f. d. t. Die Förderung sank von 984015 t auf 897124 t oder um 8,8 v. H. Im Bergrevier Wetzlar war der Rückgang der Förderung gegen das Vorjahr nur gering, weil die Kruppschen Gruben, um Arbeiterentlassungen zu vermeiden, große Haldenvorräte anhäuften.

Auch im Oberbergamtsbezirk Clausthal hat die Förderung an Eisenerzen im Jahre 1908 eine wesentliche Verminderung, nämlich von 831699 t in 1907 auf 683920 t erfahren. Der Rückgang betrug

* 1909 (Band 57) 3. Heft S. 213 und 214.

** „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1282; S. 605; S. 1569.

also 147779 t oder 17,8 v. H. und war am beträchtlichsten auf den Gruben der Ilsederhütte, die 89,8 (92,35) v. H. der Gesamtförderung des Bezirkes lieferten. Dagegen vermochte die vom Fiskus an die Firma Krupp verpachtete Eisensteingrube bei Bieber ihre Förderung gegenüber dem Vorjahre etwas zu steigern.

Im Oberbergamtsbezirk Breslau ging die Förderung an oberschlesischem Brauneisenstein infolge der immer mehr zunehmenden Erschöpfung der Lagerstätten und infolge Arbeitermangels weiter zurück, und zwar um 1,41 v. H. der vorjährigen Jahreserzeugung. Der Mehrbedarf an Eisenerzen wurde, wie in den Vorjahren, durch Zufuhr ausländischer, in erster Linie österreichischer, russischer und schwedischer Erze gedeckt, die reichlich und zu ermäßigten Preisen angeboten wurden. Der Durchschnittswert einer Tonne Brauneisenerz hob sich wieder, nämlich von 5,77 $\%$ im Vorjahre auf 6,03 $\%$ in 1908. — Im Gegensatz zu den oberschlesischen Eisenerzgruben konnte das Magneteisensteinbergwerk Bergfreiheit bei Schmiedeberg im Riesengebirge seine Förderung um 8,57 v. H. erhöhen. Der Erlös für eine Tonne Magneteisenstein stieg von 12,91 auf 13,08 $\%$.

Im ganzen wurden an Eisenerzen gewonnen:

im Jahre	t	im Werte von
1908	4 311 593	39 818 388
1907	5 077 778	60 691 018

Der Menge nach ging mithin die Förderung um 15,09 (+ 7,92) v. H. zurück, dem Werte nach um 21,45 (+ 20,02) v. H. Die Zahl der betriebenen Werke nahm um 50 (+ 26), die Zahl der insgesamt bei der Eisenerzgewinnung beschäftigt gewesenen Personen um 6,60 (+ 6,19) v. H. ab. — Das Anteilverhältnis der einzelnen Oberbergamtsbezirke an der Eisenerzförderung der beiden letzten Jahre zeigt nachstehende Uebersicht:

Oberbergamtsbezirk	Bergwerke i. Betr.		Förderung		Durchschnittswert f. d. t		Belegschaft	
	1908	1907	1908 t	1907 t	1908 $\%$	1907 $\%$	1908	1907
Breslau . .	13	13	282 477	282 431	6,88	6,57	1 507	1 585
Halle	4	5	98 953	118 638	3,98	3,19	234	255
Clausthal	26	26	688 920	831 699	3,78	4,75	1 445	1 431
Dortmund	12	17	336 683	472 722	4,00	3,90	1 184	1 288
Bonn	292	336	2 909 560	3 372 280	11,55	12,65	19 325	20 810
Insges.	347	397	4 311 593	5 077 778	9,22	9,97	23 695	25 369

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die am 31. Oktober 1909 im Theater- und Konzerthause zu Gleiwitz abgehaltene Hauptversammlung war wiederum sehr stark besucht. Der Vorsitzende, Kommerzienrat O. Niede aus Gleiwitz, eröffnete sie mit einer Ansprache, in der er zunächst die Mitglieder und Gäste herzlich willkommen hieß, unter letzteren insbesondere den Oberpräsidenten der Provinz Schlesien, Staatsminister a. D. Dr. Graf von Zedlitz und Trützschler, den Regierungspräsidenten von Schwerin aus Oppeln, den Berghauptmann Schmeißer aus Breslau, den Rektor Magnificus der Technischen Hochschule zu Charlottenburg, Professor Mathesius, die Professoren Eichhoff und Heyn, ferner noch den Oberbürger-

meister und den Landrat von Gleiwitz und andere. Er fuhr dann wie folgt fort:

„M. H.! Unser Verein besteht jetzt 16 Jahre und zählt zurzeit 458 Mitglieder; neu traten im letzten Jahre 31 Mitglieder hinzu, so daß gegen das Vorjahr wieder eine erfreuliche Vermehrung der Mitgliederzahl stattgefunden hat. Besonders schwere und schmerzliche Verluste hatte der Verein auch in diesem Jahre durch den Tod zu beklagen. Am 5. März d. J. starb nach kurzem Krankenlager, uns allen unerwartet, unser langjähriges Vorstandsmitglied, Hr. Generaldirektor Liebert aus Berlin. In unserer Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen“ sind die Verdienste gewürdigt worden, die er sich in seiner mehr als 25-jährigen Tätigkeit dank seiner hervorragenden

* 1909, S. 609.

Fähigkeiten und reichen Erfahrungen um die Entwicklung unserer oberschlesischen Eisenindustrie, an welcher er mit seinem ganzen Herzen hing, erworben hat. Unseren Verein half er mit begründen, und dem Vorstände gehörte er seit seinem Bestehen, und zwar lange Zeit als Schriftführer, an. Ihm haben wir es durch seine eifrige und geschätzte Mitarbeit mit zu verdanken, wenn unsere „Eisenhütte“ sich so glänzend entwickelt hat. Wir vermischen unseren Freund Liebert, der nicht nur mit glänzenden Geistesgaben und unermüdbarer Schaffenskraft, sondern auch mit goldenem Humor ausgestattet war, in unserem Kreise auf das schmerzlichste; er wird uns unvergänglich sein.“

„Wenige Monate nach seinem Hinscheiden standen wir an der Bahre des Direktors der Königshütte, Hrn. Leo Glatschke. Ein Fachmann, gediegen wie man ihn selten findet, dabei von gewinnender Bescheidenheit und heiterem Wesen, der wohl keinen Feind hatte, ist mit ihm zu Grabe getragen worden. Mitten aus vollem Schaffen wurde er uns im 45. Lebensjahre durch den Tod entrissen. Auch sein Andenken wird bei uns in Ehren bleiben. — Wir haben ferner zu beklagen den Hingang der III. Hüttendirektor Theodor v. Skawinski aus Katharinahütte, Oberingenieur Braxator aus Kattowitz, Ingenieur Ed. Poetsch aus Bobrek sowie Dr. jur. Landauer und Betriebsleiter Carl Rudzitzky aus Witkowitz. Alle diese Vereinsmitglieder und Freunde werden wir in treuer Erinnerung behalten. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Verstorbenen von Ihren Plätzen zu erheben.“ (Geschicht.)

Bergrat Arns aus Gleiwitz erstattete hierauf den Bericht über den Kassenbestand des Vereines; dieser betrug zu Beginn des Jahres 1908 1286,86 \mathcal{M} , dazu kamen die Einnahmen im Jahre 1908 mit 1462,36 \mathcal{M} , während sich die Ausgaben auf 1177,36 \mathcal{M} beliefen, so daß der Bestand am Schlusse des Jahres 1571,86 \mathcal{M} ausmachte. Der Bericht wurde genehmigt und dem Kassensführer Entlastung erteilt. — In der sich anschließenden Vorstandswahl wurden die ausscheidenden Mitglieder wieder- und Generaldirektor Zuckerkandl an Stelle des verschiedenen Generaldirektors Liebert neugewählt.

Der Vorsitzende fuhr alsdann fort: „M. H.! Sie wissen, daß wir seit einer Reihe von Jahren uns in unseren Hauptversammlungen stets mit der künftigen

Technischen Hochschule zu Breslau

befaßt haben; solcher Gepflogenheit folgend, berühre ich zunächst wiederum diese wichtige Angelegenheit. Kurz rekapituliere ich, daß wir vor zwei Jahren bereits, unterm 20. Oktober 1907, auf Beschluß der Hauptversammlung an die Minister des Kultus und der Finanzen eine Eingabe gerichtet hatten, von der wir Abschriften an Se. Exzellenz den Herrn Oberpräsidenten von Schlesien und andere maßgebende Stellen sandten. In diesem Schriftstück baten wir um den vollständigen Ausbau der Technischen Hochschule, weil regierungsseitig die Absicht vorlag, nur die Abteilungen für Chemie, Maschinenwesen, Elektrotechnik und Hüttenkunde auszubauen sowie nur den hinteren Teil des Hauptgebäudes zu errichten.* Da wir auf diese Eingabe keinen Bescheid erhielten, wurde auf Grund eines Vorstandsbeschlusses unterm 14. April d. J. erneut eine Eingabe in der gleichen Angelegenheit an die genannten Minister gerichtet, und auch von dieser Eingabe wurden Abschriften den hohen Verwaltungsstellen, der Stadt Breslau, den größeren oberschlesischen Städten, den hiesigen wirtschaftlichen Vereinen, den Handelskammern sowie den Mitgliedern des Reichstages, Herrenhauses und Hauses der Abgeordneten übersandt, und zwar den Mitgliedern der beiden Häuser des Landtages zu dem Zwecke, damit sie angesichts der bevorstehenden Etatsberatungen

für die Erfüllung unserer Wünsche eintreten möchten, d. i. für die Bewilligung der Mittel zum vollständigen Ausbau der Technischen Hochschule zu Breslau im Rahmen des Etats für 1909.“

„Leider hat weder unsere Eingabe noch die dankenswerte Befürwortung einiger schlesischer Abgeordneter, darunter auch des hiesigen, Erfolg gehabt; dadurch lassen wir uns aber keineswegs abschrecken, immer wieder mit unserer Forderung an die Staatsregierung heranzutreten, selbst auf die Gefahr hin, daß wir uns unbeliebt machen; denn nach wie vor stehen wir auf dem Standpunkte, daß der vollkommene Ausbau der Hochschule sowohl in unserem Interesse, als auch dem der Hochschule selbst unerlässlich ist.“

