Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

# STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

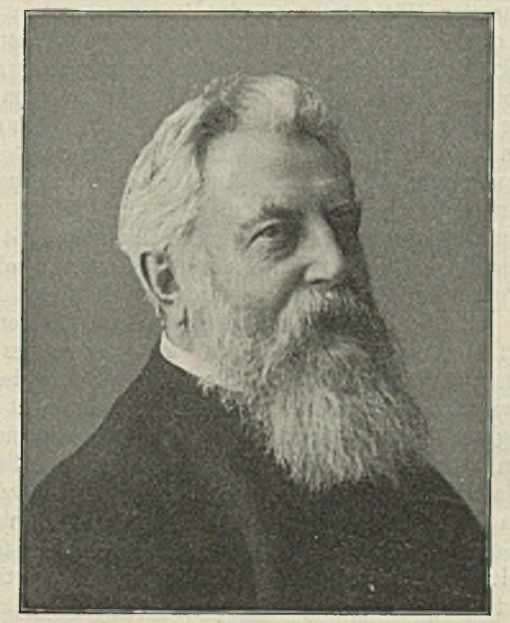
Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen, stellvertr. Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 34. 21. August 1913. 33. Jahrgang.

## August Haarmann

(† 7. Aug. 1913).

Wieder einmal steht die deutsche Industrie an der Bahre eines Mannes, der zu ihren angesehensten und, soweit die nationale Arbeit in Frage kommt, wohl auch zu ihren erfolgreichsten Führern gehörte. Er war aber mehr als das. Sein Lebensgang hat sich, und zwar wesentlich aus eigener Kraft, in einer solchen Weise entwickelt, daß sein Streben und Wirken als in hervorragender Weise vorbildlich hingestellt werden darf.



August Haarmann wurde am 4. August 1840 in Blankenstein a. d. Ruhr geboren, wo ihm, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, nur eine Elementarbildung zuteil wurde. Die ungewöhnliche Begabung des Knaben erweckte das Interesse des evangelischen Pfarrers seiner Heimat, und bei ihm sowie bei dem katholischen Lehrer Blankensteins erhielt er Privatunterricht, so daß er sehr bald die Bochumer Gewerbeschule beziehen konnte. Hier war er mit regem Fleiß bemüht, sein Wissen zu vervollständigen, und dabei erwuchs in ihm das Sehnen, auch mit dem Besuch der Bochumer Anstalt seine Bildung nicht abzuschließen, sich vielmehr zu einer höheren Stufe des Wissens und Könnens aufzuschwingen. Von wo aber hierzu die Mittel nehmen, die ihm von Hause aus nicht zur Verfügung standen? Haarmanns ungewöhnliche Willensstärke wußte aber Rat. Um durch eigene Arbeit Geld zu gewinnen und für den Zweck seiner Fortbildung aufzusparen, griff der damals keineswegs körperlich besonders kräftige Jüngling zu dem schwersten Berufe, der sich ihm bieten konnte — er wurde Bergmann. In unverdrossener fünfjähriger Arbeit auf verschiedenen von Blankenstein ziemlich entfernt liegenden Zechen, längere Zeit hindurch täglich zwei Schichten verfahrend — immer nur das eine hohe Ziel der Ermöglichung weiteren Studiums im Auge —, erwarb er sich die Mittel, die ihn in den Stand setzten, an dem Königlichen Gewerbeinstitut bzw. an der Königlichen Gewerbeakademie zu Berlin sich dem Studium der technischen Wissenschaften zu widmen. Mit welch ernstem Lerneifer er in Berlin seinen Arbeiten oblag, beweist wohl am besten, daß ihm beim Abschluß seiner Hochschulstudien die Stelle eines Assistenten an der Akademie angeboten wurde. Er lehnte dieses Anerbieten indessen ab, da er sich entschlossen hatte, zur Eisenhüttenindustrie überzugehen, die sich damals bei uns noch so ziemlich in den Anfängen ihrer technischen Entwicklung befand. Er wurde zweiter Puddler bei der Steinhauserhütte mit einem Tagelohn von 17 Silbergroschen, und von da ab sehen wir ihn in stetigem Fortschreiten von Stellung zu Stellung gelangen, da man seine auf wissenschaftliche Grundlage und praktisch-persönliche Erfahrungen gestützten Fähigkeiten erkannte und zu schätzen verstand. Schon 1868 wurde er Betriebschef und 1870 Administrationsmitglied der Henrichshütte in Hattingen. Miquel, der verstorbene preußische Finanzminister, damals Kommanditist der Diskonto-Gesellschaft, war es, der ihn bestimmen wollte, in die Direktion der Dortmunder Union überzutreten. Haarmann ging darauf jedoch nicht ein, sondern folgte im Jahre 1872 dem an ihn ergangenen Rufe zur Uebernahme der Leitung des als Tochterwerk der Georgs-Marien-Hütte, aber als selbstständige Aktiengesellschaft, betriebenen Osnabrücker Stahlwerks.

Wenn jemals ein Mann den Befähigungsnachweis als Führer in der Industrie erbracht hat, so war das Haarmann in seiner Osnabrücker Stellung. Allerdings kam ihm zunächst die einige Jahre nach der Errichtung des Deutschen Reiches eingetretene günstige Konjunktur zustatten, der aber sehr bald viel schlimmere Jahre eines allgemein-industriellen Niederganges folgten. Das Osnabrücker Stahlwerk, weitab vom Kohlenrevier gelegen, ohne eigene Bezugsquellen seiner Rohstoffe und Halbfabrikate, hatte einen schweren Stand. Auf die Georgs-Marien-Hütte angewiesen, war das Werk gezwungen, Bessemereisen zu verarbeiten. Eben darauf war die Georgs-Marien-Hütte gegründet, weil sie in nächster Nachbarschaft über große Mengen zwar nicht sehr reichhaltiger, aber gutartiger und nur geringen Phosphorgehalt aufweisender Erze verfügte, wie sie in Deutschland in nicht gerade großem Umfange vorkommen. Die Rentabilitätsaussichten des genannten Werkes, mit denen wenigstens innerlich das Osnabrücker Stahlwerk gewissermaßen auf Gedeih und Verderb verbunden war, wären daher nicht ungünstige gewesen, wenn nicht die Erfindung und Einführung des Thomas-Gilchrist-Verfahrens mit einer vollständigen Umwälzung der gesamten Hüttentechnik jene Grundbedingungen über den Haufen geworfen und den bis dahin berechtigten Hoffnungen der Osnabrücker Eisenindustrie eine Schranke gesetzt hätte. In diesem Wandel der Dinge bewährte sich Haarmanns Umsicht und sein weiter Blick, indem er zu Maßnahmen griff, die geeignet erschienen, die Schwierigkeiten der veränderten Wettbewerbsverhältnisse nach Möglichkeit auszugleichen. Er erkannte, daß für sein Werk die Möglichkeit, in den Selbstkosten der Stahlerzeugung und daraus herzustellender Massenfabrikate mit den nach dem Thomasverfahren arbeitenden Werken in Wettbewerb zu treten, ausgeschlossen war, und daß die Osnabrücker Werke ihren Anteil an lohnender Arbeit in der Herstellung von möglichst mannigfaltigen Qualitätsfabrikaten zu suchen hatten. Von dieser Erwägung ausgehend, wandte Haarmann sich in erster Linie der Konstruktion des Eisenbahngleises zu, und was er auf diesem Gebiete geschaffen hat, ist nicht nur im Kreise der deutschen Eisenbahnen und der heimischen Eisenindustrie, sondern wohl so ziemlich in allen Kulturländern der Welt gewürdigt und anerkannt worden.

Waren es zuerst die Straßenbahnen, bei denen Haarmannscher Oberbau lange Jahre hindurch zu hervorragendem Ansehen gelangte, so haben auch die Hauptbahnen ihm epochemachende Fortschritte in der Ausgestaltung namentlich des eisernen Oberbaues zu danken. Der Haarmannsche Zwillingsschienen-Oberbau für Straßenbahnen, die Haarmannsche Langschwelle, die Haarmannsche Schwellenschiene, die Haarmannsche Hakenplatte, die Haarmannsche Rippenschwelle, die Haarmannsche Klemme zur Verhütung des Wanderns der Schienen und viele andere Konstruktionseinzelheiten bezeichnen den Gang der systematischen Vervollkommnung des Eisenbahngleises, und nach Tausenden zählen die Kilometer, für welche Haarmannsche Konstruktionen in Deutschland und im Auslande zur Verwendung gelangt sind und noch heute gelangen.

Dabei ließ es Haarmann nicht etwa bei rastloser Konstruktionsarbeit bewenden, sondern er war vor allem auch wissenschaftlich und literarisch bemüht, die Erreichung seines Zieles zu fördern. Dieses Ziel aber war keineswegs allein die Hebung der ihm anvertrauten materiellen Interessen seiner Aktiengesellschaft, sondern, man darf wohl sagen, in mindestens paralleler Linie, die Erfindung und Herstellung eines möglichst stoßfreien, den stetig wachsenden Anforderungen des Betriebes entsprechenden Eisenbahngleises. Mit welcher Eindringlichkeit er die sich gestellte Aufgabe verfolgte, kennzeichnet wohl am besten die von ihm unternommene Begründung des erst vor kurzem in den Besitz der Preußischen Staatsbahnverwaltung übergegangenen, tatsächlich weltberühmt gewordenen Osnabrücker Gleismuseums, in das er alle irgendwie bedeutenderen Oberbaukonstruktionen der verschiedenen Kulturländer zusammentrug, um an jenen, dem Betriebe entnommenen Stücken die Wirkungen der Beanspruchung des Eisenbahngleises zu studieren und die so gewonnenen Ergebnisse zur Richtschnur seiner erfinderischen Arbeiten zu nehmen. Sein Denken und Trachten auf diesem Gebiete ist im Laufe der Jahre neben dem von ihm verfaßten Werke „Das Eisenbahngleis" in zahlreichen Vorträgen und Aufsätzen zum Ausdruck gelangt, und ein Blick auf die Früchte seiner wissenschaftlich-schriftstellerischen Tätigkeit läßt leicht ersehen, mit welcher zähen Ausdauer er seiner Sache ergeben war. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auch nur andeutungsweise die wertvollen literarischen Arbeiten des Verstorbenen, des unermüdlichen Vorkämpfers für die Entwicklung des eisernen Oberbaues zu kennzeichnen; es unterliegt aber für die Wissenden keinem Zweifel, daß Haarmanns Arbeiten entscheidend dazu beigetragen haben, die Verwendung des Eisens im Eisenbahngleise zu fördern. Das hat auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute bestätigt, dem Haarmann seit seiner Gründung (im Jahre 1880) und seit 1886 als Mitglied des Vorstandes angehörte. Am 8. Dezember 1907 wurde ihm in der Hauptversammlung des Vereins die Carl-Lueg-Denkmünze verliehen, mit der Begründung, daß Haarmann durch die Ausgestaltung des Eisenbahn-Oberbaues und der dadurch herbeigeführten umfangreicheren Verwendung des Eisens eine Kunst betätigt habe, die in heutiger Zeit höher zu veranschlagen sei als die Kunst, das Eisen herzustellen und zu verarbeiten. Auch von höchster Stelle ist das Wirken des Verewigten in diesem wichtigen Zweige der Eisenbahntechnik gewürdigt worden, was ihm durch persönliche Erklärungen sowie durch verschiedene Ordensauszeichnungen zum Ausdruck gebracht worden ist.

Dabei blieb Haarmann als Eisenhüttenmann stets auf der Höhe seiner Zeit, und der Ausbau der Werke des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-

Vereins, insbesondere die Anlage des großen neuen Martin- und Walzwerks der Georgs-Marien-Hütte, dürfen als sein eigenstes Werk bezeichnet werden. Immer von der Absicht geleitet, die Leistungsfähigkeit des ihm unterstellten industriellen Unternehmens zu steigern, die Betriebe möglichst unabhängig zu machen und durch stetig fortschreitende Mannigfaltigkeit der Erzeugnisse neue Grundlagen der Wirtschaftlichkeit zu schaffen, veranlaßte ihn seinerzeit, für die Erwerbung des Anthrazitkohlenbergwerks am Piesberg bei Osnabrück, sodann für die Niederbringung von Bohrlöchern im nördlichsten Ruhrkohlenrevier bei Werne sowie für die Erwerbung der Gewerkschaft „Freiherr vom Stein" und für die Errichtung der Zeche „Werne" einzutreten. Dabei sind ihm in der Folge schwere Sorgen nicht erspart geblieben. Ein frivoler Streik führte im Jahre 1898 zur Einstellung des ohnehin mit bedenklichen Wasserschwierigkeiten betriebenen Piesberger Bergbaues, und im Jahre 1905 brachte eine schwere Explosion auf der Zeche Werne auch dieses Bergbau-Unternehmen in harte Bedrängnis. Niemals ließ er indessen den Mut sinken, und mit immer neuer, fast verdoppelter Anstrengung sowie mit eherner Beharrlichkeit und weitem Blicke suchte er die Scharten auszuwetzen, die das Schicksal seinem Werke geschlagen hatte. Glänzende Anerbietungen, die ihm behufs Uebergangs in andere lohnende Stellungen gerade auch während jener Zeit gemacht wurden, schlug er aus, mit der, Näherstehenden wiederholt geäußerten ausdrücklichen Erklärung, daß er den Georgs-Marien-Verein in der Not nicht verlassen könne, daß er es vielmehr als seine Lebensaufgabe betrachte, den von ihm geleiteten Werken gesunde Unterlagen zu geben und den Arbeitern der umfangreichen Betriebe lohnende Beschäftigung zu erhalten.

Es ist ihm als getreuem Eckart der seiner Leitung anvertrauten Werke gelungen, diese großherzigen Absichten zu verwirklichen; und erst, nachdem der Georgs-Marien-Verein den Weg einer erfolgversprechenden Weiterentwicklung beschritten hatte, trat er in den wohlverdienten Ruhestand. Dabei hörte jedoch sein Interesse für das Unternehmen nicht auf, vielmehr pilgerte er tagtäglich von seiner, dem Werke ziemlich ferngelegenen Privatwohnung hinaus zum Osnabrücker Stahlwerk, wo er sich eifrig mit neuen Konstruktionsarbeiten befaßte, wie er auch fortan im Aufsichtsrate der Gesellschaft seine reichen Erfahrungen in nutzbringenden Anregungen und Ratschlägen zum Vorteil ihrer Aktionäre betätigte. Er hatte dann noch die Freude, sich davon zu überzeugen, daß sein ältester Sohn, Regierungsrat Dr. jur. Allan Haarmann, den er bewogen hatte, aus geachteter Staatsstellung dem Rufe zu folgen, an die Spitze des neu bestellten Direktoriums des Georgs-Marien-Vereins zu treten, dieses gewissermaßen vom Vater übernommene Vermächtnis mit klarem Verständnis und echter Haarmannscher Hingabe angetreten hatte.

Wie Haarmann selbst eine schrankenlose Arbeitsfreude besaß, so verlangte und erwartete er auch gewissenhafte Pflichterfüllung von seinen Beamten und Arbeitern. „Arbeit" war in der Tat das Leitmotiv dieses tatenreichen Lebens. Vor der Arbeit hatte er eine unbegrenzte Hochachtung. Und wie er mit Liebe und ehrendem Gedenken von der kameradschaftlichen Treue seiner „Kumpels" sprach, mit denen er seinerzeit unter der Erde als Bergmann, oft mit Lebensgefahr, im Gedinge gearbeitet hatte, so war er auch stets bereit und nicht selten sogar beflissen, das in gemeinsamer Arbeit von ihm anderen zugeschriebene Verdienst offen und bisweilen selbst in nahezu überschwänglicher Weise anzuerkennen. Wie hoch bei ihm der Begriff „Arbeit" eingeschätzt wurde, davon legt ein beredtes Zeugnis ab der schöne Bergmannsbrunnen, den er der Stadt Osnabrück vor einer Reihe von Jahren stiftete; ein Werk, so eigenartig und packend, wie es wohl kaum eine andere Stadt Deutschlands aufzuweisen hat. Die Figur des Bergmanns, modelliert von Bildhauer Dr. Graef in Charlottenburg, ist so recht im Sinne Haarmanns aus dem Leben gegriffen und bekundet mit treffender Anschaulichkeit das Einsetzen der ganzen Manneskraft an die in der Arbeit gestellte Aufgabe.

Haarmann glaubte an eine Mauserung der Sozialdemokratie und hielt es für möglich, daß die von den Führern der Organisation geleitete Arbeiterschaft in nicht allzuferner Zeit zu der Erkenntnis kommen werde, daß sie doch im treuen Zusammenhalten mit dem Unternehmertum auch ihre eigenen Interessen am besten gesichert sähe. Insbesondere würde sie von dem Wahne befreit werden, daß die Leiter der industriellen Betriebe lediglich als die herzlosen Vertreter des angeblich ausbeuterischen Kapitals zu betrachten seien.

Auch den Arbeitern seiner Werke war er aufrichtig zugetan. Das bezeigen die von ihm zur Unterstützung dürftiger Arbeiter und deren Hinterbliebenen gemachten Stiftungen; es bezeigen auch die hochherzigen Spenden, die er zur Einführung der Osnabrücker Volksunterhaltungsabende hergab, mit denen er in erster Linie den Arbeitern des Georgs-Marien-Vereins und deren Angehörigen Freude zumachen gedachte.

Wer unter Haarmanns Leitung arbeiten durfte und mit und neben ihm pflichtbewußt zu wirken bestrebt war, war in einer guten Schule, und zahlreiche Beamte des Georgs-Marien-Vereins, die aus dieser Schule hervorgegangen sind, haben es draußen zu angesehenen und bedeutsamen Stellungen gebracht.

Bei alledem behielt er trotz oft überwältigender Inanspruchnahme durch seine Berufsstellung immer noch Zeit und Lust zu gemeinnützigem Wirken. Sein reger Geist hätte sich, nur auf die Betätigung in der Stellung als Generaldirektor angewiesen, nicht ausleben können. So nahm er mit lebhaftem Interesse Anteil an den Geschicken der ihm nachgerade zur Heimat gewordenen Stadt Osnabrück und nicht minder fühlte er sich veranlaßt, an der Lösung wirtschaftlicher Fragen sich in der Oeffentlichkeit zu beteiligen. Seit 1877 gehörte er als Mitglied der Osnabrücker

Handelskammer an, die ihn im Jahre 1889 zu ihrem ersten Vorsitzenden wählte und sich eben jetzt rüstete, im Januar des Jahres 1914 das Jubiläum seiner fünfundzwanzigjährigen Präsidentschaft festlich zu begehen. Im Jahre 1877 wurde Haarmann als Mitglied in das Bürger-Vorsteher-Kolleg der Stadt Osnabrück gewählt und 1892 als Senator in den Magistrat berufen, wo man die Großzügigkeit seiner Auffassung und den Reichtum seiner praktischen Erfahrungen zu schätzen wußte.

Nachdem er schon 1893 zum Kommerzienrat ernannt worden war, wurden ihm im Jahre 1903 zwei hervorragende Auszeichnungen zuteil, indem nahezu gleichzeitig damals seine Ernennung zum Geheimen Kommerzienrat und seitens der Technischen Hochschule in Charlottenburg seine Ernennung zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber erfolgten. Neben anderen Ehrenstellen bekleidete er das Amt eines Mitgliedes des Preußischen Landeseisenbahnrates, des Bezirks-Eisenbahnrates Hannover-Münster und des Oldenburgischen Eisenbahnrates; auch gehörte er seit Jahrzehnten dem Ausschusse des Centralverbandes Deutscher Industrieller an.

Als Mensch erfreute sich Haarmann in weiten Kreisen hoher Wertschätzung. Eine echte westfälische Kraftnatur, mit Uneingeweihten vielleicht hier und da etwas rauh erscheinender Außenseite, barg er im Innern ein auffallend weiches Gemüt und ein goldenes Herz. Und wer ihn zum Freunde hatte, kann ruhig von ihm sagen: „Ich hatt' einen Kameraden, einen bessern find'st du nit." Wieviel Gutes er im stillen getan, kann der Chronist, wenngleich er darüber manches zu sagen vermöchte, nicht verraten. Einer der Haarmannschen Grundsätze, den er häufig verlautbarte, war: „Wer andern eine Freude machen kann und das nicht tut, verletzt seine Pflicht." Und wie oft er dieser Auffassung praktische Folge gegeben hat, wissen jene, die ihm im Leben näherstanden. Ein inniger Verehrer der großen beiden Deutschen Goethe und Bismarck, verfolgte er auch mit regem Interesse die politische Entwicklung unseres Vaterlandes. Er war der nationalliberalen Partei zugetan, allerdings mehr im Geiste Benningsens als in der Richtung, die ein Teil der Partei in der neueren Zeit einschlägt.

Eine besondere Seite seines Charakters, deren noch Erwähnung geschehen muß, war sein nie versiegender Humor und seine Neigung zu harmlosen Scherzen: Gaben, mit denen er den ihm näherstehenden Freunden manche frohe Stunde bereitet hat. Rauschende Feste liebte er nicht, vielmehr zog er sich von gesellschaftlichen Veranstaltungen größeren Stiles — freilich auch mit Rücksicht auf seine in den letzten Jahren vielleicht etwas geschwächte Gesundheit — mehr und mehr zurück, war aber dafür in vertrauter Tafelrunde gern um so heiterer. Nun hat der unerbittliche Tod ihn hinweggenommen. Wenn er auch im Leben der Nation nach außen keine besondere Bedeutung beanspruchte, so darf man vom Standpunkte der deutschen Industrie doch sagen, daß mit Haarmann einer ihrer „Großen" heimgegangen ist. Ein Mann, der nicht nur mitgetan hat, den Ruhm deutscher Arbeit in weite Lande zu tragen, sondern der auch unserer industriellen Jugend für alle Zeiten als ein nachahmenswertes Vorbild hingestellt werden kann — ein Vorbild deutscher Tüchtigkeit und Tatkraft, wie neben ihm nicht allzuviele gefunden werden dürften.

Ein ehrendes Andenken bei denen, die ihn kannten, wird dem Dahingeschiedenen gesichert sein! Und der dieses schrieb, hat die Empfindung, die der zweite Vers des schönen Volksliedes in die Worte kleidet:

Ihn hat es weggerissen,
Er liegt mir vor den Füßen
Als wär's ein Stück von mir.

Osnabrück. *F. Stumpf.*

# Ueber Antriebsfragen in Hüttenwerken.

Von Professor Dr.-Ing. G. Stauber in Charlottenburg.

(Schluß von Seite 1350.)

## II. Die Antriebe im Walzwerk.

Die bisherigen Vergleiche zwischen Dampfantrieb und elektrischem Antrieb von Walzenstraßen sind zu gerade entgegengesetzten Ergebnissen gekommen, und zwar wieder nur deshalb, weil die beiderseitigen Voraussetzungen völlig verschiedene waren.

Zunächst entstehen Unsicherheiten für den Vergleich, wenn bei der Vorausberechnung des Dampfverbrauchs für ein bestimmtes Walzprogramm vom indizierten Kraftbedarf/t, vom Dampfverbrauch f. d. ind. PS ausgegangen, und wenn letzterer für die verschiedenen Belastungsarten der Maschine unveränderlich angenommen wird. Hoff stellt z. B. für ein und dieselbe Erzeugung einer mit erheblichen Belastungsschwankungen arbeitenden Halbzeugstraße 3 720 000 KWst einem Dampfverbrauch von 25 500 000 kg gegenüber; ein solcher würde fast zu einer dauernd mit 100 % belasteten Turbine gehören, und zwar ohne jeden Zuschlag, sicher aber als erheblich zu günstig betrachtet werden müssen, wenn es sich um eine mit starken Drehzahl- und Belastungsschwankungen arbeitende Kolbenschieberdampfmaschine handeln soll. Ich würde es für richtiger halten, stets von gleicher effektiver Leistung vor dem Kammwalzgerüst auszugehen, und bei der Annahme des Dampfverbrauchs den bekannten Einfluß der Betriebsart auf den spezifischen Verbrauch zum Ausdruck zu bringen.

Von praktischer Bedeutung für den wirtschaftlichen Vergleich ist nur tatsächliche Stromabgabe vom

Schaltbrett aus, und tatsächlicher Dampfaufwand; die Effektivleistung am Kammwalzgerüst könnte für alle Produktionsverhältnisse durch elektrische Messungen einwandfrei ermittelt werden, und bei ihrer Zugrundelegung würde ein Streit um den unsicheren Begriff des mechanischen Wirkungsgrades jeder Antriebsart gegenstandslos.

Ferner entsteht leicht ein schiefes Bild, wenn für den elektrischen Antrieb von Walzenstraßen ein „Anteil an der Zentrale" berechnet wird, weil dabei ein Hauptvorteil der elektrischen Kraftübertragung, der Ausgleich im Netz, verwischt wird; der Strompreis im Walzwerk steigt dann, wie die Hoffschen Ziffern gelegentlich zeigen, bis zu annähernd 6 Pf./KWst, während er aus der eigenen Zentrale mit 2,1 Pf. als Mittelwert erwartet werden sollte. Ich halte bei eigener Gaszentrale die letztere Annahme für die richtigere, denn die Voraussetzung einer Durchschnittsbelastung von nur 72 % der Einzelmaschinen in der Zentrale entspricht bei guter Betriebsführung doch wohl bereits den stärksten Belastungsschwankungen im Netz. Diese Auffassung deckt sich auch mit der üblichen Annahme, daß die Ueberlegenheit des elektrischen Antriebs über den Einzeldampfantrieb um so stärker in Erscheinung tritt, je größer die Belastungsschwankungen der Straße sind; bei ersterem werden sie im Netz der Gesamtzentrale aufgenommen, beim Dampfantrieb sind sie aber die Ursache für eine zunehmende Verschlechterung des spezifischen Dampfverbrauchs.

Diese übliche Annahme finde ich im Gegensatz zu Hoff bestätigt, solange es sich um Schwungradantriebe handelt, trotzdem ich für dieselben Beispiele dieselben Preise wie Hoff einsetze und nur entsprechend den vorerwähnten Ausführungen von effektiver Leistung und Zentralenstrompreis ausgehe.

Die Zugrundelegung eines gleichen mittleren Strompreises für verschiedenartige Belastungsverhältnisse ist allerdings bei Stromlieferung an fremde Abnehmer nicht zulässig; im eigenen Betrieb erfolgt aber ein Ausgleich etwaiger Rechnungsfehler in der eigenen Tasche, und deshalb erscheint mir die Annahme eines mittleren Strompreises hier einfacher als die Ermittlung eines Staffeltarifs, da der Beschäftigungsgrad und die Belastungsart der Straße dessen zahlenmäßige Festlegung sehr erschweren würden. Ich glaube, daß man sich die ganze Mühe sparen kann, denn die Ergebnisse der nachfolgenden Betrachtungen würden selbst bei verschiedenartiger Berechnung des Strompreises grundsätzlich nicht geändert werden.

a) ... Drahtstraßenantrieb von 2100 PSe Dauerleistung. Der Betrieb bringt bei fast konstanter Umlaufzahl nur geringe Schwankungen, die eine Durchschnittsbelastung von 95 % ermöglichen, gleich 2000 PSe am Kammwalzgerüst; Ueberlastung bis 3000 PSe wird vorgesehen.

Die Dampfmaschine hat in erstklassiger Ausführung einen garantierten Dampfverbrauch von 4,5 kg/PSi-st bei konstanter Belastung mit günstigster Füllung; unter Berücksichtigung einer gewissen Verschlechterung im Laufe der Amortisationszeit, von Verlusten in Leitung und Kesselhaus wird der Kohlenverbrauch bzw. Wärmebedarf im Kesselhaus von einem durchschnittlichen Dampfverbrauch von 7 kg/PSe-st auszugehen haben.

Zahlentafel 2. Vergleich von Drahtstraßenantrieben.*

| Motor | Kolben-Dampfmaschine |
|---|---|
| Normalleistung 2100 PSe; n = 85;<br>Durchschnittliche Belastung 2000 PSe;<br>Durchschnittlicher Strombedarf 1635 KW;<br>Betriebsstunden 8760, ideell;<br>Jährl. Strombedarf 14 350 000 KWst;<br>Anlagekosten ℳ 130 000;<br>Strompreis 2,1 Pf./KWst. | Normalleistung 2100 PSe; n = 85;<br>Durchschnittliche Belastung 2000 PSe;<br>Spezif. Dampfverbrauch 7 kg/PSe-st;<br>Betriebsstunden 8760;<br>Jährl. Dampfverbrauch 123 000 t;<br>Anlagekosten ℳ 233 000;<br>Dampfpreis ℳ 2/t. |
| Tilgung und Zins 12½ % . . ℳ 16 250<br>Betriebskosten des Motors . „ 10 000<br>Stromkosten . . . . . „ 302 000 | Tilgung und Zins 12½ % . . ℳ 29 250<br>Betriebskosten insgesamt . . „ 25 000<br>Dampfkosten . . . . . „ 246 000 |
| Gesamtkosten im Jahr . . . ℳ 318 250 | Gesamtkosten im Jahr . . . ℳ 300 250 |

Gleichwertig bei 1,9 Pf./KWst.

Die damit entstehenden Jahreskosten zeigt Zahlentafel 2.

Die zahlenmäßige Unterlegenheit des elektrischen Antriebs an dieser Stelle würde verschwinden, wenn im Staffeltarif mit Rücksicht auf den gleichmäßigen Bedarf der Straße der Strompreis noch etwas verringert werden könnte; aber selbst unter den ausgerechneten Verhältnissen werden die wertvolle Einfachheit des Elektromotors und dessen Betriebseigenschaften gegenüber der vielteiligen Kolbenmaschine vielfach den Ausschlag zugunsten des ersteren geben. Billiger als beide würde der unmittelbare Gasmaschinenantrieb werden; ich nehme aber an, daß an einer Stelle, wo die Gasmaschine ohne Reserve wäre, und wo eine Störung im Antrieb einen empfindlichen Erzeugungsausfall bedeuten müßte, auch ihr gegenüber der Elektromotor vorgezogen wird.

b) ... Schwerer Trioantrieb von 2500 PSe Normalbedarf. Der Betrieb bringt einen Drehzahlabfall von 50 % und Ueberlastung bis 4000 PS mit sich; die Gesamtjahresleistung des Antriebs ist nur ungefähr 20 % der im gleichmäßigen Dauerbetrieb möglichen. Der Wärmeverbrauch im Kesselhaus wird unter solchen wesentlich verschlechterten Verhältnissen mit mindestens 8,5 kg Dampfverbrauch für die im Durchschnitt geleistete effekt. PSst rechnen müssen, denn der Dampfbetrieb

* Hoff, St. u. E. 1911, 13. Juli, S. 1135.

verliert hier die zur Erzielung günstigen Dampfverbrauchs nötige Stetigkeit.

Die Gesamtkosten im Jahr berechnen sich nach Zahlentafel 3.

Die Ueberlegenheit des Elektromotors ist hier zweifellos, ganz abgesehen von seiner noch stärker als an den Feinstraßen fühlbaren Betriebseinfachheit gegenüber der Kolbenmaschine; das entgegengesetzte Ergebnis, zu dem Hoff gelangt ist, hängt damit zusammen, daß bei seiner Berechnung des „Anteils der Zentrale" ein Strompreis von 5,9 Pf./KWst (!) entsteht. Würde der Strompreis nicht für alle Betriebe gleichmäßig, sondern im Staffeltarif gewählt, so entstünde eine zahlenmäßige Gleichwertigkeit beider Betriebsarten erst bei einem Strompreis von etwa 2,9 Pf/KWst; auch darüber hinaus würde die Einfachheit und Sicherheit des Motors gegenüber der Kolbenmaschine den Ausschlag geben dürfen, die Grenze läßt sich zahlenmäßig wohl nicht festlegen.

c) .... Schwerer Umkehrstraßen-Antrieb. Bei den schweren Umkehrantrieben geht die wirtschaftliche Ueberlegenheit des elektrischen Antriebs verloren, selbst bei gleich niedrigem Strompreis, wie er bisher angenommen worden ist; das rührt einfach davon her, daß die großen Belastungsschwankungen einen Ausgleich im System selbst verlangen, und daß dieses dadurch nicht nur eine wesentliche Verschlechterung des Gesamtwirkungsgrades erleidet, sondern auch eine zurzeit noch sehr erhebliche Erhöhung der Anschaffungskosten.

Zahlentafel 3. Vergleich von Antrieben für schwere Triostraßen.*

| Motor | | Kolben-Dampfmaschine | |
|---|---|---|---|
| Normaler Bedarf 2150 KW; Betriebsstunden 8760, ideell; Jahresverbrauch 3 720 000 KWst; Anlagekosten ℳ 150 000; Strompreis 2,1 Pf./KWst. | | Normale Leistung 2500 PSe; Betriebsstunden 8760; Jahresleistung 4 300 000 PSe-st; Anlagekosten ℳ 297 000; Jährl. Dampfverbrauch 36 600 t. | |
| Tilgung und Zins 12½ % . . | ℳ 18 750 | Tilgung und Zins 12½ % . . | ℳ 37 200 |
| Betriebskosten des Motors . | „ 10 000 | Betriebskosten insgesamt . . | „ 25 000 |
| Stromkosten . . . . . | „ 78 000 | Dampfkosten . . . . . | „ 73 200 |
| Gesamtkosten im Jahr . . . | ℳ 106 750 | Gesamtkosten im Jahr . . . | ℳ 135 400 |

Gleichwertig bei 2,9 Pf./KWst.

Zahlentafel 4. Vergleich von Antrieben für Umkehrwalzwerke.**

| Motor mit Ilgner | | Umkehr-Dampfmaschine | |
|---|---|---|---|
| Gesamtverbrauch 8 370 000 KWst; Wirkungsgrad 55 %; Strompreis 2,1 Pf./KWst; Anlagekosten 700 000 ℳ. | | Entsprech. Gesamtleist. 6 200 000 PSe-st; Spezif. Dampfverbrauch 12 kg/PSe-st; Gesamter Dampfverbrauch 74 400 t; Anlagekosten ℳ 365 000. | |
| Tilgung und Zins 2½ % . . | ℳ 87 500 | Tilgung und Zins 12½ % . . | ℳ 45 700 |
| Betriebskosten . . . . . | „ 30 000 | Betriebskosten insgesamt . . | „ 40 000 |
| Stromkosten . . . . . | „ 176 000 | Dampfkosten . . . . . | „ 148 800 |
| Gesamtkosten . . . . . | ℳ 293 500 | Gesamtkosten . . . . . | ℳ 234 500 |

Zwar wird natürlich auch die Dampfwirtschaft noch bedeutend schlechter ausfallen als bisher und beim vorliegenden Walzprogramm mit Rücksicht auf Drosselbetrieb und starke Belastungsschwankungen selbst nach Durchführung aller den Ortmannschen Ziffern gegenüber möglichen Verbesserungen die Annahme eines durchschnittlichen Gesamtbedarfs von 12 kg/PSe-st rechtfertigen; aber diese Verschlechterung wird überholt durch die Verteuerung, die der elektrische Antrieb aus den erwähnten Gründen mit sich bringt. Das geht aus Zahlentafel 4 deutlich hervor.

Es ist zu erwarten, daß der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebs bei Vereinigung mehrerer Straßen verbessert werden kann; bei der vorliegenden Annahme der einzelnen Blockstraße und gleicher Produktion ist der elektrische Antrieb selbst ohne Anwendung des Staffeltarifs dem Dampfantrieb zurzeit noch nicht gewachsen.

Dieses Ergebnis ist eigentlich zu bedauern, denn der einfache elektrische Antrieb hätte gerade an den Umkehrstraßen den Kolbenmaschinen gegenüber ganz gewaltige betriebstechnische Vorteile, aber solange die Preise und Wirkungsgrade beider Systeme in einem so ungünstigen Verhältnis zueinander stehen, ist wohl keine Aenderung zu erwarten; denn auch der Dampfantrieb ist noch weiter zu verbessern.

Die Verbesserungsfähigkeit des Dampfantriebs von Umkehrstraßen würde ich nun nicht etwa darin erblicken, daß nur sein Dampfverbrauch durch irgendeine Komplikation in der Dampfkolbenmaschine verbessert werden sollte; eine Verbesserung des Dampfverbrauchs ist für eine Betriebsmaschine vom Charakter und der Bedeutung der Blockmaschine nur soweit vorteilhaft, als sie nicht auf Kosten der Einfachheit und Betriebssicherheit der ganzen Maschine erfolgt.

Aus diesem Grunde kann ich mir vorstellen, daß die Gleichstrommaschine mit ihrem Verzicht auf Kolbenschiebersteuerung und Verbundwirkung eine fühlbare Verbesserung des Dampfantriebs mit sich bringen könnte; die Verringerung der Steuerorgane, der Entfall von Servomotor und Stauvorrichtung würde eine wertvolle Vereinfachung des ganzen Aufbaues bedeuten. Selbst wenn die Dampfverbrauchsziffern nicht über die heute üblichen hinaus verbessert werden könnten, hätte ein solches Gesamt-

* Hoff, St u. E. 1911, 13. Juli, S. 1134.
** Hoff, St. u. E. 1911, 13. Juli, S. 1132.

aggregat sich der Einfachheit des elektrischen Antriebs bereits um ein beträchtliches Stück genähert.

