

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

Nr. 8.

15. April 1900.

20. Jahrgang.

Die Pariser Weltausstellung. I.

Allgemeines über Anordnung und Gebäude.

(Hierzu ein Grundriss auf Tafel IX.)

Zum Ostersonntag sollen die Thore der Internationalen Allgemeinen Ausstellung in Paris der Oeffentlichkeit erschlossen werden. Die französische Nation sieht die Veranstaltung als ein sechsmonatiges Freudenfest an, das in glanzvoller Schaustellung die vollkommensten Leistungen der freien Künste, der Wissenschaften, der Industrie und aller Zweige menschlicher Thätigkeit zur Krönung der Jahrhundertwende zu zeigen bestimmt ist. Zur Beherrschung dieser Schaustellung rüstet man inmitten von Paris eine Stadt für sich her, die ein gewaltiges, besonderes mit reichen Mitteln versehenes Gemeinwesen bildet, ihre eigene Einfriedigung hat, aus einem Meer von zahllosen, an Reichthum der Architektur und Entfaltung von Luxus sich gegenseitig überbietenden Palästen besteht, verschwenderisch mit Werken der Bildhauerkunst geschmückt und von stattlichen Baumreihen in Abwechslung mit lieblichen gärtnerischen Anlagen durchsetzt ist.

Die Auffassung, welche man in Deutschland über das Riesenunternehmen allgemein hat, ist wesentlich nüchterner als diejenige unserer Nachbarn gestimmt; es giebt viele Leute bei uns, welche auch dieser Jahrhundert-Weltausstellung keinen anderen Charakter als den früheren Unternehmen dieser Art zusprechen und sie ebenso wie diese für eine fröhliche Völkerkirmes halten. Wer Recht behalten wird, vermag erst die Zukunft zu lehren; im Anfang des Monats April, in welchem diese

Zeilen geschrieben wurden, hatte man mit Aufstellung der einzelnen Ausstellungsobjecte erst sehr vereinzelt begonnen, es war sogar nur ein geringer Theil der Ausstellungsgebäude im Rohbau fertig. Was sich indessen aus den Gerüsten herauschälte, liefs erkennen, dafs an Grofsartigkeit der Gesamtanlage und an Aufwand architektonischen Reichthums die diesmalige Ausstellung ihre Vorgängerinnen weit überragt. Schon hinsichtlich des Umfangs ist dies der Fall; denn die von den Weltausstellungen in Paris eingenommenen Oberflächen sind:

1855 . .	168 000 qm, davon bebaut	120 000 qm
1867 . .	687 000 " " "	166 000 "
1878 . .	750 000 " " "	280 000 "
1889 . .	960 000 " " "	290 000 "
1900 . .	1 080 000 " " "	460 000 "

Das Gelände umfaßt das Marsfeld und den Trocadero, von dort aufwärts die beiden, zum Theil dem Wasser erst abgewonnenen Ufer der Seine bis zur Esplanade des Invalides, diese und den gegenüberliegenden Theil der Champs Elysées bis zur Avenue gleichen Namens einerseits und zur Place de la Concorde andererseits, so dafs die diesmalige Ausstellung sich bis an den innersten Kern von Paris herangedrängt hat.

Die Ausstellung ist in 18 Gruppen mit 120 Klassen gegliedert. Diese Gruppen sind:

Gruppe I: Erziehung und Unterricht. Diese Gruppe umfaßt 6 Klassen und giebt über alle

Gebiete des Unterrichtswesens von den Anfangsgründen an bis zu den schwierigsten Fächern desselben, über Lehrmittel im Kunsthandwerk, Landwirtschaft, Industrie und Handel Aufschluß.

Gruppe II: Kunstwerke. Hier finden sich in 4 Klassen Malerei, Bildhauerei, Stecherkunst, Architektur und Lithographie vereint.

Gruppe III: Literatur, Wissenschaft und Kunst. Die 8 Klassen dieser Gruppe bilden die Ergänzung der beiden vorhergehenden, umfassen Photographie, Buchhandel, Presse, künstlerisches Plakat, Medicin, Chirurgie, Musikinstrumente und Schauspielwesen und dürften eine der anziehendsten Abtheilungen der Ausstellung bilden.

Gruppe IV: Stoffe und allgemeine Verfahren der Mechanik. Hier finden sich in 4 Klassen Dampf- und Werkzeugmaschinen vereinigt; soweit dieselben jedoch für besondere Arbeitsverfahren auf der Ausstellung in Thätigkeit sind, hat man sie bei ihrem zugehörigen Industriezweige untergebracht.

Gruppe V: Elektrizität. Elektrisches Beleuchtungswesen, Telegraphie, Fernsprechwesen, vor allem aber Elektrochemie werden in 3 Klassen manch' wunderbare Erscheinung den Besuchern vorführen.

Gruppe VI: Ingenieur- und Verkehrswesen. Die 5 Klassen dieser Gruppe werden eine recht bedeutende Anziehungskraft ausüben. Für Automobile, Locomobilen und Locomotiven aller Art ist, getrennt von der Hauptausstellung, ein umfangreiches Versuchsgebiet in dem Städtchen Vincennes zur Verfügung gestellt.