„Ich habe wiederum einen Plan der Technischen Hochschule aushängen lassen und bitte Sie, zu beachten, daß sich unsere Wünsche in der Hauptsache auf die Ausführung des bereits durch besonderen Entwurf klargestellten Hauptteiles richten, in dem die Repräsentationsräume, bestehend aus einer kleinen Aula, einer großen Wandelhalle, Zimmer für den Rektor und die Verwaltung, sowie ferner die Abteilungen für Architektur und Bauingenieurwesen untergebracht werden sollen. Die Kosten, um die es sich hier handelt, würden sich auf etwa 1150 000 \mathcal{M} stellen. Beinahe vollendet sind das chemische Institut und das Maschinenlaboratorium, die Ende Oktober in Gebrauch genommen werden sollen, und zwar wird das Maschinenlaboratorium im kommenden Winter bereits für die gesamten Baulichkeiten elektrisches Licht und Heizung liefern, letztere durch ein Fernheizwerk, welches das größte in ganz Schlesien ist. Das elektrotechnische Institut erhält zurzeit den Innenausbau, während man damit beim hüttenmännischen Institut noch am weitesten zurück ist, so daß es fraglich erscheint, ob es zur Zeit der Eröffnung der Technischen Hochschule, die wahrscheinlich im Oktober nächsten Jahres erfolgen dürfte, fertiggestellt sein wird. Schuld daran trägt die verspätete Ernennung der leitenden Professoren. Die gesamten inneren Einrichtungen des hüttenmännischen Institutes kosten nach dem Anschläge die nicht unbeträchtliche Summe von rund 1435 000 \mathcal{M} , wovon auf die bauliche innere Einrichtung etwa 750 000 \mathcal{M} und auf die apparative Einrichtung ungefähr 685 000 \mathcal{M} entfallen. Rechnen Sie hierzu noch die Kosten für das Gebäude des hüttenmännischen Institutes selbst, in dem bekanntlich Eisenhütten- und Metallhüttenkunde vereinigt sind, so dürften eine recht stattliche Summe für den vor allem unseren Zwecken dienenden Sonderbau herauskommen. Für diese Munifizenz müssen wir der Staatsregierung, sofern sie den Kostenanschlag für die innere Einrichtung in voller Höhe noch genehmigt, aufrichtig dankbar sein und können uns freuen, daß aus der ursprünglich beabsichtigten Zusammenlegung des chemischen Institutes mit dem hüttenmännischen in einem Gebäude, bei dem das zweite Institut ganz stiefmütterlich und nebensächlich behandelt werden sollte, nichts geworden ist, nicht zuletzt auch infolge des fortgesetzten Einspruches seitens unseres Vereins und dank des schließlich höheren Orts geübten sehr weiten Entgegenkommens. Für das neue hüttenmännische Institut sind zu Professoren ernannt worden die III. Simmersbach und Friedrich, und zwar Professor Simmersbach für Eisenhüttenmännische und konstruktive Hüttenkunde, während Professor Friedrich den Lehrstuhl für Metallhüttenkunde einschließlich Metallographie erhalten hat. Professor Simmersbach, der sich Ihnen heute hier vorstellen sollte und gleichzeitig einen Vortrag übernommen hatte, ist durch eine Reise nach Amerika an der Ausführung dieser Absicht verhindert worden. Er ist uns wohlbekannt, da er vor Jahren im hiesigen Revier tätig war und auch schon hier einen Vortrag gehalten hat. Sowohl in der Praxis als auch in der Wissenschaft seinen Mann stellend, hat er sich schriftstelle-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1785.

risch und rednerisch in hervorragender Weise betätigt, so daß wir uns nur freuen können, daß die Wahl auf ihn gefallen ist; er wird uns allen willkommen sein. — Ich kehre nun auf den Ausgangspunkt meiner Ausführungen zurück und empfehle Ihnen die Absendung einer erneuten Petition an die Minister des Kultus und der Finanzen um Einstellung der Mittel für den vollständigen Ausbau der Breslauer Technischen Hochschule in den Etat für 1910. Ich schlage dafür folgenden Wortlaut vor:

»Euer Exzellenz hat der ehrerbietigst unterfertigte Verein „Eisenhütte Oberschlesien,“ Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, ebenso wie Sr. Exzellenz dem Herrn Finanzminister, bereits unterm 20. Oktober 1907 und 14. April 1909 Eingaben unterbreitet, in welchen die Bereitstellung von Mitteln zum Vollausbau der Technischen Hochschule in Breslau erbeten wurde. Der Neubau der Technischen Hochschule ist inzwischen wieder um ein beträchtliches vorangeschritten und sieht in etwa einem Jahre seiner Vollendung in dem bisher geplanten Umfange entgegen, ohne daß bisher die erhoffte Bewilligung des noch fehlenden Hauptteiles des Hörsaalgebäudes, des sogenannten Bauteiles C, erfolgt ist, der die zum Vollausbau der Hochschule notwendigen Abteilungen für Architektur und Wasserbau aufzunehmen hätte. Der zu seiner diesjährigen Hauptversammlung in Gleiwitz zusammengetretene Verein beehrt sich, nochmals in Folgendem die Gründe vorzutragen, welche ihm zum Beweis für die Notwendigkeit des Vollausbaues der Hochschule ausschlaggebend erscheinen.

1. Sowohl für das Fachgebiet der Architektur als auch für dasjenige des Wasser- und Ingenieurbaues bietet Schlesien ein äußerst reiches Anschauungsmaterial, so daß Schlesiens Hauptstadt mit Sicherheit eine große Anziehungskraft auf die Studierenden der genannten beiden Fachrichtungen ausüben würde.

2. Die bisherigen Verhältnisse in beiden Fachgebieten zeigen augenscheinlich in der Provinz einen Mangel an akademisch gebildeten Architekten und Bauingenieuren zum Schaden der Allgemeinheit. Die Angelegenheiten des Hochbaues liegen in Schlesien sowohl im öffentlichen als auch im Privatleben, im Gegensatz zu anderen Landesteilen, zu wenig in den Händen akademisch gebildeter Architekten. Die Durchführung der Oderregulierung auch in ihren Nebenflüssen bringt es mit sich, daß die Provinzial-, Kreis- und Kommunalbehörden bis in weite Zukunft hinein auf wasserwirtschaftlichem Gebiete gut vorgebildeter Beamten in größerer Zahl bedürfen.

3. Durch das Fehlen der Abteilungen für Architektur und Ingenieurbaues werden die bisher bewilligten Abteilungen in ihrer Lebensfähigkeit stark beeinträchtigt. Das Studium des Maschinenbaues, der Hüttenkunde und der Elektrotechnik hat bestimmte Vorkenntnisse aus den genannten Gebieten zur unumgänglichen Voraussetzung. Es müßte als erheblicher Mangel empfunden werden und der Entwicklung der Anstalt sehr abträglich sein, wenn diese Gebiete in Breslau nicht in ausreichender Weise gelehrt würden.

4. Die bisher erbauten Institute sind, wie wir dankbar anerkennen, mit solchen Mitteln ausgestattet, daß im Vergleich zu den schon bewilligten Aufwendungen die zum Vollausbau noch notwendigen Kostenbeträge als verhältnismäßig geringfügig erscheinen.

5. Zu den angeführten Gründen tritt noch der mehr äußerliche hinzu, daß der jetzige unvollkommene Zustand der Anlage sehr stark in die Erscheinung tritt, namentlich da die Hauptseite des Hochschulgebäudes nach der Oder zu noch vollkommen wüst daliegt und bis zum Vollausbau der Hochschule daliegen wird, ein Zustand, der zur Begründung des Ansehens der neuen Hochschulanlage recht unerwünscht sein dürfte.

Es soll nicht verkannt werden, daß bei der gegenwärtigen mißlichen Finanzlage die Beschaffung

der noch fehlenden Gelder Schwierigkeiten bereiten wird. Alle Beteiligten gehen sich jedoch der Hoffnung hin, daß diese Schwierigkeiten nicht unüberwindlich sein und namentlich auf keine prinzipiellen Hindernisse stoßen werden. Diese Hoffnungen finden darin ihre Bestärkung, daß dem Vernehmen nach die genaue Planung des noch fehlenden Bauteiles bereits erfolgt ist.

Euer Exzellenz beehren sich daher die Unterzeichneten gehorsamst zu bitten, die Einstellung von Mitteln für den Bauteil C, welche durch das Hohe Haus der Abgeordneten einmal bereits in dritter Lesung genehmigt worden ist, für den Etat 1910 nunmehr vorzunehmen und somit den Vollausbau der Hochschule baldigst genehmigen zu wollen.

„M. H.! Wenn Sie damit einverstanden sind, werde ich die Absendung der Petition veranlassen und, wie früher, auch den interessierten Stellen Abschriften übersenden.“

„Zunächst aber benutze ich die Gelegenheit, unserm hochgeehrten Herrn Oberpräsidenten an dieser Stelle im Namen der Mitglieder unseres Vereins für die tatkräftige Unterstützung bei Errichtung und Ausbau der Breslauer Technischen Hochschule ehrerbietigen Dank darzubringen. Wir bitten Euer Exzellenz, uns und der gesamten Industrie Schlesiens auch in dieser Angelegenheit fernerhin mit Ihrem großen, maßgebenden Einfluß zur Seite zu stehen.“

Das Wort hierzu ergriff zunächst Seine Exzellenz Dr. Graf von Zedlitz und Trützschler, der sich als Kurator der Technischen Hochschule in Breslau vorstellte, und als solcher die Erklärung abgab, daß er noch vor kurzem in Berlin in dieser Frage Vortrag gehalten habe; zwar sei er dabei überall auf volles Verständnis für die Notwendigkeit der gesamten Ausgestaltung der Gebiete, die soeben angeführt wurden, gestoßen, aber die Widrigkeit unserer finanziellen Verhältnisse mache es fast unmöglich, jetzt derartige Mittel in den Etat einzustellen. Die Lage sei deshalb so überaus schwierig, weil das ursprüngliche Programm viel eingeschränkter gewesen sei; jeder Schritt vorwärts habe daher mühsam erkämpft werden müssen, und der für die Hüttenleute wichtigste Schritt, die Selbständigkeit und reichliche Ausgestaltung der hüttenmännischen Abteilung, sei als das äußerste bezeichnet worden, was man leisten könne. Trotzdem begrüße er die Eingabe, da er keine Bedenken habe, daß man immer wieder versuche, die Vollendung der ganzen Hochschule doch schließlich zu erreichen. Er stimme aber mit den Ausführungen des Vorsitzenden insofern nicht überein, als der von diesem als fehlend bezeichnete Teil der Hochschule nicht als ein Hauptteil derselben anzusehen sei. Er sei vielmehr nur eine wünschenswerte Ergänzung, eine in sachlicher Beziehung sehr bedeutungsvolle Abteilung, weil sie für die Studierenden der anderen Abteilungen in gewisser Hinsicht eine Grundlage bildet, durch die auch der schlesischen Baukunst auf die Beine geholfen werden könnte. Dessenungeachtet glaubt der Redner doch ganz bestimmt, daß die Technische Hochschule schon in ihrer jetzigen Ausgestaltung in sehr hohem Maße Vorteile und Segen bringe, und nach den vorläufigen Eindrücken, die er in den Konferenzen mit den bis jetzt berufenen Professoren gehabt habe, seien diese Herren selbst voll der freudigsten Hoffnungen. Wie der Redner weiter zum Ausdruck bringt, berechtigten die jetzt geschaffenen Einrichtungen durchaus zu der Erwartung, daß junge Leute, die sich der Technik in den höheren Sphären hingeben wollen, zu voller Ausbildung gelangen können, aber es sei wünschenswert, daß ihnen auch auf einem Gebiete, auf dem die Technische Hochschule noch nicht ausgebaut ist, die Möglichkeit eines tieferen wissenschaftlichen Eindringens gegeben werde.