Darüber hinaus kann aber auch die Wirtschaftlichkeit der Dampfanlage noch gewinnen, wenn die Möglichkeit besteht, aus ihr Strom an das Walzwerksnetz abzugeben, der sonst von der Zentrale her geliefert werden müßte; dann ist die Kolbenmaschine gewissermaßen nur eine Vorstufe in der Dampfentwertung, die ihren Abdampf einer Mischdampfturbine zuschickt, in welcher er zur Kondensatorspannung hinab wesentlich besser entwertet werden kann, als in ersterer.

Dieser Gedanke ist zwar in der Literatur leichthin als aussichtslos bezeichnet worden, aber das scheint doch nicht ganz richtig zu sein, wenigstens nicht für alle Fälle; in dem einen Sonderfall, der in Zahlentafel 5 durchgerechnet ist, ergibt sich sogar ein recht wertvoller Zuwachs der Anlage:

Zahlentafel 5. Anwendung von Zweidruckturbinen in Verbindung mit Antrieben für Umkehrwalzwerke.

| | |
|---|---|
| Spezifischer Dampfverbrauch bei Abdampfbetrieb | 14 kg/PSe-st |
| Größter Kraftbedarf | 2140 KW |
| Entsprechender Dampfverbrauch | 22 400 kg/st |
| Spezifischer Dampfverbrauch der Niederdruck-Turbine | ~ 11 kg/KWst |
| Dauerleistung der Turbine $= \frac{22\,400}{11} =$ | 2000 KW |
| Jährliche Stromlieferung 2000 . 8760, ideell = | 17 520 000 KWst |
| Jährlicher Dampfbedarf | 193 000 t |
| Zusätzliche Anlagekosten | ℳ 300 000 |

| Elektrischer Antrieb | | Dampfantrieb | |
|---|---|---|---|
| Wie vorher | ℳ 293 500 | Erhöhte Tilgung und Zins | ℳ 83 000 |
| Zusätzliche Stromkosten | „ 368 000 | Betriebskosten wie vorher | „ 40 000 |
| | | Zusätzliche Betriebskosten | „ 8 000 |
| | | Dampfkosten | „ 386 000 |
| Gesamtkosten | ℳ 661 500 | Gesamtkosten | ℳ 517 000 |

Die Erzeugung eines Teiles des gesamten Strombedarfs im Walzwerk wäre also in dieser Verbindung, solange geblockt wird, sogar wirtschaftlich günstiger als diejenige in der Gaszentrale, und das würde den Gedanken nahelegen, an dieser Stelle im Walzwerk mit Benutzung des Föttinger-Umformers eine Dampfturbine unmittelbar zwischen das Kammwalzgerüst und eine Dynamomaschine zu legen. Während bei allen durchlaufenden Walzenstraßen die Dampfturbine mit Föttinger-Umformer dem Antrieb durch den Elektromotor noch weniger gewachsen sein wird als die Dampfkolbenmaschine, würde sich für sie an der Blockstraße ein interessantes Verwendungsgebiet eröffnen, wenn der Umformer wirklich in der Lage wäre, sich in gleicher Weise wie die Kolbenmaschine an die Betriebsanforderungen des Blockbetriebs anzupassen; leider wurde bisher dieser Nachweis noch nicht geführt.

Die Betriebsanforderungen, denen entsprochen werden soll, lauten bekanntlich sehr einfach:

Unabhängigkeit der Umlaufzahl vom Drehmoment, also beliebiges Drehmoment bei irgendeiner Umlaufzahl;

rasche Leistungsverstellung mit genügender Sicherheit gegen Steckenbleiben oder Durchgehen bei kleinen Steuerfehlern;

Umsteuerbarkeit in wenigen Sekunden.

Es ist bekannt, daß die Kolbenmaschine wegen dieser Forderungen mit gedrosselten großen Füllungen anfährt und ausläuft, und es ist auch bekannt, daß der Elektromotor außerordentlich einfach sich anzupassen vermag; dagegen ist es noch nicht bekannt geworden, wie der rotierende Föttinger-Umformer den gleichen Bedingungen zu entsprechen vermag, die Angaben hierüber gehen sogar weit auseinander.

Hoff hat in „Stahl und Eisen"* erklärt: „Wie bei der Kolbenmaschine, steigt das Drehmoment des Föttinger-Umformers mit steigender Umlaufzahl". Daran ist zunächst zu berichtigen, daß es ja gerade die wertvolle Eigenart der Kolbenmaschine ist, bezüglich des Drehmoments von der Umlaufzahl ganz unabhängig zu sein; und bezüglich des Föttingerumformers führt Dr. G. Meyer** das gerade Gegenteil aus, nämlich daß entsprechend der Natur der Strömungsmaschine im Umformer das Drehmoment mit steigender Umlaufzahl sinken muß, und daß sich deshalb beim Auslaufen die Gefahr des plötzlichen Durchgehens ergeben müßte. Vielleicht gibt der vorerwähnte Hinweis auf die Aussichten dieses rotierenden Umformers an Blockstraßen Gelegenheit zur Aufklärung.

Damit ist nun alles in allem gezeigt, daß für die bisherige Bewertung der Abgase die übliche Auffassung über Antriebe in Hüttenwerken auch heute noch zu Recht besteht; die angeführten Beispiele sind wie alle Ziffernergebnisse natürlich kleinen Schwankungen unterworfen, aber trotz des in der Einleitung erwähnten Kommandorufes wird auch weiterhin in den Zentralen der kombinierten Werke die Gasmaschine das Feld behaupten, und in allen Einzelantrieben wird der Elektromotor die Dampfmaschine verdrängen; ausgenommen ist bis heute nur die Blockstraße.

* Vgl. 1911, 13. Juli, S. 1130/1.

** Vgl. St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 12/8.

* *

An diesen Vortrag schloß sich folgende Besprechung an:

H. Hoff (Esch): Herr Professor Stauber hat in seinem heutigen Vortrage über Antriebsfragen in Hüttenwerken in der Hauptsache eine Kritik an meinen Ausführungen im Jahre 1911 gehalten. Da ich über den Inhalt dieses Vortrages erst seit ein paar Tagen orientiert bin, kann ich nicht in der gleichen Formvollendung und Ausführlichkeit antworten.

Herr Stauber hat darauf hingewiesen, daß die Auseinandersetzung, die sich an meinen Vortrag anschloß, teilweise eine sehr erregte Form angenommen hat. Ich nehme für meinen Teil in Anspruch, daß ich auf sachliche Einwendungen sachlich erwidert habe. Wenn die Aussprache erfolglos verlaufen ist, so kann das bei dieser verwickelten Frage nicht überraschen. Ich glaube auch nicht, daß wir heute zu einem Endergebnis und zu einer einheitlichen Auffassung kommen werden.

Ich möchte zunächst darauf hinweisen, daß ich mich nicht mit der erwähnten ersten Zuschrift einverstanden erkläre. Es könnte das im Zusammenhang so aufgefaßt werden. Für Fernübertragung auf tausende Meter kommt die Dampfleitung gewiß nicht in Frage. Es wird allgemein klar sein, daß der Dampfweg möglichst kurz sein muß. Allerdings bin ich auch der Ansicht, daß bei Anwendung hochgespannten überhitzten Dampfes in kurzen Leitungen die Verluste kaum größer sind als bei elektrischer Kraftübertragung. Auch in den modernen Hüttenwerken ist es meistens leicht, die Aufgabe gut zu lösen. Die Dampfverbraucher sind heute nur im Walzwerk. Ich habe kürzlich den Gesamtentwurf für ein Hüttenwerk ausgeführt, bei welchem es möglich war, sämtliche Dampfmaschinen so um die Kesselanlage zu gruppieren, daß der größte Dampfweg eine Länge von 80 m nicht überschritt.

Herr Stauber will von einer Vermittlungsbasis ausgehen, die weder dem einen noch dem anderen Standpunkte völlig entspricht. Ich habe aber bei seinen Berechnungen nicht den Eindruck gewonnen, als ob er nach allen Richtungen den Neuerungen und Verbesserungen Gerechtigkeit widerfahren ließe. Während er die Verbesserungen am Gasmotor recht sorgfältig aufführt, tritt er den Verbesserungen in der Dampftechnik sehr skeptisch gegenüber.

Die Zahlenwerte, die Herr Stauber anführt, kann ich nur zum geringen Teil in die Besprechung hineinziehen, da es mir in der kurzen Zeit nicht möglich war, eine Gegenaufstellung zu machen. Ich war in den letzten Tagen anderweitig zu sehr in Anspruch genommen.

Die Erhöhung der Leistung im Gasmotor durch Anwendung des Ausspülverfahrens und durch Aufpumpen der Ladung ist eine Verbesserung, die niemand verkennen wird. Da von dem Ladeverfahren bis jetzt nur vereinzelt Anwendung gemacht wurde, sollte man seine Bedeutung nicht überschätzen. Weite Kreise verhalten sich noch ablehnend. Die großen Anlagen, die in letzter Zeit entstanden, haben noch keine Anwendung davon gemacht. Jedenfalls ergibt sich eine Verteuerung der Anlage, die in Rechnung gezogen werden muß.

Will man den Gasmotorenantrieb und den Turbinenantrieb in elektrischen Zentralen in Vergleich ziehen, so ist die Ueberlastbarkeit der beiden Maschinenarten in Rechnung zu ziehen. Kann man sich über den Begriff Normalleistung nicht einigen, so ist es angängig, die Maximalleistung in Betracht zu ziehen. Es ist dann ein Vergleich möglich, ohne eine Benachteiligung der einen oder anderen Antriebsart bezüglich Ueberlastbarkeit befürchten zu müssen.

In der Gegenüberstellung von Gasmotoren- und Turbinenzentrale handelt es sich um eine Anlage in gleichem Umfang, wie in dem seinerzeit von mir durchgerechneten Beispiele. Herr Stauber hat allerdings andere Werte eingesetzt und mußte deshalb auch zu anderen Resultaten kommen. Die Anlagekosten der Gasmotorenzentrale sind zu gering eingesetzt, wahrscheinlich mit Rücksicht auf Verbesserungen in den letzten Jahren. Ich halte das für unberechtigt. Ich weiß, daß die Anlagen mehr kosten. Ich möchte Herrn Professor Stauber raten, sich diese Unterlagen nicht bei Maschinenfabriken zu holen, sondern auf den Hüttenwerken. Nur dort weiß man, was die Anlage kostet. Ich bitte, sich auf den Werken zu erkundigen, die in den letzten Jahren große elektrische Anlagen gebaut haben.

Die Anlagekosten für die Turbinenzentrale hat sich Herr Stauber, wenn ich ihn richtig verstanden habe, bei der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg und bei Ehrhardt & Sehmer geholt. Wennschon Augsburg-Nürnberg Auskunft geben kann, so ist es ausgeschlossen, daß Ehrhardt & Sehmer dazu in der Lage ist, da diese Firma keine Turbinenanlagen baut. Herr Professor Stauber hätte sich vertrauensvoll an mich wenden sollen. Ich habe eben eine Turbinenanlage fertiggestellt. Die Anlagekosten betragen 90 ℳ je ausgebaute Pferdestärke bezogen auf die Nennleistung und 60 ℳ bezogen auf die Höchstleistung. Ich möchte noch später darauf zurückkommen, weshalb man bei Turbinenanlagen größere Einheiten nimmt und nehmen darf.

Der Wärmeverbrauch bei Turbinenanlagen ist mit 10 000 WE je KWst eingesetzt gegen 5000 WE bei Gasmotorenzentralen. Ich hatte in meinem Beispiel 6700 WE bzw. 4500 WE angenommen. Meine Angaben über den Wärmeverbrauch für die Turbinenzentrale stützen sich auf die Resultate, die in dem Kraftwerk der Kgl. Bergwerksdirektion zu Saarbrücken erzielt wurden.

Im Jahresdurchschnitt wurde dort ein Wärmeverbrauch von 6300 bis 6400 WE für 1 KWst einschließlich Erregung ohne Kondensation ermittelt.* Herr Stauber führt selbst einen Dampfverbrauch von 5,5 kg für 1 KWst bei neueren Turbinenzentralen an, zählt dann aber alle Möglichkeiten auf, welche im Laufe der Zeit mangels guter Wartung den Wirkungsgrad der Anlage verschlechtern können. In gut geleiteten Betrieben kommen diese Mängel keineswegs gleichzeitig zur Geltung, ebensowenig wie beim Gasmotorenbetrieb. Beim Vergleich müssen in Ordnung befindliche Anlagen in Betracht gezogen werden. Wenn zugegeben wird, daß für den Durchschnittsverbrauch 6 kg je KWst eingesetzt wird, so bedeutet das eine Zugabe von 9 % für die in Rechnung gezogenen Verluste. Es ist dann doch kein Grund mehr vorhanden für die weiteren großen Zuschläge von ungefähr 50 %, wie Herr Stauber es für notwendig hält. Die schon erwähnte Anlage in Saarbrücken hat es ergeben, obschon sie die Aufgabe erfüllt hat, alle die erheblichen Stromschwankungen zu übernehmen und der parallel arbeitenden Gasmotorenanlage eine gleichmäßige Belastung zu ermöglichen. Wenn man sich nicht auf Erfahrungen in der Praxis stützen will, darf man doch keine willkürlichen Annahmen machen. Es ist doch auch heute als bekannt vorauszusetzen, daß Belastungsschwankungen auf den Wärmeverbrauch der Dampfturbine einen sehr geringen Einfluß haben. Ich verweise auf die von mir veröffentlichten Ergebnisse über Versuche an einem 4000-KW-Turbogenerator des Berliner Elektrizitätswerkes.** Der Dampfverbrauch betrug bei einer Belastung von 4000 KW 5,76 kg, bei 3000 KW 5,65 kg, bei 2000 KW 5,69 kg, bei einer Belastung, welche dauernd zwischen 3000 und 4000 KW schwankte, 5,71 kg. Es muß aus diesem Ergebnis der Schluß gezogen werden, daß der Dampfverbrauch der Turbinen innerhalb weiter Grenzen von der Höhe der Belastung und den Belastungsschwankungen unabhängig ist. Hinzufügen möchte ich, daß sich dasselbe Ergebnis gezeigt hat bei Kolbendampfmaschinen, die mit hochgespanntem, überhitztem Dampf betrieben werden.

Ich möchte mich noch näher mit der Zahlentafel 1 befassen. Um nicht zu weitschweifig zu werden, will ich nur die Zahlen für die Turbinenzentrale ändern, für die

* Glückauf 1910. 27. Aug. S. 1332/64.

** Vgl. St. u. E. 1912, 2. Mai, S. 744/6.

ich aus eigener Erfahrung bürgen kann, bzw. die sich auf einwandfreie Zahlen aus der Praxis stützen. Es ergeben sich dann folgende Zahlen: Anlagekosten 3 000 000 ℳ, Amortisation und Verzinsung 337 500 ℳ, Wartung 30 000 ℳ, Wärmekosten 1 000 000 ℳ, Preis der KWst 1,5 Pf. Wir wollen uns in den Auseinandersetzungen in dieser Kommission doch möglichst auf Erfahrungen in der Praxis stützen, um zu einem Erfolg zu kommen. Ich werde in einigen Monaten in der Lage sein, Ihnen die Betriebsergebnisse unserer Turbinenzentrale in Esch mitzuteilen.

Ueber die Bonefeuerung bin ich anderer Ansicht wie der Herr Vorredner, der dieser Erfindung keine günstigen Aussichten stellt. Ich glaube, daß selbst dort, wo Kohle als Brennmaterial dient, die Bonefeuerung große Bedeutung erlangen kann, wenn man berücksichtigt, daß nach Vergasung der Kohle die wertvollen Bestandteile gewonnen werden können. Auf einem Bergwerk bei Bochum sind Generatoren mit flüssiger Entschlackung in Betrieb, welche gestatten, minderwertige Kohle zu vergasen. Der Betrieb mit Gewinnung der Nebenprodukte stellt sich so günstig, daß die sogenannten Nebenprodukte einen ebenso großen Wert ergeben wie die brennbaren Gase. Sicher wird die Bonefeuerung eine Bedeutung erlangen, wo Gichtgase zur Verbrennung kommen sollen. Die Befürchtung, daß die Füllung der Rohre sich versetzen würde, ist nicht berechtigt, sobald ein Gas verwendet wird, das in der Filteranlage einer Trockenreinigung entstaubt wurde. Ich möchte noch einige kurze Bemerkungen machen zu den Ausführungen über Walzwerksantriebe. Herr Stauber hält es nicht für angebracht, einen Staffeltarif anzuwenden bei den Zentralen, die nur an eigene Betriebe Energie abgeben. Ich bin der Ansicht, daß man es doch tun sollte, um sich über die Wirtschaftlichkeit eines Antriebes Rechenschaft geben zu können.

Nehmen wir folgenden Fall an: Eine Hüttenwerkszentrale mit Gasmotorenbetrieb hat nur durchlaufend mit Vollast betriebene Elektromotoren angeschlossen und steht vor der Entscheidung über die Antriebsart für eine neu zu errichtende Triostraße, welche bei stark schwankender Belastung mit einem durchlaufenden Motor angetrieben werden soll. Die Vergrößerung der Zentrale ist nach dem Maximalkraftbedarf zu ermitteln, der 2- bis 2,5 mal so groß ist wie der mittlere Kraftbedarf. Der Anteil des Walzwerksmotors an der Zentrale ist im Verhältnis zum Stromverbrauch ein ganz anderer wie bei den vorhandenen dauernd gleichmäßig belasteten Motoren. Der Walzwerksmotor vermindert den Ausnutzungsfaktor der Zentrale und erhöht nicht nur den Wärmeverbrauch, sondern auch die sämtlichen anderen Betriebskosten auf die Leistungseinheit bezogen. Die KWst wird teurer. Weil Herr Stauber diesen Umstand vollständig unberücksichtigt läßt, kommt er zu dem überraschenden aber durchaus unzutreffenden Ergebnis in Zahlentafel 2 und 3. Ich befinde mich da im vollständigen Gegensatz zu ihm. Herr Stauber beruft sich darauf, daß seine Anschauung sich mit der üblichen Annahme deckt, was kein Beweis für seine Richtigkeit ist. Ich behaupte, daß die Ueberlegenheit des Einzeldampfantriebes über den elektrischen Antrieb in Abhängigkeit von einer Gasmotorenzentrale um so größer ist, je größer die Belastungsschwankungen der Straße sind.

Bezüglich des mittleren Wärmeverbrauchs der Kolbendampfmaschine hat man bisher allerdings ziemlich allgemein angenommen, daß er ganz wesentlich beeinflußt werde durch Ueber- und Unterbelastungen. Ich habe schon eingangs darauf hingewiesen, daß es bei der Kolbenmaschine ebensowenig zutrifft wie bei der Dampfturbine. Auf Veranlassung und Kosten des Eisenhütten-A.-V. Düdelingen hat der Sächsische Dampfkessel-Ueberwachungsverein im Jahre 1911 an einer Dampfmaschine, System van den Kerchove, Versuche ausgeführt, welche ergaben, daß der Dampfverbrauch dieser Maschine in weiten Grenzen von der Höhe der Belastung und von den Belastungsschwankungen unabhängig war.

Erst kürzlich haben gleiche Versuche stattgefunden, welche demnächst veröffentlicht werden dürften. Die Ergebnisse der verschiedenen Versuche decken sich. Bei Schwankungen zwischen Halblast und Maximallast steigt der Dampfverbrauch um ungefähr 4 %, beispielsweise von 4,7 auf 4,9 kg für 1 PS. Erst bei Belastungsschwankungen zwischen Leerlauf und Maximallast, wie sie im Walzwerk etwa bei Umkehrstraßen vorkommen, stieg der Dampfverbrauch um 10 %, also um rd. 0,5 kg f. d. PS-st.

Bei Umkehrmaschinen ist aus verschiedenen anderen Gründen der Dampfverbrauch erheblich höher. Immerhin dürfte die von Herrn Stauber angenommene Zahl von 12 kg f. d. PSe etwas hoch sein, sofern es sich um moderne Anlagen handelt. Eine Maschinenfabrik wollte kürzlich gar 6 kg garantieren (Heiterkeit). Ich halte selbstverständlich diese Zahl nicht für erreichbar. Ich wollte das anführen als Beweis dafür, daß man heute schon hier und da mit der Ansicht gebrochen hat, daß Kolbenmaschinen mit schwankender Belastung viel Dampf verbrauchen müssen. Bei der Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit mache ich keinen Anspruch darauf, daß meine Ausführungen eine restlose Erwiderung gewesen sind.

Professor Dr.-Ing. G. Stauber (Charlottenburg): Ich möchte zunächst erwidern, daß ich die Ausführungen des Herrn Direktors Hoff sehr begrüße, weil ich den von mir gewünschten Zweck erreicht sehe, die Diskussion überhaupt wieder in Gang zu bringen.

Meine Bemerkungen hatten vor allem die Frage behandelt, welche Wärmeverbrauchsziffern und Anlagekosten in die Gegenüberstellung von Gasmaschinen- und Dampfturbinenzentralen eingesetzt werden sollen, und Herr Hoff hat diesbezüglich bemängelt, daß ich den Fortschritten der Dampfbetriebe skeptisch gegenüberstehe. Das kann ich nicht zugeben, denn den durchschnittlichen Jahresdampfverbrauch für die Turbine allein, ohne die nötigen Zuschläge, nehme ich sogar wesentlich niedriger an, als er den von Hoff mitgeteilten Betriebsergebnissen der Zentrale Ekaterinoslaw entsprechen würde. Dagegen ist Herr Hoff den Fortschritten der Gasmaschinenbetriebe gegenüber skeptisch; er akzeptiert in meinen Gegenüberstellungen mit Vergnügen den Wärmeverbrauch von 5000 WE der Gasmaschinen, protestiert aber gegen den auf gleicher Basis ermittelten Verbrauch von 10 000 WE der Dampfanlagen; er läßt sich die Anschaffungskosten für fertige Gasmaschinenzentralen von 180 ℳ/PSe gern gefallen, findet hingegen diejenigen von kompletten Dampfanlagen mit 140 ℳ/PSe viel zu hoch. Ich bemerke hierzu, daß eine Anfrage bei der M. A. N. ergeben hat, daß die von mir angenommenen Ziffern wohl reichlich seien, daß aber ihr gegenseitiges Verhältnis anerkannt werde; die Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer bestätigte mir das gleiche. Wegen der Kürze der Zeit habe ich weitere Umfragen nicht mehr erheben können.

Herr Direktor Hoff hat weiter ausgeführt, daß wir uns in dieser Diskussion nur auf Erfahrungen aus der Praxis beziehen sollen, und er hat mir geraten, mir meine Unterlagen nicht durch Maschinenfabriken zu verschaffen, sondern von Hüttenwerken. Es ist richtig, daß für uns nur die praktischen Betriebe maßgebend sein dürfen, aber doch wohl nur so lange, als sie für normal gelten können. Die von Herrn Hoff mitgeteilten Anlagekosten für Turbinenanlagen von 90 ℳ/PSe halte ich zunächst noch nicht für normal; ich bezweifle, daß um diesen Preis die Gesamtanlage von Turbinen, Fundamenten, Gebäuden, Kesseln, Kaminen und Kondensationseinrichtungen stets zu haben sein wird; ein aus irgendwelchen Gründen abgegebenes Ausnahmeangebot ist nicht maßgebend. Auch bezüglich der allgemeinen Betriebsführung von Gaszentralen könnte ich nur solche Mitteilungen aus der Praxis anerkennen, die sich auf eine normale Anlage beziehen; als nicht normal müßte ich Anlagen bezeichnen, in denen bezüglich der Regulierung, des Parallelbetriebs und der Durchschnittsbelastung nicht alles verlangt worden wäre, was heute erreichbar ist, um die Betriebsführung der Gasaggregate auf dieselbe

Stufe zu bringen wie diejenigen von Turbodynamos. Endlich kann ich Paradewerte des Dampfverbrauchs von Turbinenanlagen, wie sie stellenweise veröffentlicht sind, nicht als maßgebend für unseren vorliegenden Vergleich anerkennen; es handelt sich nicht um den Verbrauch der neuen Turbine allein, sondern um denjenigen, der sich im Jahresdurchschnitt während der ganzen Tilgungszeit ergeben kann, der alle Betriebszuschläge umfaßt und die allmähliche Verschlechterung der Anlage berücksichtigt. Es handelt sich weiter um die von mir ausgesprochene Vermutung, daß in vielen Fällen den Zentralen stets die zur Vollbelastung nötige Gasmenge zur Verfügung gehalten wird, wodurch der Wärmebedarf für die bei irgendeiner Durchschnittsbelastung der parallelgeschalteten Maschinen erzeugte KWst eine starke Beeinflussung erfährt; darauf ist Herr Hoff leider gar nicht eingegangen. Wenn ich auf derartiger Grundlage aus den Hüttenwerken Mitteilungen erhalten könnte, dann würde ich mit Vergnügen der freundlichen Aufforderung folgen, mich vertrauensvoll an Herrn Hoff zu wenden.

Der Bonefeuerung wollte ich nicht jede Verwendungsmöglichkeit im Hüttenbetrieb absprechen, sondern mit meinen Erörterungen nur genauere Mitteilungen über ihre Anschaffungskosten und ihre Brauchbarkeit bei Gasen mit unverbrennbaren Verunreinigungen provozieren; ich hörte mit Interesse, daß meine Bedenken bezüglich des allmählichen Verstopfens der Rohrfüllung nicht geteilt werden, und begrüße die Resultate der heutigen Gasreinigungen, die das Gas so rein zu liefern vermögen wie die Luft dieses Saales.

Bezüglich der Anwendung von Staffeltarifen für die Stromlieferung an das eigene Werk möchte ich nicht dahin verstanden werden, als ob ich Staffeltarife überhaupt für unrichtig hielte; ich habe nur gesagt, daß ich sie in den vorliegenden Spezialfällen für unnötig halte, und daß man sich die Mühe ihrer Aufstellung ersparen könne, weil die einzelnen Resultate durch Anwendung des Staffeltarifs grundsätzlich doch nicht wesentlich verändert würden. Vorschläge hinsichtlich der Wahl solcher Tarife hat die Diskussion nicht erbracht.

Zur Frage, ob für elektrische Walzwerksantriebe nach dem Vorgehen des Herrn Hoff ein „Anteil der Zentrale" berechnet werden solle, hat Hoff ausgeführt, daß er eine Zentrale angenommen habe, an der vorher nur kontinuierlich mit voller Last arbeitende Betriebe angeschlossen seien, und daß deshalb der Anteil als die Erweiterung der höchsten Belastung der weiterhin anzuschließenden Straße entsprechen müßte. Dabei ist aber übersehen, daß nach meiner Annahme die Zentrale nur eine Durchschnittsbelastung von 72 % haben soll; für die Erweiterung braucht in solchem Falle sicher nicht die Spitzenbelastung zugrunde gelegt zu werden, denn das Netz ermöglicht jedenfalls einen entsprechenden Ausgleich der Belastungsschwankungen, die durch die neu angeschlossenen Betriebe hinzukommen. Genauen Aufschluß über die Größe der Erweiterung in der Zentrale wird wohl nur das neue Belastungsdiagramm geben können, aber die Hoffsche Annahme halte ich für zu ungünstig, denn sie ignoriert völlig den Wert der Zentralisierung.

Bezüglich der künftigen Dampfverbrauchsziffern für Blockstraßen habe ich mich auf die Veröffentlichung Ortmanns gestützt; seine Angaben scheinen mir unangreifbar, weil sie aus einem Betriebsversuch ermittelt wurden, bei dem man direkt das Speisewasser für die Blockstraße messen konnte; nach diesen Versuchen brauchte die Blockstraße rd. 14 kg/PSe-st. Die Verbesserungsmöglichkeiten werden diesem Ergebnis gegenüber dampftechnisch nur durch den Einfluß höherer Dampfdrücke und größerer Ueberhitzung bedingt; gerade dann aber, wenn die Maschine ihren meisten Dampf verbraucht, wird sie wegen der Drosselung bei großen Füllungen von diesen Vorteilen nur wenig Gebrauch machen können. Ich nehme deshalb zur Vorsicht an, daß weniger als 12 kg/PSe-st, die für unregelmäßigen Betrieb nötigen Zuschläge schon eingerechnet, auch in Zukunft nicht zu erreichen sein werden; ausgeschlossen halte ich bis zum Beweis des Gegenteils, daß eine Garantie von 6 kg/PSe, von der Herr Hoff gesprochen hat, eingehalten werden kann. Diesen Verbrauch hat ungefähr eine Turbine, nicht aber die periodisch arbeitende Umkehrmaschine.

Im übrigen freue ich mich, wie zum Schluß bemerkt sei, daß meine Anregungen, die Debatte wieder aufzunehmen, bei Herrn Hoff, auf dessen Vortrag ich mich beziehen mußte, nicht auf feindlichen, sondern freundlichen Boden gefallen sind.

H. Hoff (Esch): Ich möchte auf etwas zurückkommen, was Herr Professor Stauber auszuführen für nötig befunden hat. Er hat in seinem Vortrag von den Mitteilungen gesprochen, welche ich 1911 auf der Hauptversammlung über den Föttinger-Transformator gemacht habe. Es war damals die Rede über die Erfahrungen mit diesem Getriebe bei Schiffsantrieben. Hier trifft das zu, daß das Drehmoment mit der Drehzahl steigt. In dem kurzen Auszuge konnten meine Ausführungen vielleicht Mißverständnisse hervorrufen. Ich meine, es wäre aber nicht notwendig gewesen, mich nach zwei Jahren darauf festzunageln, da ich einige Wochen später die Beziehungen zwischen Drehzahl, Leistung und Drehmoment beim Föttingergetriebe ausführlich mitgeteilt* habe.

Professor Dr.-Ing. G. Stauber (Charlottenburg): Auch bezüglich des Föttinger-Umformers, dessen Besprechung hier zweifellos großes Interesse erwecken würde, wollte ich auf frühere Ausführungen des Herrn Hoff zurückgreifen, und wählte dafür die gleiche Veröffentlichung wie bisher; hauptsächlich weil zugleich zu berichtigen war, daß auch bei der Kolbenmaschine das Drehmoment mit steigender Umlaufzahl steige. Was für den Schiffsantrieb sich bewährt, braucht noch lange nicht für den Blockbetrieb brauchbar zu sein. Ich hätte es begrüßt, wenn wir heute gehört hätten, wie die Dinge wirklich liegen, und ob bereits Versuche und Erfahrungen vorliegen, die auf die Zukunft des Föttinger-Umformers an Umkehrblockstraßen schließen lassen.

Ich bedauere ferner, daß man heute nicht auf die Vereinfachungsmöglichkeiten für Blockmaschinen eingegangen ist, von denen ich gesprochen habe, und auch nicht auf das Zusammenarbeiten von Kolbenmaschinen mit Mischdampfturbinen; nur um eine Diskussion darüber zu wecken, habe ich es unternommen, heute über alle diese Fragen zu berichten.

H. Ortmann (Völklingen): Die Zeit ist inzwischen soweit vorgeschritten, daß wir uns kurz fassen müssen. Ich wollte noch einige Ausführungen machen über verschiedene Punkte des Vortrages von Herrn Professor Stauber und die Ausführungen des Herrn Hoff. Ich muß mich aber auch auf einige kurze Bemerkungen beschränken. Ich habe mich auch mit der Untersuchung von Gasmotoren befaßt und möchte dazu folgendes bemerken: Es ist gesagt worden, die Ueberlastungsfähigkeit der Gasmotoren ist erhöht worden. Dieser Ausdruck ist wohl nicht ganz richtig. Die Ueberlastungsfähigkeit ist nicht erhöht worden, wohl aber ist die Leistungsfähigkeit, die der Gasmotor nominell haben sollte, erreicht worden. Wenn die Gasmotoren früher eine Belastungsfähigkeit von 80 % hatten, die durch das Ausspülverfahren höher gebracht worden ist, so ist das meines Erachtens nicht eine Erhöhung der Ueberlastungsfähigkeit, sondern eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit, die vielleicht nicht den früheren Abmessungen entspricht, die aber doch von Gasmaschinen erwartet werden muß. Sie kommt bei gleichmäßigem Betriebe zum Ausdruck. Sobald eine Ueberanstrengung erfolgt, ist die Gasmaschine nicht imstande, dieser Spitze entgegenzutreten. Diese Spitze, die wir im Diagramm entstehen sehen, bleibt bestehen bei der Gasmaschine, ob sie eine erhöhte Leistungsfähigkeit hat oder nicht. Nur kann man die Gasmaschine jetzt höher beanspruchen als früher, d. h. man kann sie entsprechend ihrer Kraft, wofür sie verkauft ist, beanspruchen. Aber

* Vgl. St. u. E. 1912, 11. Jan.

jedenfalls ist sie nicht überlastungsfähig. Die Schwankungen und der Abfall der Drehzahl bleiben bestehen, ob die Maschinen mit Ausspülverfahren versehen sind oder nicht. Ich möchte dann noch erwähnen, daß der Gasmotor nicht immer ein zahmes Tier ist. Er ist mitunter ein sehr bockbeiniges Tier, besonders, wenn man es mit Vorzündungen zu tun hat. Es gibt Werke, die keine Vorzündung haben, es gibt aber auch Werke, die anders arbeiten müssen, die vielleicht unreines Wasser haben, das sie bei Leckwerden von Formen in den Ofen bekommen. Es ist in den letzten Jahren ja einwandfrei nachgewiesen, daß die Vorzündungen hauptsächlich von dem Wasserstoffgehalt des Gases herrühren. Dieser Wasserstoffgehalt des Gases ist sehr verschieden. Ich habe jedesmal Analysen nehmen lassen, wenn Vorzündungen vorgekommen sind. Im normalen Betriebe haben sich 3 bis 4 % Wasserstoffgas im Hochofengas ergeben. Plötzlich treten Vorzündungen auf. Der Wasserstoffgehalt betrug dann 8, 10 und sogar 15 und 16 %. Also da hört alle Berechnung auf, und die Gasmotoren arbeiten dann ganz anders. Sie fallen infolge der Vorzündungen in ihren Drehzahlen außerordentlich ab. Aus diesem Grunde hat es sich doch gezeigt, daß die Dampfturbine ein außerordentlich schönes Ausgleichmittel bildet. Diagramme über die Spannungen einer Zentrale, welche in fünf Gasmaschinen 11 000 PS leistet und eine Dampfturbine von 6500 PS besitzt, wobei letztere nur zum Ausgleich und zur Ergänzung des fehlenden Stromes dient, sind in Abb. 12 bis 14 wiedergegeben. Die Diagramme sind aufgestellt, wenn nur die Gasmotorzentrale, wenn anderseits die Gasmotorzentrale mit Unterstützung einer Dampfturbine arbeitet, und wenn die Dampfturbine allein arbeitet. Im Netz sind mehrere Walzenzugmotoren als einfache Motoren mit Schlupf eingeschaltet. Die Motoren in der Zentrale arbeiten alle parallel und erzeugen Drehstrom von 5000 Volt. Ueber den günstigen Einfluß der Dampfturbine ist wohl nichts weiter zu sagen.

Es stellte sich weiter auch heraus, daß der Strom, erzeugt von der Gaszentrale, nicht wesentlich billiger ist als der von der Dampfmaschine erzeugte Strom. Es kommt dies daher, daß die Anlagekosten, Betriebskosten usw. bei der Gasmaschine außerordentlich hoch, während sie bei der Dampfturbine wesentlich niedriger ausfallen. Immerhin muß man schließlich nicht mit den verbrauchten Wärmeeinheiten rechnen, sondern damit, wieviel diese in Energie umgesetzt kosten, d. h. was der Strom kostet. Wenn ein Walzwerk einen bestimmten Preis für den Strom bezahlen muß, so ist es ihm gleichgültig, ob er in einer Gas- oder Dampfzentrale hergestellt worden ist. Das habe ich schon früher gesagt, als die Aeußerungen über zweckmäßigen Antrieb von Walzenstraßen geführt wurden. Da wurde auch ausgerechnet, der Antrieb braucht bei Elektrizität nur so und so viel Wärmeeinheiten, folglich ist der elektrische Antrieb billiger. Das ist kein Beweis. Der Beweis für die billigste Antriebsart ist nur zu erbringen durch Versuche und richtige Kalkulationen, nicht durch Berechnen des Verbrauchs von Wärmeeinheiten. Ich habe in beiden Fällen vorausgesetzt, daß das Gas ebenso im Verhältnis bewertet wird wie bei der Dampfturbine, wenn sie mit Kohlen gestocht wird, die Kohle, d. h. nach seinem Wärmewert. Mit der besseren Ausnutzung von Brennmaterial aller Art hat man nun gerade in den letzten Jahren ganz bedeutende Fortschritte gemacht. Nicht nur nutzt man die Kohlen besser aus, sondern man ist auch imstande, jetzt durch den Einbau zweckmäßiger Rostkonstruktionen, die die Größe der Rostflächen im Verhältnis zum geringen Brennwert des Heizmaterials, wie z. B. Kokslösche, Kohlenschlamm, Braunkohle usw., bedeutend zu vergrößern gestatten, etwa auf das Doppelte, diese Roste mechanisch zu betreiben, so daß der Dampf sehr billig wird. Man setzt schon Dampfkosten von 1,35 bis 1,50 ℳ je t Dampf in die Kalkulation ein. Solche niedrigen Dampfkosten machen dem Gasmotorenbetrieb auch wesentlich Konkurrenz.