Gruppe VII: Ackerbau. Die Leistungen und Erzeugnisse dieser 8 Klassen umfassenden Abtheilung werden noch vervollständigt durch die aus 6 Klassen bestehende

Gruppe VIII: Gartenbau, in welcher alle Gebiete dieser schönen Kunst in herrlicher Form dem Auge des Beschauers sich enthüllen werden.

Gruppe IX: Forstwesen, Jagd, Fischerei, Ernteerzeugnisse. In 6 Klassen werden in dem am Ufer der Seine gelegenen Ausstellungspalast die mannigfaltigen Erzeugnisse auf diesen Gebieten, so u. a. Wurzeln essbarer Pflanzen, Baumrinden, wild gewachsene Früchte, Kryptogamen, Erzeugnisse, die zur Fabrication von Papier, Oel, Kautschuk, Gummi, Guttapercha, Harzen u. s. w. dienen, zur Schau stehen.

Gruppe X: Nahrungsmittel. Alle möglichen Genußmittel finden sich hier in 7 Klassen dargeboten, sowohl in fester wie flüssiger Form.

Gruppe XI: Berg- und Hüttenwesen. Obwohl nur 3 Klassen (62, 63, 64) diese Gruppe bilden, wird dieselbe doch allgemeines Interesse erregen, weil sie die verschiedenen Verfahren im Bergbau, in der Klein- und Grofmetallindustrie in anschaulicher Form vorführt.

Gruppe XII: Decoration und Hausgeräthe. Diese Gruppe, in dem Ausstellungspalast an der Esplanade des Invalides in nicht weniger als 10 Klassen vertreten, giebt ein Bild von der Aus-

schmückung öffentlicher Bauten und Wohnhäuser, von Fenstern, Tapeten, Möbeln, Teppichen, Stickerien, von Töpferkunst und Glasindustrie, von Apparaten zur Heizung, Lüftung und Beleuchtung (mit Ausnahme der elektrischen).

Gruppe XIII: Garne, Gewebe und Kleidungsstücke. In 11 Klassen sind im Palais de la Mode am Fuße des Eiffelthurmes wahre Schätze aufgestapelt, zu denen voraussichtlich die Damenwelt recht zahlreich pilgern wird.

Gruppe XIV: Chemische Industrie. 5 Klassen, welche die Gebiete der Chemie und Arzneykunde, die Fabrication von Papier, die Herrichtung von Leder und Fellen, die Parfümerie, die Tabak- und Streichholz-Fabrication veranschaulichen, bilden diese Gruppe.

Gruppe XV: Verschiedene Industriezweige. Gruppe XV setzt sich aus 9 Klassen zusammen: Papierfabrication, Messerschmiederei, Goldschmiedekunst, Juwelierkunst, Schmucksachen, Uhrmacherskunst, Bronzegießerei, Kunstschmiede und -Gießerei, Bürstenbinderei, Saffianlederbereitung, Kunsttischlerei, Gummi- und Spielwaaren-Fabrication.

Gruppe XVI: Wirtschaftslehre, Hygiene, Wohlfahrtseinrichtungen. Die Wichtigkeit dieser Gruppe erhellt genugsam aus dem Umstande, daß man eine Theilung in 12 Klassen vorsehen mußte, um alles Material bezüglich Lehrlingswesen, Unfallverhütung, Arbeiterfürsorge, Syndicate, Arbeitsordnungen u. s. w. zusammen aufnehmen zu können.

Gruppe XVII: Colonisation. Drei Klassen vereinigen in sich alles, was auf die Colonisation eines Landes Bezug hat, sowie die besonders zur Ausfuhr nach den Colonien geeigneten Erzeugnisse. Diese Gruppe ist jedoch getrennt von der französischen und fremdländischen Colonialausstellung, die sich auf dem Gelände des Trocadero erhebt.

Gruppe XVIII: Landheer und Marine. Die Gruppe zerfällt in 6 Unterabtheilungen, die alle Fortschritte auf militärischem Gebiete, soweit sie nicht die französische Landesvertheidigung betreffen, den Besuchern zugänglich machen wird.

Ueber die der Eintheilung zu Grunde gelegte Idee, die im Vergleich mit den früher üblich gewesenen Klassifikationen als neuartig zu bezeichnen ist, hat sich der Leiter der Ausstellung, Ingenieur Alfred Picard wie folgt ausgesprochen: „Kann man etwas Interessanteres sich vorstellen, als zu sehen, wie man den Rohstoff nimmt, ihn unter den Augen des Beschauers bearbeitet und als Fertigfabricat hervorgehen läßt? Man wird keine Anhäufung von Maschinen mehr haben, an welcher die Zuschauer vorbeigehen, ohne ihre Arbeitsweise zu verstehen.“ In jeder Gruppe will man indess nicht nur die moderne Fabrication und ihre Erzeugnisse, sondern, soweit ausführbar, auch eine retrospective Ausstellung einfügen, in welcher die Fortschritte zur Schau gelangen sollen, die in der Abtheilung im Laufe des 19. Jahrhunderts errungen worden sind.