Endlich glaubt Redner noch, daß eine frühere Berufung der Professoren, der einzelnen Abteilungsleiter nicht zweckmäßig gewesen wäre. Die Pro-

fessoren seien mit dem Augenblick berufen worden, wo sie mit in der Einrichtung ihrer Abteilungen praktisch tätig sein konnten, zunächst theoretisch bei der Aufstellung der Kostenanschläge, und praktisch durch die Ueberwachung der Ausführung der genehmigten Kostenanschläge. Wären sie vorher gekommen, so hätten sie weder Räumlichkeiten gehabt, in denen sie ihre Abteilungen einrichten, noch auch Studenten, vor denen sie lesen konnten. Sie wären also doch in eine ziemlich unbefriedigende Lage geraten. Jetzt sei das anders. Es sei die Hoffnung begründet, daß am 10. oder 15. November die ganzen riesigen Betriebsanlagen, die eben geschildert worden seien, wie die Dampferzeugung, die Heizung, die Beleuchtung, fertig würden, und daß dann mit der energischen Einrichtung der einzelnen Institute vorgegangen werden könne. Sämtliche Kostenanschläge für diese inneren Einrichtungen seien von den späteren Leitern der Institute fertiggestellt, sie unterlägen bereits der ministeriellen Prüfung, und er zweifle nicht, daß dann der Gang der Arbeiten ein so flotter sein wird, daß man mit Sicherheit am 1. Oktober nächsten Jahres der Eröffnung der Hochschule entgegensehen dürfe. Rodner bespricht dann nochmals die Eingabe, hält aber dafür, daß es nicht zweckmäßig sei, die Hochschule zu minderwertig in der Öffentlichkeit hinzustellen, denn das würde die schlimmsten Folgen haben. Es würde unsere jungen Studierenden von der Hochschule abschrecken, anstatt sie heranzuziehen, und wenn aus der Hochschule etwas werden sollte, so müßte sie wirklich stark und lebhaft besucht werden; tüchtige Leute müßten hinein in die einzelnen Abteilungen, die jetzt fertig werden. Beweise die Technische Hochschule, daß sie Anziehungskraft habe und eine große Zuhörerschaft bekomme, so sei ihre volle Ausgestaltung nur eine Frage der allernächsten Zukunft, und dann würden sich die Millionen, die dazu notwendig, aber jetzt nicht zu haben seien, schon finden.

Der Vorsitzende entgegnete auf diese Ausführungen Folgendes:

„Ich bin Ew. Exzellenz außerordentlich dankbar für die interessanten Ausführungen. Es ist in der Tat ein Mißverständnis bei uns hinsichtlich der Grundrißausbildung insofern vorhanden gewesen, als wir erst hier erfahren haben, daß der bezeichnete Teil als Hauptfront in Frage kommt. Wir müssen dem, m. H., durchaus zustimmen, daß es falsch von uns wäre, wenn wir etwa dadurch, daß wir die Anstalt, so wie sie bis jetzt geschaffen ist, als minderwertig bezeichnen, die jungen Leute von dem Besuch abschrecken wollten. Das war nicht unsere Absicht, sondern wir haben auf das Unvollkommene hinweisen wollen, um Vollkommenes durchzusetzen. Jedenfalls sind wir Ew. Exzellenz sehr dankbar dafür, daß Sie nicht gegen die Absendung der Petition sind. Ich lasse darüber abstimmen und setze voraus, daß wir auch keine Änderungen des Wortlautes mehr vornehmen. Wenn sich einer der Herren darüber noch zum Wort melden will, so bitte ich das zu tun. Das geschieht nicht. Die Herren sind also dafür, daß wir die Petition absenden. Hoffen wir, daß dabei etwas abfällt.“ (Schluß folgt.)

Verein deutscher Brücken- und Eisenbau- fabriken.

Am 27. Oktober d. J. hielt der Verein, dem die Mehrzahl aller deutschen Brückenbauanstalten angehört, seine fünfte ordentliche, reich besuchte Hauptversammlung ab.

Als der Verein vor fünf Jahren begründet werden sollte, stand man vor einer sehr schwierigen, fast unlösbar erscheinenden Aufgabe. Die rücksichtslose Ausnutzung der Brückenbaufirmen zur Aufstellung von

Projekten aller Art und die durch das öffentliche Verdingungsverfahren hervorgerufenen großen Verluste bildeten seinerzeit den Anlaß zur Gründung des Vereins, und die Not war so groß, daß sich diese Gründung in überraschend kurzer Zeit vollzog. Die auf liberalster Grundlage entworfenen Satzungen fanden allgemeine Annahme; sie sind seitdem weiter ausgebaut worden und werden nach Bedarf noch weiter verbessert werden. Beim Entwurf der Satzungen wurde angestrebt, einem gesunden Wettbewerbe und damit dem Fortschritte im Brückenbau freie Bahn zu lassen unter Schonung der kleineren Firmen. Gleichzeitig sollten die Preise gehoben und Mittel bereitgestellt werden zur Verfolgung wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Ziele.

Nur teilweise konnten diese Aufgaben ihrer Lösung entgegengeführt werden. Denn die Preise für Eisenkonstruktionen sind zurzeit sehr gedrückt, und von einer angemessenen Wertschätzung des technischen Wissens und des ganz unverhältnismäßig großen Risikos ist bei der Preisfestsetzung nicht die Rede. Es ist bezeichnend für die Verhältnisse, unter denen der Brückenbau bisweilen arbeiten muß,* daß vor einigen Jahren, bei einer Gruppe von Lieferungen für den Staat, bei einem Gesamtwert von 6 300 000 *M* nicht einmal die werbenden Auslagen heringebracht werden konnten; von den an dem Auftrage beteiligten Firmen vermochte nicht eine einzige ihre Generalkosten zu decken, und der Verlust an jenen Lieferungen dürfte 1 000 000 *M* betragen haben. — Für wissenschaftliche Versuche sind bisher aus Vereinsmitteln 290 000 *M* bereitgestellt worden. Die Leitung der Versuche ist einem Ausschusse anvertraut worden, dem unter andern auch die erfahrensten Staatsbeamten angehören. Die Versuche werden in der Königlichen Materialprüfungsanstalt zu Großlichterfelde vorgenommen und ihre Ergebnisse zum Nutzen der Allgemeinheit veröffentlicht. Eine lebhaft fördernde der Versuche durch den Staat und durch kapitalkräftige Vereinigungen wäre dringend erwünscht.

Der Verein ist in der Lage, in technischen Fragen des Brücken- und Hochbaues Ratschläge zu erteilen, und er wird erfreulicherweise schon jetzt in wichtigen Fragen gehört.

Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deut- scher Eisen- und Stahlindustrieller.

Dem von Dr. Hoff in der Hauptversammlung vom 8. November d. J. erstatteten Bericht entnehmen wir, daß wie im übrigen Deutschland so auch im Bezirk des Verbandes die Zahl der Arbeitskämpfe gesunken ist. Das Zusammenhalten der geeinten Arbeitgeber führte dabei zu einem für die Angreifer erfolglosen Ausgang des weitaus größeren Teiles der Ausstände. Man ist auf gewerkschaftlicher Seite nicht mehr in der Lage, den Arbeitern diesen Mißerfolg zu verheimlichen. Bezeichnend ist die Bemerkung des Korrespondenzblattes der Generalkommission der Gewerkschaften Deutschlands in einer Uebersicht über die Arbeitskämpfe des Jahres 1908: „Schon bei der Besprechung des Ausgangs der verschiedenen Arten der Bewegung mußten wir leider wiederholt bemerken, daß die Erfolge der Bewegungen hinter denen der früheren Jahre zurückstehen. Da auch die Zahl und der Umfang der Angriffsbewegungen einen Rückgang erfahren haben, so muß von vornherein mit einem stark verminderten Gesamtergebnis der Errungenschaften gerechnet werden.“ Der geringe Erfolg der Arbeitskämpfe drückt sich auch als Rückschlag in der Mitgliederzahl der führenden Gewerkschaften aus.

* Vergl. S. 1837 dieses Heftes.

Sie haben sämtlich eine Einbuße zu verzeichnen. Die nachfolgende Aufstellung für die Jahre 1907 bis 1908 hat um so größeres Interesse, als in ihr auch die erst in den letzten Jahren entstandenen vaterländischen und sogenannten gelben Arbeiterverbände sowie die Werkvereine aufgeführt sind. Die Gesamtzahl der Mitglieder in diesen arbeitgeberfreundlichen Verbänden ist noch gering gegenüber der Mitgliederzahl der alten Gewerkschaften. Ihr Wachstum läßt aber auf eine erfreuliche Entwicklung schließen.

	Zahl der Mitglieder	Einnahmen	Vermögen
Freie Gewerkschaften	1907 1 865 506 1908 1 831 731	51 896 784 48 544 896	33 242 545 40 839 791
Christl. Gewerkschaften	1907 274 323 1908 264 519	4 311 495 4 394 745	3 487 785 4 513 409
Hirsch-Dunkersehe Gewerkschaften	1907 108 889 1908 105 558	2 819 909 2 694 859	3 813 881 4 210 413
Vaterl. Arbeitervereine	1907 10 294 1908 18 912	50 329 82 078	32 668 76 209
Gelbe Arbeiterverbände	1907 10 206 1908 14 628	27 728 88 247	51 877 67 679
Werkvereine	1907 38 507 1908 50 710	258 407 309 537	250 950 341 895

Das stetige Abnehmen der gewerkschaftlichen Erfolge läßt die Annahme zu, daß die Stoßkraft der Gewerkschaften ihren Höhepunkt überschritten hat. Wenn, so sagt der Bericht, auf der einen Seite diese Wahrnehmung geeignet sei, die Hoffnung auf eine allmähliche Beruhigung aufkommen zu lassen, so müsse andererseits die Hast in der Lösung sozialpolitischer Probleme Sorge erwecken, wie der Bericht an dem Entwurf des Arbeitskammergesetzes und anderer Gesetzesvorlagen darzutun sucht. Weiterhin beschäftigt sich der Bericht mit der neuen Bundesratsverordnung über den Betrieb der Anlagen der Grobisenindustrie und bemerkt dazu: Diese Verordnung, die einen erheblichen Eingriff in die Dispositionsfreiheit des Arbeitgebers darstellt, hat sich seit den wenigen Monaten ihres Inkraftsins (1. April 1909) aber auch als eine wenig arbeitgeberfreundliche Maßnahme erwiesen. Die obligatorische Einführung festbegrenzter Pausen sowie die schematischen Bestimmungen über die Beschäftigung nach der regelmäßigen Arbeitszeit hatten vielfach eine Minderleistung und damit einen geringeren Verdienst des davon betroffenen Arbeiters zur Folge. Dabei ist der dieser Neuordnung zugrunde liegende soziale Gedanke nicht richtig. Die früher üblichen veränderlichen und deshalb bezahlten Pausen übertrafen meist die neu eingeführten festen. Was die Ueberstunden betrifft, so liegt ihre Beschränkung im Interesse des Arbeitgebers. Er vermeidet sie deshalb, wo er kann. Das ist aber aus betriebstechnischen Gründen nicht immer möglich. Durchaus unzutreffend ist dagegen die Annahme, daß dem Arbeitnehmer mit der Erschwerung der Ableistung von Ueberstunden ein Dienst erwiesen wurde. Diese Annahme geht von der irrigen Voraussetzung aus, daß der Arbeiter nur widerwillig und gezwungen Ueberstunden übernimmt, während meist das Gegenteil der Fall ist. Höchst