Ich will bei dieser Gelegenheit noch auf die neueste Gleichstrom-Dampfmaschine für Walzwerksantrieb aufmerksam machen, die für große Walzenstraßen vorzügliche Resultate ergeben hat. Die Diagramme einer großen Walzenzugmaschine mit Schwungrad zeigen außerordentliche Schwankungen in der Leistung, sie bewegen sich innerhalb 1 bis 2 sek zwischen etwa 300 und 4000 PS. Solche Kraftschwankungen würden Stöße in der Zentrale abgeben, die bei Gasmotorenantrieb nicht angenehm empfunden werden. Nur ein Ilgner-Umformer kann hier ausgleichen, der ist aber sehr teuer. Deshalb wird gerade der Dampfmaschinenantrieb mit Hilfe der Gleichstrommaschine dem elektrischen Antrieb erfolgreich Konkurrenz machen. Ich bin nicht Gegner des elektrischen Antriebs, ich bin aber der Meinung, daß man ihn nicht überall verwenden soll, wenn er nicht zweckmäßig ist. Es ist weiter gesagt worden, Ueberhitzungen sollen bei Dampfantrieb wirksam sein. Das ist nur der Fall, wenn der Dampf auch entnommen wird. Wenn eine 2000pferdige Maschine z. B. weniger leistet, meinetwegen 800 bis 1000 Pferdestärken, dann geht die Ueberhitzung an der Maschine bedeutend zurück. Ich habe gemessen, daß sie auf 190 bis 200° zurückgeht, wenn der Dampf bei Vollbelastung auf 300° erhitzt war. Es wären noch weitere Ausführungen zu machen, leider langt die Zeit nicht dazu.

Professor Dr.-Ing. G. Stauber (Charlottenburg): Herr Direktor Ortmann hat bezüglich der Frage der Ueberlastungsfähigkeit von Gasmaschinen zugegeben, daß sie durch die Ausrüstung mit Spül- und Aufladevorrichtungen höhere Leistungen ermöglichen, daß man ihre Leistungsfähigkeit in die Höhe schrauben könne, daß sie aber trotzdem nicht überlastungsfähig seien. Wenn eine Maschine eine Vorrichtung besitzt, durch deren Benutzung die Maschinenleistung über die Nennleistung hinaus gesteigert werden kann, so ist das eine Ueberlastungsvorrichtung, und die Maschine wird durch sie nach meinem Begriff von Ueberlastungsfähigkeit überlastungsfähig. Wenn Sie allerdings bei einer Maschine mit solcher besonderen Einrichtung die Nennleistung selbst von Anfang an höher setzen, schon bei Nennleistung mit der betreffenden Vorrichtung arbeiten, dann allerdings ist auch eine derartige Maschine nicht mehr „überlastungsfähig". Ein solcher Gasmaschinenbetrieb entspräche aber bei der Turbine gleichfalls der Einschaltung des Ueberlastungsventils schon für Nennleistung; dort würden Sie solchen Betrieb nicht für normal halten.

Es wurde dann darauf hingewiesen, daß der Gasmaschinenbetrieb durch die Möglichkeit von Vorzündungen beeinflußt wird, die auf den Wasserstoffgehalt des Gichtgases zurückzuführen sind. Es ist bekannt, daß man diesen Wasserstoffgehalt durch entsprechend gewählte Verdichtungshöhe berücksichtigen kann, und daß diese zu hoch ist, wenn sich viele Vorzündungen zeigen. Ich würde empfehlen, vorher Gasuntersuchungen zu machen und den höchsten zu erwartenden Wasserstoffgehalt den Maschinenfabriken von Anfang an bekanntzugeben, damit sie sich danach richten können. (Widerspruch: Kann man nicht. Ortmann: Die Kompression ist anerkannt worden.)

Dann hat Herr Ortmann ausgeführt, daß Turbinen für eine schwankend belastete Zentrale ein gutes Ausgleichmittel seien. Dieser Meinung bin ich auch; für den vorliegenden Vergleich habe ich aber mit Absicht eine reine Gasmaschinenzentrale einer Turbinenanlage gegenübergestellt, um für die erstere die denkbar ungünstigsten Voraussetzungen zu treffen.

Bezüglich der Kosten von Reparaturen, Gasreinigung und Schmierung hätte ich gewünscht, statt allgemeiner Bemerkungen Erfahrungsdaten aus den Betrieben zu hören, die meinen Ziffern gegenübergestellt werden konnten; daß diese Kosten bei Gaszentralen höher sind als bei Turbinenanlagen, wird nicht bestritten. Ich habe gerade deshalb Einzelzahlen in meine Gegenüberstellung aufgenommen, um eine Diskussion über diese Punkte zu veranlassen.

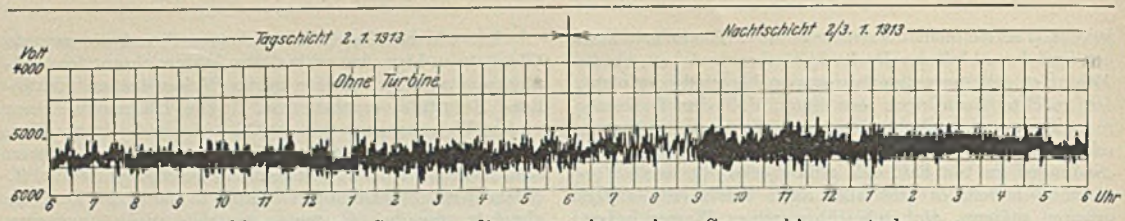



Abbildung 12. Spannungsdiagramm einer reinen Gasmaschinenzentrale.

Gasmaschinen ohne Spülverfahren.

| | Tagschicht | Abgegebene Leistung KWst | Nachtschicht | Abgegebene Leistung KWst |
|---|---|---|---|---|
| Maschine II | | 7 090 | | 6 710 |
| „ III | | 4 430 | | 2 460 |
| „ IV | | 6 660 | | 4 640 |
| „ V | | 12 870 | | 15 580 |
| „ VI | | 8 240 | | 5 710 |
| Stahlwerk | | 22 430 | | 21 850 |
| | | 61 720 | | 54 950 |

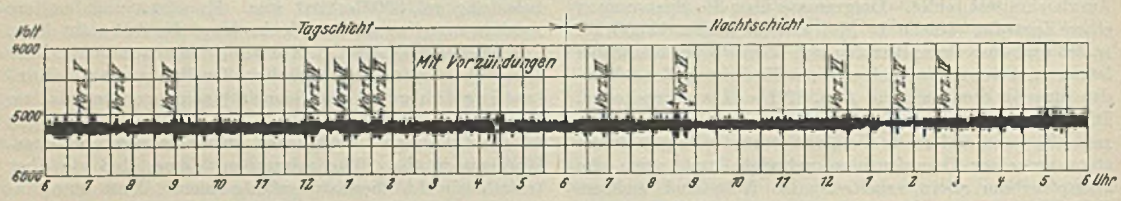



Abbildung 13. Spannungsdiagramm einer gemischten Dampfturbinen- und Gasmaschinenzentrale.

Gasmaschinen ohne Spülverfahren.

| Maschine | Tagschicht Zeit | Abgegebene Leistung KWst | Maschine | Nachtschicht Zeit | Abgegebene Leistung KWst |
|---|---|---|---|---|---|
| Turbine I | $6^{00}$—$6^{00}$ | 12 180* | Turbine I | $6^{00}$—$6^{00}$ | 5 670** |
| Maschine II | | | Maschine II | $7^{00}$—$6^{00}$ | 7 410 |
| „ III | $2^{00}$—$6^{00}$ | 2 800 | „ III | $6^{00}$—$6^{00}$ | 8 740 |
| „ IV | $6^{00}$—$6^{00}$ | 8 140 | „ IV | $6^{00}$—$6^{00}$ | 8 930 |
| „ V | $6^{00}$—$6^{00}$ | 14 690 | „ V | $6^{00}$—$6^{45}$ + $5^{15}$—$6^{00}$ | 1 020 |
| „ VI | $6^{00}$—$6^{00}$ | 13 880 | „ VI | $6^{00}$—$6^{00}$ | 13 640 |
| Stahlwerk | $6^{00}$—$6^{00}$ | 21 840 | Stahlwerk | $6^{00}$—$6^{00}$ | 20 940 |
| | | 73 530 | | | 66 350 |

* Speisewasserverbrauch der Dampfturbine 104 cbm = 8,5 kg/KWst.
** Speisewasserverbrauch der Dampfturbine 64 cbm = 11,2 kg/KWst.

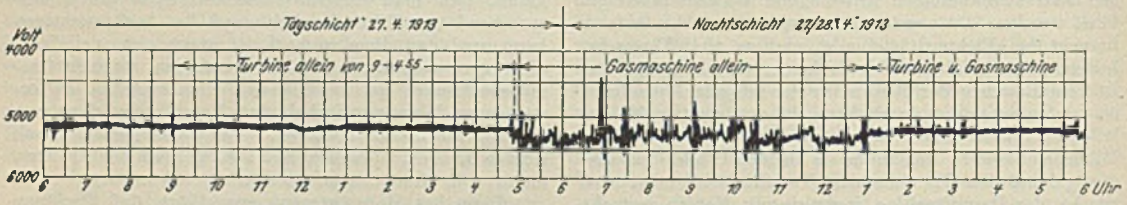



Abbildung 14. Spannungsdiagramm einer Hüttenzentrale bei Betrieb mit Dampfturbinen und Gasmaschinen.

| Maschine | Tagschicht Zeit | Abgegebene Leistung KWst | Maschine | Nachtschicht Zeit | Abgegebene Leistung KWst |
|---|---|---|---|---|---|
| Turbine I | $6^{00}$—$4^{55}$ | 15 750* | Turbine I | $1^{00}$—$6^{00}$ | 2 480** |
| Maschine III | $6^{00}$—$8^{10}$ | 1 890 | Maschine III | $7^{20}$—$6^{00}$ | 7 030 |
| „ V | $6^{00}$—$6^{30}$<br>$4^{50}$—$6^{00}$ | 1 540 | „ IV<br>„ V | $10^{00}$—$2^{10}$, $5^{00}$—$6^{30}$<br>$6^{00}$—$6^{00}$ | 3 170<br>14 880 |
| „ VI | $6^{00}$—$9^{00}$<br>$3^{50}$—$6^{00}$ | 6 480 | „ IV<br>„ Stahlwerk | $6^{00}$—$6^{00}$<br>$5^{43}$—$6^{00}$ | 14 230<br>370 |
| Stahlwerk | $6^{00}$—$6^{20}$ | 250 | | | |
| | | 25 910 | | | 42 160 |

* Speisewasserverbrauch der Dampfturbine 125 cbm = 7,8 kg/KWst.
** Speisewasserverbrauch der Dampfturbine 40 cbm = 16,1 kg/KWst.

Schließlich sagte der Herr Vorsitzende noch, es käme nicht auf die verbrauchten Wärmeeinheiten an, sondern darauf, was der Strom kostet; wenn im Walzwerk ein bestimmter Strompreis bezahlt werden müßte, dann sei es gleichgültig, ob er aus einer Gas- oder Dampfzentrale geliefert würde. Das muß ich falsch verstanden haben; der Strompreis hängt eben unter anderem auch vom Wärmeverbrauch der Zentrale ab, und solange meine Voraussetzungen gelten, ist ersterer aus der Gaszentrale niedriger als aus der Turbinenzentrale.

H. Ortmann (Völklingen): Ich habe gesagt, beim Vergleich der Stromkosten kommt es weniger darauf an, wie hoch der Wärmeverbrauch der verschiedenen Erzeugungsanlagen ist, sondern darauf, wie billig der Strom wird. Dann habe ich noch zu erwähnen, daß die Ueberlastungsfähigkeit doch so zu verstehen ist, wie ich sagte. Die Turbine ist effektiv überlastbar. Ich kann sie mit 25 % mehr beanspruchen. Eine 2000pferdige Gasmaschine kann ich nicht darüber hinaus belasten, erst mit Hilfe des Ausspülverfahrens kann man sie in elektrischen Zentralen bei schwankendem Betrieb voll belasten, statt bisher mit 70 bis 80 %. (Zuruf Dr.-Ing. Stauber: Das bestreite ich!) Nein, das kann man nicht. Jedenfalls ist die Gasmaschine außerordentlich ins Hintertreffen gekommen, nachdem die Turbinen bzw. die Dampferzeugung verbessert worden sind. Sie ersehen daraus, daß die Gasmaschinenbauer alle Ursache haben, ihre Maschinen zu verbessern. Erstens ist das möglich durch das Ausspülverfahren, dann ist es noch möglich durch Dampferzeugung mit den Auspuffgasen. Ich erwähne, daß je KWst ein kg Dampf erzeugt werden kann, gegebenenfalls noch mehr. Es ist aber außerdem noch das Kühlwasser vorhanden, das viel Wärme abführt. Diese Wärme ist zweckmäßig auch noch auszunutzen. Ich weiß, daß dieses Verfahren in die Wege geleitet ist, so daß man die Gasmaschinen wirtschaftlicher machen kann. Es sind aber immerhin noch bedeutende Bemühungen für die Verbesserung der Gasmaschinen notwendig, die aber auch noch mancherlei Erfolge versprechen und mancherlei Verbilligungen bringen können.

A. Nolte (Dillingen): Ich muß doch bemerken, daß die Gasmaschine durch das Ausspülverfahren überlastungsfähig wird. Ich wiederhole, was ich hierüber ausgeführt habe: „Auf jeden Fall lassen die Kurven der Abb. 10 erkennen, daß durch das Ausspülverfahren der Wärmeverbrauch, besonders bei kleineren Leistungen, wesentlich abnimmt, und daß der günstigste Wärmeverbrauch nicht mehr mit der Höchstleistung zusammenfällt. Durch das Ausspülverfahren nähert sich also die Viertaktmaschine in dieser Beziehung der Zweitaktmaschine, d. h. sie wird überlastungsfähig und gewinnt dadurch für den direkten Antrieb von Walzenstraßen recht wesentlich an Bedeutung."

Als Normalleistung der Gasmaschine sollte diejenige Leistung gelten, bei welcher der Wärmewert des Gases am günstigsten ausgenutzt wird. Hiernach beträgt bei dem Zweitakter die Normalleistung gleich 80 % der Maximalleistung (vgl. Abb. 5b), d. h. der Zweitakter ist um 25 % überlastungsfähig, bei dem Viertakter dagegen fällt die vorhin definierte Normalleistung mit der Höchstleistung zusammen; d. h. der Viertakter ist nicht überlastungsfähig (vgl. Abb. 5a). Durch das Ausspülverfahren wird nun erreicht, daß der günstigste Wärmeverbrauch bereits vor der Höchstbelastung erreicht wird, d. h. die Maschine wird durch das Ausspülverfahren überlastungsfähig. Aber ich bemerke weiter, daß ohne Berücksichtigung des Wärmeverbrauches eine Gasmaschine von gegebener Größe durch das Ausspülverfahren überlastungsfähig wird. Eine Maschine, welche maximal 1000 PSe leistet, kann nach dem Einbau des Ausspülverfahrens maximal 1400 PSe leisten. Diese Maschine mit Ausspülung ist als 1400-PSe-Maschine nicht überlastungsfähig, als 1000-PSe-Maschine kann sie jedoch um 40 % überlastet werden, d. h. die 1000-PSe-Maschine darf mit dem Einbau des Ausspülverfahrens nicht in eine 1400-PSe-Maschine umgetauft werden. Die Meinungsverschiedenheiten über die Ueberlastungsfähigkeit von Gasmaschinen verschwinden, sobald die Gasmaschine nicht mehr nach ihrer Höchstleistung, sondern, genau den Dampfturbinen entsprechend, nach einer Leistung bezeichnet werden, welche noch eine Ueberlastung von ungefähr 25 % zuläßt. Es muß jedoch danach gestrebt werden, daß mit dieser „Normalleistung" die beste Ausnutzung des Wärmewertes des Kraftgases zusammenfällt. In dieser Beziehung sind der Zweitakter und der Viertakter mit Ausspülung dem Viertakter ohne Ausspülung überlegen.

H. Ortmann (Völklingen): Wir haben in Völklingen die ersten Maschinen in Deutschland mit Ausspülverfahren eingerichtet. Diese Maschinen bekamen eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit um 30 bis 35 %. Es blieb nicht aus, daß man die Maschinen darauf auch um so viel höher belastete, daß sie nun Vollast aufnahmen, während sie bisher mit 70 bis 80 % belastet waren. Das habe ich darunter verstanden. Die Gasmaschine blieb aber ebenso empfindlich, wenn man sie höher belastete, während die Turbine viel höher belastbar ist bei stoßweiser Belastung.*

# Wirkungsgrad von Dampfkesseln mit Hochofen- und Koksofengas-Heizung und Wärmeverbrauch von Gasmaschinen.

Von H. Ortmann in Völklingen.

Wie ich in letzter Zeit verschiedentlich zu erfahren Gelegenheit hatte, ist man sich in den Kreisen der Eisenhüttenleute noch sehr im unklaren über den Wirkungsgrad von mit Gas geheizten Kesseln.

Obgleich die Frage, mit welchem Wirkungsgrad die Hochofengase z. B. unter Dampfkesseln ausgenutzt werden können, von durchgreifender Wichtigkeit bei der Entscheidung über die Wahl der Antriebsart im Hüttenwesen ist, liegen eigentliche Beweise für den schlechten oder guten Wirkungsgrad dieser Kesselanlagen nicht vor. Wohl findet man in der Literatur verschiedentlich Berechnungen, in welchen ein Wirkungsgrad in irgend einer Höhe angenommen wird, so z. B. wird der Wirkungsgrad von Gaskesseln, mit Hochofengas geheizt, mit 50 % angegeben, eine Zahl, die wohl so ziemlich die am meisten vertretene ist und beim Vergleich von Antrieben mit Hochofengasmaschinen und Dampfmaschinen als Grundlage für den Wirkungsgrad des Dampfantriebes als selbstverständlich hingestellt wird. Professor Stauber nimmt in seinem Vortrage** einen Nutzeffekt dieser Kessel mit 55 % an. Ich halte es deshalb für wichtig, daß dieser Wirkungsgrad

* In Zusammenhang mit der vorstehend behandelten Frage der Antriebe in Hüttenwerken sei auf den Bericht über einen Vortrag von Freyn, S. 1404 dieses Heftes, hingewiesen.

** Vgl. St. u. E. 1913, 14. Aug., S. 1345/50; 21. Aug., S. 1388/91.

Zahlentafel 1.

Versuche an Kessel Nr. 87, geheizt mit Koksofengas (Heizfläche 86 qm).

| Datum des Versuches | Dauer St | Wasserverbrauch kg | Dampfdruck im Mittel kg/cm | Gasdruck im Mittel mm/WS | Gasverbrauch cbm | Wirkungsgrad | 1 cbm Gas erzeugt kg Dampf | Leistung je qm Heizfläche kg/st |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. 12. 12 | $2^{40}$ | 2238,— | 5,1 | 5,2 | 652,48 | 74,9 | 4,3 | 11,8 |
| 5. 2. 13 | $2^{35}$ | 2424,5 | 4,85 | 5,2 | 654,08 | 80,2 | 4,52 | 12,8 |

einmal einwandfrei festgestellt und bekanntgegeben wird und gebe vorstehend Versuche an, die mit einem Zweiflammrohrkessel von etwa 90 qm Heizfläche, der mit Hochofengas geheizt wurde, und ferner mit einem Zweiflammrohrkessel von 86 qm Heizfläche, der mit Koksofengas arbeitete, gemacht wurden. Ekonomiser und Ueberhitzer sind mit den Kesseln verbunden.

Bisher bereitete das Messen des verbrauchten Gases solche Schwierigkeiten, daß man die gefundenen Zahlen wegen der Ungenauigkeit der zur Verfügung stehenden Meßmethode für Hochofengas stark anzweifelte. Da nun aber im vorliegenden Falle Gasometer, deren Volumen genau bekannt ist, zur Verfügung standen, konnten die Gasmengen einwandfrei genau gemessen werden, und somit war es auch möglich, den Wirkungsgrad eines Kessels festzustellen, so daß weitere Zweifel an der Richtigkeit der Zahlen nicht mehr am Platze sind. Als Brenner sind bei beiden Versuchen, sowohl für Koksofen- als auch für Hochofengas, gewöhnliche Terbeck-Brenner, welche sich in einfachster Weise in die Flammröhren einbauen lassen, verwendet worden.

Wie aus Zahlentafel 1 ersichtlich, beträgt der Wirkungsgrad für den Koksofengaskessel 74,9 und einmal 80,2 %. Es ist zu bemerken, daß die Gasmenge bei beiden Versuchen etwas zu gering gewesen ist; der Gasdruck betrug nur 5,2 mm; dementsprechend ist auch die Leistung je qm und Stunde nur 11,8 und 12,8 kg verdampften Wassers. Bei größerer Gasmenge steigt die Leistung des Kessels noch wesentlich und ebenso auch der Wirkungsgrad, denn bei einem anderen Versuch mit geringerer Leistung und geringerem Gasverbrauch war auch der Wirkungsgrad des Kessels geringer, weil derselbe eine zu geringe Ausnutzung und im Verhältnis zur Leistung einen zu großen Ausstrahlungsverlust besaß.

Drei weitere Versuche sind in Zahlentafel 2 wiedergegeben, wobei es sich um einen Zweiflammrohrkessel mit Wellröhren von 90 qm Heizfläche und 56 qm Ueberhitzerfläche handelt, der ferner mit einem Ekonomiser versehen ist. Die Versuche, die sehr genau und wissenschaftlich einwandfrei ausgeführt worden sind, zeigen einen Wirkungsgrad von 76,8, 78,4 und 82,7 %. Bei den Versuchen zeigten sich je nach der genauen Einstellung des Gases und der Luft, wovon die gute Verbrennung abhängig ist, Schwankungen in den Wirkungsgraden; z. B. bei einem Ueberschuß von 3,4 % CO betrug dieser 79,4 %, während beim dritten Versuch und einem CO-Ueberschuß von nur 0,2 % in den Verbrennungsgasen ein solcher von 82,7 % nachgewiesen wurde. Immerhin kann man im Mittel mit einem Wirkungsgrad der Gaskessel von 78 bis 80 % wohl rechnen, vorausgesetzt, daß auf die richtige Bedienung der Kessel großer Wert gelegt wird und die Beaufsichtigung eine strenge ist. Damit der Gasdruck möglichst gleichmäßig bleibt, ist ein Druckregler nach Möglichkeit in die Rohrleitung einzubauen.

Wenn Professor Stauber an Hand dieser Zahlen seine Berechnung für die Kosten des Stromes, mittels Dampfturbine erzeugt, ändert, so dürfte sich zeigen, daß die Stromkosten in diesem Falle kaum höher sind, als die mittels Gasmaschine erzeugten. Es ist also nicht richtig, daß man in allen Fällen behaupten kann, die Ausnutzung der Hochofengase im Gasmotor sei unbedingt günstiger und besser, d. h. also, der erzeugte Strom sei billiger als der mit der Dampfturbine erzeugte.

In folgendem sollen einige Wärmeverbrauchszahlen von Gasmaschinen angegeben werden, die durch Messung mittels eines Gasometers gefunden worden sind. Die Messungen waren einwandfrei, was auch von den interessierten Firmen anerkannt wurde. In Zahlentafel 3 ist der Wärmeverbrauch einer Gasdynamo mit 1300 mm Zylinderdurchmesser und 1400 mm Hub bei 94 Umdr./min bei verschiedenen Leistungen ermittelt worden. Die Maschine ist für eine Leistung von normal 3000 PSe bzw. 3100 PSe = 2200 KW verkauft worden. Die mittlere Belastung der Maschine beträgt beim Arbeiten 75 bis 80 %, welche Zahlen durch fortlaufende Messung mittels Stromzählers festgestellt worden sind. Man muß aber bei der Beurteilung der Gasmaschinen im allgemeinen mit den Zahlen, welche zu einer Belastung von 73 bis 78 % gehören, rechnen; das sind 3100 bis 3000 WE/PSe. Man kann also nicht mit den günstigen Wärmeverbrauchszahlen bei fast voller Belastung rechnen, wenn man einen Vergleich zwischen den Stromkosten, durch Gas- und Dampfmaschine erzeugt, ziehen will. Immerhin dürften diese Zahlen als gemessene Werte von so weitgehendem Interesse für die Eisenhüttentechnik sein, daß ich glaube, dieselben der Oeffentlichkeit nicht vorenthalten zu dürfen.

In Zahlentafel 4 sind einige Garantien angegeben, welche die verschiedenen Firmen für ihre Gasmaschinen beim Angebot derselben leisten wollten. Ein Vergleich mit den gemessenen Zahlen dürfte hier ebenfalls interessant sein. An einer Zweitaktgasmaschine, die eine Transmission antreibt, wurden ebenfalls interessante Versuche über den Wärmeverbrauch festgestellt. Die Maschine hat 900 mm

Zahlentafel 2. Verdampfungsversuche an Kessel Nr. 1633, geheizt mit Gichtgas.

| | Versuch I | Versuch II | Versuch III |
|---|---|---|---|
| Dauer des Versuches | 1 st | 1 st | 1 st |
| Art des Kessels | Zweiflammrohr-Wellrohrkessel | | |
| Heizfläche des Kessels | 90 qm | | |
| „ „ Ueberhitzers | 56 qm | | |
| Art des Ekonomisers | Fabrikat: Deutsche Ekonomiser-Werke | | |
| Gas: | | | |
| Staubgehalt | ~ 0,03 g/cbm | | |
| Analyse | | | |
| $CO_2$ | 12,4 | 11,4 | 11,4 |
| O | — | — | — |
| CO | 26,6 | 27,4 | 27,4 |
| H | 4,8 | 4,2 | 4,0 |
| N | 56,3 | 57,0 | 57,2 |
| Heizwert in Kal. auf 0° und 760 mm Hg bezogen (kalorimetrisch bestimmt) | 946 Kal. | 897 Kal. | 895 WE |
| Gastemperatur | 15° C | 19° C | 19° C |
| Lufttemperatur | 18° C | 23° C | 23,5° C |
| Barometerstand in mm Hg | 738 mm | 746 mm | 746 mm |
| Gasdruck in mm WS in der Gasleitung vor der Feuerung | 19 mm | 25 mm | 25 „ |
| Gasverbrauch* in cbm bei 220 bzw. 230 mm | 1500 cbm | 1647 cbm | 1471 cbm |
| Gasverbrauch auf 0° und 760 mm Hg bezogen | 1425 „ | 1515 „ | 1353 „ |
| Gasverbrauch red. je Stunde in cbm | 1425 „ | 1515 „ | 1353 „ |
| Speisewasser. | | | |
| Speisewasserverbrauch in kg | 1519 kg | 1280 kg | 1380 kg |
| „ „ „ je Stunde | 1519 „ | 1280 „ | 1380 „ |
| Speisewassertemperatur vor dem Ekonomiser | 18° C | 21° C | 21° C |
| „ hinter dem Ekonomiser | 66° C | 105° C | 104° C |
| Verdampft wurde je qm Heizfläche und Stunde | 16,8 kg | 14,2 kg | 15,4 kg |
| Verdampft wurde je qm Heizfl. u. Stunde auf Wasser von 0° und Dampf von 100° bezogen | **18,0 kg** | **14,2 kg** | **15,8 kg** |
| Dampf. | | | |
| Mittlerer Ueberdruck kg/qcm | 5,3 kg/qcm | 5,6 kg/qcm | 5,6 kg |
| Entsprechende Temperatur | 160° C | 162° C | 162° C |
| Erzeugungswärme von 1 kg gesättigten Dampfes | 661 WE | 662 WE | 662 WE |
| Ueberhitzung in ° C | 335° C | 321° C | 343° C |
| Erzeugungswärme des überhitzten Dampfes nach dem Molierschen J.-P.-Diagramm | 752 WE | 744 WE | 756 WE |
| Verdampfung. | | | |
| 1 cbm Gas hat Wasser verdampft | 1,02 kg | 0,85 kg | 1,01 kg |
| Abgase. | | | |
| Temperatur der Abgase | 285° C | 290° C | 295° C |
| Analyse der Abgase | | | |
| $CO_2$ | 23,4 | 24,1 | 23,3 |
| O | — | 0,8 | 1,0 |
| CO | 3,4 | — | 0,2 |
| Zug in mm WS. | | | |
| an der Feuerung | 12 mm | 10 mm | 10 mm |
| im Fuchs | 20 „ | 15 „ | 13 „ |

| Wärmebilanz | WE | % | WE | % | WE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nutzbar gemacht: | | | | | | |
| a) zur Dampfbildung | 610,9 | 64,5 | 544,9 | 61 | 563,6 | 63,0 |
| b) zur Ueberhitzung | 92,0 | 9,7 | 69,7 | 7,8 | 94,9 | 10,3 |
| c) Erwärmung des Wassers im Ekonomiser | 48,9 | 5,2 | 71,4 | 8,0 | 83,8 | 9,4 |
| | 751,8 | 79,4 | 686,0 | 76,8 | 742,3 | 82,7 |
| Wirkungsgrad einschl. Ekonomiser | — | **79,4** | — | **76,8** | — | **82,7** |
| „ ohne „ | — | **74,2** | — | **68,8** | — | **73,3** |

* Das Gas wurde in einem Gasbehälter gemessen. Der Gasdruck im Behälter war bei Versuch I = 230 mm WS und bei Versuch II = 220 mm WS.

Zahlentafel 3. Wärmeverbrauch einer Gasmaschine D. T. 14.
Hub = 1400 mm. Zylinderdurchmesser = 1300 mm. n = 94 Umdr./min. Leistung max. 3100 PS, normal 3000 PSe.
Mittlere Belastung der Maschine 75 % bis 80 % = 2200 KW max.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belastung in KW | 1920 | 1890 | 1833 | 1720 | 1600 | 1500 | 412 |
| in % | 87 | 86 | 83,5 | 78 | 73 | 68 | 18,8 |
| Heizwert des Gases auf 0° C und 760 mm Hg bezogen in WE | 976 | 878 | 886 | 940 | 934 | 882 | 884,6 |
| Gasverbrauch in cbm/KWst | 3,8 | 4,04 | 4,18 | 4,4 | 4,5 | 4,88 | 10,2 |
| Wärmeverbrauch in WE/KWst | 3709 | 3547 | 3703 | 4136 | 4203 | 4304 | 9003 |
| Wärmeverbrauch in WE/PSe-st | 2700 | 2600 | 2702 | 3000 | 3100 | 3160 | 6600 |

Zahlentafel 4. Garantien verschiedener Firmen über den Wärmeverbrauch von Gasmaschinen in WE/PSe-st.

| Belastung | Firma A WE | Firma B WE | Firma C WE | Firma D WE | Firma E WE |
|---|---|---|---|---|---|
| 4/4 | 2350 | 2400 | 2650 | 2550 | Leistung von 4/5—4/4 etwa 2700 WE |
| 3/4 | 2600 | 2700 | 3150 | 2800 | |
| 2/4 | 3330 | 3500 | 4000 | 3300 | |
| | Viertaktmaschinen | | | Zweitaktmaschinen | |

Zylinderdurchmesser, 1300 mm Hub und macht 85 Umdrehungen. Die Höchstleistung ist mit 1000 PSe angegeben. Die mittlere Belastung der Maschinen betrug während der Versuche 650 PSe, der Heizwert des Gases war 3640 WE/cbm; der Wärmeverbrauch betrug 3380 WE/PSe-st, der Gasverbrauch 0,93 cbm/PSe-st, bezogen auf 0° und 760 mm Druck.

Die vorstehenden Versuchszahlen dürften die sehr stark angezweifelten Zahlen, welche Direktor Hoff in Düsseldorf seinerzeit in seinem Aufsehen erregenden und vielfach mit Mißtrauen aufgenommenen Vortrag gebracht hat, in mancher Hinsicht vollauf bestätigen, und ich hoffe, daß man in Zukunft bei Berechnungen über die Ausnutzung der Hochofengase die Vollwertigkeit derselben auch bei der Kesselfeuerung berücksichtigen wird. Es lassen sich also mit gutem Wirkungsgrad nicht nur die Hochofengase in der Gasmaschine gut ausnutzen, sondern auch in der Dampfmaschine in Verbindung mit einer guten Kesselanlage.

Von der Ausnutzung der Gase unter Kesseln mit flammloser Verbrennung ist hier noch nicht die Rede, es sind aber hierbei Wirkungsgrade von 93 bis 96% erzielt worden.

# Ist eine Schlackensteinfabrik konzessionspflichtig?

Von Rechtsanwalt Dr. jur. R. Schmidt-Ernsthausen in Düsseldorf.

(Mitteilung aus der Rechtskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Ein interessanter Rechtsfall hat vor kurzem durch ein inzwischen rechtskräftig gewordenes Urteil der Strafkammer I des Landgerichts Arnsberg seinen Abschluß gefunden.

Der leitende Direktor eines bekannten Hüttenwerks hatte in der vom Bezirksausschuß konzessionierten Schlackensteinfabrik neuerdings einen zweiten Härtekessel aufgestellt und sich geweigert, hierfür die Konzession nachzusuchen. Das Schöffengericht verurteilte ihn auf Grund des § 147 der Gewerbeordnung zu einer Geldstrafe, weil er hierdurch ohne neue Genehmigung eine wesentliche Veränderung der Betriebsstätte herbeigeführt habe. Da es sich um eine den Schutz des Vereins deutscher Eisenhüttenleute erfordernde Angelegenheit von allgemeinem Interesse handelte, beschloß die Rechtskommission, die Sache weiter zu verfolgen, und beauftragte ihren Justitiar im Einverständnis des Angeklagten mit dessen Verteidigung. Die eingelegte Berufung hatte den Erfolg, daß der Angeklagte freigesprochen und die Kosten der Staatskasse auferlegt wurden.

Die Verteidigung stützte sich auf zwei Gründe von grundsätzlicher Tragweite, denen das Landgericht in allen Punkten beitrat. Daß dies erst nach langwährenden widerholten Verhandlungen geschah, ist ein Beweis dafür, wie wenig das Gewerberecht auch bei den Instanzgerichten bekannt ist.

Erstens wurde geltend gemacht, daß eine Schlackensteinfabrik überhaupt nicht konzessionspflichtig ist, und zwar weder an sich, noch als Nebenanlage des Hüttenwerks, da ihr Betrieb nur vom Vorhandensein von Schlacke, nicht aber vom gleichzeitigen Gang des Hochofens abhängt und Einrichtungen zur Verwendung der Erzeugnisse auch nicht zu den Bestandteilen der Anlage gehören. Die vom Bezirksausschuß erteilte Konzession war also überflüssig, und die Schlackensteinfabrik kann daher ohne Genehmigung verändert werden. Bei der Beurteilung ist der Strafrichter nicht an die Ansicht der Verwaltungsbehörde gebunden, sondern prüft selbständig, ob die Anlage der Genehmigung des Bezirksausschusses bedurfte.

Zweitens stützte sich die Verteidigung darauf, daß zwar die ältere, auch noch in der neuesten Auflage des bekannten Landmannschen Kommentars fortgeschleppte Rechtsprechung jede Neuerung, die sich dem Auge als eine wesentliche Veränderung des vorhandenen Zustandes darstellt, z. B. die bloße Errichtung eines Lagerschuppens, als konzessionspflichtig erachte, nach neuen Ministerialerlassen und Entscheidungen aber allein der Gesichtspunkt entscheide, ob die Veränderung auf die Nachbarn und das Publikum wesentlich nachteilig einzuwirken geeignet sei, was nach den tatsächlichen Verhält-

nissen nicht der Fall sei. Hierüber erhob das Landgericht Beweis mit dem Ergebnis, daß eine solche Einwirkung, insbesondere eine Produktionsvermehrung, durch die Aufstellung des zweiten Härtekessels nicht herbeigeführt werde.

Die ganze Beweisaufnahme erwies sich als überflüssig, da das Landgericht in der Schlußberatung auch den ersten Grund der Verteidigung als richtig anerkannte. Offenbar hatte es zuerst Bedenken gehabt, ob es nicht an die Entscheidung des Bezirksausschusses gebunden sei, wiewohl diese Annahme durch Urteile der höchsten Gerichtshöfe widerlegt wurde. Wenn Huber in seiner jüngst erschienenen Schrift* die Zuziehung von Anwälten in Gewerbesachen als entbehrlich bezeichnet, so sind diese Vorgänge wohl geeignet, das Gegenteil zu beweisen, denn ohne das beigebrachte Entscheidungsmaterial wäre die Berufung des Angeklagten ganz zweifellos verworfen worden.

Im einzelnen führt das Urteil des Landgerichts in wörtlicher Anlehnung an die Schriftsätze folgendes aus:

„Der Vorderrichter ist in eine Prüfung der Frage, ob im Jahre 1910 überhaupt eine Konzession zur Anlage der Schlackensteinfabrik erforderlich war, nicht eingetreten. Demgegenüber hat sich das Berufungsgericht nach Prüfung der Frage auf den Standpunkt gestellt, daß die Schlackensteinfabrik einer Konzession nicht bedurfte, und daß aus diesem Grunde eine solche auch bei Aufstellung des zweiten Dampffasses nicht erforderlich war.

Der § 16 GO. zählt in seinem zweiten Absatz erschöpfend die Anlagen auf, die der gewerbepolizeilichen Konzession bedürfen. Alle darin nicht genannten Anlagen unterliegen dem Grundsatze des § 1 der GO, wonach allgemeine Gewerbefreiheit gilt (vgl. Landmann § 16 Anm. 5). Zu den in § 16 aufgeführten Anlagen aber gehört eine Schlackensteinfabrik nicht.

Auch daraus kann eine Konzessionspflicht nicht hergeleitet werden, daß in dieser Fabrik die bei der Eisengewinnung im Hochofenbetriebe der Hütte übrigbleibende Schlacke verarbeitet wird. Zwar steht die Schlackensteinfabrik insofern mit der konzessionspflichtigen und konzessionierten Hochofenanlage in Zusammenhang, als diese letztere die nötige Schlacke liefert. Aber dieser Zusammenhang ist rein äußerlich und zufällig und kann nicht dazu führen, in der Schlackensteinfabrik einen Bestandteil der Hochofenanlage zu erblicken, so daß sie aus diesem Grunde als konzessionspflichtig anzusehen wäre.

Als Bestandteile einer konzessionspflichtigen Anlage können vielmehr nur diejenigen Einrichtungen gelten, mit deren Hilfe die unmittelbaren Zwecke der Anlage erreicht werden sollen, die also dazu bestimmt sind, bei der Herstellung des Fabrikats in irgendeiner Weise benutzt zu werden, oder zur Aufbewahrung des Fabrikats dienen; nicht aber gehören dahin Einrichtungen zu einer Verwendung des Erzeugten. Die in Frage kommende Schlackensteinfabrik erscheint hiernach als ein selbständig zu beurteilender Nebenbetrieb und ist, da er nicht in § 16 GO. genannt ist, auch nicht konzessionspflichtig. Daher kommt auch eine Konzessionspflicht des zweiten Dampffasses nicht in Frage.

Der Angeklagte war also schon aus diesem Grunde freizusprechen.

An diesem Ergebnis wird durch die Tatsache nichts geändert, daß trotzdem im Jahre 1910 die Konzession der Schlackensteinfabrik nachgesucht und erteilt ist, da der Strafrichter nachzuprüfen hat, ob eine Konzessionspflicht gegeben ist oder nicht, und diese Feststellung allein entscheidet.

Abgesehen hiervon ist aber nach Ansicht des Berufungsgerichts in dem Aufstellen des zweiten Dampffasses eine wesentliche Veränderung der Industriestätte bzw. des Betriebes im Sinne des § 25 GO. nicht zu erblicken. Daher war auch aus diesem Grunde eine Neukonzession nicht nötig.

Wie in der Hauptverhandlung erster Instanz, so ist auch in der zweiten einwandfrei festgestellt, daß eine Vergrößerung des Betriebes und eine höhere Belästigung des Publikums durch die Aufstellung und Inbetriebnahme des zweiten Dampffasses nicht eingetreten ist. Es ist sogar, wie der Sachverständige Schlenkmann eidlich bekundet, eine Erhöhung der Produktion von Schlackensteinen nach den übrigen Anlagen unmöglich. Insbesondere hat auch das Berufungsgericht, allerdings im Gegensatz zu der Annahme des Gutachters Brensing, einen Anhaltspunkt für die Annahme einer Erhöhung der Explosionsgefahr nicht als gegeben erachten können, da die beiden Fässer nie gleichzeitig in Betrieb sind und nicht durch das Dasein lediglich, sondern erst durch den Betrieb eine Explosion in den Bereich der Möglichkeit gerückt wird. Der Vorderrichter hat die Notwendigkeit einer Neukonzession nach § 25 GO. angenommen von dem Gesichtspunkte aus, daß rein objektiv durch Aufstellung des zweiten Dampffasses ein doppelt so großer Raum für das Härten der Steine in Anspruch genommen werde, und daß wesentlich schon hierdurch eine Veränderung der Betriebsstätte bewirkt sei.

Dieser Ansicht hat sich das Berufungsgericht nicht anzuschließen vermocht. In Uebereinstimmung vielmehr mit der neueren Praxis (vgl. Goltdammer, Archiv f. Strafrecht, Band 58, S. 246) hat das Berufungsgericht angenommen, daß eine wesentliche Veränderung der Betriebsstätte nur dann vorliegt, wenn durch die Vornahme der Aenderung mit der Möglichkeit einer Erhöhung der Nachteile und Belästigungen für Nachbarschaft und Publikum gerechnet werden kann.

Wie bereits dargelegt, ist aber im vorliegenden Falle kein Anhaltspunkt zu einer derartigen Annahme vorhanden. Es ist im Gegenteil festgestellt, daß eine Veränderung in dem angegebenen Sinne nicht vorliegt. Daher war die Einholung einer Konzession nicht nötig. Der Angeklagte war also auch aus diesem Grunde freizusprechen."

* Vgl. St. u. E. 1912, 24. Okt., S. 1807.

# Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

## Ueber Mittel zur Verhütung von Roheisendurchbrüchen bei Hochöfen.*

Oberingenieur Kunz bittet,** auf seinen Vorschlag, eine Ausmauerung des Gestells wegzulassen und nur einen stark berieselten Eisenpanzer anzulegen, mehr einzugehen. Er sagt dort: „Risse können im Panzer nicht auftreten, da dieser ringförmig ist und von innen gleichmäßig erhitzt, also auch gleichmäßig ausgedehnt wird."

Ja, leider ist diese Ansicht aber unzutreffend. Es entstehen im Gestell dauernd einseitige Wärmespannungen, die zumal in einem eisernen gekühlten Panzer, der zunächst ohne jede Isolierung ist, zu Rissen und Sprüngen drängen. Dieses zeigt z. B. die Erfahrung von Vorbach,† welcher nach 13jähriger Hüttenreise eines Ofens trotz feuerfester Isolierung ein Springen der 80 mm starken Gußpanzerung des Gestells feststellte. Klassische Versuche sind in dieser Beziehung, wie bekannt, von Burgers gemacht, welcher mit großem Erfolg den wassergekühlten Gußpanzer ohne Ausmauerung im Schacht bis zum Kohlensack anwandte. Das Herunterführen des Panzers in die Rast, also in eine Zone intensiverer Wärme, erforderte jedoch starke feuerfeste Isolierung, da sonst trotz stärkster Wasserkühlung und günstiger Konstruktion zur Erzielung einer natürlichen Isolierschicht fortdauernd Sprünge im Gußpanzer auftraten.

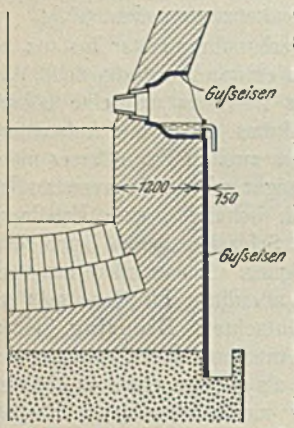



Abbildung 1.
Schnitt durch das Gestell.

Der von Oberingenieur Kunz vorgeschlagene starke Eisenpanzer des Gestells ohne feuerfeste Isolierung würde meines Erachtens bald von vielen Sprüngen durchsetzt sein, deren Vermeidung wohl auch durch die in der Skizze angegebene riesige Panzerstärke von 500 mm und vorgeschlagene Eisenbänder nicht zu erreichen sein wird. Ein Durchbruch des Eisens wird naturgemäß an der von dem Panzer bekleideten Stelle infolge der großen Wärmeaufnahme des Panzers völlig ausgeschlossen, jedoch in der skizzierten Anordnung vom Boden aus doch möglich sein. Das Wagnis, den an und für sich zweckmäßigen Gußpanzer als Stütze für die Rast auszubilden, liegt daher nicht in der Tragfähigkeit, sondern in den sich von selbst ergebenden Folgen der notwendigen Wasserkühlung des gesprungenen und die Feuerzone eng berührenden Panzers.

Ob die große Kühlwirkung des dem Gestellinnern so nahe liegenden 500 mm starken Gußpanzers namentlich bei schlechtem Ofengang nicht einen ungünstigen Einfluß auf Eisen und Schlackenabstich ausüben würde, bleibt noch dahingestellt.

Die von Vorbach angegebene Kühlung des Bodens ist auch in Rheinland-Westfalen auf einigen Werken, wenn nicht in gleicher, so doch ähnlicher Form versucht, meines Wissens aber in den meisten Fällen wieder aufgegeben, da bei etwaigem Eindringen flüssigen Eisens in die inneren, mit Wasser gefüllten Kasten oder Kanäle das Explosionsgemisch keinen ungehinderten Austritt besitzt und das Gestell daher großer Gefahr ausgesetzt ist.

Der zur schnellen Wärmeaufnahme so günstig wirkende Eisenpanzer* wird meines Erachtens daher zweckmäßig, wie Abbildung 1 zeigt, weit heruntergezogen und trotz des lästigen Vorbaus so stark hintermauert, daß Sprünge des Panzers keinen nachteiligen Einfluß auf den Ofengang ausüben können.

Witten a. d. Ruhr, Juni 1913.

Dipl.-Ing. *R. König.*

* Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 149/58; 20. März, S. 485/6; 5. Juni, S. 943/5; 12. Juni, S. 987/90.

** A. a. O., S. 944.

† A. a. O., S. 943.

* A. a. O., S. 585/6.

* * *

Vorstehende Zuschrift des Herrn König habe ich mit Interesse gelesen und daraus ersehen, daß er von seinem derzeitigen Standpunkt aus recht haben mag. Ich möchte jedoch durch folgendes seine Befürchtungen, die ich für grundlos halte, zerstreuen, da er meines Erachtens von unrichtigen Voraussetzungen ausgeht. Während ich der Ansicht zuneige, daß das eiserne Gestell ziemlich gleichmäßig ausgedehnt wird, glaubt Dipl.-Ing. König, daß „im Gestell dauernd einseitige Wärmespannungen entstehen, die zumal in einem eisernen gekühlten Panzer, der zunächst ohne jede Isolierung ist, zu Rissen und Sprüngen drängen". Als Beweis führt er Vorbach an, der „nach 13jähriger Hüttenreise eines Ofens trotz feuerfester Isolierung ein Springen der 80 mm starken Gußpanzerung des Gestells feststellte". Da geht die Beweisführung einem zweifelhaften Ende zu. Nicht „trotz" der feuerfesten Isolierung, sondern „wegen" derselben müssen Risse auftreten. An den Stellen, an denen die feuerfesten Steine ganz weggeschmolzen sind, wird der Panzer erheblich stärker erhitzt als an anderen, wo noch mehr Futter stehengeblieben ist. Auf diese Weise können natürlich Risse entstehen. Trotzdem hört man von solchen eigentlich wenig, ein Zeichen, daß die ganze Rißgefahr unbedeutend ist, zumal wenn das Gestell durch umgelegte Bänder hiergegen nochmals geschützt ist. Daß bei den Versuchen von Burgers Sprünge im Gußpanzer auf-

traten, ist wohl allgemein bekannt. Das Burgers-Patent erstreckt sich aber nur auf die Teile oberhalb der Formenebene und kommt auch dort nur zur Anwendung. Gerade hierdurch unterscheidet es sich von meiner Anordnung. Wenn in den oberen Ofenteilen der Panzer Risse erhält, so bleiben diese offen, da sie sich von innen kaum selbsttätig schließen. Bei meinem Panzer in der flüssigen Eisenzone werden dagegen etwa auftretende Risse von innen sofort wieder vergossen; es muß nur für genügende Wasserkühlung von außen gesorgt werden. Auch die Stärke des Panzers braucht nicht so groß zu sein, wie zufällig in meiner Skizze angegeben. Es genügt für den Anfang eine Dicke, die etwa derjenigen entspricht, die im späteren Betriebe sich durch die Kühlung von selbst ergibt. Man braucht hierbei nicht zu ängstlich zu sein. Hat man den Panzer zu dick genommen, so wird das Ueberflüssige schon wegschmelzen, war er zu dünn, so setzt sich das Erforderliche durch Erstarren an.

Auch die übrigen Einwände haben mich nicht überzeugt, daß das rein eiserne Gestell unanwendbar sei. Ich habe im Gegenteil die Ueberzeugung, daß es besser gegen Durchbrüche schützt als alle bisherigen Ausführungen, und hoffe, dies durch die Praxis in Zukunft beweisen zu können.

Georgsmarienhütte, den 26. Juni 1913.

*Rudolf Kunz.*

## Die Fortschritte deutscher Stahlwerke bei der Herstellung hochlegierter Schnellarbeitsstähle.

Aus der neuerlichen Entgegnung des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin in „Stahl und Eisen", Heft 33, S. 1364, stellen wir fest:

1. daß das Versuchsfeld bzw. sein Vorsteher, Herr Professor Schlesinger, die am 19. Juli d. J. im Berliner Tageblatt und anderen Zeitungen veröffentlichte weitere Reklame des Stahlwerks Becker mit der Ueberschrift „Zur Aufklärung und Abwehr" als eine Richtigstellung ansieht und sich mit derselben zufrieden gibt;
2. daß das Versuchsfeld bzw. sein Vorsteher, Herr Professor Schlesinger, ein Eingehen auf die in Nr. 32 und 33 dieser Zeitschrift gebrachten weiteren technischen Ausführungen vermeidet.

Im August 1913.

*Bergische Stahlindustrie, G. m. b. H., Remscheid.*
*Bismarckhütte, Bismarckhütte, O.-S.*
*Ed. Dörrenberg Söhne, Ründeroth.*
*Eicken & Co., Hagen i. W.*
*Gußstahlfabrik Felix Bischoff, G. m. b. H., Duisburg.*
*Peter Harkort & Sohn, Wetter a. d. Ruhr.*
*J. A. Henckels, Zwillingswerk, Solingen.*
*Carl Kind & Co., Bielstein.*
*Krefelder Stahlwerk A.-G., Krefeld.*
*Julius Lindenberg, Remscheid.*
*Stahlwerke Richard Lindenberg A.-G., Remscheid.*
*Oberschlesische Eisenindustrie, Gleiwitz, Abt. Baildonstahl.*
*Heinrich Remy, Hagen i. W.*
*Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf.*
*Gebrüder Röchling, Ludwigshafen a. Rhein.*
*Siegen-Solinger Gußstahl-Aktien-Verein, Solingen.*
*J. C. Soeding & Halbach, Hagen i. W.*
*Stachelhauser Stahl- und Walzwerk, Hessenbruch & Co., Remscheid.*

* * *

Auf unsere letzte eingehende Entgegnung in der Polemik mit Herrn Professor Schlesinger antwortete im Heft Nr. 33 vom 14. August 1913 diesmal, nicht wie bisher Herr Professor Schlesinger, sondern das Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin, ohne auch nur in einem Punkte auf unsere sachlichen Ausführungen einzugehen. Wir beschränken uns darauf, dies festzustellen und erachten damit die Polemik für erledigt.

Wien, im August 1913.

*Poldihütte*, Tiegelgußstahlfabrik.

## Die Entschwefelung des Eisens, ihre Gesetze und deren Anwendung.

In einem Aufsatze* mit genannter Ueberschrift bespricht Professor W. Heike u. a. das Verhalten des Koksschwefels im Kupolofen und besonders den hypothetischen „Sulfidstein", der neben Eisen und Schlacke als dritte flüssige Phase im Kupolofen auftreten soll. Ich verstehe nun nicht, ob dieser Stein nach Heikes Ansicht ein End- oder ein Zwischenerzeugnis ist.

Wenn Heike, wie mir aus den Darlegungen auf S. 811 hervorzugehen scheint, durch die Aehnlichkeit mit dem System Blei-Zinn-Schwefel beweisen will, daß im Gießereikupolofen ein Eisen-Mangan-Schwefel-Stein falle, so bitte ich mir den Stein vorzuzeigen. Bis dahin bleibe ich und „vielleicht auch noch andere Zweifler" unbekehrt.

Wenn es sich aber nach S. 814 nur um ein Zwischenerzeugnis handelt, das durch Ausseigerung aus dem flüssigen Eisen entsteht und noch vordem Durchgang durch die Düsenebene verbrennt, so befinden wir uns, wie bei allen diesen Zwischenerzeugnissen, jenseits des Wissens im Reiche des Glaubens. Meinen angeführten Untersuchungen über den Schwefelgehalt des Kupolofengases lag ein Eisen mit nur 0,3 bis 0,4 % Mangan zugrunde. Ich glaube deshalb nicht, daß in diesem Falle Schwefelmangan ausseigern kann. Als Praktiker bezweifle ich ferner, daß das im Kupolofen in großen Tropfen und dicken Strahlen herabfließende Eisen Zeit und Gelegenheit zu solchem verwickelten Vorgang hat, nämlich Schwefel aufzunehmen, Stein auszuscheiden und diese dann in Oxyde umzusetzen. Wie die Wirkung der Beheizung

* St. u. E. 1913, 8. Mai, S. 765; 15. Mai, S. 811.

im Siemens-Martin-Ofen heute rein physikalisch aufgefaßt wird, so fasse ich auch den Schmelzvorgang im Kupolofen als zum größten Teil physikalisch auf.

Uebrigens findet es Heike merkwürdig, daß ich bei meinem sehr schönen und vielleicht sehr unzutreffenden Gleichnis vom Absorptionsturm und Hochofen das „vorzüglichste Absorptionsmittel für Schwefeldioxyd, das metallische Eisen", vergessen habe. Meinen Angaben lag die Arbeit von F. Wüst und P. Wolff* zugrunde, wonach der Schwefel oberhalb 800 ° C hauptsächlich durch den Kalk aufgenommen wird, bei niedrigerer Temperatur dagegen durch das Eisenoxyd. Bei meinen geringen Kenntnissen von den Vorgängen im Hochofen habe ich es aber durch ein kleines „u. dgl." dem kundigeren Leser überlassen, die Liste der im Hochofen wirkenden Absorptionsmittel beliebig zu ergänzen.

Brebach (Saar), im Mai 1913.

*Otto Johannsen.*

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

* * *

Keineswegs sind metaphysische Vorstellungen erforderlich für das, was mit dem Schwefel im Kupolofen vorgeht, wie uns Johannsen glauben machen will, sondern die Erscheinungen beruhen auf einfachen Gesetzmäßigkeiten. Wenn wir annehmen müssen, daß das in den Ofen gebrachte Eisen sich auf seiner nun folgenden Reise mit Schwefel anreichert, und zwar sehr stark,** so muß man doch wohl fragen, was wird mit diesem schwefelreichen Eisen, und wenn auf Grund einwandfreier Unterlagen kein Zweifel darüber bestehen kann, daß je nach der Temperatur, dem Mangan- und dem Schwefelgehalte des Eisens eine mehr oder weniger starke Ausseigerung von Sulfiden eintritt, so dürften meine Schlußfolgerungen sehr wohl berechtigt sein. Nach meiner praktischen Erfahrung vollzieht sich der Vorgang in ganz kurzer Zeit. Die Ausseigerung wird und muß eintreten, nachdem das Eisen ganz oder teilweise geschmolzen ist. Daß nun eine Oxydation der ausgeseigerten Sulfide unmittelbar sich anschließt, liegt ganz im Bereiche der Möglichkeit. Diese naheliegenden Schlüsse darf man nicht unbeachtet lassen, und man darf sich nicht so sorglos darüber hinwegsetzen, wie es Johannsen tut. Warum soll bei 0,3 bis 0,4 % sich kein Sulfid ausscheiden, wenn der Schwefelgehalt groß genug ist? Und ist nicht die zunächst zwar rein theoretische Frage zulässig, ob der Mangangehalt des Eisens verändernd auf die Menge des in den Ofengasen enthaltenen Schwefeldioxyds einwirkt? Im übrigen glaube ich Johannsen darauf hinweisen zu müssen, was ich über die Vollständigkeit der Absorption geschrieben habe. Meiner Ueberzeugung nach verdient auch beim Kupolofenbetriebe der Vorgang der Ausseigerung und Oxydation der Sulfide volle Berücksichtigung und eine ernsthafte Prüfung.

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

** Vgl. St. u. E. 1911, 27. April, S. 665.

Wertvoll wäre es gewesen, wenn Johannsen seine anscheinend neue Auffassung über den Schmelzvorgang im Kupolofen etwas ausführlicher geschildert hätte, denn so ist es mir unverständlich geblieben, worin sie beruht, und wie sie mit unserem Thema zusammenhängt.

Was den letzten Absatz der Entgegnung mit dem offenherzigen Bekenntnis des Herrn Johannsen betrifft, so scheint sich dieser nicht mehr genau zu erinnern, was er geschrieben hat; er hätte dann nur diese Zeilen* von ihm nachzulesen brauchen:

„Im Hochofen befindet sich dieses Schwefeldioxyd nun aber in einem richtigen Absorptionsturme, der mit schweflige Säure bindenden Stoffen gefüllt ist, nämlich mit basischer Schlacke, gebranntem Kalk u. dgl. Diese binden die schweflige Säure unter Bildung von Sulfiten, welche dann erst sekundär zu Sulfiden reduziert werden. Der Kupolofen ist ein mangelhafterer Absorptionsturm als der Hochofen, weil er weniger Kalk enthält, mit lockerer Beschickung gefüllt ist, eine geringere Durchsetzzeit besitzt usw."

Der kundigere Leser, dem Johannsen die Vervollständigung seiner Worte überläßt, kann beim besten Willen „u. dgl." nur durch Stoffe ersetzen, die den genannten ähnlich sind und unter Bildung von Sulfiten schweflige Säure binden. Johannsen gibt ja überdies selbst zu, daß er Kalk und Eisenoxyd als Absorptionsmittel angesehen wissen wollte, wobei er sich auf die Arbeit von Wüst und Wolff beruft. Beim Kupolofenbetriebe darf man aber das metallische Eisen nicht vernachlässigen, da es im Vergleich zu den schlackebildenden Stoffen in großer Menge vorhanden ist, sich leicht mit Schwefel verbindet und unter anderen Bedingungen als im Hochofen in den flüssigen Zustand übergeht. Dieses scheint Herr Johannsen, wie man aus seinem allerletzten Satze mit Sicherheit schließen kann, nunmehr auch eingesehen zu haben, während aus dem obigen klar hervorgeht, daß er in seiner fraglichen Veröffentlichung das Eisen unbeachtet gelassen hat. Seine Einwendungen gegen meine Darstellung sind deshalb unbegründet und hinfällig.

Freiberg i. Sa., im Juli 1913.

*W. Heike.*

* St. u. E. 1908, 25. Nov., S. 1755.

# Umschau.

### Ueber Antriebsfragen in Hüttenwerken.

Im Anschluß an meine Ausführungen vor der Walzwerkskommission* verweise ich auf einen Vortrag von Heinrich J. Freyn vor dem American Iron and Steel Institute am 23. Mai 1913, der sich mit dem gleichen Gegenstand beschäftigt. Freyn gelangt mit aller Entschiedenheit zu dem gleichen Ergebnis, für dessen Richtigkeit ich eingetreten bin, daß nämlich bei den gewöhnlichen Kohlenpreisen für Hüttenzentralen zurzeit nur Großgasmaschinen in Betracht kommen können; was seine Mitteilungen aber besonders interessant macht,

* Vgl. St. u. E. 1913, 14. Aug., S. 1345/50; 21. Aug., S. 1388.

Zahlentafel 1. Durchschnittswerte der reinen Betriebskosten elektrischer Kraftwerke bei Dampf- und Gasantrieb.

| | Acht Dampfturbinenkraftwerke | | | | Acht Hochofen-Gasmaschinenkraftwerke | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Höchstwert | Mittelwert | | Mindestwert | Höchstwert | Mittelwert | | Mindestwert |
| Größe des Kraftwerkes . . . . . KW | 126 000 | 55 000 | | 10 000 | 50 000 | 11 600 | | 1500 |
| Ausnutzungsfaktor . . . . . % | 33,3 | 25,0 | | 10,0 | 71,5 | 49,0 | | 22,0 |
| | | | % | | | | % | |
| Bedienung . . . . . cents (Pf)/KWst | 0,1730 (0,72) | 0,0902 (0,38) | 58,1 | 0,0434 (0,18) | 0,0881 (0,37) | 0,0550 (0,23) | 33,0 | 0,0302 (0,13) |
| Reparaturen und Unterhaltung . . . „ „ | 0,0740 (0,31) | 0,0422 (0,18) | 27,3 | 0,0250 (0,11) | 0,1282 (0,54) | 0,0733 (0,31) | 44,0 | 0,0273 (0,11) |
| Schmierung . . . . . „ „ | 0,0096 (0,04) | 0,0054 (0,02) | 3,5 | 0,0020 (0,008) | 0,0237 (0,1) | 0,0125 (0,05) | 7,5 | 0,0054 (0,023) |
| Wasser . . . . . „ „ | 0,0305 (0,13) | 0,0143 (0,06) | 9,2 | 0,0020 (0,008) | 0,0162 (0,07) | % 0,0120 (0,05) | 7,2 | 0,0036 (0,015) |
| Generalunkosten . . . . . „ „ | — | 0,0029 (0,01) | 1,9 | — | — | 52,2 0,0137 (0,06) | 8,3 | — |
| | | % | | | | | | |
| Gesamt | 0,2414 (1,01) | 33,3 0,1550 (0,65) | 100 | 0,0850 (0,36) | 0,2438 (1,02) | 0,1665 (0,7) | 100 | 0,0824 (0,35) |
| Preis für 100 000 WE . . . . . cents (Pf) . | 4,42 (18,6) | 3,5 (14,7) | | 2,07 (8,7) | 4,13 (17,3) | 3,23 (13,6) | | 2,34 (9,8) |
| Brennstoffkosten . . . . . cents (Pf)/KWst | 0,396 (1,66) | 66,7 0,3100 (1,3) | | 0,1950 (0,82) | 0,2441 (1,03) | 47,8 0,1530 (0,64) | | 0,0963 (0,41) |
| Summe der reinen Betriebskosten (ohne feste Unkosten) | | 100 0,465 (1,95) | | — | — | 100 0,3195 (1,34) | | — |
| Wärmeverbrauch . . . . . WE/KWst | 11 670 | 8 900 | | 7 475 | 6 540 | 4 630 | | 4 075 |
| Thermischer Wirkungsgrad . . . . . % | 11,49 | 9,65 | | 7,35 | 21,0 | 18,54 | | 13,12 |

Die in diesen und den folgenden Zahlentafeln vorgenommenen Verrechnungen in deutsche Währung (in Klammern beigesetzt) gestatten keine unmittelbaren Vergleiche mit hiesigen Verhältnissen, geben vielmehr nur Verhältniswerte. Es ist gerechnet 1 $ = 4,20 ℳ, 1 cent = 4,2 Pf.

Zahlentafel 2. Kosten der Krafterzeugung in Gary.

| Nr. | Jahr | 1910 | | | 1911 | | | 1912 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Leistungsfähigkeit . . . . . KW | 40 000 | | | 40 000 | | | 50 000 | | |
| 2 | Erzeugte Kilowattstunden . . . . . KWst | 116 535 000 | | | 157 742 510 | | | 286 575 000 | | |
| 3 | | 33,3 | | | 45,0 | | | 64,5 | | |
| 4 | Erstellungskosten f. d. aufgestellte KW. . . . . $ (ℳ) | 88,00 | (370,00) | | 88,00 | (370,00) | | 88,00 | (370,00) | |
| 5 | Bedienung . . . . . | 0,0678 | (0,285) | | 0,0421 | (0,177) | | 0,0302 | (0,126) | |
| 6 | Reparaturen und Unterhaltung . . . . . cents (Pf)/KWst | 0,0366 | (0,154) | | 0,0305 | (0,126) | | 0,0273 | (0,115) | |
| 7 | Schmierung . . . . . „ „ | 0,0116 | (0,049) | | 0,0100 | (0,042) | | 0,0085 | (0,036) | |
| 8 | Wasser . . . . . „ „ | 0,0074 | (0,031) | | 0,0057 | (0,024) | | 0,0036 | (0,015) | |
| 9 | Generalunkosten . . . . . „ „ | 0,0064 | (0,021) | % | 0,0153 | (0,064) | % | 0,0128 | (0,054) | % |
| | Summe von 5 bis 9 „ „ | 0,1298 | (0,540) | 17 | 0,1036 | (0,433) | 17 | 0,0824 | (0,346) | 17,5 |
| 10 | Wert des Gases . . . . . cents (Pf)/KWst | | — | | 0,1508 | (0,630) | | 0,1464 | (0,615) | |
| 11 | Kosten der Gasreinigung . . . . . „ „ | | — | | 0,0219 | (0,092) | | 0,0144 | (0,060) | |
| 12 | Kosten des gereinigten Gases . . . . . „ „ | 0,1951 | (0,82) | 25 | 0,1727 | (0,722) | 28 | 0,1608 | (0,675) | 34,0 |
| 13 | Reine Betriebskosten (ohne feste Unkosten) . . . . . „ „ | 0,3249 | (1,36) | 42 | 0,2763 | (1,155) | 45 | 0,2432 | (1,021) | 51,5 |
| 14 | Feste Unkosten zu 15 % der Anlagekosten . . . . . „ „ | 0,4520 | (1,9) | 58 | 0,3360 | (1,41) | 55 | 0,2310 | (0,97) | 48,5 |
| 15 | Gesamtkosten an der Schalttafel . . . . . „ „ | 0,7769 | (3,26) | 100 | 0,6123 | (2,565) | 100 | 0,4742 | (1,991) | 100 |

Zahlentafel 3. Erstellungskosten elektrischer Kraftwerke für Antrieb mit Hochofen-Gasmaschinen.

| Nr. der Anlage | 1 | | | 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zahl der aufgestellten Maschinen | 17 | | | 2 | | |
| Höchste Dauerleistung KW | 40 000 | | | 4 500 | | |
| „ „ PS | 57 200 | | | 6 500 | | |
| Erstellungskosten für Aufstellung von 1 KW höchster Dauerleistung | $ | ℳ | % | $ | ℳ | % |
| Gebäude | 9,87 | (41,45) | 11,3 | 75,50 | (317,10) | 81,8 |
| Maschinen mit Zubehör | 71,78 | (301,48) | 82,0 | | | |
| Gasreinigungsanlage | 5,85 | (24,57) | 6,7 | 16,80 | (70,56) | 18,2 |
| Insgesamt | 87,50 | (367,49) | 100 | 92,30 | (387,66) | 100 |

Zahlentafel 4. Anlagekosten von Gasgebläsezentralen.

| Nr. der Anlage | 1* | | |
|---|---|---|---|
| Zahl der aufgestellten Maschineneinheiten | 16 | | |
| Aufgestellte Leistung PS | 42 600 | | |
| Erforderliche Leistung für Betrieb PS | 31 950 | | |
| Lastlieferung der arbeitenden Maschinen cbm/min | 10 200 | | |
| Erstellungskosten für Aufstellung von 1 PS | $ | ℳ | % |
| Gebäude | 7,87 | (33,07) | 10,7 |
| Maschinen und Zubehör | 61,40 | (257,90) | 83,1 |
| Gasreinigungsanlage | 4,58 | (19,24) | 6,2 |
| Insgesamt | 73,85 | (310,21) | 100 |

ist die Tatsache, daß man in Amerika auf Grund von vorurteilslosen Ermittlungen über viele Einzelheiten bereits zu einer Uebereinkunft gelangt zu sein scheint, die bei uns noch in weiter Ferne liegt.

Die Frage der „Ueberlastungsfähigkeit" von Gasmaschinen- oder Dampfturbinen, die bei uns stellenweise recht unklar beantwortet wird, löst Freyn auf die einfachste Weise. In beiden Fällen wird der Wirtschaftlichkeitsvergleich auf die Höchstleistung des Generators bezogen, die im Parallelbetrieb dauernd bei 40° Erwärmung erzielt werden kann; richtige Wahl der Kompression als ganz selbstverständlich vorausgesetzt, soll dabei ohne Spülung und Aufladung der mittlere indizierte Druck der Gasmaschine nach Uebereinkunft der Fabrikanten rd. 4,9 kg/qcm betragen.

Auf Grund dieser Festsetzung für die höchste Dauerleistung der Aggregate wurden aus einer Reihe von Gas- und Dampfzentralen die Durchschnittswerte nach Zahlentafel 1 für die reinen Betriebskosten ermittelt:

Die Anlagekosten von Dampfzentralen werden zu 65 bis 70 $/KW (273 bis 294 ℳ/KW) dauernder Höchstleistung angegeben; für diejenigen von Gaszentralen sind aus bestehenden Unterlagen die Werte nach Zahlentafel 3 ermittelt worden.

Für die Anlagen von Gary im besonderen ergab sich im Jahr 1912 das Bild nach Zahlentafel 2.

* In der Besprechung des Vortrages stellte Arthur West diesen Angaben, die sich auf die Hochofenanlage in Gary beziehen, die Werte für das Hochofenwerk in Bethlehem gegenüber. Die Gebläseanlage ist für die gleiche Lieferungsmenge gebaut, es sind aber statt der 16 Zwillingsgebläse in Gary 18 einfache Tandemgebläse aufgestellt. Während in Gary 1½ Maschineneinheiten, d. h. drei einfache Tandems auf einen Ofen arbeiten, genügen in Bethlehem zwei entsprechend größere. Die Reserve wird zwar verringert, aber nicht unzulässig, da nach Angabe von West sogar mit 11 Einzelgebläsen auf fünf Hochöfen ein anstandsloser Dauerbetrieb durchgeführt worden ist. Die Anlagekosten sinken um ein gewaltiges Stück, auf nur 56,1 % der in Gary gebrauchten.

Auch für Gebläseanlagen wurden aus mehreren bestehenden Werken ähnliche Angaben zusammengestellt, und zwar staffeln sich die Anlagekosten von Gasgebläseanlagen je nach Größe entsprechend Zahlentafel 4.

Unter diesen Umständen sind nach Angabe Freyns die Anlagekosten der Gasgebläseanlagen nur 53 % von denjenigen der mit Dampfgebläsen, und der durchschnittliche Wärmeverbrauch der ersteren beträgt nur 30 % von demjenigen, der für die Gesamtanlage von Dampfgebläsen angenommen werden muß.

Für Hüttenwerke, die in Zentrale und Gebläsehaus nur Gasmaschinen als Antrieb verwenden, ergeben sich deshalb nach Freyn gegenüber solchen mit Dampfantrieben erhebliche wirtschaftliche Vorteile; die Durchführung dieses Nachweises ist von besonderem Interesse.

Die Ueberlegenheit des Gasmaschinenantriebs für Hüttenwerke erscheint hiernach unangreifbar; sie wird nach Freyns Ansicht noch größer sein, wenn durch die Einführung der Spülung und Aufladung die mittleren indizierten Drücke der Gasmaschinen erhöht und also bei gleicher Höchstleistung der Generatoren die Aggregate wesentlich billiger werden können. Mit Recht betont der amerikanische Verfasser, daß nicht nur die geringen Kosten der Kraft- und Winderzeugung für die ausschließliche Verwendung von Gasmaschinen sprechen, daß vielmehr die Unabhängigkeit vom Kohlenmarkt, von Streiks und Wagenmangel eine besondere Bewertung verlangen, und daß die Ersparung an Stockkohle in letzter Linie dem Nationalvermögen zugute kommt.

In Amerika würde man es also sicher nicht für richtig halten, die Kraft- und Windzentralen von Hüttenwerken ausschließlich mit Dampfaggregaten auszurüsten; warum die gleiche Wahrheit nicht auch für uns gelten soll, ist nicht recht verständlich. Es käme sicherlich der Allgemeinheit zugute, wenn auch bei uns von einer Zentralstelle aus Ermittlungen über Betriebsführung und Betriebskosten von Hüttenzentralen angestellt und mit der gleichen Offenherzigkeit verbreitet würden, wie sie in den Freynschen Mitteilungen zu erkennen ist.