bedauerlich ist, daß die Bestimmungen das Verhältnis der Arbeitnehmer zum Arbeitgeber aufs neue verschärfen. Der Arbeiter erkennt nicht, daß es sich hier um einen Fehlgriff sozialen Uebereifers handelt. Er sieht im Arbeitgeber die Ursache des ihm zugefügten Schadens. Der Bericht geht sodann auf die vereinzelt Arbeitsskämpfe im Bezirk ein, die erfolglos für die Gewerkschaften verliefen. Die Zahl der verbandsseitig wegen Teilnahme an Arbeiterbewegungen gesperrten Arbeiter betrug im ganzen 1546. Diese Kämpfe entbrannten nicht, weil die Verhältnisse dazu zwangen, sondern weil die Arbeiterführer die Inszenierung von Unruhen aus gewerkschaftlichen Gründen für nützlich erachteten. Der Bericht hält diese Feststellung für notwendig; denn solange der heutige Geist in den Gewerkschaften herrsche, bestehe keine Möglichkeit gegenseitiger Verständigung. Es wird endlich auf die Wichtigkeit der vom Verband ins Leben gerufenen Lohnstatistik hingewiesen. Ihre Ergebnisse dienen auch zur Beseitigung von Reibungsflächen. Der Bericht erinnert in dieser Beziehung, um zu beweisen, daß die Unzufriedenheit sich gar nicht immer in Arbeitskämpfen zu äußern braucht, sondern auch in Arbeitsunlust zum Ausdruck kommen kann, an einen Arbeiterausstand, der vor einigen Jahren auf einem westfälischen Verbandswerk zum Ausbruch kam. Das Werk hatte eine amerikanische Drahtstraße angelegt und ließ mit Rücksicht auf die anfänglich hohen Anforderungen die alten Akkordsätze bestehen. Die Direktion hätte trotz der ungewöhnlichen Höhe, die der Verdienst der betreffenden Arbeiter mit der Zeit erreichte, zunächst von einer Aenderung abgesehen, wenn nicht die anderen Arbeiter unzufrieden geworden wären und eine Herabsetzung der Akkorde verlangt hätten. Es ist bei Ausbruch von Streitigkeiten natürlich von höchster Bedeutung, über die Lohnverhältnisse genau unterrichtet zu sein. Das war früher nur schwer zu erreichen. So verursachte es dem Aachener Hütten-Aktien-Verein gelegentlich des Ausstandes 1906 große Mühe, den Angaben der Gewerkschaften über die im rheinisch-westfälischen Industriebezirk gezahlten Löhne entgegenzutreten. Hierin kann die Verbandsstatistik erfreulichen Wandel schaffen. Am Schlusse seines 5. Geschäftsjahres gehörten dem Verbands 138 (140) Werke an. Die Zahl der von diesen 1907 beschäftigten Arbeiter betrug 156 840 (153 292 [06]), die eine Lohnsumme von 241 831 954 (227 924 981) M erhielten.

Der Bericht schließt mit einem Hinweis auf den schmerzlichen Verlust, den der Verband durch das Hinscheiden seines Ausschußmitgliedes Heinrich Klein in Düsseldorf-Benrath im Dezember v. Js. erlitten habe, der sich seiner Aufgabe mit reger Hingabe widmete und dem der Verband ein ehrendes Andenken bewahren werde. Der Bericht wurde mit lebhafter Befriedigung aufgenommen. Darauf wurden in den Vorstand die Geheimräte Wiethaus (Hamm i. W.) und Goecke (Meiderich) wieder- und in den Ausschuß die Direktoren Merckens (Witten), Buff (Hüsten) und Kommerzienrat Wilh. Brüggemann (Dortmund) neugewählt. Der stellvertretende Vorsitzende Abg. Dr. Beumer schloß sodann die Hauptversammlung mit herzlichem Dank an den Geschäftsführer Dr. Hoff für seinen lichtvollen Jahresbericht und dem Ausdruck der Hoffnung, daß sich der Verband auch im Jahre 1909/10 wie bisher als eine Friedenseinrichtung im besten Sinne des Wortes bewähren möge.

Umschau.

Pressen von Eisenbahnwagenrädern.

Einer Mitteilung der „Gazette Times“ (Pittsburgh V. St.) vom 24. Juli 1909 entnehmen wir die Mitteilung, daß die „Carnegie Steel Company“ sich entschlossen hat, auf ihren Werken zu Homestead eine neue Anlage zu

bauen, zu dem Zweck, Eisenbahnwagenräder nach dem Verfahren von E. E. Slick herzustellen. Bereits seit mehr als zwei Jahren ist die Carnegie Steel Co. damit beschäftigt, dieses Verfahren auszuarbeiten. Auch sind bereits seit dieser Zeit von der „Pittsburgh & Lake Erie Railroad“ Versuche mit solchen ge-

proßten Rädern angestellt worden, die zur Zufriedenheit der Bahnverwaltung ausgefallen zu sein scheinen, denn die Nachfrage ist stets sehr reger gewesen. Die Herstellung eines solchen Rades auf diesem Proßwalzwerke erfolgt aus abgesehenen Scheiben vorgewalzten Materialen in einer halben Minute. In

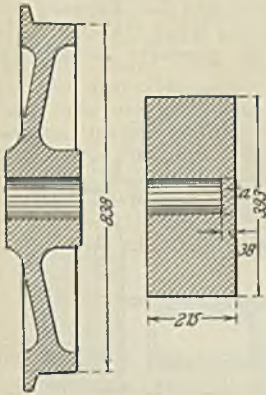


Abbildung 1. Geprüfenes Rad und Scheibe aus vorgeblocktem Material.

Abbildung 1 ist eine solche von vorgeblocktem Material abgeschnittene Scheibe sowie ein fertiges Rad dargestellt. Die Scheiben werden vor der Walzung gebohrt, doch nicht vollständig, sondern bis auf etwa 38 mm. Dieses Stück a (Abbildung 1) wird erst nach Fertigstellung des Rades durchgestoßen und bildet den einzigen Abfall bei dem Walz- bzw. Proßvorgang.

Das Slicksche Proßwalzwerk zur Herstellung von Eisenbahnwagenrädern hat im Laufe

der Jahre* des Probierens wesentliche Aenderungen erfahren. Es besteht aus zwei rotierenden Gesenken, von denen das eine an das andere hydraulisch angepreßt, demselben genähert und von demselben entfernt werden kann.

Neuere Gichtgasreiniger.

(Schluß von S. 1793.)

I. Gasreiniger für hohe Reinheitsgrade zum Dauerbetriebe von Gasmaschinen.

Den neueren Apparaten, die zur weitgehenden Reinigung des Gases für Gasmaschinen dienen, ist gemeinsam die Abscheidung des Staubes aus dem Gas durch Zentrifugalkraft, unter Anwendung einer größeren oder kleineren motorischen Kraft.

Einen Vergleich der beiden bekanntesten Verfahren für Feinreinigung der Gase geben nachstehende im Betriebe der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen (Rhld.) erhaltene Zahlen. In beiden Fällen war das heiße Gichtgas durch senkrechte Standrohre mit Wasserberieselung gekühlt und bis auf einen Staubgehalt von 3 g/cbm vorgereinigt worden:

Art der Reinigung	ungefähre Anlagekosten für 15 000 cbm/Std.	erzielter durchschnittlicher Reinheitsgrad g/cbm
Nasser Ventilator mit nachfolgenden senkrechten Kokskrubbern und waagrechten Koksfiltern . . .	35 000	0,08**
Achsialer Zentrifugalwascher einschließl. Antriebsmotor	25 000	0,08

* Es wurde zum Patent angemeldet am 7. Dezember 1907; das Patent wurde erteilt am 16. März 1909.

** Der Ventilator allein ergab einen Reinheitsgrad von 0,2 g/cbm Staub.

Zahlentafel 1.

Versuch	Leistung des Apparates cbm/Std.	Kraftbedarf Kw*	Wasserverbrauch l/cbm	Staubgehalt beim Eintritt des Gases g/cbm	Staubgehalt beim Austritt des Gases g/cbm
1	20 100	83	1,46	3,86	0,040
2	14 350	78	2,22	3,11	0,027
3	14 350	75	1,57	1,65	0,047
4	14 350	73	1,83	1,54	0,028
5	14 350	77	2,21	1,01	0,023
6	13 750	75	2,24	1,04	0,042
7	14 350	77	2,03	0,72	0,027
8	14 350	77	2,09	2,72	0,027
9	14 350	85	1,09	2,29	0,052
10	20 100	82	1,49	2,79	0,060
11	20 100	83	1,47	1,94	0,040
12	20 100	79	1,49	2,41	0,039
13	14 350	81	2,17	1,09	0,022
14	14 350	78	2,15	1,90	0,030
ergibt im Durchschnitt					
	16 000 cbm/Std.	79 Kw	1,9 l/cbm	2,0 g/cbm	0,036 g/cbm

Eine von der üblichen Form abweichende Ausführung der achsialen Gasreiniger möge hier besprochen werden, welche in neuester Zeit im Dauerbetriebe vorzügliche Resultate erzielt hat. Diese Konstruktion (D. R. P. Flössel) besitzt leicht auswechselbare Flügel zur gesonderten Fortführung der unter der Wirkung der Zentrifugalkraft angereicherten äußersten Staubzone, während die Hauptmasse des reinen Gases durch eigene Schaufeln unabhängig fortgeführt wird. Durch Abbildung 4 ist der Apparat schematisch erläutert. Das zu reinigende Gas wird durch eine rotierende Lauftrommel AB nach einer Schlangelinie gemäß den beigesetzten Pfeilen der Abbildung 4 hindurchgeleitet und zerfällt unter der Wirkung der Zentrifugalkraft einerseits in sehr staubreiche ringförmige Zonen an der äußersten Peripherie,

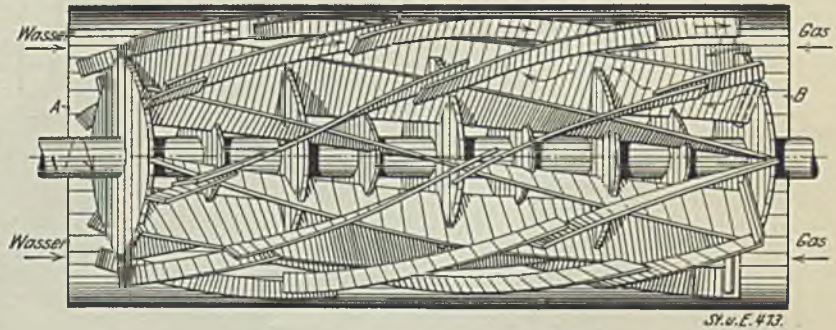


Abbildung 4. Schema des neuen Gasreinigers (System Flössel).

und andererseits in staubarme Zonen im Innern. Das durch Schleuderkraft von Staub befreite Gas fließt bei A ständig den Gasmaschinen zu. Die staubreichste, äußere Zone dagegen wird unter Vermittlung der mitrotierenden Transportschnecken nach entgegengesetzter Richtung fortbewegt und verläßt bei B durch besondere Auslässe den Apparat in Form einer dichten Staubwolke. Bei der Reinigung von Gichtgasen wird stets Wasser in die Gase eingespritzt, so daß der gesamte Staub in Form von Schlamm aus dem Apparat herausfließt. Die langsame Wellenbewegung der Gase durch den Apparat und die hohen Umdrehungszahlen begünstigen die zentrifugale Ausscheidung des Staubes, welche im Quadrat

* Der Apparat war durch Riemen angetrieben; bei direkter Kupplung ist der Wirkungsgrad günstiger.

der Winkelgeschwindigkeit zunimmt, und erklären den hohen Wirkungsgrad des Apparates.