Zahlentafel 3. Erstellungskosten elektrischer Kraftwerke für Antrieb mit Hochofen-Gasmaschinen.

| 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | | | 4 | | | 5 | | | 4 | | |
| 9 000 | | | 9 000 | | | 11 400 | | | 6 589 | | |
| 13 000 | | | 13 000 | | | 16 500 | | | 9 430 | | |
| $ | ℳ | % | $ | ℳ | % | $ | ℳ | % | $ | ℳ | % |
| 10,17 | (42,71) | 10,6 | 10,90 | (45,78) | 10,8 | 10,52 | (44,18) | 10,3 | 62,00 | (260,00) | 91,1 |
| 72,75 | (305,55) | 74,6 | 77,78 | (326,68) | 76,4 | 80,32 | (337,34) | 77,3 | | | |
| 14,40 | ( 60,48) | 14,8 | 13,00 | (54,60) | 12,8 | 12,76 | (53,59) | 12,4 | 6,06 | (25,40) | 8,9 |
| 97,32 | (408,74) | 100 | 101,68 | (427,06) | 100 | 103,60 | (435,12) | 100 | 68,06 | (285,40) | 100 |

Zahlentafel 4. Anlagekosten von Gasgebläsezentralen.

| 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | | | 6 | | | 4 | | | 4 | | |
| 10 650 | | | 14 200 | | | 10 650 | | | 10 650 | | |
| 8 000 | | | 14 200 | | | 8 100 | | | 8 100 | | |
| 2 550 | | | 5 100 | | | 2 550 | | | 2 550 | | |
| $ | ℳ | % | $ | ℳ | % | $ | ℳ | % | $ | ℳ | % |
| 59,70 | (250,70) | 88,4 | 8,99 | (37,79) | 12,0 | 10,69 | (45,00) | 13,8 | 10,75 | (45,20) | 12,7 |
| | | | 55,20 | (231,90) | 74,0 | 60,05 | (252,10) | 77,3 | 67,40 | (283,00) | 79,4 |
| 7,88 | (33,20) | 11,6 | 10.07 | (42,20) | 14,0 | 6,98 | (29,32) | 8,9 | 6,79 | (29,00) | 7,9 |
| 67,58 | (283,90) | 100 | 74,26 | (311,89) | 100 | 77,72 | (326,42) | 100 | 84,94 | (357,20) | 100 |

Zahlentafel 5. Vergleichende Wirtschaftlichkeitsberechnungen für Gas- und Dampfbetrieb.

| | |
|---|---|
| Größe der Hochofenanlage | 8 Oefen je 450 t |
| Tägliche Roheisenerzeugung | 3 600 t |
| Tägliche Gaserzeugung je t | 4 250 cbm |
| Gaserzeugung in der Stunde | 637 000 cbm |
| Heizwert des Gichtgases | 845 WE/cbm |
| Eigenbedarf der Hochöfen (40 %) | 255 000 cbm/st |
| Verfügbar für Strom und Wind | 382 000 cbm/st |

a) Gasgebläse und Gasdynamos.

| | |
|---|---|
| Kraftbedarf der Gebläse | 8 × 2640 = 21 100 PS |
| Spezifischer Wärmebedarf der Gasgebläse | 2 980 WE/PSst |
| Gesamter Gasbedarf der Gebläse | 74 750 cbm/st |
| Gasbedarf der Hochofen-Nebenbetriebe | 13 000 cbm/st |
| Gesamtbedarf der Gebläse und Gas-Nebenbetriebe | 87 750 cbm/st |
| Verfügbar für Stromerzeugung | 294 500 cbm/st |
| Wärmebedarf der Gasdynamos | 4 080 WE/KWst |
| Dauernde Stromlieferung | 60 000 KW |

b) Gasgebläse und Turbodynamos.

| | |
|---|---|
| Dauernde Stromlieferung | 60 000 KW |
| Wärmebedarf der Turbodynamos | 8 180 WE/KWst |
| Erzeugung aus Gas | 30 000 KW |
| Zusätzliche Kohle entsprechend | 30 000 KW |
| Spezifischer Kohlenbedarf/KWst | 1,36 kg je 6000 WE |
| Kohlenpreis/t | 2,50 $ (10,50 ℳ) |
| Kohlenbedarf im Jahr (313 Tage) | 300 000 t |
| Kohlenkosten im Jahr | 750 000 $ (3 150 000 ℳ) |
| zugunsten des Dampfbetriebs: | |
| Unterschied in den Anlagekosten | 90—70 = 20 $/KW (84 ℳ/KW) |
| Unterschied in reinen Betriebskosten | 0,0824—0,066 c/KWst = 0,016 c/KWst (0,67 Pf/KWst) (Gary) |

* Diese Angaben wurden von Arthur West, dem Leiter des Maschinenbetriebes der Bethlehem Steel Company, gemacht, der in der Besprechung des Vortrages die in Frage kommenden und bei seiner Gesellschaft gefundenen Werte mitteilte. Wie hier, ist auch bei den folgenden Zusammenstellungen auf diese Ausführungen mit Bezug genommen.

somit gegenüber Anlage a jährlich:

| | |
|---|---|
| Mehrkosten für Kohle | 750 000 $ (3 150 000 ℳ) |
| Abzug für 15 % Tilgung usw. | 90 000 $ (378 000 ℳ) |
| Abzug für geringere Betriebskosten | 36 000 $ (151 000 ℳ) |
| Rest zugunsten Anlage a | 624 000 $ (2 621 000 ℳ) |
| Ersparnis der Anlage a gegenüber der Anlage b | 52 c/t (2,18 ℳ/t) Roheisen. |

c) Turbogebläse, Turbodynamos, Dampfnebenbetriebe.

| | |
|---|---|
| Verfügbar für Strom und Wind | 382 000 cbm/st |
| Gasbedarf der Nebenbetriebe | 255 000 cbm/st |
| Kraftbedarf der Gebläse | 8 × 2940 = 23 500 PS |
| Spezifischer Gasbedarf der Gebläse | 5 660 WE/PSst |
| Gesamter Gebläsebedarf | 158 500 cbm/st |
| Gasbedarf Gebläse und Nebenbetriebe | 184 000 cbm/st |
| Verfügbar für Stromerzeugung | 198 000 cbm/st |
| Stromerzeugung aus Gas | 20 000 KW |
| Zusätzliche Kohle, entsprechend | 40 000 KW |
| Kohlenbedarf/Jahr | 400 000 t |
| Kohlenkosten/Jahr | 1 000 000 $ (4 200 000 ℳ) |
| Abzüge gegenüber Anlage a | rd. 168 000 $ (706 000 ℳ) |
| Ersparnis der Anlage a gegenüber der Anlage c | 832 000 $/Jahr (3 500 000 ℳ/Jahr) = 70 c/t (2,94 ℳ/t) Roheisen. |

In allgemeiner Bestätigung der Ausführungen Freyns gab West in der Besprechung nach den auf seinem Werke gewonnenen Unterlagen die Ersparnisse des Gasmaschinenbetriebes gegenüber Dampfbetrieb unter Aufstellung einer ähnlichen Rechnung sogar zu 1,192 $ (rd. 5 ℳ) je t Roheisen an. Professor Dr.-Ing. *G. Stauber.*

## Feineisenwalzwerk mit kontinuierlichen Vorstraßen.

(Hierzu Tafel 25.)

Tafel 25 veranschaulicht ein Feineisenwalzwerk mit kontinuierlichen Vorstraßen, das neuerdings für die Firma Altos Hornos de Vizcaya, Bilbao, von der Deutschen Maschinenfabrik, A. G. in Duisburg ausgeführt wird.

Das Walzwerk besteht aus folgenden Walzenstraßen:

einer 410er kontinuierlichen Vorstraße,
„ 365er Trio-Fertigstraße mit mechanischem Warmlager,
„ 310er kontinuierlichen Vorstraße mit zwei angehängten Gerüsten und
„ 250/290er Fertigstraße mit mechanischem Warmlager.

Außerdem ist für eine spätere Erweiterung noch vorgesehen eine 365er Trio-Vorstraße und eine weitere 250/290er Trio-Fertigstraße mit mechanischem Warmlager.

Die zugehörige Ofenhalle enthält einen Stoßofen von 40 t Inhalt, zu dem bei einer Vergrößerung noch ein zweiter hinzukommen wird. Der Ofen ist für Halbgasfeuerung eingerichtet.

Das Einsetzen der kalten Blöcke geschieht durch einen Blockdrücker, das Ausziehen der nachgewärmten Blöcke aus dem Ofen mittels eines Spills und der Transport derselben zur ersten kontinuierlichen Straße durch einen Transportrollgang unter dem Ofen hinweg.

Der Querschnitt der zur Verwendung kommenden vorgewalzten Blöcke beträgt 130×130 mm bei einem höchsten Stückgewicht von etwa 300 kg. Diese Blöcke werden auf der ersten kontinuierlichen Straße zu Knüppeln von 45 bzw. 65 mm ◫ ausgewalzt. Erstere laufen aus dem sechsten Gerüst aus, wogegen letztere bereits am vierten Gerüst auslaufen und durch die beiden letzten Gerüste frei hindurchgeführt werden. Neben den Quadratausläufen ist auch ein solcher für flache Querschnitte vorgesehen, der besonders für die breiteren Flacheisen der 365er Trio-Fertigstraße benutzt wird. Die Ballenlänge der Walzen ist so gewählt, daß die drei Führungen für je einen 45er und 65er Quadratauslauf und den Flachstich gleichzeitig nebeneinander eingebaut sein können, so daß beim Uebergang von einem Querschnitt zu einem anderen ein Auswechseln der Führungen nicht notwendig ist.

Die erste kontinuierliche Vorstraße besteht aus sechs Duogerüsten von 410 mm Walzendurchmesser bei 900 mm Ballenlänge. Angetrieben wird sie durch einen Elektromotor von 1000 PS bei 250 Umdrehungen. Die hier ausgewalzten Knüppel werden auf einer der beiden dahinter liegenden Warmscheren geschopft bzw. unterteilt und dann der zweiten kontinuierlichen Straße oder der 365er Trio-Fertigstraße zugeführt. Die beiden angehängten Gerüste der zweiten kontinuierlichen Straße werden nur benutzt beim Walzen der kleinsten Querschnitte, bzw. wenn eine Umänderung der Querschnitte von der Fertigstraße verlangt wird. Der Walzendurchmesser beträgt bei ihr 310 mm, die Ballenlänge 550 mm. Angetrieben wird sie durch einen Elektromotor von 600 PS bei 300 Umdrehungen i. d. min.

Zwischen den beiden angehängten Gerüsten ist eine Schere zum Schopfen des Walzgutes eingebaut, deren Antrieb ebenso wie bei den an den Fertigstraßen befindlichen Schopfscheren durch Riementrieb von den entsprechenden Straßen aus erfolgt.

Die 365er Trio-Fertigstraße besitzt fünf Arbeitsgerüste und ein Poliergerüst. Zum Antrieb dient ein Motor von 1000 PS Leistung bei 175 bis 275 Umdrehungen i. d. min. Das fünfte Gerüst, in dessen Verlängerung der Ablaufrollgang des mechanischen Warmbettes liegt, dient als Fertiggerüst für Rund-, Quadrat-, Flach- und Profileisen. Die Breite des Warmbettes ist 6 m. Die Walzstäbe werden vom Ablaufrollgange durch eingekerbte Rechen abgehoben und über einen Schienenrost einer Stapelplatte zugeführt, von wo aus sie durch eine Abschiebevorrichtung auf den Abfuhrrollgang gelangen. Dieser bringt sie zur Kaltschere, die imstande ist, mehrere Stäbe gleichzeitig zu schneiden. Beim Hochgehen des Scherenstößels werden die auf Maß geschnittenen Stäbe selbsttätig in eine der neben dem Verladerollgang liegenden Sammelmulden abgeschoben, aus denen sie nach Bedarf durch den Pratzenkran der Adjustage entnommen werden können. Das Schneiden von Schienen und ähnlichen Profilen geschieht durch eine am Ablaufrollgang aufgestellte Pendelsäge. An das Poliergerüst der 365er Straße schließt sich ein leichter Transportrollgang an, der dazu dient, die ausgewalzten Bandeisen den Haspeln zuzuführen.

Auch die Feinstraße besteht aus fünf Arbeitsgerüsten und einem Poliergerüst mit einem Walzendurchmesser von 250/290 mm. Zum Antrieb dient ein Motor von 1000 PS bei 225 bis 550 Umdr./min. Für den Auslauf der Schlingen sind vor und hinter der Feinstraße je zwei Schlingenkanäle angeordnet. Der Umstich des Walzgutes erfolgt vor der Straße von Hand und hinter ihr durch zwangläufige Umführungen. Etwa 3 m hinter dem fünften Gerüst befindet sich vor dem Auflaufrollgang des mechanischen Warmbettes eine rotierende Schere. Die Anordnung der Schere ist so getroffen, daß

ein Walzen von mehrfachen Warmbettlängen ermöglicht wird. Damit die geschnittenen Stäbe getrennt voneinander auf den Auflaufrollgang des Warmbettes gelangen können, ist auf ihm eine hebbare Richtleiste angebracht, die nach jedem Schnitt selbsttätig gehoben wird, so daß der Stab durch das Rechensystem über das Warmbett zum Abfuhrrollgang geschafft werden kann. Durch die Schrägstellung der Rollen des Auflaufrollganges werden die ankommenden Stäbe gegen die hebbare bzw. die feststehende Richtleiste gedrückt und gerichtet. Um zu verhüten, daß sie auf dem Warmbett wieder krumm werden, ist dieses mit verhältnismäßig kleiner Teilung versehen. Vor dem Auflaufrollgang ist eine Probesäge und hinter dem Abfuhrrollgang eine Kaltschere eingebaut. Letztere kann mehrere Stäbe gleichzeitig schneiden. Das Abschieben derselben in Sammeltaschen geschieht wie beim Warmbett der 365er Straße. An das Poliergerüst schließt sich ein leichter Transportrollgang an, der das ausgewalzte Bandeisen den Haspeln zuführt.

Die gesamte Adjustage befindet sich in einer hinter dem Walzwerksgebäude liegenden Halle, die mit allen erforderlichen Maschinen und Einrichtungen versehen ist und von einem 5-t-Pratzenkran bedient wird. In der Ofenhalle läuft ein Blocktransportkran von 2½ t Tragfähigkeit, der sowohl mit Zange als auch mit Magnet arbeiten kann. Die beiden Walzwerkshallen sind dagegen mit je einem 15-t-Montagekran versehen, von denen jeder noch mit einer 5-t-Hilfswinde ausgerüstet ist.

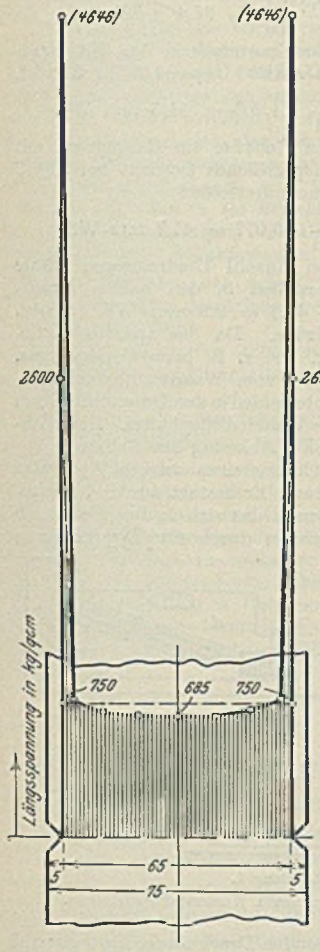



Abbildung 1. Spannungsverteilung bei scharfeckiger Einkerbung.

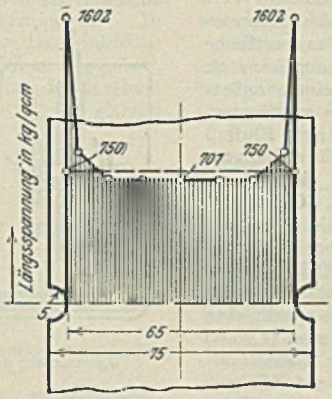



Abbildung 2. Spannungsverteilung bei ausgerundeter Einkerbung.

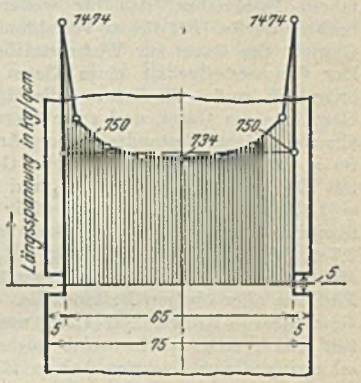



Abbildung 3. Spannungsverteilung bei rechteckiger Einkerbung.

## Versuche über die Spannungsverteilung in gekerbten Zugstäben.*

Die Versuche wurden vom Berichterstatter im Anschluß an die in dieser Zeitschrift** beschriebenen Versuche über die Spannungsverteilung in gelochten Zugstäben ausgeführt. Als Probestäbe dienten acht Flacheisenstäbe von 75 mm Breite und 16 mm Dicke, welche nach Art der Abb. 1 bis 3 verschiedene Einkerbungen auf den Schmalseiten besaßen. Die Stäbe wurden in ihrer Längsachse durch eine Kraft P belastet. Die Kraft P wurde so gewählt, daß alle Stäbe nur unterhalb der Elastizitätsgrenze beansprucht wurden. Die Einkerbungen der Stäbe waren teilweise rechtwinklig scharfeckig (Abb. 1), teilweise ausgerundet (Abb. 2) und teilweise rechteckig bzw. quadratisch (Abb. 3). Außerdem wurde auch bei sonst gleicher Ausbildung des Kerbgrundes die Tiefe der Kerben in der zur Längsrichtung der Stäbe senkrechten Richtung verschieden groß gewählt.

Nach den üblichen Rechnungsverfahren nimmt man an, daß die Spannung in dem durch die Kerbe am meisten geschwächten Querschnitt gleichmäßig verteilt ist, und errechnet diese Spannung $\sigma_m$, indem man die Zugkraft P durch den kleinsten Stabquerschnitt f dividiert. Eine gleichmäßige Spannungsverteilung tritt in dem geschwächten Querschnitt jedoch nicht ein, es herrscht vielmehr am Rande der Kerbe eine Spannung, die ganz wesentlich höher ist als die mittlere Spannung $\sigma_m$, während in der Mittelachse des Stabes die wirklich auftretende Spannung etwas geringer ist als $\sigma_m$.

Die Spannungsverteilung wurde in den Probestäben durch die Messung der Formänderungen vermittels des auch früher benutzten Feinmeßapparates von nur 3,3 mm Meßlänge bestimmt. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Bei gleicher Tiefe der Kerben in der zur Längsachse des Stabes senkrechten Richtung ist die Spannung am Kerbrande um so größer, je kleiner der Halbmesser des Kerbgrundes ist. Bei scharfeckigen Kerben treten bereits bei sehr geringer Belastung Formänderungen im Kerbgrunde ein, die die Größe der Formänderungen an der Streckgrenze, welche bei dem untersuchten Material 2600 kg/qcm betrug, wesentlich überschreiten. Bei den Stäben mit halbkreisförmigen und rechteckigen Kerben war die Spannung am Kerbrande 1,43 bis 2,48 mal größer als die mittlere Spannung $\sigma_m$, mit der man allgemein zu rechnen pflegt. Für drei der untersuchten Probestäbe zeigen die Abb. 1 bis 3 die gefundene Spannungsverteilung. Die Zugkraft P war in allen diesen Fällen so groß gewählt, daß die rechnungsmäßige mittlere Spannung $\sigma_m$ 750 kg/qcm betragen würde. Diese Spannung von 750 kg/qcm ist als gestrichelte Linie in den Abb. 1 bis 3 eingetragen. Die dagegen in Wirklichkeit auftretende größte Spannung am Kerbrande betrug bei den in den Abb. 2 und 3 dargestellten Kerbformen 1602 bzw. 1474 kg/qcm, während sie bei der scharfwinkligen Kerbform der Abb. 1 die Streckgrenze bereits erreichte. In Abb. 3 gilt die gezeichnete Spannung allerdings nicht für den gefährlichen Querschnitt, der an den beiden scharfen Ecken der Einkerbung liegt.

* Nach Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913, 26 April, S 8664/7.

** St. u. E. 1912, 12. Dez., S. 2094/5.

Die erhaltenen Versuchsergebnisse beleuchten die bekannte Gefährlichkeit der Einkerbung von Konstruktionsteilen. Die an den auf Zug belasteten Stäben gefundene Spannungsverteilung tritt in ähnlicher Weise auch bei auf Biegung beanspruchten Konstruktionsteilen ein, welche Einkerbungen besitzen oder Querschnittsübergänge aufweisen. Es ist daher auch in diesen Fällen bei der rechnerischen Ermittlung der größten Biegungsspannungen die an jenen Stellen auftretende Spannungserhöhung zu berücksichtigen und letztere durch Anordnung möglichst großer Hohlkehlen an den Querschnittsübergängen gering zu halten. Dr.-Ing. *E. Preuß.*

## Die ununterbrochene Bestimmung des Wasserstoffgehaltes im Generatorgas.

Die Kenntnis des Wasserstoffgehaltes von Gasgemischen, insbesondere von Generatorgas, ist für den Betrieb in mancher Hinsicht wichtig. Wird der Wasserstoff im Generatorgas bis zu einem gewissen Grade gewünscht, so soll er anderseits je nach Verwendung des Gases eine bestimmte Höhe nicht überschreiten. Damit die Kenntnis des Wasserstoffgehaltes für den Betrieb selbst nutzbar gemacht werden kann, ist es naturgemäß erforderlich, daß der Gehalt ununterbrochen und möglichst zugleich mit seiner Entstehung im Gaserzeuger erfolgt. Bisher kannte man nur ein die Elektrizität zu Hilfe nehmendes Verfahren von G. A. Schultze und Dr. Koepsel, das diese Bedingungen erfüllte. Um nach diesem Verfahren dauernd richtige Angaben zu erzielen, sind jedoch eine ganze Reihe von Bedingungen zu erfüllen; zudem sind die Anschaffungskosten des erforderlichen Apparates ziemlich hoch, so daß das Verfahren sich bisher nicht oder nur wenig in die Praxis einzuführen vermochte.

Neuerdings hat A. Dosch* ein dem gleichen Zweck dienendes, auf völlig anderem Prinzip beruhendes Verfahren beschrieben, das für weitere Kreise Interesse besitzen dürfte. Bei diesem Verfahren wird das spezifische Gewicht des Gases zur Wasserstoffbestimmung benutzt. Der Wasserstoffgehalt eines Gases hat einen außerordentlich großen Einfluß auf die Höhe des spezifischen Gewichtes des Gases, und zwar übertrifft dieser Einfluß alle von anderen Bestandteilen herrührende Einwirkungen. So z. B. beträgt das spezifische Gewicht eines Gases mit 10 % H, 58 % N, 45 % $CO_2$ und 27,5 % CO bei 0 ° C = 1,171 kg/cbm und das eines völlig verschieden zusammengesetzten Gases mit ebenfalls 10 % H, aber 51,5 % N, 7,7 % $CO_2$, 27,5 % CO und 3,3 % $CH_4$ = 1,1713 kg/cbm. Mit zunehmendem Wasserstoffgehalt verschwinden die Einflüsse aller übrigen Bestandteile. Da die spezifischen Gewichte von Kohlenoxyd (1,256) und Stickstoff (1,2561) fast gleich sind, so hat eine gegenseitige Gehaltsverschiebung dieser Gasarten keinen Einfluß auf das spezifische Gewicht. Methan, das neben Wasserstoff das leichteste in Betracht kommende Gas ist, würde bei schwankendem Gehalt die Ergebnisse beeinflussen; da es jedoch im Generatorgas in der Regel nur in verhältnismäßig geringen Mengen vorkommt, so fällt die Beeinflussung nicht so sehr ins Gewicht. Wasserstoff ist mithin derjenige Gasanteil, der in bezug auf das spezifische Gewicht die führende Rolle hat. Bringt man nun ein Gas in ein nach außen hin geschlossenes Gehäuse, in dem ein Flügelrädchen nach Art eines Ventilatorrades mit einer bestimmten Drehzahl läuft, so wird in dem Gehäuse an einem Punkt nahe der Welle ein Unterdruck, an einem Punkt des Radumfanges ein Ueberdruck entstehen. Ist das Gas-Zu- und Abführungsrohr offen, so wird das Flügelrädchen das Gas unter einem bestimmten Unterdruck ansaugen und durch die Ableitung weiterdrücken. Zwischen Ein- und Austritt des Gases entsteht ein bestimmter Druckunterschied, vorausgesetzt allerdings, daß das Rädchen eine bestimmte Anzahl Umdrehungen macht. Dieser Druckunterschied ist unter sonst gleichen Bedingungen abhängig vom spezifischen Gewicht des Gases und folgt der Gleichung:

$$p = k \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma,$$

worin bedeutet: p den Druckunterschied in mm WS, k einen Berichtigungskoeffizienten (durch Versuche zu etwa 0,85 ermittelt), v die Umfangsgeschwindigkeit des Flügelrädchens am äußeren Durchmesser in m/sek, g die Erdbeschleunigung und $\gamma$ das spezifische Gewicht des Gases in kg/cbm. Nimmt man z. B. den Durchmesser des Flügelrädchens zu 300 mm, die Umdrehungen zu 2000 i. d. min an, so ist die Umfangsgeschwindigkeit

$$v = \frac{2000 \cdot 0{,}3 \cdot \pi}{60} = 31{,}4 \text{ m/sek.}$$

Damit wird der Druckunterschied im Flügelradgehäuse, wenn es mit Luft von 20 ° C ($\gamma$ = 1,205) gefüllt ist,

$$p = 0{,}85 \cdot \frac{31{,}4^2}{2 \cdot 9{,}81} \cdot 1{,}205 = 51{,}5 \text{ mm WS.}$$

Befindet sich in dem Gehäuse ein Gasgemisch mit etwa 20 % Wasserstoff (spezifisches Gewicht bei 20 ° C = 0,977), so ist der Druckunterschied

$$p = 0{,}85 \cdot \frac{31{,}4^2}{2 \cdot 9{,}81} \cdot 0{,}977 = 41{,}7 \text{ mm WS.}$$

Bei der angegebenen Anzahl Umdrehungen würde sich demnach ein Unterschied in den beiden Druckdifferenzen von 51,5 — 41,7 = 9,8 mm WS ergeben, eine bequem meßbare Größe. Da das spezifische Gewicht einer Gasmischung, wie z. B. beim Generatorgas, in ausschlaggebender Weise vom Wasserstoffgehalte abhängig ist, so bietet der Unterschied in den Druckdifferenzen ein Maß für die Größe des Wasserstoffgehaltes. Eine Zahlentafel gestattet die direkte Ablesung des Gehaltes.

Die einfachste Ausführung eines solchen Apparates ist in Abb. 1 wiedergegeben. Er besteht aus drei Hauptteilen: einem Flügelrädchen a, das sich in dem Gehäuse b um die Welle c dreht, einem durch eine Doppelleitung

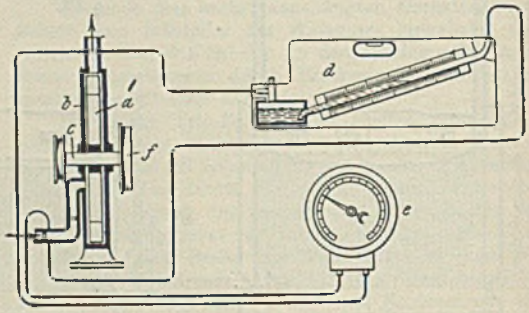



Abbildung 1.
Apparat zur ununterbrochenen Wasserstoffbestimmung.

damit in Verbindung stehenden Druckunterschiedmesser d und e und einem Umdrehungszähler f, der auf der Welle c angebracht ist. Weitere in der genannten Arbeit gebrachte Ausführungen des Apparates geben Verbesserungen wieder, so z. B. direkte Ablesung des Wasserstoffgehaltes anstatt Anwendung einer Zahlentafel, ferner in einfachster Weise wirkende selbsttätige Registriereinrichtung usw.

Da das neue Verfahren wesentlich einfacher als das zu Anfang erwähnte Bestimmungsverfahren auf elektrischem Wege ist, so scheint dieses mehr als jenes berufen zu sein, sich in die Praxis einzuführen.

Dr.-Ing. *A. Stadeler.*

## Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft.

Nach dem soeben erschienenen Verwaltungsbericht für das Jahr 1912 ist die Zahl der Betriebe um 183 (im Vorj. 160) gestiegen. Die Zahl der beschäftigten Vollarbeiter betrug 275 436 und ist um 23 391 oder 9,3 % höher als im Vorjahr. An Löhnen und Gehältern wurden 382 Millionen Mark gegen 339 Millionen Mark im Jahre

* Braunkohle 1913, 14. Febr., S. 740/5.

1911 bezahlt. Die verdienten Löhne und Gehälter sind also um 13 % gestiegen. Diese Zahlen geben nicht nur Kunde von dem anhaltenden wirtschaftlichen Aufschwung des Jahres 1912, die günstigen Ergebnisse sind vielmehr zu einem erheblichen Teil auf eine Erhöhung der gezahlten Löhne zurückzuführen. Ueber die Entwicklung des Jahresdurchschnittslohns in den zur Berufsgenossenschaft gehörenden Betrieben ergibt sich folgendes Bild:

Der Jahresdurchschnittslohn der erwachsenen Arbeiter betrug in den Jahren

| 1912 | 1911 | 1910 | 1909 | 1908 | 1907 | 1906 | 1905 | 1904 | 1903 | 1902 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ | ℳ |
| 1585 | 1545 | 1501 | 1468 | 1470 | 1448 | 1404 | 1345 | 1310 | 1277 | 1253 |

Von der gegen das Vorjahr vermehrten Lohnausgabe entfällt nahezu $^1/_5$ allein auf Lohnerhöhung. Im Jahre 1912 wurden insgesamt 14 473 Unfälle entschädigt, darunter 2256 erstmalige Zahlungen. Gegenüber dem Vorjahre mit 14 627 Unfällen, worunter 2123 neu hinzugetretene gehören, ist also ein Rückgang eingetreten. Trotzdem ist eine Erhöhung der Gesamtsumme der gezahlten Entschädigungen von 3 246 617 ℳ im Jahre 1911 auf 3 338 738 ℳ im Berichtsjahr eingetreten. Die entschädigungspflichtigen Unfälle sind auf folgende hauptsächlichsten Veranlassungen zurückzuführen:

| | Unfälle | |
|---|---|---|
| a) auf Verschulden des Arbeitgebers oder auf Verschulden des Arbeitgebers und des Arbeiters zugleich . . . . . | 23 | (22) |
| b) auf Verschulden des Arbeiters oder auf Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen . . . . . | 1051 | (987) |
| c) auf sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebes, Zufälligkeit, höhere Gewalt) . | 1182 | (1004) |

44 % der Unfälle ereigneten sich an Maschinen, 56% waren Unfälle anderer Art. Aus dem Anhang des Berichts ist noch die Nachweisung des Geschäftsumfanges sämtlicher Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften und der sonstigen größeren Berufsgenossenschaften hervorzuheben. In ihr sind auch vergleichende Zahlen über die Entschädigungszahlen auf 1000 ℳ Gehälter und Löhne angegeben, aus denen die Unfallschwere bei den Betrieben der einzelnen Berufsgenossenschaften hervorgeht. Von diesen Zahlen seien folgende erwähnt: Es betrugen die Entschädigungszahlen auf 1000 ℳ Gehälter und Löhne bei der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie - Berufsgenossenschaft 8,93 ℳ, bei der Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft 16,51 ℳ, bei der Brauerei- und Mälzerei-Berufsgenossenschaft aber 17,89 ℳ, der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft 20,73 ℳ und der Knappschafts-Berufsgenossenschaft 22,64 ℳ. (Die letztere Zahl gilt für 1911, da die Angaben für 1912 noch nicht vorliegen.) H.

### James Stephen Jeans †.

Am 31. Juli verschied im Alter von 67 Jahren in seinem schönen Heime Cedar House der langjährige Chefredakteur und Mitinhaber der bekannten englischen Fachzeitschrift „The Iron and Coal Trades Review", James Stephen Jeans. Er war im Jahre 1846 zu Elgin in Morayshire geboren, wo sein Onkel Inhaber des dort erscheinenden Blattes „Elgin Courant" war. Durch seinen Oheim einmal in die schriftstellerische Laufbahn eingeführt, war Jeans später an verschiedenen großen Tagesblättern in Edinbourgh und Glasgow mit Erfolg als Schriftleiter und Teilhaber tätig, wobei er durch seine wirtschaftlichen Aufsätze auch zur Eisen- und Stahlindustrie in nähere Beziehung trat. Im Jahre 1878 wurde Jeans zum Sekretär des „Iron and Steel Institute" gewählt, welche Stellung er bis zum Jahre 1893 inne hatte; von 1878 bis 1908 war er auch Sekretär der British Iron Trade Association. Von seinen vielen Schriften auf wirtschaftlichem Gebiet dürfte sein Buch: „Steel, its History, Manufacture and Uses", das im Jahre 1880 erschien, am bekanntesten sein.

### Berichtigung.

In dem Aufsatz „Ueber Ausspülverfahren bei Gasmaschinen" von Oberingenieur A. Nolte im Heft vom 7. August, S. 1301/7 muß es in Abb. 11 auf Seite 1306 unter III statt „Ausspülung mit Dampfmaschinenantrieb und Auspuffkessel" richtiger heißen: „Ausspülung mit Dampfturbinenantrieb und Auspuffkessel".

Bei den Ausführungen über Auspuffgaskessel am Schluß des Aufsatzes, S. 1307, bezieht sich die angegebene Dampferzeugung von 0,85 kg auf 7 at Ueberdruck auf 1 PS Gasmaschinenleistung.

# Aus Fachvereinen.

## 8. Internationaler Kongreß für angewandte Chemie.

**New York, 4. bis 13. September 1912.**

(Fortsetzung von Seite 1251.)

J. M. Camp, Obmann der Chemikerkommission der U. S. Steel Corporation, besprach die

### Methoden der U. S. Steel Corporation zur Handelsprobenahme und Analyse von Roheisen.

In den Laboratorien der U. S. Steel Corporation ergaben vergleichende Untersuchungen an ein und demselben Material verschiedene Resultate, die auf Unterschiede in der Probenahme und Analyse zurückzuführen sind. Um diese Fehlerquellen zu beseitigen, sind von der Chemikerkommission der U. S. Steel Corporation bestimmte Verfahren empfohlen worden, welche hier kurz beschrieben werden sollen.

Bei der Probenahme hat man die Wahl zwischen zwei Methoden, nämlich der sogenannten Plattenprobe und der Kokillenprobe. Erstere besteht darin, daß man das mit einem Handlöffel dem flüssigen Eisenstrom entnommene Metall auf eine Platte ausschüttet; bei der zweiten Methode werden gußeiserne Kokillen von der in Abb. 1 und 2 skizzierten Form benutzt, die ein leichtes Zerkleinern der Probe gestatten. Sandformen sind weniger zu empfehlen; ganz zu verwerfen ist das Eingießen von flüssigem Probematerial in Wasser.

Für die Analyse werden folgende Verfahren in Vorschlag gebracht:

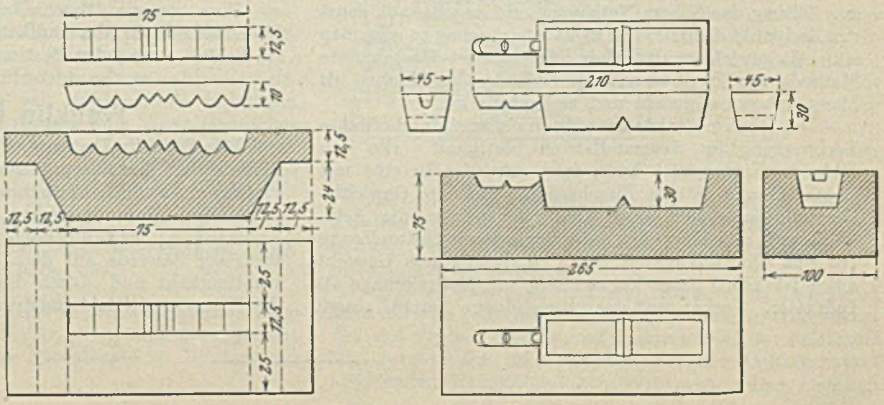



Abbildung 1 und 2. Kokillenprobe.

Zur Bestimmung des Siliziums bedient man sich entweder der bekannten Brownschen Methode, bei der als Lösungsmittel Salpetersäure verwendet wird, oder der Chlorwasserstoffsäuremethode nach Ford, die verdünnte Salzsäure zum Auflösen benutzt.

Für die Bestimmung des Schwefels wird als volumetrische Methode die Jodtitration empfohlen. Der in einem Schwefelbestimmungsapparat bekannter Konstruktion durch Behandeln der Probespäne mit Salzsäure entwickelte Schwefelwasserstoff wird von einer der folgenden Lösungen absorbiert: 1. Ammoniakalische Kadmiumchloridlösung (5 g Kadmiumchlorid, 375 ccm Wasser, 625 ccm Ammoniak). 2. Natron- oder Kalilauge (5 g Aetznatron oder Aetzkali, 1000 ccm Wasser). 3. Ammoniakalische Zinksulfatlösung (10 g Zinksulfat, 625 ccm konz. Ammoniak, 375 ccm Wasser). Darauf wird der Schwefel mit einer Normaljodlösung titriert, wobei Stärkelösung als Indikator dient. Bei der gewichtsanalytischen Methode wird als Lösungsmittel konzentrierte Salpetersäure benutzt und der Schwefel als Bariumsulfat in der bekannten Weise bestimmt.

Für die volumetrische Bestimmung des Phosphors sind die Säure-Alkali-Titration und die Kaliumpermanganat-Titration angegeben. In der bekannten Weise wird zunächst ein Phosphormolybdatniederschlag erzeugt, der abfiltriert, ausgewaschen und samt dem Filter in ein Becherglas gebracht wird. Zum Lösen des Niederschlages dient eine Normal-Aetznatronlösung (6,6 g Aetznatron auf 100 ccm Wasser), der man einige Tropfen Phenolphthalein als Indikator zugefügt hat. Darauf wird normale Salpetersäure (10 ccm Salpetersäure auf 1 l Wasser) bis zum Verschwinden der Färbung zugegeben und mit Normal-Aetznatronlösung rücktitriert. Der Titer der Säure- und Alkalilösung wird mit Hilfe eines Stahls von bekanntem Phosphorgehalt geeicht.

Bei der Kaliumpermanganat-Titration wird der gelbe Molybdatniederschlag in Ammoniak gelöst, mit Zink und verdünnter Schwefelsäure versetzt und gekocht. Nach Entfernung des überschüssigen Zinks wird kalt mit Kaliumpermanganatlösung titriert (2 g Kaliumpermanganat auf 1 l Wasser). Unter den gewichtsanalytischen Methoden sind die beiden bekannten Verfahren angeführt, nach denen der Phosphor entweder als Ammoniumphosphormolybdat gefällt und gewogen wird oder als Magnesiumpyrophosphat.

Zur Manganbestimmung wird die kolorimetrische Methode nach Walter empfohlen. Die Probe wird in Salpetersäure gelöst, mit Ammoniumpersulfat (fest oder in Lösung) versetzt und erhitzt, bis der gebundene Kohlenstoff vollständig oxydiert ist. Kieselsäure und Graphit werden abfiltriert. Nach Hinzufügen von Silbernitrat und Persulfat wird so lange erhitzt, bis die charakteristische Färbung der Uebermangansäure auftritt. Durch Vergleich mit einer zweiten Lösung von bekanntem Mangangehalt läßt sich der gesuchte Mangangehalt errechnen. Man kann auch die so erhaltene Lösung der Uebermangansäure mit Natriumarsenit titrieren, muß dann aber vorher zur Fällung des Silbers Natriumchlorid zugeben, da sonst der Endpunkt der Titration nicht scharf genug zu erkennen ist. Als gewichtsanalytisches Verfahren ist die bekannte Methode von Ford angeführt, nach der das Mangan als Manganphosphat gefällt und bestimmt wird.

Der Gesamtkohlenstoffgehalt wird durch direkte Verbrennung im Sauerstoffstrom bestimmt. Die sich bildende Kohlensäure kann man entweder in eine mit Aetzkalilösung gefüllte Flasche leiten und ihre Gewichtszunahme feststellen, oder aber man titriert die Aetzkalilösung mit einer Normal-Chlorwasserstoffsäurelösung (15 ccm Chlorwasserstoff von 1,20 spezifischem Gewicht auf 1 l Wasser) unter Verwendung von Methylorange als Indikator. Vorher muß das überschüssige Aetzkali durch Hinzufügen von verdünnter Salzsäure neutralisiert werden, bis die Rosafärbung einiger Tropfen zugegebener Phenolphthaleïnlösung verschwindet. Als Absorptionsflüssigkeit läßt sich auch Bariumhydroxydlösung benutzen; das sich bildende Bariumkarbonat wird entweder geglüht und gewogen, oder aber es wird der Ueberschuß an freiem Bariumhydroxyd mit einer eingestellten Chlorwasserstoffsäurelösung (8 ccm konz. Chlorwasserstoffsäure auf 1 l Wasser) titriert unter Verwendung von Phenolphthaleïn als Indikator. Erwähnt ist auch noch die Bestimmung des Gesamtkohlenstoffgehaltes durch vorherige Auflösung der Probe in Kupferammoniumchlorid. Der kohlenstoffhaltige Rückstand wird abfiltriert und im Sauerstoffstrome verbrannt, unter denselben Bedingungen wie bei der direkten Verbrennung.

Zur Bestimmung des graphitischen Kohlenstoffs wird Salpetersäure (spez. Gew. 1,13) verwendet. Der graphitische Rückstand wird entweder im Sauerstoffstrome verbrannt unter Einhaltung derselben Bedingungen wie bei der Bestimmung des Gesamtkohlenstoffgehaltes oder aber bei 110° C bis zum konstanten Gewicht getrocknet und gewogen, sodann samt dem Filter verbrannt. Aus dem Gewichtsverlust vermindert um das Gewicht des Filters läßt sich der Graphitgehalt der Probe errechnen.

Die Bestimmung des gebundenen Kohlenstoffs kann entweder durch Subtraktion des ermittelten Graphitgehaltes vom Gesamtkohlenstoffgehalt gefunden werden oder auf kolorimetrischem Wege in bekannter Weise.

Die Bestimmung des Titangehaltes erfolgt auf kolorimetrischem Wege. Die Probe wird in konzentrierter Salzsäure gelöst, wobei praktisch sämtliches Titan zusammen mit Kieselsäure und Graphit als unlöslicher Rückstand bleibt. Durch Glühen im Platintiegel wird der Graphit verbrannt und durch Zufügen einiger Tropfen Flußsäure und konzentrierter Schwefelsäure die Kieselsäure verflüchtigt. Der titanhaltige Rückstand wird sodann mit Natriumkarbonat geschmolzen, die Schmelze mit heißem Wasser ausgelaugt und das unlösliche Natriumtitanat abfiltriert, ausgewaschen und in verdünnter Schwefelsäure gelöst. Durch Vergleich der schwefelsauren Lösung mit einer Normallösung von bekanntem Titangehalt läßt sich sodann der Titangehalt der Probe bestimmen.

Zur Kupferbestimmung werden die gewichtsanalytische und die volumetrische Methode empfohlen. Im ersten Falle wird die Probe in Salpetersäure (spez. Gew. 1,2) gelöst, nach Hinzufügen von konzentrierter Schwefelsäure zur Trockne verdampft, der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure aufgenommen und die unlösliche Kieselsäure abfiltriert. Durch Kochen mit Ammoniumbisulfit wird in dem Filtrat das Eisen reduziert und sodann das Kupfer mit Kalium- oder Natriumhyposulfit gefällt. Zur volumetrischen Bestimmung findet die bekannte Kaliumjodid-Natriumhyposulfit-Titration Anwendung mit einigen unwesentlichen Abänderungen.

Eine genaue Beschreibung zur Herstellung der Titerflüssigkeiten, der Indikatoren und Lösungsmittel ist am Schluß einer jeden Bestimmungsmethode angegeben.

(Schluß folgt.)

## Franklin Institute.

Das Franklin Institute of the State of Pennsylvania, Philadelphia, hat die goldene Elliot-Cresson-Medaille an Professor Alb. Sauveur von der Harvard-Universität, Cambridge, Mass. verliehen. Die Ehrung erfolgte in Anerkennung der zahlreichen und wichtigen Arbeiten, die Professor Sauveur auf dem Gebiete der Metallographie veröffentlicht und durch die er diese Wissenschaft für die Eisen- und Stahlindustrie nutzbar gemacht hat.

# Patentbericht.

## Deutsche Patentanmeldungen.*

11. August 1913.

Kl. 7b, G 37 119. Mehrfachdrahtziehbank mit hintereinanderliegenden Ziehtrommeln. Joh. Körting & Co., G. m. b. H., Lintorf, Rhld.

Kl. 18b, H 57 702. Verfahren zur Entfernung der im gefrischten Eisen enthaltenen Phosphorsäure. Willi Heike, Freiberg i. Sa.

Kl. 21h, G 37 203. Verfahren zur elektrischen Widerstandsschweißung von Blechen u. dgl. Gesellschaft für elektrotechnische Industrie m. b. H., Berlin.

14. August 1913.

Kl. 10a, G 37 919. Kammerofen mit wechselnder Heizflammenrichtung und mit abwechselnd nebeneinander liegenden, zur Vorwärmung des Heizgases und der Verbrennungsluft dienenden Regeneratoren. Arthur Gohmann, Stettin, Pestalozzistraße 16.

Kl. 18a, Sch 38 852. Verfahren nebst Drehrohrofen zum Vorbereiten oxydischer Eisenerze für die magnetische Aufbereitung durch reduzierendes Erhitzen mittels einer Flamme. Dr. Ernst Schröder, Koblenz, Rheinanlagen 11.

## Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

11. August 1913.

Kl. 7a, Nr. 562 471. Vom Hebetisch unabhängige, elektrisch angetriebene Vorrichtung zum Verstellen der Mittelwalze von Triowalzwerken. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 19a, Nr. 562 108. Stoßkupplung für Eisenbahnschienen. Thomas Fürbacher, Vaterstetten bei München.

Kl. 19a, Nr. 562 138. Sicherung für Schienenbefestigungen auf Metallschwellen. Jacob Caron und Damase Asselin, Nampa, Idaho, V. St. A.

Kl. 19a, Nr. 562 193. Schienenstoßverbindung. Viktor Kwiecinski, Königshütte, Hohenlinderweg 3.

Kl. 19a, Nr. 562 349. Eisenbahnschienenverbindung. Feodor Rewsin, Jekaterinoslaw, Rußland.

Kl. 19a, Nr. 562 359. Schienenhalter. Victor Pietrusky, Königshütte, O.-S., Am Bahnhof.

Kl. 19a, Nr. 562 380. Schraubenklemme gegen Schienenwandern mit einer für Holz- und Eisenschwellen verwendbaren Abstützeinlage. Dr.-Ing. Josef Pirlet, Aachen, Wallstr. 15.

Kl. 19a, Nr. 562 383. Schienenmeßapparat zur Bestimmung der Durchbiegung und Abnutzung alter Schienen, der Tiefe der Riffel bei Riffelbildung sowie zur Bestimmung von Gleisbögen. Oscar Paasche, Witten.

## Oesterreichische Patentanmeldungen.*

15. Juli 1913.

Kl. 7, A 10 647/12. Drahthaspel. Rombacher Hüttenwerke und Hugo Schuberth, Rombach.

Kl. 7, A 5636/11. Universalwalzwerk zum Auswalzen geflanschter Profile. Peter Matthias Weber, Saarbrücken-Burbach.

Kl. 10c, A 1330/13. Einrichtung zur wahlweisen Beheizung eines Koksofens mit senkrechten Heizzügen mittels Schwachgases, Starkgases oder eines Gemisches beider Gase. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 40b, A 1024/12. Stromzuführung für elektrische Schmelzöfen. Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte, Wien.

1. August 1913.

Kl. 1, A 3001/12. Hydraulisches Setzverfahren. Karl Kleinberg, Libuschin bei Kladno.

Kl. 1, A 3090/12. Mehrpoliger elektromagnetischer Ringscheider für nasse Aufbereitung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 7, A 6164/11. Mehrfachdrahtziehmaschine mit Stufenscheibe. Kratos-Werke Erlau, Graedt & Nacken, Erlau i. Sachsen.

Kl. 18a, A 518/13. Kupolofen mit in den Schacht eingeführten Düsen. Per Anderson, Arvika, Schweden.

Kl. 18a, A 9923/11. Verfahren zur Reinigung von Eisen- und Manganerzen und Erzprodukten von Arsen, Antimon, Kupfer, Blei, Zink, Schwefel usw. Carl Adolf Brackelsberg, Düsseldorf.

Kl. 24c, A 9884/12. Wanderrost mit auf Quertragbalken aufgereihten Roststäben. August Gottlob Burckhardt, Berlin-Friedenau.

Kl. 31b, A 9163/12. Einrichtung zum blasenfreien Gießen von Metallen, insbesondere Stahl, Flußeisen und Gußeisen. Franz Eisenmann, Neudeck bei Karlsbad.

Kl. 31b, A 9019/12. Gußschale (Kokille) für das Gießen von Massenartikeln. Emanuel Hock und Eduard Strauch, Wien.

Kl. 31b, A 1281/13. Verfahren zum Gießen von Platten für das Walzen von Kupfer-, Messing-, Tombak- u. dgl. Blechen im Dauerbetrieb. Andreas Junker, Stolberg (Rhld.).

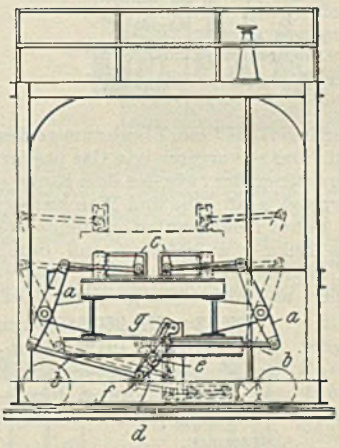
Kl. 40b, A 447/11. Elektrischer Widerstandsofen und Verfahren zur Herstellung dicht anschließender Tiegel für denselben. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 80e, A 1392/12. Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke durch nasse Granulation. Carl Walter, Beckum i. W.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 7a, Nr. 259 642,** vom 28. November 1911. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Hebetisch für Walzwerke mit beweglichen Einführungsschienen.*

Der Hebetisch dient für Walzwerke mit beweglichen Einführungsschienen, die zur Einführung des Walzgutes in die Kaliber der Walzen bzw. zu dessen Aufnahme beim Austritt aus den Kalibern bei der Bewegung des Tisches zwangsweise aus- und gegeneinander bewegt werden. Der Erfindung gemäß sind die Steuerhebel a, b für die Schienen c an einem Doppelhebel d mit am Hebetisch festem Drehpunkt e angelenkt. Das Anschlußgelenk f eines dieser Steuergestänge ist in einer Kulisse g geführt, durch deren Schwingung der Ausschlag der Führungsschienen c geändert werden kann.



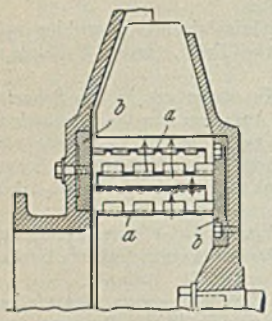

**Kl. 18c, Nr. 260 806,** vom 20. Juni 1912. Eugen Fochtenberger in Mannheim. *Verfahren der Herstellung eines Einsatz-Härtemittels aus tierischen und pflanzlichen Abfallstoffen.*

Feiner, scharf getrockneter Fluß- oder Quarzsand wird mit dem gallertartigen Abfall der Fleischvernichtung, der viel Protein enthält und dadurch reich an Stickstoff ist, durchtränkt und mit den bei der Oelfabrikation abfallenden Erdnußhäutchen vermischt. Das Gemisch

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

kann getrocknet und zu einem feinen Pulver vermahlen werden, dem nach Bedarf andere härtend wirkende Stoffe zugesetzt werden.

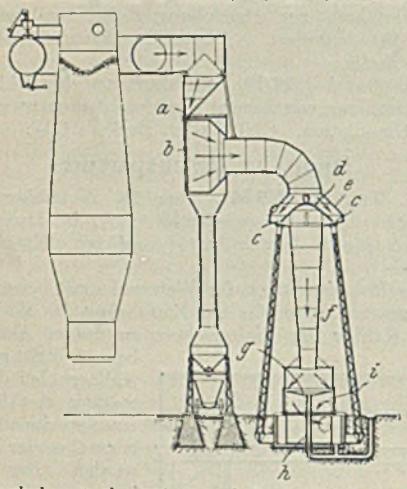
**Kl. 12 e, Nr. 259 573,** vom 13. Dezember 1910. Hans Eduard Theisen in München. *Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen und Mischen von Gasen.*




Zwecks Erzielung einer größeren Stabilität sind die durchbrochenen Blech- oder Drahtgeflechtzylinder a in besondere, in den Apparat einsetzbare Gußringe b eingegossen oder auf besondere Blechringe aufgeschweißt. Die aufgebogenen bzw. heruntergebogenen Leisten sind miteingegossen oder mitangeschweißt, wobei der einzugießende Rand auch gezackt sein kann.

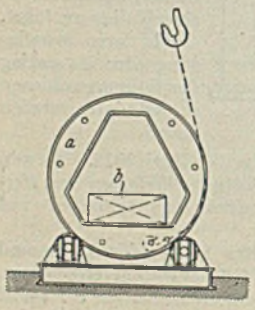
**Kl. 12 e, Nr. 258 796,** vom 11. Januar 1912. Ladislas Kutschevski in St. Petersburg. *Verfahren und Einrichtung zur Reinigung von Gichtgas.*

Das auf beliebige Weise mit Wasserdampf beladene Gichtgas wird mit großer Geschwindigkeit durch enge Spalte a geführt, deren eine Seitenwand ein engmaschiges wasserberieseltes Netz b bildet. Seine Geschwindigkeit



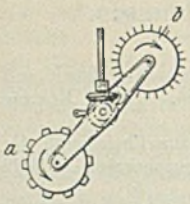

wird hierbei so stark verringert, daß sein Staub zum großen Teil ausgeschieden wird. Das so vorgereinigte Gas passiert dann bei c einen Wasserschleier, der zwischen dem Konus d und dem Behälter e erzeugt wird. Gas und Waschwasser strömen dann in dem Rohre f nach unten, woselbst das Waschwasser von dem Teller g aufgefangen und durch Rohr h abgeführt wird, während das Gas nochmals wasserberieselte Netze i passiert und hier völlig gereinigt wird.

**Kl. 18 c, Nr. 260 568,** vom 29. September 1912. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Wendevorrichtung für zu wärmende Brammen.*



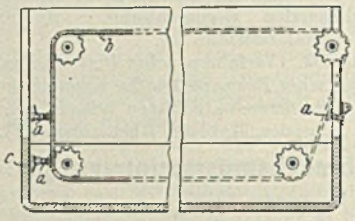

Vor dem Wärmofen ist eine Trommel a fest oder fahrbar gelagert, die um eine wagerechte Achse drehbar ist und eine polygonale Innenwand besitzt. Die Brammen b werden in diese Trommel aus dem Ofen hineingezogen, durch Drehen der Trommel gewendet und dann wieder in den Wärmofen hineingeschoben.

**Kl. 31 b, Nr. 260 344,** vom 7. März 1912. Heinrich Aumund in Danzig-Langfuhr. *Laufkran zur Herstellung von Masselformen auf Gießbetten mittels Walzen.*




Die die Masselformen erzeugende Formwalze a wird von der sie tragenden Laufkatze gedreht, und zwar derartig, daß die Fortbewegung der letzteren und die Drehbewegung der ersteren voneinander abhängig sind. Mit den Formwalzen a können Sandauflockerungswalzen b, die gleichfalls durch die Fortbewegung der Laufkatze gedreht werden, abwechselnd angetrieben werden. Durch federnde bzw. nachgiebige Lagerung können die Walzen a b selbsttätig nach der wechselnden Höhe des Gießbettes eingestellt werden.

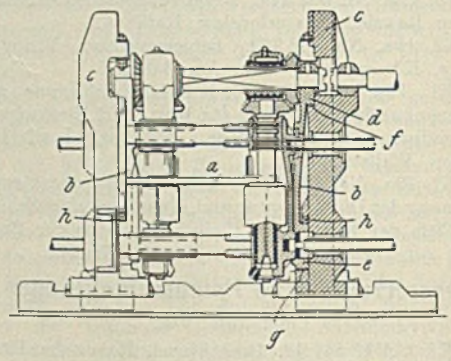
**Kl. 18 c, Nr. 260 759,** vom 23. Dezember 1911. Fritz Dehnert in Hagen i. W. *Vorrichtung zum Pressen und Härten von Federn und sonstigen in Matrizen gebogenen Gegenständen.*




Die in bekannter Weise rost- oder siebartig durchbrochenen Formblöcke a für die Werkstücke sind auf endlosen umlaufenden Ketten b angebracht, die unterhalb der Arbeitsstelle in einen Flüssigkeitsbehälter c eintauchen. In diesem werden die Werkstücke, während sie sich auf ihren Formblöcken befinden, gehärtet.

**Kl. 7 a, Nr. 260 944,** vom 16. Dezember 1911. Deutsche Maschinenfabrik A. G. in Duisburg. *Universalwalzwerk mit in geschlossenen Gußgehäusen untergebrachten Vertikalwalzen.*

Die durch Querversteifungen a miteinander verbundenen Gußgehäuse b sind in den Walzenständer c

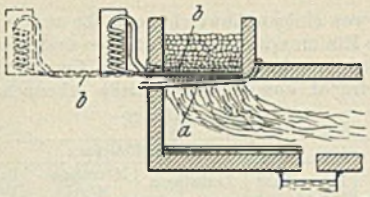



durch Ansätze d e, welche in Taschen f g der Ständer ruhen, gelagert und werden durch anstellbare Keile h in dieser Lage festgehalten. Die Keile stützen sich einerseits gegen die Ansätze d e der Gehäuse b, anderseits gegen Ansätze der Walzenständer c, und zwar derart, daß das Vertikalgerüst samt seinem Antrieb als ein ganzes ein- bzw. ausgebaut werden kann.

**Kl. 10 a, Nr. 261 361,** vom 2. Mai 1912. Dr. Herman Charles Woltereck in London, Westminster. *Verfahren der Entschwefelung von Koks durch Einwirkung von Luft und von Wasserdampf in der Wärme.*

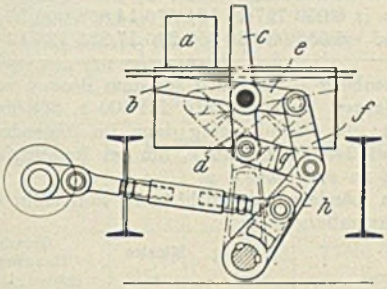
Der Koks, wie er von den Gasretorten oder Koksöfen kommt, wird in eisernen Gefäßen bei einer 400° C nicht übersteigenden Temperatur einem mit Wasserdampf gesättigten Luftstrom ausgesetzt. Durch diesen soll der im Koks enthaltene Schwefel ohne nennenswerte Verbrennung von Kohlenstoff als Schwefel, schweflige Säure u. dgl. beseitigt werden.

**Kl. 24 f, Nr. 259 656**, vom 12. Dezember 1911. Prinz Karl zu Löwenstein in Neckargemünd. *Verfahren zum Entschlacken von Feuerungen mit Unterzug.*



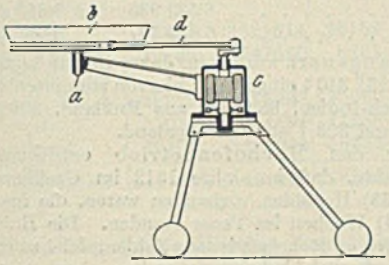

Der Rost a wird durch Abtrennen einer Brennstoffschicht mittels eines einzuführenden Hilfsrostes b und durch gesondertes Ausbrennen dieser Schicht vor dem Entschlacken freigelegt. Der Hilfsrost besteht zweckmäßig aus wassergekühlten Rohren.

**Kl. 7 a, Nr. 260 139**, vom 25. April 1912. Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath, Rheinland. *Kantvorrichtung für Walzgut.*



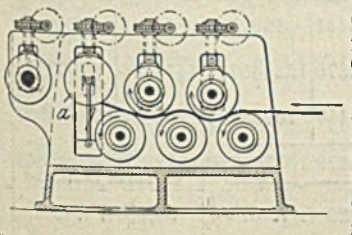

Die beiden das Walzgut a zwischen sich fassenden Kanthebel b und c sind als Schenkel einer Nürnberger Schere d, e, f, g ausgebildet, die durch einen einarmigen Hebel h geschwenkt wird.

**Kl. 31 c, Nr. 260 151**, vom 31. Juli 1912. Rudolf Geiger in Kirchheim u. Teck, Württemberg. *Formsand-Siebmaschine mit elektrischem Antrieb.*



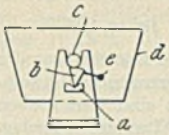

Das in bekannter Weise um einen senkrechten Zapfen a schwingende Sieb b wird durch einen Elektromotor c mit senkrechter Achse in drehende Rüttelbewegung versetzt. Der Antrieb erfolgt unmittelbar durch die Pleuelstange d.

**Kl. 49 f, Nr. 260 357**, vom 31. März 1911, Zusatz zu Nr. 238003; vgl. St. u. E., 1912, S. 120. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H. in Düsseldorf-Rath. *Rollenrichtmaschine für platten- oder stabförmige Körper gleichbleibenden Querschnittes.*

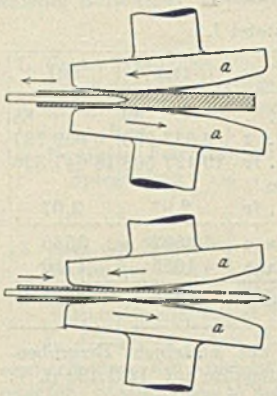



Der sternförmige Richtkörper des Hauptpatentes ist ersetzt durch eine in die Bahn des vorderen Stabendes ragende, senkrecht zur Stabachse verschiebbare Rolle a, die nach dem Richten des Stabendes bei dessen Weitergang aus der Bahn des Werkstückes gehoben wird.

**Kl. 18 a, Nr. 260 332**, vom 8. August 1912. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum. *Lagerung für Kippgefäße, insbesondere solche für flüssiges Eisen oder flüssige Schlacke.*



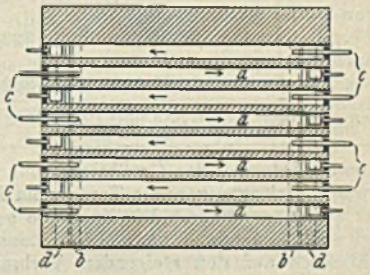

Die Zapfenreibung soll dadurch reduziert werden, daß in das Lager eine mit einer Schneide in einer Pfanne a drehbare Rollbahn b hineinragt, auf der sich der Drehzapfen c des Kippgefäßes d beim Kippen abwälzt. Durch eine Feder oder ein Gegengewicht e wird die Rollbahn b in ihre Anfangslage zurückgeführt.



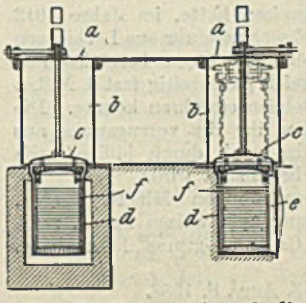

**Kl. 7 a, Nr. 260 425**, vom 18. Mai 1911, Zusatz zu Nr. 259 625; vgl. St. u. E. 1913, 14. Aug., S. 1373. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Verfahren, Blöcke im Schrägwalzwerk zu lochen und mit den gleichen Walzen unter Umkehr der Walzrichtung zu strecken.*

Das Verfahren des Hauptpatentes wird ausgeführt in einem Schrägwalzwerk mit scheibenförmigen Walzen a, wobei behufs Streckens des gelochten Blockes die Bewegung des Werkstückes in der entgegengesetzten Richtung durch Veränderung der Höhenlage der Walzen erzielt wird. Das Verfahren ist besonders zum Blocken und Ausstrecken von Röhren kleinerer Abmessungen bestimmt.

**Kl. 10 a, Nr. 260 598**, vom 16. August 1912. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vormals Didier in Stettin. *Koksofen mit stehenden Kammern und mit wagerechten, von den Heizflammen in gleichbleibender Richtung durchströmten Heizzügen.*




Die übereinander liegenden Heizzüge a stehen abwechselnd an entgegengesetzten Seiten des Ofens mit dem Luftzuführungskanal b und der Gaszuleitung c einerseits und anderseits mit Abzugskanälen d in Verbindung, so daß die Heizgase in benachbarten Heizzügen in entgegengesetzten Richtungen strömen.




**Kl. 18 c, Nr. 261 041**, vom 22. September 1912. Carl Kugel in Werdohl. *Gasdicht abschließbarer Kühlraum für Glühöfen zum kontinuierlichen Blankglühen von Metallen in stehenden Retorten.*

Der Deckel a des ringförmigen Kühlraumes b ist als beweglicher Tassendeckel ausgebildet, an dem die Verschlußdeckel c für die Retorte d und die Austritt- bzw. Eintrittkammer e befestigt sind. Die Traggerüste f für das Glühgut sind mit den Verschlußdeckeln c fest verbunden.

# Statistisches.

## Die Eisenindustrie Luxemburgs im Jahre 1912*.

Die nachfolgenden Angaben über die Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie des Großherzogtums Luxemburg während des abgelaufenen Jahres sind dem soeben herausgekommenen Jahresberichte der Luxemburgischen Handelskammer** entnommen. Zum besseren Vergleich sind größtenteils die Zahlen für das Jahr 1911 hinzugefügt.

Ueber die Verhältnisse beim Eisenerzbergbau des Landes gibt Zahlentafel 1 Auskunft.

Zahlentafel 1.

| | 1912 | 1911 |
|---|---|---|
| Anzahl der Gruben . . . . | 86 | 88 |
| Gesamtförderung . . . . t | 6 533 930 | 6 059 797 |
| Wert der Förderung . . . fr | 19 427 508 | 18 647 326 |
| Durchschnittspreis für die Tonne . . . . . fr | 2,97 | 3,07 |
| Anzahl der Arbeiter unter Tage | 3692 | 3540 |
| Anzahl der Arbeiter über Tage | 1655 | 1710 |
| somit deren Zahl insgesamt | 5347 | 5250 |

Die mittlere Leistung des einzelnen Erzgrubenarbeiters belief sich im Berichtsjahre auf 1221,180 (i. V. 1154,247) t im Werte von 3662,12 (3551,87) fr.

Auf die verschiedenen Bergbaubezirke verteilte sich der Eisenerzbergbau des Berichtsjahres wie folgt:

Zahlentafel 2.

| Bezirk | Anzahl der Gruben | Förderung t | Wert fr | Anzahl der Arbeiter |
|---|---|---|---|---|
| Esch . . . . . | 18 | 1 851 496 | 5 684 093 | 1567 |
| Düdelingen-Rümelingen . . . . | 36 | 2 344 851 | 7 034 523 | 1970 |
| Differdingen - Petingen . . . . | 32 | 2 337 583 | 6 708 862 | 1790 |
| Zusammen wie oben | 86 | 6 533 930 | 19 427 508 | 5347 |

Die Eisenerzförderung des Großherzogtums hat also das im Vorjahre verlorengegangene Terrain im Berichtsjahre wieder zurückgewonnen. Die Zunahme gegenüber 1911 beträgt 474 133 t oder 8,3 %. Diese Zunahme ist aber ausschließlich auf den steigenden Verbrauch der einheimischen Werke zurückzuführen. Während die gesamte Eisenerzeinfuhr Belgiens, des hauptsächlichsten ausländischen Absatzgebietes von luxemburgischem Eisenerz, von 5 678 000 t im Jahre 1911 auf 6 415 000 t im Berichtsjahre gestiegen ist, beträgt der Anteil Luxemburgs an der Versorgung des belgischen Marktes, der sich im Jahre 1907 noch auf 55 % belief und seitdem einen ständigen Rückgang aufzuweisen hatte, im Jahre 1912 nur noch 21,3 %. Belgiens Eisenerzeinfuhr aus Lothringen zeigt im letzten Jahre ebenfalls einen beträchtlichen Rückgang, während Frankreich gleichzeitig fast 1 Mill. t mehr als im Vorjahre in Belgien einführen konnte. Die belgischen Hochöfen beziehen ihr Erz vorzugsweise aus dem Becken von Briey, das noch durch billige Tarife der französischen Ostbahn begünstigt wird.

Im Gegensatz zu den übrigen Minettegebieten, die eine schnelle Entwicklung aufzuweisen haben, zeigt die Eisenerzförderung des Großherzogtums Luxemburg, abgesehen von einigen Abweichungen, die auf die Schwankungen des Eisenmarktes zurückzuführen sind, keine großen Veränderungen, wie die nachstehende Gegenüberstellung der in Betracht kommenden Bezirke erkennen läßt:

Zahlentafel 3.

| Jahr | Eisenerzförderung | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Luxemburg t | Lothringen t | Meurthe-et-Moselle t | Becken von Briey allein t |
| 1904 | 6 347 781 | 11 171 880 | 5 845 096 | 1 646 505 |
| 1905 | 6 595 860 | 11 967 725 | 6 302 119 | 2 352 848 |
| 1906 | 7 229 385 | 13 834 485 | 7 398 929 | 3 114 120 |
| 1907 | 7 492 870 | 14 107 517 | 8 821 953 | 4 110 755 |
| 1908 | 5 800 868 | 13 281 589 | 8 749 837 | 4 607 000 |
| 1909 | 5 793 875 | 14 442 911 | 10 648 398 | 6 339 045 |
| 1910 | 6 263 385 | 16 653 968 | 13 204 818 | 8 507 293 |
| 1911 | 6 059 797 | 17 734 576 | 14 858 000 | 10 477 343 |
| 1912 | 6 553 930 | 20 050 245 | 17 235 125 | 12 717 127 |

Luxemburg selbst bezog aus dem Becken von Briey in den Jahren 1908 bis 1910 281 000 t, 389 000 t und 447 000 t; die Einfuhr ging dann im folgenden Jahre wieder auf 349 000 t zurück, um im Berichtsjahre auf 689 755 t zu steigen.

Nach Ländern, die nicht zum Zollverein gehören, führte Luxemburg aus:

| im Jahre | Minette t | Gemahlene Thomasschlacke t |
|---|---|---|
| 1912 . . . . . | 1 768 964 | 6025 |
| 1911 . . . . . | 1 751 819 | 3571 |

Das Verhältnis zwischen der Förderung der Erzgruben und dem Erzverbrauch der Hochöfen (ohne Berücksichtigung des Ursprungs der Erze) gestaltete sich wie folgt:

| im Jahre | Erzförderung t | Erzverbrauch t |
|---|---|---|
| 1912 . . . . . | 6 533 930 | 7 489 215 |
| 1911 . . . . . | 6 059 797 | 5 785 143 |

An Manganerz wurden im Jahre 1912 in Luxemburg insgesamt 132 340 t eingeführt; hiervon stammten 40 248 t aus Britisch-Indien, 88 634 t aus Rußland, 3065 t aus Brasilien und 393 t aus Griechenland.

Ueber den Hochofenbetrieb entnehmen wir dem Berichte, daß im Jahre 1912 im Großherzogtum 43 (i. V. 38) Hochöfen vorhanden waren, die insgesamt 2094 (1774) Wochen im Feuer standen. Die Erzeugung der Hochöfen an Roheisen ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen. Den Erzverbrauch haben wir weiter oben angegeben. Die Anzahl der im Hochofenbetriebe beschäftigten Arbeiter stellte sich im Berichtsjahre auf 5035 (4804).

Zahlentafel 4.

| Es wurden erzeugt an | im Jahre 1912 | | im Jahre 1911 | |
|---|---|---|---|---|
| | t | im Werte von fr | t | im Werte von fr |
| Puddelroheisen | 23431 | 1289786 | 46206 | 2546747 |
| Thomasroheisen . . . | 2052379 | 123740738 | 1477350 | 87563916 |
| Gießereiroheisen . . . . . | 176419 | 10758235 | 205417 | 12054904 |
| Insgesamt | 2252229 | 135788759 | 1728973 | 102165567 |
| Im Durchschnittswerte von | 60,29 fr f. d. t | | 59,09 fr f. d. t | |

Gießereien waren wie im Vorjahre zehn in Betrieb; Zahlentafel 5 zeigt die von ihnen hergestellten Mengen.

* Vgl. St. u. E. 1912, 15. Aug., S. 1388.

** Chambre de Commerce du Grand-Duché de Luxembourg: Rapport Général sur la Situation de l'Industrie et du Commerce pendant l'Année 1912.

Der Roheisenverbrauch der Gießereien, die 319 (327) Arbeiter beschäftigten, bezifferte sich auf 22 537 (18 376) t.