Der Apparat ist sehr kompensiös und übersichtlich gebaut und besitzt an beiden Enden reichlich bemessene Tauchrohre zur Entwässerung, durch welche auch der Schlamm ohne Unterbrechung abläuft. Kräftige Ringschmierlager sprechen für große Betriebsicherheit.

Ein nach diesem Prinzip gebauter Reiniger (siehe Abbildung 5) für eine stündliche Leistung von etwa

oder für 60 000 cbm i. d. Std. bei einem Reinheitsgrad von rund 0,5 g/cbm (für Cowper-Apparate).

Zukunft der chinesischen Eisen- und Stahlindustrie.

Einer Mitteilung von „The Iron and Coal Trades Review“* entnehmen wir, daß sich die „Hanyang Iron and Steelworks“, über die wir schon früher ausführlicher berichtet haben,** in günstiger Entwicklung

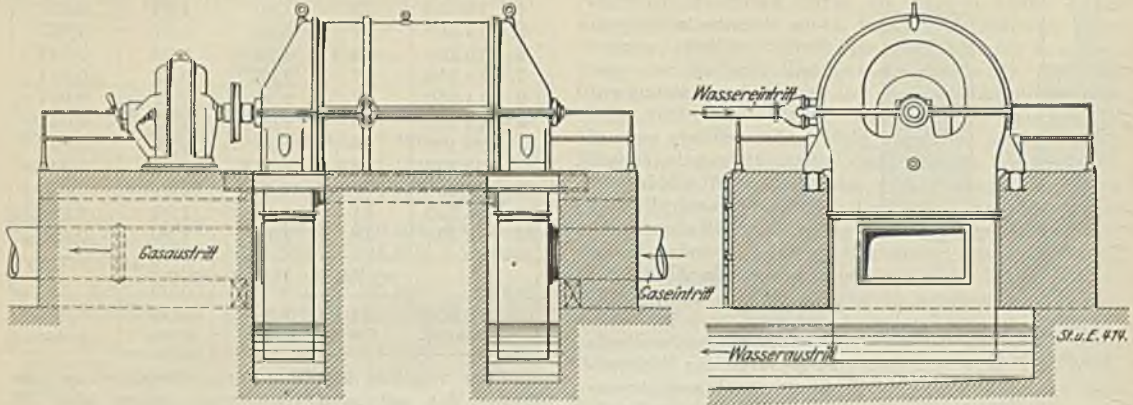


Abbildung 5. Gasreiniger für 20000 cbm i. d. Stunde zum Reinigen des Gases für Gasmaschinen (System Flössel).

20 000 cbm wurde im Betrieb der Gutehoffnungshütte zu Oberhausen erprobt. Er hat in der Tat vorzügliche Resultate erzielt, wie die, nach halbjähriger Betriebszeit durch eine Reihe von Versuchen festgestellten Zahlen der Zahlentafel 1 (S. 1833) dartun:

befinden und heute bereits nahezu 4000 Arbeiter beschäftigen. Wenn man auch noch nicht ernstlich zu befürchten braucht, daß China in absehbarer Zeit sich in die Reihe der großen Industriestaaten hinaufarbeiten wird, so kann doch kein Zweifel darüber bestehen,

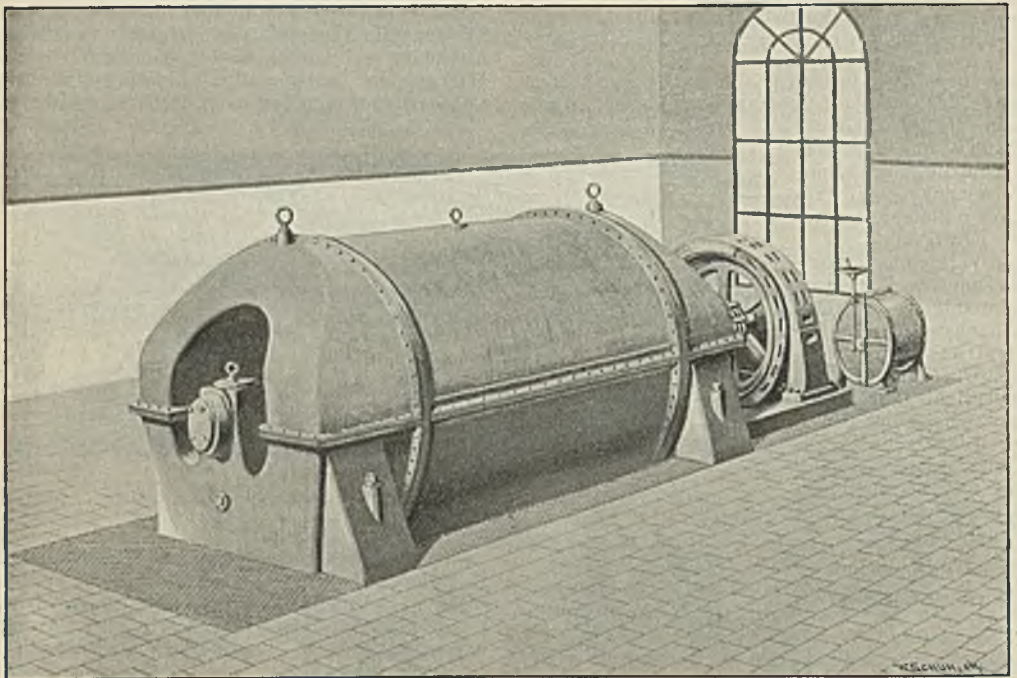


Abbildung 6. Gasreiniger für 20000 cbm Gas i. d. Stunde (System Flössel).

Die Anlagekosten für diesen Apparat einschl. Antriebsmotor belaufen sich bei einer Leistung von 20 000 cbm/Std. auf etwa 20 000 \mathcal{M} .

Abbildung 6 stellt die Gesamtansicht eines Gasreinigers für 20 000 cbm i. d. Std. dar bei einem Reinheitsgrad von 0,03 bis 0,05 g/cbm (für Gasmaschinen)

daß es einmal ein wichtiges Eisen und Stahl erzeugendes Land werden wird, denn seine Eisenerzlager sind von ungeheurer Ausdehnung, und seine Kohlen-

* 1909, 3. September, S. 356.

** „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1.

vorräte, die Kohlen von guter Beschaffenheit liefern, sind als die größten der Erde bezeichnet worden.

Was die Roheisenerzeugung der „Hanyang Iron and Steelworks“ betrifft, so übersteigt sie heute 500 t täglich. Die übrige Erzeugung erstreckt sich auf die Herstellung von Bessemer- und Martin Stahl, die zu Platten, Blechen, Knüppeln, Schienen, Konstruktionsmaterial usw. verwalzt werden. Das Schienenwalzwerk kann allein täglich 250 t 38,25 kg/m-Schienen auswalzen, doch wird die Erzeugung nach Vollendung des geplanten Umbaus sich bedeutend steigern. Das Schienenmaterial für die Peking-Hankow-Bahn wurde von den Hanyang Iron and Steelworks geliefert. Die Arbeitslöhne stellen sich monatlich ungefähr wie folgt:

	für:	auf:
Walzer	16,50	bis 25,00 M
Hoizer an den Ofen . .	25,00	M
Martinschmelzer	25,00	„
Schmiedo	31,00	bis 40,00 M

Hierzu sei bemerkt, daß in Hanyang die Löhne für die Handwerker, ihre Vorarbeiter und Meister weit höher stehen als die der Arbeiter und der ersten Leute im Stahl- und Walzwerksbetrieb.* Diese Tatsache wird durch die Nachfrage bedingt. Handwerker sind überall gesucht; für Hüttenarbeiter findet sich jedoch außer in Hanyang kaum eine passende Stelle in weitem Umkreis.

In den Erzgruben werden täglich etwa 1500 t Erz gefördert, während sich die Kohlenförderung auf 2000 t beläuft. In 200 Koksöfen werden täglich etwa 500 t Hochofenkoks hergestellt.

* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 6.

Bücherschau.

Beiträge aus der Geschichte der Chemie. Dem Gedächtnis von G. W. Kahlbaum gewidmet von R. Abegg-Breslau u. a. Herausgegeben von P. Diergart. Mit einem Porträt Georg W. A. Kahlbaums, zahlreichen Abbildungen und einer farbigen Doppeltafel. Leipzig und Wien 1909, Franz Deuticke. 24 No.

Vor uns liegt ein sehr merkwürdiges Buch. Es ist dem Andenken Kahlbaums gewidmet und enthält außer fünf kurzen, entsprechenden Beiträgen über die Person Kahlbaums als Chemiker, Lehrer, Historiker, Kritiker ein Sammelurium von 65 mehr oder minder gelungenen, meist kurzen Notizen über die verschiedensten Gegenstände, die man vielleicht unter dem Titel Geschichte der Chemie zusammenfassen kann. Da der Inhalt des Buches die heterogensten Dinge umfaßt, so ist es beim besten Willen nicht möglich gewesen, irgend eine gewisse Ordnung oder Gruppierung herbeizuführen, die dem Suchenden einen Fingerzeig geben könnte, was er in dem Buche finden kann. Was würde der gestrenge Kritiker Kahlbaum, dessen Name hier als Aushängeschild benutzt wird, zu diesem Buche sagen? Jedenfalls ist es schade um einige der aufgenommenen Arbeiten, die bei der Planlosigkeit des Buches so gut wie verloren sind. Der Titel des Buches „Beiträge aus der Geschichte der Chemie“ könnte vielleicht die Annahme erwecken, als handle es sich hier um ein ähnliches Werk, wie die bekannten wertvollen „Beiträge zur Geschichte der Chemie“ von Kopp, dem widerspricht aber der Inhalt des von Diergart besorgten Sammelwerkes gründlich. Beiträge, die für die Geschichte des Eisens von Belang wären und die für die Leser dieser Zeitschrift besonderes Interesse hätten, finden sich in dem Buche nicht; eine kurze „Bemerkung über alte Eisenluppen“ vom Herausgeber ist wertlos.

Durch eine kritische Sichtung der Beiträge und namentlich durch Zusammenfassung zusammengehöriger Dinge, vielleicht zu Einzelheften, hätte der Herausgeber leicht etwas Besseres schaffen können.

Prof. Dr. B. Neumann.

The Copper Handbook. A Manual of the Copper Industry of the World. Vol. VIII. Compiled and published by Horace J. Stevens. Houghton (Mich., U. S. A.) 1908. Geb. 5 \$.