Zahlentafel 5.

| Es wurden hergestellt an | im Jahre 1912 | | im Jahre 1911 | |
|---|---|---|---|---|
| | t | im Werte von fr | t | im Werte von fr |
| Poteriegu ß . . . | 663 | 234125 | 393 | 134553 |
| Röhren . . . . | 32 | 8050 | 365 | 83585 |
| Maschinen- und sonstigem Guß | 20199 | 2804129 | 15245 | 2141933 |
| Insgesamt | 20893 | 3046304 | 16002 | 2360070 |
| Im Durchschnittswerte von . . | 145,82 fr f. d. t | | 147,48 fr f. d. t | |

Zahlentafel 6 gibt endlich Aufschluß über die Leistung der Stahlwerke, deren Zahl im Berichtsjahre 6 gegen 5 im Vorjahre betrug. An Roheisen verbrauchten die Stahlwerke im letzten Jahre 1 232 786 (875 516) t; die Zahl der in den Stahlwerken beschäftigten Arbeiter belief sich im Berichtsjahre auf 5672 (3405).

Zahlentafel 6.

| Es wurden hergestellt | im Jahre 1912 | | im Jahre 1911 | |
|---|---|---|---|---|
| | t | im Werte von fr | t | im Werte von fr |
| Blöcken . . . . | 7145 | 1074222 | 7760 | 1477109 |
| Halbfabrikaten (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen usw.) f. d. Verkauf . . . . | 376330 | 43142828 | 278637 | 29929774 |
| Fertigerzeugnissen: | | | | |
| a) Schienen und Laschen . . | 23875 | 3521514 | 26153 | 3791710 |
| b) Schwellen. . | 20166 | 2747620 | 8863 | 1185426 |
| c) Handels- und versch. Eisen | 446221 | 64977963 | 335000 | 43492455 |
| d) Walzdraht . | 54039 | 6754890 | 44238 | 5529751 |
| e) Maschinen . | 19409 | 3262004 | 15453 | 3833011 |
| Insgesamt | 947184 | 125481041 | 716194 | 89239237 |

## Der Absatz der westfälischen Staatszechen.*

Im Anschluß an unsere Mitteilungen über die Entwicklung der westfälischen Staatszechen** dürften die nachfolgenden, dem Betriebsbericht der preußischen Bergverwaltung für das Rechnungsjahr 1911 entnommenen Angaben über den Absatz der westfälischen Staatszechen von Interesse sein.

| | 1909 | | 1910 | | 1911 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | % | t | % | t | % |
| Gesamtabsatz . | 1 408 093 | 100 | 1 834 930 | 100 | 2 602 534 | 100 |
| davon | | | | | | |
| Inland . . . | 1 020 657 | 72,49 | 1 526 905 | 83,21 | 2 173 355 | 83,51 |
| Ausland . . . | 387 435 | 27,51 | 308 025 | 16,79 | 429 178 | 16,49 |
| darunter nach | | | | | | |
| Frankreich . . | 15 | — | 572 | 0,03 | 482 | — |
| Schweiz . . . | 679 | 0,05 | 1 210 | 0,07 | 12 872 | 0,50 |
| Luxemburg . . | — | — | 2 092 | 0,12 | 9 575 | 0,37 |
| Oesterreich . . | 105 | 0,01 | 407 | 0,02 | 1 690 | 0,07 |
| Italien . . . | — | — | — | — | 10 | — |
| Holland . . . | 266 160 | 18,90 | 183 494 | 10,00 | 188 149 | 7,23 |
| Belgien . . . | 120 476 | 8,55 | 120 248 | 6,55 | 216 399 | 8,32 |

* Nach der „Köln. Ztg." 1913, 15. Aug., Nr. 926.
** Vgl. St. u. E. 1913, 3. Juli, S. 1125.

Wie der Saarfiskus, von dessen Absatz im Jahre 1911 das Ausland 20 % aufnahm, sind auch die westfälischen Staatsgruben in erheblichem Umfang auf die Ausfuhr ihrer Erzeugnisse angewiesen. Im Jahre 1911 betrugen ihre Auslandlieferungen 16,49 % ihres Gesamtabsatzes gegen 16,79 % im vorhergehenden Jahre und 27,51 % im Jahre 1909. Die wichtigsten Abnehmer von westfälischer Staatskohle sind Belgien und Holland.

## Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.*

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Juli 1913, verglichen mit dem vorhergehenden Monate, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

| | Juli 1913 | Juni 1913 |
|---|---|---|
| | t | t |
| 1. Gesamterzeugung . . . . . | 2 601 616 | 2 670 622 |
| Arbeitstägliche Erzeugung . | 83 923 | 89 021 |
| 2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . . | 1 869 659 | 1 889 831 |
| Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . . | 22 667 | 19 519 |
| | am 1. Aug. 1913 | am 1. Juli 1913 |
| 3. Zahl der Hochöfen . . . . | 420 | 420 |
| Davon im Feuer . . . . . | 266 | 282 |
| 4. Leistungsfähigkeit dieser Hochöfen in einem Tage | t 82 964 | t 89 428 |

In den ersten sieben Monaten d. J. betrug die Roheisenerzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten 19 211 971 t gegen 16 564 555 t im gleichen Zeitraume des Vorjahres.

Der Rückgang in der arbeitstäglichen Erzeugung hat sich also fortgesetzt; er betrug gegenüber dem Monat Juni 5098 t. Am 1. August standen 16 Hochöfen weniger im Feuer als am 1. Juli d. J.

## Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1913.**

Nach den Ermittlungen des Statistischen Bureaus des „American Iron and Steel Institute"† belief sich die Erzeugung aller Arten von Roheisen in den Vereinigten Staaten während des ersten Halbjahres 1913 auf 16 752 420 t. In der nachstehenden Zusammenstellung sind die Halbjahreserzeugungen †† seit 1910 gegenübergestellt. Die Zahlen vom 1. Halbjahr 1912 an rückwärts beruhen noch auf Angaben der „American Iron and Steel Association".

| | 1910 | 1911 | 1912 | 1913 |
|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t |
| 1. Halbjahr | 15 218 398 | 11 853 668 | 14 297 430 | 16 752 420 |
| 2. Halbjahr | 12 522 026 | 12 174 272 | 15 905 138 | — |
| Insgesamt | 27 740 424 | 24 027 940 | 30 202 568 | — |

Danach hat die Erzeugung im ersten Halbjahre 1913 gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres um 2 454 990 t oder rd. 17,1 % und gegenüber dem letzten Halbjahre 1912 um 847 282 t oder rd. 5,3 % zugenommen.

Auf die einzelnen Roheisensorten entfallen von der Erzeugung der drei letzten Halbjahre folgende Mengen:

| | 1912 1. Halbjahr | 1912 2. Halbjahr | 1913 1. Halbjahr |
|---|---|---|---|
| | t | t | t |
| Bessemer- und phosphorarmes Roheisen . . | 5 661 513 | 6 189 127 | 6 386 541 |
| Roheisen f. d. bas. Verf. | 5 491 862 | 6 108 710 | 6 601 524 |
| Spiegeleisen und Ferromangan . . . . . | 94 652 | 130 620 | 113 023 |

Im ersten Halbjahre 1913 wurden ferner 225 324 t Puddelroheisen, 2 853 298 t Gießereiroheisen, 46 920 t

* The Iron Age 1913, 7. Aug., S. 304/5.
** Vgl. St. u. E. 1912, 15. Aug., S. 1389.
† Special Statistical Bulletin Nr. 7, 1913, 31. Juli.
†† Die Halbjahreserzeugungen enthalten einige 1000 t Ferrophosphor, Ferrovanadium, Ferrotitan und andere Eisenlegierungen.

Ferrosilizium, 490 628 t Roheisen für Temperguß und 35 161 t weißes und halbiertes Roheisen, Hochofenguß, Ferrovanadium, Ferrotitan usw. erzeugt. 9 214 963 t des im ersten Halbjahre 1913 erzeugten Roheisens wurden an die Stahlwerke in flüssigem Zustande geliefert, während 3 744 480 t Gußwaren allgemeiner Art, 3 298 915 t Maschinenguß, 488 191 t Hartguß und 5 870 t Hochofenguß waren.

Die Erzeugung von Roheisen, mittels bituminöser Kohle und Koks erblasen, bezifferte sich im ersten Halbjahre 1913 auf 16 332 468 t und übertraf damit die im zweiten Halbjahre 1912 erzeugte Menge (15 537 162 t) um mehr als 5 %. An Roheisen, mittels Anthrazit und Koks erblasen, wurden 229 276 t erzeugt gegen 174 211 t im voraufgegangenen Halbjahre. Die Erzeugung von Roheisen, nur mittels Anthrazit erblasen, stellte sich in der Berichtszeit auf 11 675 t gegen 10 215 t in der zweiten Hälfte 1912. An Holzkohlenroheisen wurden im ersten Halbjahre 1913 179 001 t* erzeugt gegen 183 550 t* im zweiten Halbjahr 1912.

Am 30. Juni d. J. standen in den Vereinigten Staaten 304 Hochöfen im Feuer gegen 313 Ende Dezember 1912 und 266 am 30. Juni 1912. Außer Tätigkeit waren an den genannten Zeitpunkten 160, 153 bzw. 200 Hochöfen. Ende Juni 1913 befanden sich 7 neue Hochöfen im Bau.

**Eisenerzverschiffungen vom Oberen See.**

Wie wir der „Iron Age"** entnehmen, betrugen die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See im Monat Juli d. J. 8 335 687 t gegen 7 721 837 t im gleichen Monat des Vorjahres. Bis zum 1. August wurden im laufenden Jahre 24 718 731 t verladen gegen 21 631 558 t bis zum gleichen Zeitpunkte des Vorjahres. Der Anteil des Hafens Duluth an den Verschiffungen bis zum 1. August d. J. betrug 24,39 % gegen 20,60 % im gleichen Zeitraume des Vorjahres, während der Anteil des Hafens Superior gleichzeitig von 30,61 % auf 27,65 % zurückging.

* Einschließlich kleiner Mengen mittels Holzkohle und Elektrizität erzeugten Roheisens.

** 1913, 7. Aug., S. 278.

# Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Eine wesentliche Aenderung der Marktlage ist seit unserem letzten Bericht nicht eingetreten. Der Bedarf bis Ende d. J. ist fast durchweg gedeckt. Die Nachfrage vom Auslande ist etwas lebhafter geworden. Die Preise haben sich nicht geändert.

**Versand des Stahlwerks-Verbandes.** — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes betrug im Juli 1913 insgesamt 505 697 t (Rohstahlgewicht); er war also 99 873 t niedriger als im Juni d. J. (605 570 t) und 35 917 t niedriger als im Juli 1912 (541 614 t). Von dem Versande entfallen auf Halbzeug 107 586 t gegen 132 595 t im Juni d. J. und 154 083 t im Juli 1912, auf Formeisen 155 709 t gegen 190 972 t im Juni d. J. und 211 805 t im Juli 1912, auf Eisenbahnmaterial 242 402 t gegen 282 003 t im Juni d. J. und 175 726 t im Juli 1912. Der Versand des Monats Juli d. J. blieb demnach hinter dem Versande des vorhergegangenen Monats in Halbzeug um 25 009 t, in Formeisen um 35 263 t und in Eisenbahnmaterial um 39 601 t zurück. Im Vergleich zum Monat Juli 1912 ergibt sich für Halbzeug und Formeisen ein Minderversand von 46 497 bzw. 56 096 t, während an Eisenbahnmaterial 66 676 t weniger versandt wurden. In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

| 1912 | Halbzeug t | Formeisen t | Eisenbahnmaterial t | Insgesamt t |
|---|---|---|---|---|
| Juli . . . . | 154 083 | 211 805 | 175 726 | 541 614 |
| August. . . | 163 949 | 195 815 | 193 680 | 553 444 |
| September . | 152 449 | 178 483 | 179 152 | 510 084 |
| Oktober . . | 164 380 | 177 639 | 198 567 | 540 586 |
| November . | 148 150 | 144 060 | 200 437 | 492 647 |
| Dezember . | 173 860 | 138 610 | 219 980 | 532 450 |
| 1913 | | | | |
| Januar. . . | 162 734 | 143 070 | 229 821 | 535 625 |
| Februar . . | 140 386 | 136 175 | 229 856 | 506 417 |
| März . . . | 151 688 | 178 152 | 232 437 | 562 277 |
| April . . . | 138 710 | 193 327 | 234 252 | 566 289 |
| Mai . . . . | 141 628 | 188 509 | 237 194 | 567 331 |
| Juni . . . | 132 595 | 190 972 | 282 003 | 605 570 |
| Juli . . . . | 107 586 | 155 709 | 242 402 | 505 697 |

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr.** — In der am 13. August abgehaltenen Beiratssitzung gedachte der Vorsitzende, Geheimrat Kirdorf, vor Eintritt in die Tagesordnung in ehrenden Worten des Ablebens des Geheimen Kommerzienrates Dr.-Ing. Haarmann. Sodann wurden die Berufungen der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft und der Gewerkschaft Mont-Cenis gegen die Entscheidungen der Kokskommission verworfen. Ferner setzte der Beirat die Umlagen im dritten Vierteljahr 1913 für Kohlen auf 7 % (wie bisher), für Koks auf 3 % (wie bisher) und für Briketts auf 5 (bisher 7) % fest. Zu der Berufung des Syndikatsvorstandes gegen die Entscheidung der Kommission C über die Mehrbeteiligung gemäß § 2, Ziffer 2 des Syndikatsvertrages beschloß der Beirat, bei der Festsetzung der Mehrbeteiligungen das im Jahre 1908 angewandte Verfahren zugrunde zu legen. Die nachträglich auf die Tagesordnung gesetzte Berufung der Gewerkschaft Königin Elisabeth gegen die Entscheidung der Kommission C wurde von der Tagesordnung abgesetzt. – Die im Anschluß daran abgehaltene Zechenbesitzerversammlung genehmigte die für August in Anspruch genommenen Beteiligungsanteile in Kohlen von 95 %, in Koks von 75 % und in Briketts von 85 % und setzte die Beteiligungsanteile für September wie bisher in Kohlen auf 95 %, in Koks auf 75 % und in Briketts auf 85 % fest. Von den Ersatzbenennungen zum Beirat nahm die Versammlung Kenntnis. — Nach dem vom Vorstande erstatteten Berichte gestalteten sich die Versand- und Absatzergebnisse im Juli d. J., verglichen mit dem Monat Juni d. J. und dem Monat Juli 1912, wie folgt:

| | | Juli 1913 | Juni 1913 | Juli 1912 |
|---|---|---|---|---|
| a) Kohlen. | | | | |
| Gesamtförderung . . . . . | in 1000 t | 8994 | 8536 | 8425 |
| Gesamtabsatz . . . . . | in 1000 t | 8973 | 8589 | 8373 |
| Beteiligung . . . . . | in 1000 t | 7420 | 6604 | 7092 |
| Rechnungsmäßiger Absatz . . | in 1000 t | 7314 | 7031 | 6815 |
| Dasselbe in % der Beteiligung | | 98,57 | 106,47 | 96,09 |
| Zahl der Arbeitstage . . . . | | 27 | 25 | 27 |
| Arbeitstägl. Förderung . . . . | in t | 333119 | 341430 | 312023 |
| „ Gesamtabsatz . . | in t | 332337 | 343564 | 310103 |
| „ rechnungsm. Absatz | in t | 270890 | 281258 | 252400 |
| b) Koks. | | | | |
| Gesamtversand . . . . . | in t | 1787082 | 1725587 | 1621170 |
| Arbeitstäglicher Versand . . . | in t | 57648 | 57520 | 52296 |
| c) Briketts. | | | | |
| Gesamtversand . . . . . | in t | 411583 | 396438 | 391509 |
| Arbeitstäglicher Versand . . . | in t | 15244 | 15858 | 14500 |

Wie der Vorstand hierzu ausführte, waren Förderung und Absatz im Juli insgesamt größer als im Vormonat, auf den Arbeitstag berechnet jedoch kleiner, da der Monat Juli zwei Arbeitstage mehr hatte. Bei einem Vergleich des rechnungsmäßigen Absatzes in Kohlen während des vorigen Monates mit vorausgegangenen Monaten muß berücksichtigt werden, daß am 1. Juli Mehrbeteiligungen auf Grund des § 2 des Syndikatsvertrages in Kraft getreten sind, die sich, auf das Jahr berechnet, auf 3 214 900 t belaufen. Wenn auch im Absatz von Kohlen im Juli eine im Rückgang des arbeitstäglichen Versandes erkennbare Abschwächung gegen den Vormonat eingetreten ist, so war doch die Gesamtlage noch recht befriedigend. Die Abschwächung erstreckte sich

besonders auf den inländischen Verbrauch, während das Auslandsgeschäft gut war und den auf dem Inlandsmarkt fühlbaren Rückgang einigermaßen ausglich. Der rechnungsmäßige Absatz in Briketts ist im Juli gegen den Vormonat weiter zurückgegangen, da sich der auf die Beteiligung in Anrechnung kommende Absatz auf 91,46 % gegen 96,65 % im Juni d. J. und 87,89 % im Juli 1912 belief. Der Rückgang im Versande von Hochofenkoks hat sich im vorigen Monat ebenfalls verschärft, doch hat sich die Abnahme von Gießereikoks gehoben und der Versand von Brech- und Siebkoks belebt. Zu den Beteiligungsanteilen stellte sich der Koksabsatz im Juli auf 79,76 %, wovon 1,32 % auf Koksgrus entfallen, gegen 81,04 % bzw. 1,28 % im Juni d. J. und 76,69 % bzw. 1,11 % im Juli 1912. Der Eisenbahnversand hat sich ohne nennenswerte Störungen vollzogen. Der Umschlagverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen war bei günstigem Wasserstand lebhaft. Die Versandziffern liegen noch nicht vor.

Die Absatzverhältnisse derjenigen Zechen des Ruhrreviers, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, stellten sich im Juli und von Januar bis Juli d. J. wie folgt: Es betrug der Gesamtabsatz in Kohlen (einschließlich der zur Herstellung des versandten Koks verwandten Kohlen) im Juli 407 345 (von Januar bis Juli 3 519 638) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 147 398 (773 326) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Absatz 402 122 (3 472 681) t = 86,09 (88,31) % der Absatzhöchstmengen, der Gesamtabsatz in Koks 117 801 (1 088 267) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 39 193 (251 453) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Koksabsatz 97 400 (1 065 406) t = 85,19 (105) % der Absatzhöchstmengen, die Förderung 439 835 (3 717 449) t.

**Die neuen Kohlen-Beteiligungsziffern des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.** — Das Syndikat hatte in

| Name des Zechenbesitzers. | Kohlen-Beteiligung am 30. Juni 1913 t | Zuwachs am 1. Juli 1913 t | Kohlen-Beteiligung am 1. Juli 1913 t |
|---|---|---|---|
| Aplerbecker A.-V. f. Bergb., Zeche Marg. . . . . | 300000 | 15200 | 315200 |
| Arenbergsche A. G. f. Bergb. u. Hüttenbetr. . . . . | 1872702 | 144900 | 2017602 |
| Arenberg Forts., Gewerksch. | 500000 | — | 500000 |
| Blankenburg, Gewerksch. . | 155000 | — | 155000 |
| Bochumer Bergw.-A.-G., Zeche Präsident . . . . | 405900 | — | 405900 |
| Bochumer Verein, einschl. Gew. ver. Engelsb. . . . | 399200 | 30900 | 430100 |
| Borussia, Gew. der Zeche (einschl. Oespel) . . . . | 254760 | — | 254760 |
| Buderussche Eisenwerke . | 600000 | 32900 | 632900 |
| Caroline, Gewerkschaft . . | 182600 | 14100 | 196700 |
| Concordia, Bergbau-A.-G. . | 1526376 | — | 1526376 |
| Consolidation, Bergw.-A.-G. | 1740000 | 131700 | 1871700 |
| Ver. Constantin der Große, Gewerkschaft . . . . | 2292000 | 177400 | 2469400 |
| Dahlbusch, Bergwerks-Ges. | 1210000 | — | 1210000 |
| Deutscher Kaiser, Gew. . | 1650000 | — | 1650000 |
| Deutsch-Luxembg. Bergw.- u. Hütten-A.-G. . . . . | 3635481 | — | 3635481 |
| Dorstfeld, Gewerkschaft . | 840000 | — | 840000 |
| Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A. G. . . . . | 550000 | — | 550000 |
| Essener Steinkohlenbergw., A. G. . . . . | 1989300 | 154000 | 2143300 |
| Ewald, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergw. . . | 1993000 | 154300 | 2147300 |
| Fried. Krupp, A. G. . . . | 700000 | 14000 | 714000 |
| Friedrich d. Große, Gew. | 930600 | 72000 | 1002600 |
| Fröhl. Morgensonne, Gew. | 570000 | 1600 | 571600 |
| Gelsenk. Bergwerks-A.-G. . | 8698000 | 673200 | 9371200 |
| Georgs-Marien-Bergw.- und Hütten-Ver., A. G. . . . | 600000 | — | 600000 |
| Gottessegen, Gewerkschaft des Steink.-Bergw. . . | 180000 | 9700 | 189700 |
| Gr. Bismarck, Gew. d. Zeche | 1754700 | 135800 | 1890500 |
| Graf Schwerin, Gewerksch. des Steinkohlen-Bergw. . | 468400 | 36300 | 504700 |
| Gutehoffnungshütte, A. V. f. Bergb. u. Hüttenbetr. . | 1900000 | 147100 | 2047100 |
| Harpener Bergbau-A.-G. . | 7240000 | 200500 | 7440500 |
| Heinrich, Gew. d. Zeche . | 192700 | 14900 | 207600 |
| Helene & Amalie, Gewerkschaft der Zeche . . . . | 920000 | 65700 | 985700 |
| Hibernia, Bergwerks-Ges. . | 5416500 | 87200 | 5503700 |
| Joh. Deimelsberg, Gew. . . | 361600 | 28000 | 389600 |
| Johannessegen, Gewerksch. | 150000 | — | 150000 |
| Köln-Neuessener Bergw.-V. | 1674438 | 129600 | 1804040 |
| König Ludwig, Gewerksch. | 1312000 | 92100 | 1404100 |
| König Wilh., Ess. Bergw.-V. | 1040000 | 67500 | 1107500 |
| Kön. Elisabeth, Gewerksch. | 885000 | 68500 | 953500 |
| Königsborn, A. G. f. Bergb., Sal. u. Soolb.-Betr. . . | 1124770 | — | 1124770 |
| Langenbrahm, Gewerksch. des Steinkohlen-Bergw. . | 660000 | 38500 | 698500 |
| Lothringen, Gewerksch. des Steinkohlen-Bergw. . . | 904100 | 70000 | 974100 |
| Lothr. Hütt. Ver. Aum.-Friede f. Zeche General u. Victor | 870000 | 37200 | 907200 |
| Lothr. Hütt.-Ver. Aum.-Friede für Zeche Ickern | 400000 | — | 400000 |
| Magdeburg. Bergw.-A.-G., Zeche Königsgrube . . . | 550000 | 11900 | 561900 |
| Mansfeldsche Kupferschief. bauende Gewerkschaft . | 300000 | 23200 | 323200 |
| Minist. Achenbach, Gew. . | 600000 | — | 600000 |
| Mont Cenis, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche . . | 995000 | — | 995000 |
| Mülheimer Bergwerks-Ver. . | 1380000 | — | 1380000 |
| Ver. Neu-Schölerpad & Hobeisen, Gewerkschaft . . | 210000 | — | 210000 |
| Phönix, A. G. f. Bergb. u. Hüttenbetrieb . . . . . | 3190000 | — | 3190000 |
| Rheinische Stahlwerke . . | 515000 | — | 515000 |
| Siebenplaneten, Gewerksch. | 300000 | 23200 | 323200 |
| Schürbank & Charlottenburg, Gewerkschaft. . . | 180000 | 13900 | 193900 |
| Ver. Trappe, Gewerkschaft des Steinkohlenb. . . . | 152900 | — | 152900 |
| Unser Fritz, Gewerkschaft . | 820000 | — | 820000 |
| Victoria, Gewerkschaft . . | 135000 | — | 135000 |
| Verkaufs-Verein Haniel-scher Zechen: | 6405507 | 71700 | 6477207 |
| Neumühl . . . . . | *1650000* | — | *1650000* |
| Rheinpreußen . . . . . | *3000000* | — | *3000000* |
| Zollverein . . . . . | *1755507* | *71700* | *1827207* |
| Verkaufs-Verein Stinnes-scher Zechen*: t<br>Carolus Magnus 324200<br>Friedr. Ernestine 368100<br>Graf Beust . 456100<br>Math. Stinnes 1321000<br>Vict. Mathias 452900 | 2922300 | 226200 | 3148500 |
| zusammen | 79704834 | 3214900 | 82919736 |

* Die Unterverteilung der Beteiligungserhöhungen auf die einzelnen Zechen des Verkaufs-Vereins Stinnesscher Zechen ist noch nicht bekannt gegeben.

der ersten Hälfte dieses Jahres den Zechen die Kohlenförderung bis zu 105 % der Beteiligungsziffer freigegeben. Gemäß § 2 Ziffer 2 des Syndikatsvertrages treten die infolgedessen den Beteiligten zugewiesenen Mehrmengen dauernd insoweit in Kraft, als sie während sechs aufeinanderfolgenden Monaten in jedem Monat wirklich geleistet worden sind. Wir geben auf Seite 1419 nach der „Köln. Ztg." eine Uebersicht über die Beteiligungsziffern des Syndikats in Kohlen, welche diejenigen Mehrbeteiligungen zeigt, die einer Anzahl von Zechen mit Wirkung vom 1. Juli d. J. ab zugewiesen werden sollen. Zum Vergleich sind die Beteiligungsziffern nach dem Stande vom 30. Juni d. J. beigefügt.

Insgesamt erhöht sich danach die Beteiligung der Syndikatszechen am Kohlenabsatz um 3 214 900 t auf 82 919 736 t. Für eine ganze Anzahl Zechen kommt jedoch, wie die Aufstellung zeigt, eine Erhöhung der Beteiligungsziffer überhaupt nicht in Frage. Den absolut höchsten Zuwachs hat die Gelsenkirchener Bergwerksgesellschaft mit 673 200 t aufzuweisen. Das sind ziemlich genau 7,74 % der alten Beteiligungsziffer. Dieser Prozentsatz ist bei der Zumessung des Zuwachses jedoch nicht überall eingehalten worden. So erreicht beispielsweise bei der Harpener Bergbau-Gesellschaft der Zuwachs von 200 500 t bei weitem nicht 7,74 % der bisherigen Beteiligungsziffer. Dasselbe gilt von einer Anzahl anderer Zechen.

Abgesehen von den obenstehend ersichtlich gemachten Erhöhungen sind auch die sogenannten Kontingentsziffern der Hüttenwerke erhöht worden, d. h. diejenigen Ziffern, die den Hüttenzechen durch einen Nachtrag zum Syndikatsvertrag vom 5. August 1909 als Selbstverbrauchsziffern zuerkannt worden sind. Die hierauf entfallenden Erhöhungen sind aus der nachfolgenden Aufstellung ersichtlich.

| Hüttenwerke | Kontingentsziffer am 30. Juni 1913 t | Zuwachs am 1. Juli 1913 t | Kontingentsziffer am 1. Juli 1913 t |
|---|---|---|---|
| Bochumer Verein f. Bergbau u. Gußstahlf. . . . . | 708000 | 29100 | 737100 |
| Deutsch. Kaiser, Gewerk. | 2433000 | 100000 | 2533000 |
| Deutsch-Luxemb. Bergw.- und Hütten-A.-G. . . . | 1806000 | 74200 | 1880200 |
| Eisen- u. Stahlw. Hoesch, A. G. . . . . | 809000 | 33200 | 842200 |
| Fried. Krupp, A. G. . . . | 2674000 | 109900 | 2783900 |
| Gelsenk. Bergw.-A.-G. . . | 724000 | 29800 | 753800 |
| Georgs-Marien-Bergw.- und Hüttenverein, A. G. . . | 420000 | 17300 | 437300 |
| Gutehoffnungshütte, Akt.-Vereinf. Bergb. u. Hüttenb. | 1461000 | 60000 | 1521000 |
| Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede . . . . . | 930000 | 38200 | 968200 |
| Mansfeldsche Kupferschief. bauende Gewerkschaft . | 531000 | 21800 | 552800 |
| Minist. Achenbach, Gew. . | 1306000 | 53700 | 1359700 |
| Phönix, A. G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb . . . . | 2210000 | 90800 | 2300800 |
| Rheinische Stahlwerke . . | 983000 | 40400 | 1023400 |
| zusammen | 16995000 | 698400 | 17693400 |

**Verein Deutscher Bohrer-Fabrikanten, Remscheid.** — Die Fabrikanten von Holzbohrern haben sich zu einem Verein zusammengeschlossen, der eine Gesundung der Preisverhältnisse herbeiführen soll. Der Verein hat zunächst eine Neuregelung der Preise für Irwin-Stangen-, -Schlangen- und -Maschinenbohrer vorgenommen und beschlossen, den im vorigen Jahre festgesetzten Preisaufschlag von 5 % auf alle anderen Arten von Holzbohrern bestehen zu lassen.

**Verein deutscher Nietenfabrikanten.** — Der Verein hat eine sofortige Preisermäßigung um 5 ℳ f. d. t beschlossen, so daß der jetzige Grundpreis 165 ℳ beträgt.

**Weißblech-Verkaufs-Comptoir in Köln.** — Mit Wirkung vom 12. August sind der „Köln. Ztg." zufolge die Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz, dem Weißblech-Verkaufs-Comptoir beigetreten und haben ihm den Alleinverkauf der von ihnen hergestellten Weißbleche übertragen.

**Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Oberpfalz).** — In der am 16. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde die Erhöhung des Aktienkapitals von 10 045 739 ℳ auf 23 440 000 ℳ unter gleichzeitiger Umwandlung der 5860 Aktien zu je 1000 fl in Aktien zu 2000 ℳ beschlossen.* Auf die bisherigen voll einbezahlten 5860 Aktien sind für jede Aktie 285,71 ℳ aufzubezahlen. Die Gesellschaft schüttet aus dem allgemeinen Betriebs- und Tilgungsbestande den Betrag von 1 674 250 ℳ aus, mit der Bestimmung, daß dieser Betrag zu der Kapitalerhöhung verwendet wird.

**Rheinisch-Westfälische Kalkwerke zu Dornap — Westdeutsche Kalkwerke, A. G. in Köln.** — Die am 16. d. M. abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung der erstgenannten Gesellschaft beschloß, den Vorstand zu ermächtigen, von dem 2 000 000 ℳ betragenden Aktienkapital der Westdeutschen Kalkwerke 1 100 000 ℳ mit Dividendenberechtigung vom 1. Januar 1913 gegen 550 000 ℳ Aktien der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1913 zu erwerben und an die Westdeutschen Kalkwerke für das erste Halbjahr 1913 eine Barvergütung von 3 % zu leisten sowie weitere 400 000 ℳ Aktien der Westdeutschen Kalkwerke bis zum 1. Mai 1914 zu denselben Bedingungen zu erwerben. Die Versammlung beschloß sodann, zum Zwecke des Ankaufs der Aktien das Aktienkapital um 1 500 000 ℳ zu erhöhen. Der Rest dient zur Verstärkung der Betriebsmittel. Das Bezugsrecht der Aktionäre wird ausgeschlossen.

**Aktiengesellschaft Brown, Boverie & Cie. in Baden (Schweiz).** — Die vor kurzem abgehaltene Hauptversammlung beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals von 28 000 000 auf 32 000 000 fr.

**American Krupp-System Diesel Engine Company.** — Unter vorstehendem Namen erhielt eine Gesellschaft im Staate Delaware die Rechte einer juristischen Person für die Vereinigten Staaten, die insbesondere Germania-Oelmotoren „System Diesel" nach von der Firma Fried. Krupp, A. G. zu liefernden Zeichnungen bauen und vertreiben wird.

**Frachtermäßigung für Eisen und Stahl.** — Die vom preußischen Landeseisenbahnrat befürwortete Frachtermäßigung für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II, Ziffer 2 und 7, von Laucherthal, Unterkochen, Wasseralfingen und Hammerau nach Berlin und Vororten** auf der Grundlage eines Streckeneinheitssatzes von 3 Pf. für 1 tkm nebst 12 Pf. Abfertigungsgebühr für 100 kg hat der preußische Eisenbahnminister, der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen"† zufolge jetzt genehmigt.

* Vgl. St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1217.
** Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1084.
† 1913, 13. Aug., S. 976.

**Actien-Gesellschaft Meggener Walzwerk, Meggen i. W.** — Der Bericht des Vorstandes führt aus, daß die günstigen Aussichten in der Eisenindustrie zu Beginn des Geschäftsjahres 1912/13 sich zum guten Teil verwirklicht hätten, da die Beschäftigung bei auskömmlichen Preisen auch nach Ausbruch der Balkanwirren noch eine Zeitlang sehr rege blieb. Seitdem haben aber im Inlande sowohl wie im Auslande die Verkaufspreise für Walzerzeugnisse und besonders Stabeisen und Feinbleche eine stark weichende Richtung genommen. In den letzten Monaten ließ die

Beschäftigung hie und da zu wünschen übrig, was sich auch bei der Gesellschaft durch Einlegung von Feierschichten, besonders im Feinblechbetriebe, sehr fühlbar machte. An Fertigfabrikaten wurden 33 508 (i. V. 31 215) t im Werte von 5 134 490 (4 627 184) ℳ versandt. Der Gesamtumsatz betrug 5 612 467 (4 975 382) ℳ. Die Erhöhung des Aktienkapitals auf 1 500 000 ℳ* wurde inzwischen durchgeführt. — Unter Einschluß von 62 728,03 ℳ Vortrag und nach Abzug von 120 385,50 ℳ allgemeinen Unkosten sowie 95 308,51 ℳ Abschreibungen ergibt sich ein Reingewinn von 331 537,94 ℳ. Die Verwaltung beantragt, hiervon 20 000 ℳ dem Verfügungsbestande, 5000 ℳ dem Arbeiterunterstützungsfonds und 4000 ℳ dem Delkrederekonto zuzuführen, 31 271,49 ℳ an Aufsichtsrat, Vorstand und Angestellte zu vergüten, 150 000 ℳ Dividende (12 %) auf die alten Aktien und 15 000 ℳ Dividende (6 %) auf die neuen Aktien auszuschütten sowie endlich 101 266,45 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

**Annener Gußstahlwerke, Actien-Gesellschaft, Annen i. W.** — Nach dem Berichte des Vorstandes brachte das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr bei steigender Lebhaftigkeit in der Beschäftigung sämtlicher Betriebe der Gesellschaft eine allmähliche Aufbesserung der Preise. Die monatlichen Versandziffern hatten eine fast gleichmäßige und erhebliche Steigerung aufzuweisen. Anderseits trat aber eine nicht unbedeutende Erhöhung der Rohmaterialpreise sowie eine gegenüber den Vorjahren durchschnittlich $5^1/_4$ % betragende Steigerung der Löhne ein. Wie der Bericht bemerkt, hat die Stahlformgußindustrie im allgemeinen aus der Hochkonjuktur nur bescheidenen Nutzen ziehen können, weil die Aufbesserung der Verkaufspreise dem unausgesetzten Steigen der Selbstkosten nur sehr langsam folgte. Wenn die Gesellschaft trotzdem ihren Reingewinn gegenüber dem Vorjahr um 188 491,36 ℳ überholen konnte, so führt der Bericht dies auf die Ermäßigung der Gestehungskosten durch den Mehrumsatz von rd. 25 % sowie die verbesserten Betriebseinrichtungen zurück. Der Wagenmangel im vorigen Herbst verursachte nicht unerheblichen Schaden, dagegen hatte die Gesellschaft keine Nachteile durch den Balkankrieg zu beklagen. Von erheblichen Betriebsstörungen blieb sie verschont. An Aufträgen lagen bei der Gesellschaft am Ende des Berichtsjahres für 1 049 625,19 ℳ vor gegen 630 655,97 ℳ am 30. Juni 1912. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 28 690 ℳ Vortrag aus 1911/12 und 3537,85 ℳ Zinsgewinn 963 384,38 ℳ Fabrikationsüberschuß, anderseits 421 485,59 ℳ allgemeine Unkosten, Versicherungsbeiträge, Reparaturen usw. und 172 940,14 ℳ Abschreibungen. Der Aufsichtsrat beantragt, von den sich ergebenden 401 186,50 ℳ 38 095,65 ℳ der gesetzlichen Rücklage zuzuführen, 2200 ℳ für Talonsteuer zurückzustellen, 57 307,95 ℳ Tantieme an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu vergüten, 198 000 ℳ als Dividende (9 % gegen 6 % i. V.) auszuschütten und 105 582,90 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

**Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten. Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.** — Wie der Bericht des Vorstandes über das am 30. Juni 1913 abgelaufene Geschäftsjahr ausführt, hat die günstige Lage der Eisen- und Stahlindustrie bei Schluß des Geschäftsjahres 1911/12 auch für den längsten Teil des neuen Jahres fortbestanden und sich in weiterer Steigerung der Erzeugung und des Absatzes bei befriedigenden Preisen kundgegeben. Erst im letzten Viertel des Geschäftsjahres trat ein Rückgang sowohl in bezug auf Nachfrage wie auf Absatz und Preisbildung ein. Der Eisensteinverein war bei Aufhebung der Fördereinschränkung in der Lage, die Preise für Rostspat für das erste Halbjahr um 10 ℳ, für das zweite Halbjahr um 5 ℳ zu erhöhen. Die vom Eisensteinverein mit der Gesellschaft geführten Verhandlungen wegen Verlängerung des Verbandes über die Vertragsdauer vom 1. Juli 1914 hinaus haben zu einer Einigung noch nicht geführt. Die Gruben der Gesellschaft waren im ganzen Jahre stark in Anspruch genommen. Durch die neuen Aufschlüsse konnte die Förderung um 23 % gegen das Vorjahr gesteigert werden. Ein Teil der Förderung gelangte zum Verkauf. Der Betriebsüberschuß ergab eine Zunahme von 57,5 %. Der Eingang an Aufträgen beim Roheisen-Verbande erreichte etwa 107 % der Beteiligungsziffer. Um den Werken die volle Ausnutzung ihrer Leistungsfähigkeit zu ermöglichen, und um an die Roheisenverbraucher schnell zu liefern, wurde der Preisausgleich bei Lieferungen über 100 % der Beteiligungsziffer aufgehoben. Der Abruf in Roheisen bei den Hütten der Gesellschaft war durchaus befriedigend. Der Mehrversand gegen das Vorjahr betrug etwa 2,5 %, der Betriebsüberschuß in Roheisen stieg gegen das Vorjahr um 55,8 %; die Roheisenvorräte betrugen am 30. Juni 1913 1748 t gegen 1716 t am gleichen Zeitpunkte des Vorjahres. Für den im Bau befindlichen neuen Hochofen in Wissen wurde der Gesellschaft beim Roheisen-Verbande eine Beteiligung von je 25 000 t für die beiden letzten Jahre bewilligt. Der Gesamtversand des Unternehmens in Halbzeug, Formeisen und Eisenbahnmaterial sank gegen das Vorjahr um 63 % und erreichte nur 32 % der Beteiligungsziffer beim Stahlwerks-Verbande. Diese Tatsache erklärt sich nach dem Berichte durch die fast völlige Einstellung der Erzeugung an Trägern, welche durch den außerordentlich schwierigen Umbau der schweren Walzenstraßen bedingt war und die Gesellschaft zu einem Sonderabkommen mit dem Stahlwerks-Verbande zwang. Bei Schluß des Geschäftsjahres war die Herstellung von Trägern wieder aufgenommen. Der Betriebsüberschuß in Produkten A ist gegen das Vorjahr um 23,5 % gestiegen. In Stabeisen war die Beschäftigung bis in das letzte Vierteljahr hinein reichlich bei angemessenen Preisen. Seit Mai ließ der Eingang von Spezifikationen und die Neigung zu neuen Abschlüssen nach, und bald folgte ein wilder Preissturz, der auch die Gesellschaft zu erheblichen Zugeständnissen zwang. Der Versand in Stab- und Bandeisen ist gegen das Vorjahr um 19 % gestiegen. Der Betriebsüberschuß ergibt gegen das Vorjahr ein Mehr von 79 %. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß infolge Zunahme der Weißblechfabrikation eine erhebliche Zahl Blöcke zu Platinen ausgewalzt werden mußte, die sonst zum Auswalzen in Stabeisen zur Verfügung gestanden haben würden. In Bandagen und Radsätzen war die Beschäftigung normal und gegen das Vorjahr gehoben. Auch das Schiffbaustahlkontor war in der Lage, dem Unternehmen angemessene Zuweisungen zu erteilen. Im Stahlwerk kam der neunte Ofen Ende November 1912 in Betrieb. Das Weißblechwerk ist in seinem Ausbau fertiggestellt, der Betrieb hat sich unter Berücksichtigung der zunächst zu erwartenden Schwierigkeiten normal gestaltet; Erzeugung und Absatz sind mit einer einzigen Ausnahme von Monat zu Monat gestiegen, trotz der Notwendigkeit, in der Fabrikation vielfach unerfahrene Leute anlernen zu müssen; die Verkaufsabschlüsse gingen über die von der Gesellschaft erwartete Höhe weit hinaus. Die Selbstkosten wurden durch außerordentliche Preisschwankungen in Zinn ungünstig beeinflußt. Der Bericht geht dann noch näher auf die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 000 000 ℳ auf 17 000 000 ℳ ein.* Von den geplanten Neubauten ist ein erheblicher Teil sofort in Angriff genommen worden. In Deutz ist der Martinofen X betriebsfertig, die Oefen XI und XII folgen im Laufe des Kalenderjahres. Der Neubau der Generatorenanlage für das Stahlwerk II wird in einigen Wochen vollendet sein, die Schrottverladeanlagen sind im Betriebe und arbeiten zufriedenstellend. Das für die Verfeuerung von Rohbraunkohle errichtete Kesselhaus für die elektrische Zentrale wird im nächsten Monat in Betrieb genommen. Die Radsatzfabrik wurde mit einigen neuzeitlichen Werkzeugmaschinen ausgerüstet. — Die Erz-

* Vgl. St. u. E. 1912, 3. Okt., S. 1679.

* Vgl. St. u. E. 1912, 14. Nov., S. 1930.

gruben der Gesellschaft förderten im Jahre 1912/13 353 184 (i. V. 287 091) t Spateisenstein, 187 (129) t Kupfererze, 12 (4) t Bleierze, 1 (—) t Blenderze, sowie 22 (8) t Nickelerze. Die Zahl der in den Gruben durchschnittlich beschäftigten Arbeiter betrug im Berichtsjahre 1699 (1520); an Löhnen wurden insgesamt 2 144 948,86 ℳ gegen 1 729 274,93 ℳ i. V. verausgabt. — Im Hochofenbetriebe standen die Oefen III und IV der Alfredhütte sowie der Ofen V der Heinrichshütte das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer. Die Gesamtroheisenerzeugung belief sich auf 129 440,860 (108 210) t und der Gesamtabsatz auf 129 408,960 (124 228,430) t. Im Hochofenbetriebe wurden verbraucht 279 716,075 t Eisenstein, 37 925,820 t Kalkstein und 137 420,660 t Koks. Die Hütten beschäftigten durchschnittlich 437 (367) Arbeiter mit einer Lohnsumme von insgesamt 611 103,03 (484 043,01) ℳ. — Die Erzeugung des Stahlwerks betrug im Berichtsjahre 131 271,803 t Rohblöcke, die zur Weiterverarbeitung zu Halbzeug, Walzeisen und Walzstahl, Formeisen, Eisenbahn-Oberbaumaterial, Radreifen, Radkörpern, Achsen, Schmiedestücken und Weißblechen verwendet wurden. Die Stahlwerke, einschließlich Weißblechwerk, beschäftigten im Berichtsjahre durchschnittlich 2073 (1337) Arbeiter und zahlten an Löhnen insgesamt 3 558 067,25 (2 206 302) ℳ. — Für Erweiterung der Betriebsanlagen, Anschaffung neuer Maschinen und Vermehrung der Transportmittel wurden in Deutz 4 791 256,07 ℳ und in Wissen 398 577,40 ℳ verausgabt. An Abgaben für Steuern, Versicherungsbeiträgen usw. zahlte die Gesellschaft 491 559,32 ℳ oder 3,78 (3,05) % des Aktienkapitals. Insgesamt beschäftigte die Gesellschaft im Berichtsjahre durchschnittlich 4330 Personen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits einschließlich des Vortrages aus dem Vorjahre in Höhe von 1 026 119,08 ℳ einen Gewinn aus dem Geschäftsbetrieb von 5 547 514,07 ℳ; anderseits 1 117 152,41 ℳ Abschreibungen, 124 000 ℳ Schuldverschreibungszinsen, 242 170,45 ℳ satzungsgemäße Gewinnanteile und 100 000 ℳ Zuweisung zum Hochofen-Erneuerungsfonds. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von dem verbleibenden Gewinn in Höhe von 3 964 191,21 ℳ für Sonderabschreibungen 600 000 ℳ und zu Belohnungen an Angestellte 50 000 ℳ zu verwenden, für gemeinnützige Zwecke 10 000 ℳ, für Talonsteuer 17 000 ℳ, für den Wehrbeitrag 65 000 ℳ zurückzustellen, dem Erneuerungsfonds für Werksanlagen 500 000 ℳ zuzuweisen sowie 1 560 000 ℳ Dividende (12 %, wie i. V.) auszuschütten. Die restlichen 1 162 191,21 ℳ sollen auf neue Rechnung vorgetragen werden.

## Zur Krisis in der englischen Weißblecherzeugung.*

Bei der ungünstigen Lage des englischen Weißblechgeschäfts machen die englischen Weißblechfabrikanten besondere Anstrengungen, um den an die Vereinigten Staaten verloren gegangenen Markt in Kanada zurück zu erobern. So haben sich Vertreter der Weißblechfabrikanten, wie wir der „Iron and Coal Trades Review"** entnehmen, an verschiedene maßgebende Persönlichkeiten der britischen wie der kanadischen Regierung und des kanadischen Parlaments mit dem Ersuchen gewandt, ihren Einfluß zugunsten der englischen Sache geltend zu machen. Von englischer Seite wird verlangt, daß die im Jahre 1909 beseitigte sogenannte „Antidumpingklausel" des Zolltarifs von Kanada, d. h. das Recht, einen Zollzuschlag bis zu 15 % vom Werte zu erheben, wenn der Verkaufspreis eingeführter Waren wesentlich hinter ihrem heimischen Marktwerte zurückbleibt,† für Weißblech wieder in Anwendung kommt. Die Amerikaner seien infolge des gegenwärtigen hohen Zollschutzes (eine Herabsetzung des Zolles ist übrigens im neuen amerikanischen Zolltarifentwurf vorgesehen) imstande, im eigenen Lande Weißblech zu sehr gewinnbringenden Preisen zu verkaufen, und daher in der Lage, einen Teil ihrer überschießenden Erzeugung zu um 15 % billigeren Sätzen in Kanada unterzubringen. Eine weitere Forderung der englischen Weißblechfabrikanten geht dahin, den aus Großbritannien in Kanada eingeführten Weißblechen einen Vorzugszoll von 5 % vom Werte einzuräumen, wie er bereits für Schwarz- und Mattbleche und verzinkte Bleche in Geltung sei. Die Nichtanwendung dieses Vorzugszolles auf Weißblech sei wahrscheinlich auf eine mißverständliche Auslegung des Zolltarifs zurückzuführen. Vorstellungen bei der Regierung Kanadas sind bisher ohne Erfolg gewesen.

Unsere Leser dürfte daher die nachfolgende Zusammenstellung interessieren, die deutlich erkennen läßt, wie die englische Weißblecheinfuhr in Kanada von der Einfuhr der Vereinigten Staaten zurückgedrängt wird, so

| Kanadas Weißblecheinfuhr | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Jahr, endend mit dem 30. Juni | Insgesamt | davon aus | | |
| | | den Ver. Staaten | Großbritannien | |
| | t | t | t | in % der Gesamteinfuhr |
| 1902 . . . | 27 642 | 1 962 | 25 680 | 92 |
| 1903 . . . | 30 706 | 1 656 | 29 050 | 94 |
| 1904 . . . | 25 217 | 4 278 | 20 939 | 83 |
| 1905 . . . | 30 480 | 9 832 | 20 648 | 67 |
| 1906 . . . | 30 740 | 12 940 | 17 800 | 58 |
| 1907 . . . | 33 612 | 8 996 | 24 616 | 73 |
| 1908 . . . | 34 717 | 15 845 | 18 872 | 54 |
| 1909 . . . | 32 145 | 3 994 | 28 151 | 87 |
| 1910 . . . | 36 017 | 13 732 | 22 285 | 61 |
| 1911 . . . | 46 866 | 23 618 | 23 248 | 49 |
| 1912 . . . | 54 759 | 42 968 | 11 791 | 21 |
| 1913 . . . (neun Monate, endend mit dem 31. März) | 44 394 | 49 003 | 5 391 | 12 |

daß der Anteil Großbritanniens in den am 31. März d. J. endenden neun Monaten nur noch 12 % ausmacht, gegenüber 92 % im Jahre 1902, dem Beginn der Weißblechausfuhr der Vereinigten Staaten nach Kanada. Während der Zeit vom 27. Mai 1908 bis zum 6. Juli 1909 war die Antidumpingklausel in Kraft, mit dem Ergebnis, daß über 96 % der gesamten Weißblecheinfuhr Kanadas von Großbritannien gedeckt wurde.

* Vgl. St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 38; 13. März, S. 459; 17. Juli, S. 1217; 24. Juli, S. 1258.

** 1913, 15. Aug., S. 235/6.

† Vgl. St. u. E. 1907, 27. Febr., S. 313.

# Bücherschau.

Fischer, Dr. Franz, Professor, Vorsteher des elektrochemischen Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule Berlin: *Praktikum der Elektrochemie.* Mit 40 Textabb. Berlin: J. Springer 1912. (VI, 134 S.) 8°. Geb. 5 ℳ.

Der neuzeitliche Eisenhüttenmann hat vielfach Gelegenheit, mit der Elektrochemie in Berührung zu kommen. Aber für die Ausführung der Analysen von Erzen und Hüttenerzeugnissen nach den heute auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebauten Methoden der Elektroanalyse genügt es nicht mehr, wie noch vor etwa einem Jahrzehnt, zu wissen, daß zur Abscheidung eines Metalls die und die Spannung, so und so viel Stromstärke und Stromdichte gehört, um alsdann ein vorgeschriebenes Rezept streng zu befolgen und schließlich vertrauensvoll anzunehmen, man habe ein reines Metall niedergeschlagen

vielmehr ist, nachdem man erkannt hat, welche Bedeutung die Zersetzungs- und Ueberspannung, die Polarisation, die Bestimmung und Einhaltung von Einzelpotentialen für den richtigen Verlauf einer Elektroanalyse haben, ein klares Verständnis dieser Begriffe unentbehrlich geworden. Wenn es nun auch kein neueres Lehrbuch der Elektroanalyse gibt, das nicht in einleitenden Abschnitten diese Begriffe mehr oder weniger eingehend behandelte, so ist doch auch bekannt, wie gerade Anfänger, in dem Bestreben, möglichst schnell zu praktischen Ergebnissen durch die eleganten elektroanalytischen Methoden zu kommen, sich häufig nur oberflächlich mit deren theoretischen Grundlagen vertraut machen. Dem Praktikanten hieraus einen Vorwurf zu machen, geht ebensowenig an, wie dem Verfasser des Lehrbuchs die Schuld dafür zuzuschieben. Da auf den Hochschulen Elektrochemie als besonderes Fach, wenn auch nicht überall als verbindlich für Chemiker und Hüttenleute, gelehrt wird, so kann der Verfasser Leser voraussetzen, die die Grundbegriffe der Elektrochemie genügend beherrschen, um mit Hilfe der von ihm gegebenen Erklärungen zur verständnisvollen Ausführung der Elektroanalyse befähigt zu sein. Dem Praktikanten aber, wenn er nicht ein besonderes elektrochemisches Praktikum durchgemacht hat, müssen viele der oben angedeuteten Begriffe Schwierigkeiten bieten, und da das Lehrbuch nicht die zum klaren Verständnis führenden praktischen Uebungsbeispiele enthält, so begnügt er sich allzuoft mit halbem Verständnis. Diesem Uebelstand abzuhelfen, ist das „Praktikum der Elektrochemie" des rühmlichst bekannten Verfassers vorzüglich geeignet. Das Buch wendet sich zwar in erster Linie an die Elektrochemiker und wird diesen das Verständnis eingehenderer Werke am besten vorbereiten. Der Weg des Eisenhüttenmannes geht aber auch durch das Laboratorium, und daher können wir diesen die Benutzung des Buches aus den oben dargelegten Gründen aufs wärmste empfehlen.

Das Buch Fischers enthält 42 Uebungsbeispiele, die mit Sorgfalt so ausgewählt sind, daß alle zum Verständnis der elektrochemischen Vorgänge nötigen Begriffe durch Versuche erläutert werden. Die dazu erforderlichen Apparate sind wohl in jedem elektroanalytischen Laboratorium vorhanden, und die Art und Weise, sie zu handhaben, kann an Hand der zu jedem Beispiel beigegebenen Skizze und „Ausführung" als bekannt vorausgesetzt werden. Nur dürfte es sich vielleicht empfehlen, bei der zweiten Auflage den Gebrauch des Oettelschen Knallgascoulometers zu beschreiben, weil die Praktikanten, die nur in einem gewöhnlichen analytischen Laboratorium ausgebildet worden sind, dort mit gasvolumetrischen Apparaten umzugehen gelernt haben, deren Formen etwas von diesem Apparat abweichen. Was die Reihenfolge der Uebungsbeispiele anlangt, so kann man sie, wie es der Verfasser tut, bis zu einem gewissen Grade als Geschmacksache betrachten. Es will uns indes scheinen, als ob der Abschnitt über Stromerzeugung und Aufspeicherung, also über galvanische Elemente, Akkumulatoren usw., wenigstens aus geschichtlichen Gründen, an der Spitze des Buches zu stehen verdiente. Dies, wohlverstanden ohne jede Absicht der Bemängelung, vorausgeschickt, kann man wohl behaupten, daß jeder, der einmal einen Versuch über die Faradayschen Gesetze, Bestimmung der Einzelpotentiale, über Zersetzungs- und Ueberspannung usw. nach Fischers Angaben ausgeführt hat, mit größerer Sicherheit an die Ausführung von Elektroanalysen herantreten wird, als es ihm mit nur theoretischen Kenntnissen dieser Begriffe möglich ist. Das Buch enthält auch einige typische Beispiele von elektroanalytischen Metallbestimmungen und -trennungen, sowohl nach den gewöhnlichen als nach den Schnellmethoden. Aber nicht allein der Elektroanalytiker, sondern auch der angehende Betriebschemiker der verschiedenen Zweige der Elektrochemie kommt auf seine Rechnung: Versuche über Metallraffination (Kupfer, Blei, Eisen), über Herstellung galvanischer Ueberzüge (Verkupferung, Vernickelung, Verzinkung usw.), die Darstellung von Aetzalkalien nach den verschiedenen Verfahren, von Hypochlorit und Chlorat, alle mit den einfachsten Apparaten auszuführen, vermitteln mit Leichtigkeit ein tieferes Verständnis dieser Prozesse als die Besichtigung und Erklärung der vollkommensten Großbetriebe, und sind hierzu unerläßlich. Ein hohes Interesse bieten ferner die Versuche über Herstellung von Kalziumkarbid, Quarzgut, Ozon und Salpetersäure. Auch wird die Anwendung elektrochemischer Verfahren zur Darstellung einiger organischen Präparate gezeigt. Die meisten dieser Uebungsbeispiele aus der Großindustrie enthalten auch Berechnungen der Ausbeute und der aufgewandten Energie, was sie um so wertvoller macht. Den Schluß des Buches bilden Tabellen, in denen die zur Ausführung der Versuche nötigen Zahlenangaben sowie die in der Elektrochemie gebräuchlichen Formelzeichen zusammengestellt sind.

Alles in allem ist das Fischersche Buch eine höchst wertvolle Bereicherung der elektrochemischen Literatur und sollte in keinem neuzeitlich eingerichteten hüttenmännischen Laboratorium fehlen. *H. Cloeren.*

Dubbel, Heinrich, Ingenieur: *Die Steuerungen der Dampfmaschinen.* Mit 446 Textabb. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 341 S.) 8°. Geb. 10 *M.*

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, in Anlehnung an sein früheres Buch über „Dampfmaschinen" nunmehr die „Steuerungen der Dampfmaschinen" zu behandeln, jedoch in wesentlich kürzerer Form, als es in den bisherigen Auflagen des bekannten Leist schen Werkes geschehen war; er hat dementsprechend fast alle Steuerungen beiseite gelassen, die heute nur noch geschichtliche Bedeutung haben, dafür aber Bauarten aufgenommen, die gegenwärtig ein verstärktes Interesse beanspruchen dürfen, und sein Buch hat dadurch einen besonderen Wert für alle diejenigen gewonnen, denen nicht an einem Sonderstudium des außerordentlich umfangreichen Gebietes gelegen ist.

Es bringt in übersichtlicher, klarer Darstellung und mit steter Berücksichtigung der neuesten Anschauungen und Forschungsarbeiten die Grundlagen über Dampfverteilung und Berechnung und enthält alle wesentlichen Ausführungsformen der Steuerorgane und ihrer Antriebsarten vom Flachschieber bis zum selbststeuernden Kolben; ihrer Bedeutung entsprechend erfahren auch die Umsteuerungen im allgemeinen und in ihren besonderen Formen für Block-Umkehrmaschinen und Fördermaschinen eingehende Behandlung, und der Gedanke der Gleichstrommaschine ist in verschiedenartigen Lösungen dargestellt.

Wie bei seinen früheren Werken, hat der Verfasser auch hier wieder große Sorgfalt bezüglich der Diagramme und Konstruktionszeichnungen aufgewendet, so daß auch sein neuestes Buch einen wertvollen Beitrag unserer maschinentechnischen Literatur bedeutet.

Charlottenburg. Professor Dr.-Ing. *G. Stauber.*

*Ausführungsbestimmungen zur Reichsversicherungsordnung für das Reich und die sämtlichen Bundesstaaten.* Zusammengestellt von Ernst Funke und Walther Nernst, Bibliothekaren im Reichsversicherungsamt. Bd. 1. Berlin (W 9, Linkstr. 16): Franz Vahlen 1913. (XXIV, 702 S.) 8°. Geb. 6 *M.*

Das Buch enthält die Ausführungsbestimmungen (Verordnungen, Bundesratsbeschlüsse, Bekanntmachungen, Rundschreiben, Erlasse, Verfügungen u. dgl.) für das Reich und für Preußen. Ihre Anordnung entspricht den einzelnen Teilen der RVO. In einem zweiten Bande sollen die Ausführungsbestimmungen für die übrigen Bundesstaaten folgen. Das Erscheinen dieses lückenlosen Sammelwerkes ist mit Freuden zu begrüßen. Das Buch wird jedem, der mit der RVO. zu tun hat, ein willkommenes Hilfsmittel sein. Seine praktische und bequeme Anord-

nung und das ausführliche Inhaltsverzeichnis werden dazu beitragen, die praktische Kenntnis des neuen, umfangreichen Gesetzwerkes zu erleichteren. *H.*

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Böhm, B., Kgl. Gewerberat (Bromberg), und E. John, Kgl. Regierungs- u. Baurat (Essen): *Widerstandsmomente, Trägheitsmomente und Gewichte von Blechträgern* nebst numerisch geordneter Zusammenstellung der Widerstandsmomente von 59 bis 113 930, zahlreichen Berechnungsbeispielen und Hilfstafeln. 2., verb. u. verm. Aufl. Berlin: J. Springer 1913. (XXVI, 182 S.) 8°. Geb. 12 ℳ.

Dietz, Dr., Bergassessor: *Einführung in die Mineralogie.* Mit 79 Textabb. Essen: G. D. Baedeker 1913. (2 Bl., 156 S.) 8°. Geb. 1,60 ℳ.

Dunkhase, W., Geheimer Regierungsrat und Direktor im Kaiserlichen Patentamte zu Berlin: *Beiträge zum Patentrecht.* Berlin u. Leipzig: G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, G. m. b. H. 8°.

[Bd.] 1. *Die patentfähige Erfindung und das Erfinderrecht* unter besonderer Berücksichtigung des Unionsprioritätsrechts. 2. Aufl. 1913. (2 Bl., 148 S.) 3 ℳ.

[Bd.] 2. *Die Neuheit der Erfindung nach Patent- und Gebrauchsmusterrecht.* 1913. (53 S.) 2,50 ℳ.

[Bd.] 3. *Die Prüfung der Erfindung auf Patentfähigkeit.* 1913. (49 S.) 2,20 ℳ.

Egerer, Dr.-Ing. Dr. phil. Heinz, Dipl.-Ing., vorm. Professor für Ingenieur-Mechanik und Material-Prüfung an der Technischen Hochschule Drontheim: *Ingenieur-Mathematik.* Bd. 1: Niedere Algebra und Analysis. — Lineare Gebilde der Ebene und des Raumes in analytischer und vektorieller Behandlung. — Kegelschnitte. Mit 320 Textabb. u. 575 vollst. gelösten Beispielen und Aufgaben. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 501 S.) 8°. Geb. 12 ℳ.

❋ Wie der Verfasser in seinem Vorworte sagt, hat er der endgültigen Fassung und teilweisen Vollendung seines Buches die Vorlesungen über Ingenieur-Mechanik zugrunde gelegt, die er in den beiden letzten Jahren an der Technischen Hochschule zu Drontheim für die Studierenden aller Abteilungen gehalten hat. Geht aus diesem Umstande schon hervor, für wen das Werk in erster Linie bestimmt ist, so soll es doch besonders auch dem im Berufe stehenden Ingenieur zu Hilfe kommen, sei es als Basis für seine mathematische Weiterbildung, sei es als Nachschlagewerk. Für den letzten Zweck glaubt der Verfasser namentlich durch recht zahlreiche Hinweise auf vorausgehende Formeln gesorgt zu haben. In dieser Beziehung soll auch ein noch folgendes ausführliches alphabetisches Verzeichnis dienlich sein. ❋

*Hochofenzement im Baugewerbe.* [Hrsg. vom] Verein deutscher Hochofenzementwerke, E. V. Berlin (N. W. 21): Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., i. Komm. 1913. (16 B l.) 4°. 2 ℳ.

❋ Der vor einiger Zeit mit dem Sitz in Duisburg gegründete Verein deutscher Hochofenzementwerke, E. V., dem heute sechs Werke angehören, bringt in diesem kleinen sehr gut ausgestatteten Schriftchen eine Reihe von Bildern, die verschiedenartigsten Beton- und Eisenbetonbauten darstellend, bei denen Hochofenzement der Vereinswerke verwandt worden ist. Die Durchsicht der kleinen Schrift wird Interessenten einen erwünschten Ueberblick über die jetzt schon vielseitige Verwendung dieser Zementart geben. ❋

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

*Bericht [des] Verein[s]* für die Interessen der Rheinischen Braunkohlen-Industrie (E. V.).* (Köln 1913.) 12 S.) 4°. Vgl. St. u. E. 1913, 31. Juli, S. 1298/9.

*Geschäfts-Bericht, Sechsunddreißigster, [des] Rheinische[n] Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein[s]*, Düsseldorf, [für] 1912/1913.* Düsseldorf (1913). (84 S.) 8°.

*Handels-Hochschule, Die städtische, in Cöln.* Bericht über die Studienjahre 1911 und 1912. (Sommer-Semester 1911 — Winter-Semester 1912/1913.) Erstattet von Professor Dr. Chr. Eckert, Studiendirektor der Cölner Hochschulen. Cöln a. Rh. 1913. (IV, 226 S.) 8°.

Josse, E.: *Abhandlung über Kondensationsanlagen ohne Luftpumpen.* (Vortrag mit anschließender Besprechung.) (Dortmund 1913.) (16 S.) 4°. [Th. v. Bavier*, Düsseldorf.]

Kukuk:* *Beitrag zur Kenntnis des untern Zechsteins im Niederrheingebiet.* (Mit 2 Taf.) (Aus „Glückauf" 1913.) Essen (Ruhr) 1913. (4 S.) 4°.

*Verwaltungs-Bericht [des] Allgemeine[n] Knappschafts-Verein[s]* zu Bochum für das Jahr 1912.* 1. Teil. (Mit 20 Taf.) (Bochum 1913.) (200 S.) 4°. Vgl. St. u. E. 1913, 7. Aug., S. 1329/30.

Ferner

❋ Zum Ausbau der Vereinsbibliothek§ ❋

noch folgende Geschenke:

182. Einsender: Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

*Radiatoren-Kalender 1913* sowie eine größere Anzahl sonstiger Veröffentlichungen über Erzeugnisse der Gesellschaft.

183. Einsender: Dipl.-Ing. Eduard Faber, Luxemburg.

*Génie Civil, Le.* Tome 1—15. Paris 1880—89. 2°.

184. Einsender: Ingenieur Paul Wever, Düsseldorf.

Krebs, Dr. A.: *Moderne Dampfturbinen.* Berlin 1905. (VI, 52 S.) 8°

sowie je 7 Jahreshefte der im Auftrage des Vereins von Gas- und Wasserfachmännern herausgegebenen „Statistischen Zusammenstellungen" der Betriebsergebnisse von Gaswerksverwaltungen und Wasserwerken; außerdem verschiedene Firmenschriften.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

*Halaczek, E.*, Dipl.-Ing., Obering. des Strebelw., Mannheim, Schimperstr. 22.

*Haro, Ludwig*, Labor.-Chef u. Betriebsing. des Siemens-Martinw. d. Fa. Les Petits Fils de F. de Wendel & Co., Hayingen i. Lothr.

*Heimsoth, August*, Teilh. u. Geschäftsf. d. Fa. Heimsoth & Vollmer, G. m. b. H., Hannover, Lutherstr. 30 D.

*Kreß, Wilhelm*, Ingenieur der A.-G. Peiner Walzwerk, Peine, Am Walzwerk 6.

*Löwenthal, Karl* Baron, Gesellschafter der Blech- u. Eisenw. Styria, Wien I, Fichtegasse 2.

*Lütke*, Dr.-Ing. *Heinrich*, Elektrostahlw.-Assistent der Röchling'schen Eisen- u. Stahlw., Völklingen a. d. Saar,

*Quambusch, Jean*, Ingenieur d. Fa. Heimsoth & Vollmer, G. m. b. H., Hannover, Prinzenstr. 2.

*Schroeder, Albert H.*, Manager of the Burma Mines Ltd., Nam Tu, via Manpwe, Northern Shan States, Burma, Indien.

*Scrapian, Carl*, Zivilingenieur, Metz, Theobaldswall 7.

*Sonntag, Richard*, Kgl. Reg.-Baumeister a. D., Berlin-Wilmersdorf, Wilhelmsaue 4.

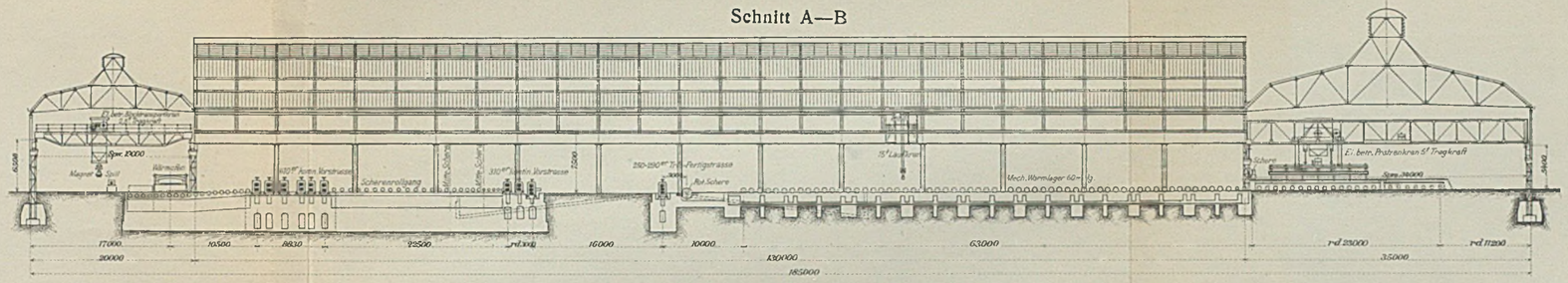
*Svoboda*, Dr.-Ing. *Bohumil*, Prag-Karolinenthal i. Böhmen, Podebradova 19.

### Gestorben.

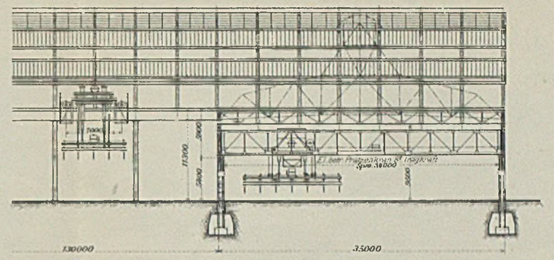
*Spranger, Hermann*, Zivilingenieur, Düsseldorf. 13. 8. 1913.

§ Vgl. St. u. E. 1913, 14. Aug., S. 1384.

Schnitt A—B



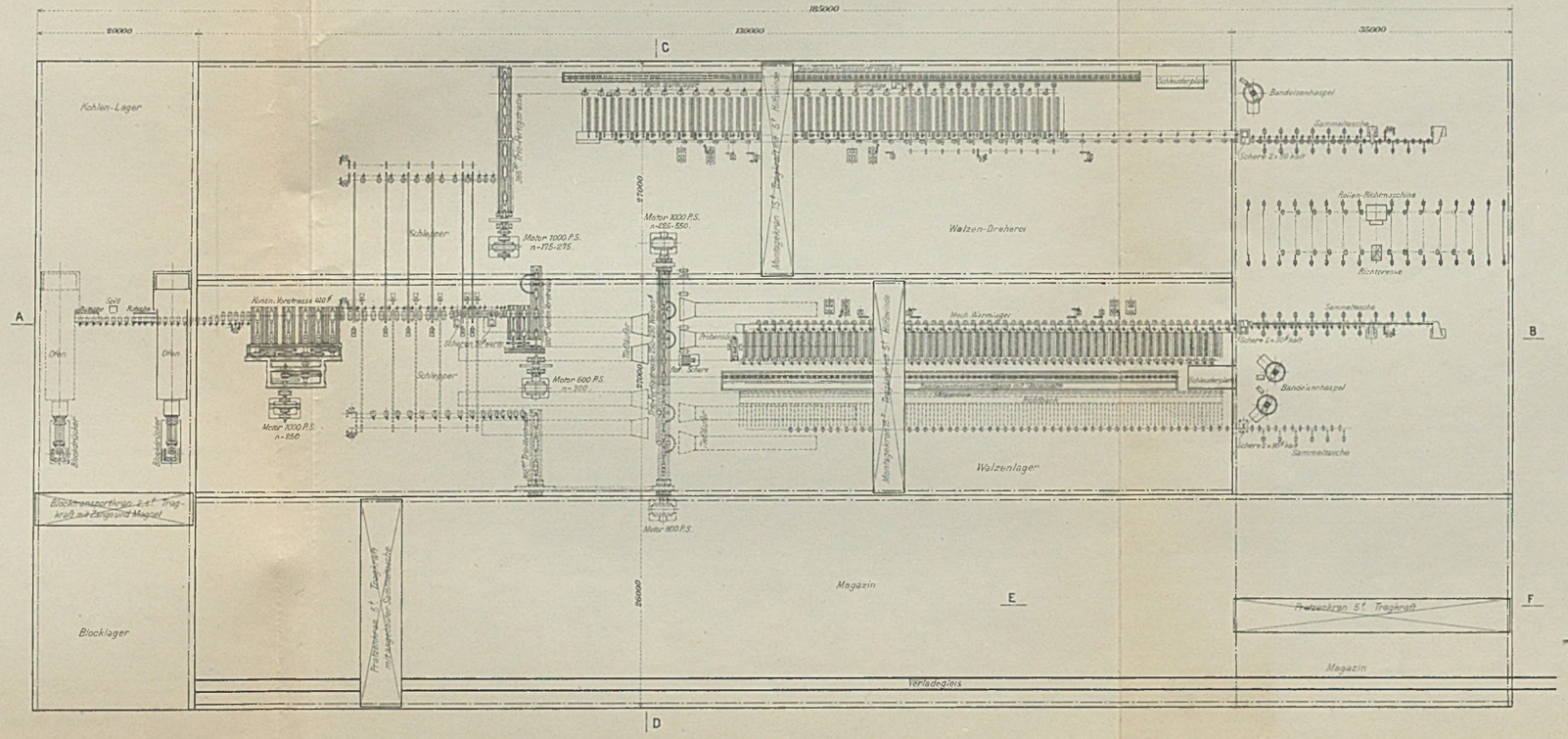

Schnitt E—F

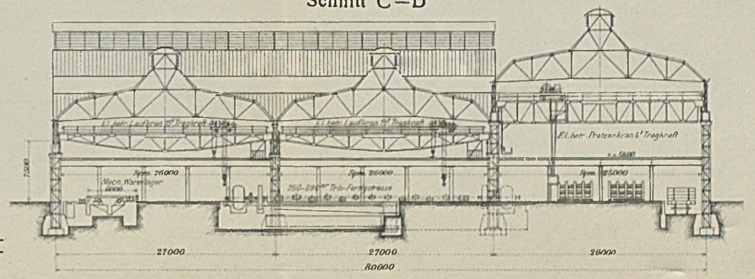



# Feineisenwalzwerk

für

# Altos Hornos de Vizcaya, Bilbao.




Schnitt C—D