Hatte die siebente Ausgabe des bekannten Werkes unter persönlichem Mißgeschick des Verfassers zu leiden gehabt,* so erscheint dafür das Buch diesmal in um so gründlicherer Neubearbeitung. Sie erstreckt sich vor allem auf das Hauptkapitel, in dem insgesamt

6767 Kupferbergwerke aller Länder (gegen 4627 im vorigen Bando) aufgeführt sind. Allerdings findet man nicht bei allen Werken ausführliche Mitteilungen, die näheren Aufschluß über die Verhältnisse geben, vielmehr hat sich der Verfasser öfter damit begnügen müssen, nur die Adresse der Grubenverwaltung ganz kurz zu verzeichnen. Trotzdem staunt man über die Fülle dessen, was emsiger Fleiß hier zusammengetragen hat. Das stete Anwachsen des zu bewältigenden Stoffes hat mit Rücksicht auf die Versandungsmöglichkeit des Buches (das uns übrigens schon seit etwa einem halben Jahre vorliegt) die Wahl einer anderen Typengattung und etwas dünneren Papiers nötig gemacht; der Druck ist jedoch nach wie vor gut leserlich und die übrige Ausstattung sauber und zweckentsprechend. Auf Einzelheiten des in Redo stehenden Hauptteiles des Werkes brauchen wir angesichts des Umstandes, daß das Buch schon in achter Ausgabe vorliegt, wohl ebensowenig näher einzugehen wie auf die technischen Kapitel, die sich mit der Geschichte, dem Vorkommen und der Darstellung des Kupfers befassen. Dagegen dürfte ein „Blick in die Zukunft der Kupfergewinnung“, den des Verfassers Phantasie uns am Schlusse der umfangreichen statistischen Angaben seines Werkes tun läßt, obwohl er nicht ganz neu ist, für unsere Leser nicht ohne Interesse sein. Im Kupfergewerbe betrachte man es, so sagt Stevens, immer mehr als ein Axiom, daß die jährliche Zunahme der Weltförderung an Kupfer 8% betrage; wenn nun auch diese Steigerung für die Gegenwart als maßgebend angesehen werden könne, so gelte sie doch noch nicht lange genug, um für künftige längere Zeiträume zugrunde gelegt werden zu dürfen. Stevens rechnet somit, von der Zahl des Jahres 1900 ausgehend, vorsichtshalber außer mit jenen 8% Zunahme der Förderung noch mit verschiedenen geringeren Sätzen und kommt dann, die Prozentzahlen für je zehn Jahre etwas abrundend, zu folgenden Ergebnissen:

Kupfergewinnung im Jahre	4 %	bei einer Zunahme von jährlich		
		5 % (tons zu 1016 kg)	7 %	8 %
1900	486 732	486 732	486 732	486 732
1910	730 098	773 771	876 117	1 022 137
1920	1 095 147	1 248 033	1 577 011	2 146 488
1950	3 698 121	5 103 754	9 227 372	19 878 626
2000	28 067 419	52 516 748	174 681 468	811 863 165

Südafrikanische Minenwerte. Handbuch für Bankiers und Kapitalisten. Bearbeitet von Hugo Lustig. Dritte Auflage. Berlin 1909, Minenverlag, G. m. b. H. Geb. 15 No.

Seit dem Erscheinen der zweiten Auflage des vorliegenden, seinerzeit an dieser Stelle* angezeigten Nachschlagewerkes ist die südafrikanische Bergwerks-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 645.

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 1384.

Vorsand des Stahlwerks-Verbandes im Oktober 1909. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 420 894 t (Rohstahlgewicht); er war damit um 18 010 t niedriger als der Septemberversand (438 904 t), dagegen um 6250 t höher als der Versand des Monats Oktober 1908 (414 644 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 133 775 t gegen 136 487 t im September d. J. und 142 673 t im Oktober 1908; an Formeisen 129 007 t gegen 137 192 t im September d. J. und 110 597 t im Oktober 1908; an Eisenbahnmaterial 158 112 t gegen 165 225 t im September d. J. und 161 374 t im Oktober 1908. Der diesjährige Oktoberversand war also in Halbzeug um 2712 t, in Formeisen um 8185 t und in Eisenbahnmaterial um 7113 t niedriger als der Versand im Vormonate. Verglichen mit dem Oktober 1908 wurden im Berichtsmonate an Formeisen 18 410 t mehr, dagegen an Halbzeug 8898 t und an Eisenbahnmaterial 3262 t weniger versandt.

In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

1908	Halbzeug t	Formeisen t	Eisenbahnmaterial t	Gesamtprodukte A t
Oktober . .	142 673	110 597	161 374	414 644
November . .	111 932	71 340	158 306	341 578
Dezember . .	108 753	66 259	183 479	358 491
1909				
Januar . . .	118 745	131 180	159 266	409 191
Februar . . .	105 998	124 976	166 662	397 635
März	144 946	171 409	204 456	520 811
April	109 340	131 448	123 881	364 669
Mai	112 418	148 437	116 863	377 718
Juni	114 118	157 850	146 588	418 626
Juli	123 456	140 337	134 121	397 914
August	120 926	135 404	162 686	419 016
September . .	136 487	137 192	165 225	438 904
Oktober . . .	133 775	129 007	158 112	420 894

Stabeisen-Konvention. — Die am 11. d. M. in Düsseldorf abgehaltene Versammlung der an der Konvention beteiligten Werke erhöhte den Stabeisen-Grundpreis für ganz Deutschland um 2 \mathcal{M} f. d. t. Der Preis würde sich also ab Oberhausen auf 104 \mathcal{M} f. d. t. stellen. Die Preise für das zweite Vierteljahr 1910 wurden noch nicht freigegeben.

Zur Lage des deutschen Brücken- und Eisenbaues. — Aus dem am 27. v. Mts. in der Hauptversammlung des Vereines deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken* erstatteten Berichte ist zu entnehmen, daß die Beschäftigung der Vereinswerke im Jahre 1908 unregelmäßig und vielfach schwach, der Auftragsbestand dagegen Ende Juni 1909 besser war als zur gleichen Zeit des Vorjahres; er betrug 244 000 (187 000) t im Werte von 68 300 000 (61 100 000) \mathcal{M} . Zu erwähnen ist ferner, daß die eingebrachten Aufträge für die Ausfuhr in den Vorjahren ständig zunahmen. Sie stiegen von 6 700 000 \mathcal{M} Lieferungswert im Jahre 1906/07 auf 12 900 000 \mathcal{M} im Jahre 1907/08 und 16 180 000 \mathcal{M} im Jahre 1908/09.

Aktiengesellschaft Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke zu Warstein in Westfalen. — Die Beschäftigung des Unternehmens war nach dem Berichte der Verwaltung im abgelaufenen Geschäftsjahre trotz der rückgängigen Marktlage erfreulich, wenn gleich in einzelnen Betrieben zeitweise kleine Arbeitseinschränkungen stattfinden mußten. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 66 819,01 \mathcal{M} Vortrag einerseits und 69 931,46 \mathcal{M} Abschreibungen andererseits einen Reingewinn von 180 631,36 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 5690,62 \mathcal{M} der Rücklage zu über-

weisen, 10 850,74 \mathcal{M} Tantieme an Vorstand und Aufsichtsrat zu vergüten, 87 000 \mathcal{M} als Dividende (6% gegen 8% i. V.) zu verteilen und 77 090 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

„Archimedes“, Actien-Gesellschaft für Stahl- und Eisen-Industrie in Berlin und Breslau. — Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte das Unternehmen im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 4 319 462,50 (i. V. 5 383 677,85) \mathcal{M} unter Einschluß von 9010,48 \mathcal{M} Vortrag und 19 636,79 \mathcal{M} Mieteinnahmen sowie nach Abzug von 190 948,72 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 18 866,25 \mathcal{M} Schuldverschreibungszinsen einen Rohgewinn von 189 294,99 \mathcal{M} und nach Abschreibungen in Höhe von 41 179,04 \mathcal{M} einen Reinerlös von 148 115,95 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 6204,40 \mathcal{M} an das Delkrederekonto zu überweisen, 32 151,03 \mathcal{M} Tantiemen an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten, 105 750 \mathcal{M} Dividende (4 $\frac{1}{2}$ % auf 2 100 000 \mathcal{M} alte Aktien und 2 $\frac{1}{4}$ % auf 500 000 \mathcal{M} neue Aktien) auszuschütten und 4010,52 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Aktien-Gesellschaft, Cöln-Deutz. — Nach dem Berichte des Vorstandes betrug der Umsatz des Deutzer Werkes der Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre 13 800 531 (i. V. 14 862 377) \mathcal{M} . Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 160 218,18 \mathcal{M} Vortrag 42 726,16 \mathcal{M} Gewinn aus auswärtigen Unternehmungen, 37 500 \mathcal{M} Gewinn der Elektrischen Blockstationen-Gesellschaft und 4 081 468,34 \mathcal{M} Fabrikationsgewinn, andererseits 2 233 925,12 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, Zinsen, Steuern usw., 622 535,07 \mathcal{M} Abschreibungen und 30 833 \mathcal{M} Belohnungen, so daß sich ein Reinerlös von 1 434 619,49 \mathcal{M} ergibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, aus diesem Ueberschusse 27 000 \mathcal{M} der Hilfskasse zu überweisen, 260 000 \mathcal{M} zu besonderen Abschreibungen und Rückstellungen zu verwenden, 116 487 \mathcal{M} vertrags- und satzungsgemäß an Tantiemen zu vergüten, 873 600 \mathcal{M} (5% gegen 6% i. V.) als Dividende zu verteilen und endlich 157 532,49 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie, V. a. G. — Im abgelaufenen Vierteljahre (1. Juli bis 30. September 1909) hatte der Verband wiederum eine Zunahme um 65 Betriebe und fast 15 Millionen Mark Lohnsumme aufzuweisen, ein Zeichen, daß derselbe auch weiterhin in den Kreisen der Eisen- und Stahlindustriellen an Boden gewinnt.

Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, machte sich im verfloßenen Geschäftsjahre die Verschlechterung in der Geschäftslage des Eisenhüttenwerkes, die im Jahre 1907 eingesetzt hatte, in wesentlich verstärktem Maße fühlbar. Unter dem Drucke einer fast allgemeinen Arbeitsnot gaben die Preise für alle Fertigerzeugnisse stetig nach; besonders für nicht-syndiziertes Material, wie Stab- und kleines Formeisen, war der Rückgang ganz beträchtlich, während sich die Erzeugungskosten infolge der teuren Brennstoff- und Halbzeugpreise sowie der hohen Arbeitslöhne, sozialen Lasten usw. andauernd ungefähr auf gleicher Höhe hielten. In Stabeisen herrschte empfindlicher Absatzmangel, die Preise sanken unter die Gestehungskosten, zeitweise sogar unter die Halbzeugpreise. Das Unternehmen schränkte deshalb seine Erzeugung auf das alleräußerste ein. In Gasröhren war das Geschäft ziemlich befriedigend, dagegen ließ die Beschäftigung in Gießereierzeugnissen und Kleiseisenzeug viel zu wünschen übrig; insbesondere stockte infolge der geringen Bautätigkeit das Geschäft in Abflußröhren. Bei einem Umsatze von 2 813 506,06 (i. V. 4 025 103,13) \mathcal{M} belief sich der Rohgewinn der Gesellschaft unter Einschluß von 54 816,95 \mathcal{M} Vortrag auf 266 875,16 \mathcal{M} , der Rein-

* Vergl. S. 1831 dieses Heftes.

erlös nach Abzug von 117 630,75 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 70 000 \mathcal{M} Abschreibungen auf 79 244,41 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 1221,37 \mathcal{M} der Rücklage und 6000 \mathcal{M} dem Unterstützungsbestande zuzuführen, 7000 \mathcal{M} zu Belohnungen an Beamte zu verwenden, 42 315 \mathcal{M} Dividende ($1\frac{1}{2}\%$ gegen 3% i. V.) zu verteilen und 22 708,04 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen. — Ueber die einzelnen Betriebszweige ist zu bemerken, daß im Puddelwerke 9208 (i. V. 9327) t Luppeneisen hergestellt und 9187 (10 527) t verbraucht wurden. Das Schweiß- und Walzwerk erzeugte an Handels- und Formeisen, Röhrenstreifen und Schweißeisen 14 372 (19 041) t; verkauft wurden 7041 (10 767) t, während in den übrigen Abteilungen des Werkes 7166 (8578) t Verwendung fanden. Das Rohrwerk und die Verzinkerei stellten 3557 (4900) t Röhren her und verkauften 4681 (5285) t; außerdem wurden daselbst 2195 (2449) t verzinkt. In der Kleiseisenzeugfabrik wurden 1376 (1258) t Kleiseisenzeug erzeugt und 1372 (1273) t verkauft und schließlich in der Gießerei 1573 (1750) t Gußwaren hergestellt, darunter 1384 (1556) t für den Verkauf und 189 (194) t für den eigenen Bedarf des Unternehmens.

Stahlwerke Rich. Lindenberg, Aktiengesellschaft zu Remscheid-Hasten. — Das abgelaufene Geschäftsjahr stand nach dem Berichte des Vorstandes unter dem Einfluß des allgemeinen geschäftlichen Niederganges; der hierdurch hervorgerufene Mangel an Arbeit machte sich auch in den Betrieben der Gesellschaft empfindlich bemerkbar, so daß eine Anzahl Feierschichten eingelegt werden mußte und die in den letzten Jahren erheblich erweiterten Betriebsrichtungen nicht entsprechend ausgenutzt werden konnten. Hierdurch wie auch durch die auf verschiedenen Gebieten notwendigen Preisermäßigungen wurde das Ergebnis des Berichtsjahres nicht unwesentlich beeinflußt, obwohl sich der Umsatz auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre hielt. Eine erhebliche Ausdehnung der Verkaufs-Organisation hatte zudem eine Steigerung der Unkosten zur Folge. Die Einführung des der Gesellschaft patentierten elektrischen Schmelzverfahrens auf anderen Werken machte auch im Berichtsjahre erfreuliche Fortschritte. Die Schwestergesellschaft des Unternehmens, die Elektrostaht G. m. b. H., konnte ebenfalls im letzten Geschäftsjahre eine Anzahl weiterer Lizenzen in Rußland, Oesterreich und Italien vergeben. Sämtliche Stammanteile der vorerwähnten Gesellschaft brachte das Betriebsunternehmen durch Hergabe von 750 000 \mathcal{M} neuer, ab 1. Juli 1909 dividendeberechtigter Aktien in seinen Besitz. Das Aktienkapital beträgt nunmehr 3 000 000 \mathcal{M} . — Der Reingewinn beläuft sich bei 31 889 \mathcal{M} Gewinnvortrag und 948 821,99 \mathcal{M} Fabrikationsertrag nach Verrechnung von 446 982,76 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 254 745,33 \mathcal{M} Abschreibungen auf 278 982,90 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 15 118,90 \mathcal{M} satzungsgemäß an den Aufsichtsrat zu vergüten, 6000 \mathcal{M} der Arbeiterunterstützungskasse zuzuführen und zu Belohnungen zu verwenden, 20 000 \mathcal{M} auf Warenkonto zurückzustellen, 225 000 \mathcal{M} (10% wie i. V.) Dividende auf das für das abgelaufene Geschäftsjahr dividendeberechtigte Aktienkapital von 2 250 000 \mathcal{M} zu verteilen und 12 864 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien. — Der auf dem deutschen und amerikanischen Eisenmarkte schon früher eingetretene Rückgang verschärfte sich nach dem Geschäftsberichte der Gesellschaft während des abgelaufenen Jahres insbesondere in Deutschland noch weiter und blieb daher nicht ohne Einfluß auf den österreichischen Eisenmarkt. Dieser Einfluß äußerte sich nicht so sehr in einem verringerten Absatze als vielmehr in einem scharfen Preis-

rückgange. Während im ersten Halbjahre als Nachwirkung der vorausgegangenen guten Verhältnisse noch eine Ertragssteigerung zu verzeichnen war, verschlechterte sich die Lage in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres derart, daß das Gesamtergebnis des Betriebes um rund 1 600 000 K hinter dem des Vorjahres zurückblieb. Auch auf dem Kohlenmarkte wurden die Verhältnisse ungünstiger, doch übte dies bis zum Abschlusse des Geschäftsjahres noch keinen merklichen Einfluß auf das Erträgnis der Kohlenwerke des Unternehmens aus. In den einzelnen Betriebsabteilungen wurden gefördert bzw. erzeugt: 1 636 613 (i. V. 1 704 925) t Braun- und Steinkohlen, 448 261 (418 314) t Roherz, 274 174 (276 469) t Kalkstein, 176 591 (167 641) t Roheisen, 27 194 (17 535) t Eisenhalbfabrikate, 184 518 (186 592) t fertige Walzware und 71 497 (57 751) t Thomasmehl. Das Unternehmen beschloß die Liquidation der Böhmisches Montangesellschaft,* deren Aktien sich bis auf ein einziges Stück im Besitze der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft befindet. Diese erwarb somit die gesamten Immobilien der Böhmisches Montangesellschaft und führt deren Betrieb seit dem 1. Oktober bereits unter der eigenen Firma und für eigene Rechnung fort. Der Betriebsüberschuß der Kohlenwerke beträgt 3 708 895,44 K, der Gewinn aus den Hüttenwerken 12 134 544,58 K. Hierzu kommen noch 2 995 296,52 K Zinseinnahmen und 306 359,25 K Gewinnvortrag, so daß sich ein Roherlös von 19 145 095,79 K ergibt. Nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Steuern, Versicherungsbeiträge usw., der Zuwendungen von 106 666,67 K an das Pensions-Institut und von 300 000 K an den Arbeiterunterstützungsfonds sowie der mit 2 128 869,92 K angesetzten Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 11 597 943,64 K. Von diesem Betrage sollen 1 000 658,44 K als Gewinnanteil an den Verwaltungsrat vergütet und 10 280 000 K (40% gegen 45% i. V.) als Dividende verteilt werden. — In der am 4. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde außerdem die Erhöhung des Aktienkapitals von 25 700 000 K auf 37 500 000 K beschlossen. Zu diesem Beschlusse wird neuerdings mitgeteilt, daß die Regierung die Genehmigung zur Kapitalvermehrung versagt hat, und die Gesellschaft ihren Geldbedarf durch Aufnahme von Bankschulden decken wird.

Società Anonima Ferriere di Voltri, Voltri (Italien). — Dem Berichte der Verwaltung über das zehnte Geschäftsjahr ist u. a. zu entnehmen, daß die Gesellschaft in den zehn Jahren seit ihrem Bestehen an Dividende insgesamt 5 800 000 Lire verteilen konnte, das entspricht einer Durchschnittsdividende von jährlich $8,3\%$. Das Aktienkapital beträgt 8 000 000 Lire, die ordentlichen und besonderen Rücklagen 1 022 570,75 Lire. Der Rechnungsabschluß für das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr zeigt einerseits neben 845,76 Lire Gewinnvortrag 1 530 797,12 Lire Rohgewinn und verschiedene sonstige Einnahmen, andererseits 581 870,58 Lire allgemeine Unkosten, Zinsen usw., so daß ein Reinerlös von 949 772,30 Lire verbleibt, der wie folgt verwendet werden soll: 47 446,35 Lire zur Ueberweisung an die Rücklage, 45 074 Lire für den Aufsichtsrat und 27 044,40 Lire für die Verwaltung, 27 044,40 Lire für den Bestand zur Verfügung des Aufsichtsrates, 800 000 Lire als Dividende (10%) und 3163,15 Lire als Vortrag auf neue Rechnung.

Société Anonyme des Aciéries d'Angleur in Renory d'Angleur (Belgien). — Nach dem Berichte des Vorstandes erzielte die Gesellschaft in dem am 31. Juli d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre einen Rohgewinn von 1 617 363,16 Fr. und nach Abzug von 327 030,45 Fr. für allgemeine Unkosten, 513 031,79 Fr. für geldliche Lasten einen Reinerlös von 777 300,95 Fr.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1295.

der zu Abschreibungen verwendet werden soll. Die Bergwerke in Luxemburg und Audun-le-Tiche förderten 195 091 (245 626) t; die Abteilung Tilleur stellte 101 638 (114 195) t Koks, 87 102 (124 816) t Roheisen und 87 483 t Thomasstahlblöcke her; da außerdem noch 17 784 t Martinstahlblöcke in Renory erzeugt wurden, so belief sich die Gesamt-Rohstahlmenge auf 105 267 (140 802) t. An Halb- und Fertigfabrikaten aller Art wurden 98 776 (135 069) t hergestellt. Die Summe aller Verkäufe betrug 15 999 253,83 (27 086 901,45) Fr.

Société Anonyme des Aciéries de Franco, Paris.* — Die Gesellschaft erzielte im letzten Geschäftsjahre bei einem Umsatze von 23 219 100,35 (i. V. 22 823 625) Fr. unter Einschluß von 8746,97 Fr. Vortrag einen Rohgewinn von 2 813 937,37 Fr. und nach Verrechnung der Zinsen der Schuldverschreibungen, der allgemeinen Unkosten, der Vergütung an die Mitglieder der Verwaltung, sowie der Abschreibungen auf Maschinen und Geräte einen Reinerlös von 1 638 187,13 (1 678 665) Fr. Hiervon sind für Abschreibungen auf die Anlagen 264 495,16 Fr., für Aufschubarbeiten in den Steinkohlenbergwerken 564 226,25 Fr., für industrielle Beteiligungen 10 000 Fr. und für Rücklagen 39 973,28 Fr. zu kürzen, so daß noch 750 000 Fr. (5 % wie i. V.) Dividende auf das Aktienkapital von 15 000 000 Fr. verteilt werden können, während 9492,44 Fr. als Vortrag auf das neue Rechnungsjahr verbleiben. Wie der Verwaltungsrat der Gesellschaft in der Hauptversammlung vom 23. v. M. u. a. mitteilte, konnte die Gesellschaft im Berichtsjahre einen um 80 162,55 Fr. höheren Rohgewinn als im Vorjahre erzielen, obwohl die Krisis auf dem Eisenmarkte sich verschärfte und besonders heftig im zweiten Halbjahr 1908 auftrat. Das Ergebnis wurde durch die Verbesserung der Werkeinrichtungen günstig beeinflusst, doch war die Gesellschaft gezwungen, um den ordentlichen Verlauf verschiedener Betriebszweige zu sichern, in gewissen Fällen Opfer zu bringen. Die Umwandlung der Hüttenwerke in Isbergues wurde fortgesetzt. Der Betrieb der drei Hochofen verlief ohne Störung, zwei derselben wurden für die Erzeugung von Thomasroheisen, der dritte besonders für die Erzeugung von Spezialsorten gebraucht. Das Stahlwerk konnte nur die in den zwei Hochofen erblasenen Mengen verarbeiten, obwohl es die doppelte Leistung zu erzielen vermocht hätte. Durch den im Bau befindlichen vierten Hochofen wird eine bessere Ausnutzung des Stahlwerkes ermöglicht. In Isbergues wurden während des Berichtsjahres allein 811 824,44 Fr., in allen Abteilungen der Gesellschaft zusammen 2 054 537,14 (2 089 921,77) Fr. für Neuerwerbungen und Verbesserung der Anlagen verausgabt.

Zollbehandlung von Hochofensauen. — Dem „Nachrichtenblatt für die Zollstellen“** entnehmen wir die folgende Mitteilung: „Bei einer luxemburgischen Zollstelle sind im Frühjahr 1909 zwei Wagenladungen von Gewichte von 20 600 und 20 110 kg eingegangen, deren Inhalt als „eisenhaltige Schlacken für den Hochofenbetrieb“ bezeichnet war. Die Ladungen bestanden in 21 und 19 formlosen Blöcken von etwa 50 bis 60 cm Länge und 40 bis 50 cm Breite und Dicke. Das Gewicht der einzelnen unverpackten Blöcke betrug 300 bis 350 kg. Die aus Frankreich stammende Ware stellt ein Abfallzeugnis des Hochofenbetriebes dar, das in mit Schlacke und Sand stark verunreinigtem Roheisen besteht. Nach der Äußerung von Sachverständigen ist der eine Teil dieses Abfallzeugnisses dadurch entstanden, daß flüssiges Roheisen beim Verlassen des Hochofens in einen nicht völlig trockenen

Sandkanal gelangt ist; infolge des explosionsartig sich entwickelnden Dampfes ist dann eine Stauung des Zuflusses eingetreten und das erstarrende Material schwammartig durchlöchert worden. Bei dem andern Teile des Abfallzeugnisses handelt es sich um Ausbruch-Roheisen. Dies Ausbruch-Roheisen entsteht, wenn der Verschluß des Hochofens oder die Hochofenwand dem im Innern des Ofens herrschenden Druck nachgibt und das geschmolzene Material ausbricht. Die Sachverständigen haben den Gehalt an Eisen bei der zum Verhütten in Hochofen bestimmten Ware auf 85 bis 90 % geschätzt. Die Ware ist in der Faktura als „Loups de Hauts-Fourneaux“ (Hochofensauen) bezeichnet und wird von dem Empfänger „Ausbrücheisen (sogen. Sauen), welches teilweise mit Schlacken durchsetzt ist“ genannt. Mit Rücksicht auf den hohen Eisengehalt sind die Abfallzeugnisse als Roheisen nach Tarifnummer 777 mit 1 % für 1 dz verzollt worden.“

Die Königl. Preuß. Technische Deputation für Gewerbe hat über die Ware das nachstehend auszugsweise abgedruckte Gutachten abgegeben, dem der Königl. Preuß. Finanzminister in Übereinstimmung mit dem Königl. Preuß. Minister für Handel und Gewerbe beigetreten ist: „Von einem französischen Werk oder Händler sind an ein Eisenhüttenwerk in Luxemburg zwei Waggons Ausbrücheisen versandt worden, und ist diese Sendung als eisenhaltige Schlacken für den Hochofenbetrieb deklariert worden. Die zuständige Zollbehörde hat die zollfreie Einfuhr auf Grund der Deklaration nicht gestattet, den Inhalt der Waggons vielmehr mit einem Zoll von 1 % für 1 dz entsprechend demjenigen für Roheisen belegt. — Es unterliegt keinem Zweifel, daß es sich nicht um eisenhaltige Schlacken, sondern um Ausbrücheisen handelt und daß eine falsche Deklaration stattgefunden hat. Es handelt sich zweifellos um ein verunreinigtes Roheisen, welches nach Beschaffenheit der vorliegenden Proben wohl kaum mehr als einige wenige Hundertteile, jedenfalls aber wohl nicht mehr als 10 % Schlacke enthält. Es ist wahrscheinlich, daß derartige Eisen wirtschaftlich nur durch Umschmelzen im Hochofen wieder in brauchbares Roheisen umgewandelt werden kann. Jedenfalls muß eine Verwendbarkeit desselben im Kuppelofen oder Siemens-Martinofen nur dann als irgend möglich erachtet werden, wenn einwandfrei nachgewiesen ist, daß dieses Roheisen besonders so wenig Schwefel enthält, daß eben eine solche Verwendung möglich ist. Ausbrücheisen hat jedoch in den meisten Fällen derartig starke Verunreinigungen, daß eine Verwendung im Kuppelofen oder Martinofen nicht als angängig bezeichnet werden kann. — Nach den Bestimmungen des Zolltarifs und dem Warenverzeichnis sind nur solche Abfälle der Metallhütte zollfrei, welche an den betreffenden Stellen genannt sind. Aus dem dort befindlichen Verzeichnis geht aber wohl unzweifelhaft hervor, daß metallische Abfälle nicht gemeint sind. Denn es heißt dort unter 237 ausdrücklich: „Abfälle vom Metallhüttenbetrieb (Schlacken und dergleichen) auch gemahlen (Schlackenmehl) siehe auch Schlacken“, und unter Schlacken wird keineswegs davon die Rede, daß dieselben metallisches Eisen enthalten dürfen. Der Ausdruck „mit hohem Eisengehalt“ bedeutet nur, daß diese Schlacken große Mengen von Eisenoxyden enthalten sollen, aber nicht daß dieselben metallisches Eisen enthalten dürfen. Es ist also nach dem Wortlaut des Warenzeichnisses nicht möglich, die Ware als etwas anderes wie als Roheisen zu verzollen. Wirtschaftliche Bedenken gegen diese Verzollung dürften auch nicht vorliegen, da die Mengen des fallenden Ausbrücheisens nur sehr gering sein können. — Die Technische Deputation ist daher der Ansicht, daß die Verzollung der betreffenden beiden Ladungen mit 1 % für 1 dz zu Recht erfolgt ist.“

* Nach dem „Echo des Mines et de la Métallurgie“ 1909, 8. November, S. 1081 bis 1084.

** 1909, 15. Oktober, S. 293 ff.

Vereins - Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bachfeld, L.*, Dortmund, Dresdenerstr. 43.
Berger, Carl, Betriebsingenieur d. Burbacherhütte, Saarbrücken 5, Hochstr. 17.
Brückner, Max, Direktor d. Fa. L. A. Riedinger, Maschinen- u. Bronzewarenf., A.-G., Augsburg.
Defays-Lanser, Victor, Zivilingenieur, Forest-Brüssel, Chaussée d'Alsemberg 294.
Deichsel, A., Kommerzienrat, Fabrikbesitzer, Zabrze, O.-S.
Eckert, R., Vorstand d. Verein. Siegerländer Hütten, G. m. b. H., Siegen.
Fleitmann, R., Kommerzienrat, Iserlohn.
Grundschtel, W., Prokurist d. Fa. Georg von Cölln, G. m. b. H., Cöln, Unter Sachsenhausen 33.
Hanenwald jr., Max, Stahlwerksingenieur d. Mannesmannröhren-Werke, Abt. Gußstahlw., Saarbrücken 5, Wilhelmstr. 49/50.
Hellenthal, G., Dipl.-Ing., Professor, Duisburg, Sternbuschweg 27.
Heu, Edouard, Ingénieur à la Soc. An. des Acières de Longwy, Mont St. Martin (M. et Mos.), Frankreich.
Joly, Hubert, Kommerzienrat, Ingenieur, Bes. d. Eisenw. Joly in Wittenberg, Kleinwittenberg.
Kowollik, Betriebsdirektor d. Stahlw. Becker, A.-G., Crefeld-Willich.
Kroschel, Johannes, Ingenieur, Hagen i. W., Buscheystraße 34.
Ladewig, Heinrich, Ingenieur, Sterkrade, Josefstr. 47.
Lahaye, Heinrich, Dipl.-Ing., Betriebsing. d. Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Differdingen, Marktstr. 11.
Lamoureux, Ernest, Ing., Chef de Service à la Cie. des Forges et Acières de la Marine et d'Homécourt, postl. Montois la Montagne i. Lothr.
Lisitzin, Gregorius, Phil. Magist., Dipl.-Hütteningenieur, Konsult. Ing. d. A.-G. Malzowsche Werke, Wiborg, Finnland, Wiskalinkatu 1.
Lopatin, A. N., Bergingenieur der Briansker Stahl- u. Eisenw., Ekaterinoslaw, Rußland.

- Lutz, Ernst*, Betriebsleiter d. Spiegelglas- u. Spiegelf., Bicheroux, Lambotte & Co., G. m. b. H., Herzogenrath bei Aachen.
Menne, Gustav, Vorstand d. Siegener Eisenbahnbedarfs-A.-G., Dreistiefenbach, Kreis Siegen.
Müller, Leonhard, Fabrikdirektor, Düsseldorf-Grafenberg, Gutenbergstr. 21.
Reymond, Fritz, Vizepräsident der Handelskammer, Biel, Schweiz.
Ruppert, O., Stahlwerksingenieur, Romscheid, Allee-straße 110.
Sanne-Jacobsen, Soren, Engineer, Beaver, Pa., U.S.A., 360 Raccoon Str.
Schröder, Hermann, Kommerzienrat, Direktor der Nievernerhütte, Ems.
Schuberth, H., Oberingenieur d. Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr.
Semlitsch, Alois, Dipl.-Ing., Betriebsassistent d. Martinstahlw., Korompa-vasgyár, (Komitat Szepess), Ungarn.
Steinbach, Wilhelm, Ingenieur, Crefeld, Westwall 83.
Szelényi, Dr. Eugen von, Hochofendirektor, Likér, Post Nyustya, Ungarn.
Theis, Franz, Ing., Betribschef d. Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Differdingen.
Theusner, Dr.-Ing. Martin, Hilfsreferent b. d. Kgl. bayer. Generaldirektion d. Berg-, Hütten- u. Salinenw., München, Türkenstr. 59.
Vögler, A., Direktor, Dortmund, Kaiserstr. 67.
Westhoff, Dr. Franz, Hütteningenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 52.
Wigand, Carl, Landesbankrat a. D., Direktor d. A. Schaaffhausen'schen Bankvereins, Düsseldorf.
Wolff, Wilhelm, Oboring. u. Prokurist der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenf., Oberschöneweide.

Neue Mitglieder.

Czech, Franz, Ingenieur, Neustadt a. d. Haardt.

Verstorben.

Goedecke, Carl, Kgl. Bayer. Bergrat, Zivilingenieur, Schöneberg. 29. 10. 1909.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 5. Dezember 1909, mittags 12 Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstände.
3. Volkswirtschaftliche Fragen der Gegenwart. Vortrag von Ingenieur Heinrich Macco, M. d. A., aus Siegen.
4. Neuere Fortschritte im Martinverfahren. Vortrag von Dr.-Ing. O. Petersen aus Düsseldorf.
5. Ueber Bewegung und Lagerung von Eisenerzen auf Zechenanlagen. Vortrag von Bergassessor a. D. R. Glinz aus Saarbrücken.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Sonnabend, den 4. Dezember 1909, abends 7 Uhr, findet, ebenfalls in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf (im Oberlichtsaale), eine

Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

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

Tagesordnung:

1. Staubbeseitigung in Hüttenwerken und Eisengießereien. Vortrag von Hütteningenieur Ernst A. Schott aus Köln.
2. Ueber weitere Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs im Walzwerksbetriebe. Bericht von Dr.-Ing. J. Puppe aus Dortmund.

Die im vorigen Hefte angekündigte Versammlung deutscher Gießereifachleute wird besonderer Umstände halber bis zum Frühjahr hinausgeschoben.