Der Grundgedanke ist ohne Zweifel nicht übel, seine Ausführung bringt aber nach anderer Richtung starke Zersplitterung. So ist infolge dieser Anordnung die Ausstellung des Deutschen Reichs auf 26 oder 27 verschiedenen Stellen über das ganze Ausstellungsgelände zerstreut, wie dies auch der diesem Heft beigegebene Plan veranschaulicht, auf welchem die von Deutschland besetzten Plätze mit schwarzer Farbe eingetragen sind. Da weiter einerseits der den fremden Nationen zugebilligte Raum von vornherein äußerst beschränkt war und zu nur einigermaßen ausreichender Entfaltung zumeist nicht genügte und andererseits Frankreich mit einer überaus großen Anzahl von Ausstellern vertreten ist, so wird überall das französische Element vorwalten und vermöge der Eintheilung die international sein sollende Ausstellung schliesslich im allgemeinen einen ausgesprochen französischen Charakter tragen oder wenigstens bei dem Besucher die Vorstellung erwecken, daß im Concert der Völker die französische Nation die erste Violine spielt. —

Wesentlich erleichtert wurde die Durchführung der Eintheilung durch die Fortschritte in der elektrischen Kraftübertragung. Trotz der Zersplitterung des Kraftbedarfs hat man die Erzeugung des Dampfes und die Betriebsdampfmaschinen weit mehr concentrirt, als dies früher je der Fall war. Der gesammte Kraftbedarf, der durch die der Klasse IX angehörigen Dampfmaschinen in einer Halle erzeugt wird, wird auf 20000 P. S. angegeben, davon $\frac{1}{4}$ für Kraftvertheilung und $\frac{3}{4}$ für Beleuchtung. Das Deutsche Reich ist darunter würdig mit vier mächtigen Maschinen vertreten, von denen drei, darunter eine 2500 pferd., von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg und eine von A. Borsig in Berlin, geliefert sind. Es ist Abgabe von Gleichstrom von 125, 250 und 500 Volt, und von Wechselstrom und Drehstrom von je 2200 Volt und 50 Wechseln in der Minute vorgesehen. An der Dampf- wie an der Kraft- und Elektrizitätserzeugung ist Deutschland in hervorragender Weise betheiligt, während wir die Bergbau-Hüttenwesengruppe nur wenig beschickt haben. Für die Vertheilung von Kalt- und Warmwasser, Dampf und elektrischem Strom sind ausgedehnte Leitungsnetze vorgesehen, die zumeist in Kanälen von mächtigen Abmessungen untergebracht sind.

Um der Ausstellung außerdem ein würdiges Gewand zu verleihen, hat die französische Baukunst ihre besten Kräfte aufgeboten, und die Ausstellungsleitung hat große Ideen zu Grunde gelegt und es an reichen, man möchte fast sagen, überreichen Mitteln zu ihrer Ausführung nicht fehlen lassen. Man hat an sich noch gut erhaltene und brauchbare Gebäude, wie den Industriepalast des Jahres 1855 auf den Champs-Élysées und die beiden, das Marsfeld zwischen Eiffelturm und der ehemaligen Maschinenhalle flankierenden Paläste, welche

1889 zur Aufnahme der Ausstellung der schönen Künste, der Stadt Paris u. a. m. gedient haben, nur um deswillen vom Erdboden weggefegt, daß neue Fluchten im Gesamtplan und lichtdurchfluthete Räume für die auszustellenden Gegenstände entstanden. Man hat die dergestalt gewonnene Flächen dann theils durch monumentale Bauwerke ersetzt, wie die beiden Kunstpaläste auf den Champs-Élysées und die Alexanderbrücke, welche bleibend der Stadt Paris zur Zierde gereichen sollen, theils sind Bauten ephemeren Charakters errichtet worden. Die Bauten beider Art verdienen hohe Beachtung des Besuchers. Ist man doch auf der Suche nach einem „clou“ der Ausstellung darin zweifelhaft gewesen, ob die Palme dem Gesamtbild zuzuerkennen ist, welches die Fluchtlinie von dem Palais des Élysées zwischen den beiden Kunstpalästen über die Alexanderbrücke und von da über die Esplanade des Invalides durch die reichen Fronten der Industriepaläste bis zur Kuppel des Invalidendoms in Verbindung mit dem reizvollen Blick auf die Seine und die Reihe der charaktervollen Repräsentationshäuser der Nationen über Vieux-Paris hinaus bis zum Trocadero und dem Eiffelturm dem überraschten Auge des Besuchers bietet, oder ob der theilweise neue Durchblick vorzuziehen sein wird, den man von der Jena-Brücke aus durch den wuchtigen und doch wiederum so schlanken Eiffelturm auf den Ehrenhof des Elektrizitätsgebäudes, das davor aufgebaute Wasserschloß, sein Farbenspiel von Wasser und hunder Lichtfülle und die kostbaren Fronten der neuen Paläste auf dem Marsfelde zu erwarten hat.

Jedenfalls ist die Rolle, welche die Ausstellungsbauten in ihrer Ausführung auf der diesmaligen Ausstellung spielen, eine ungewöhnlich große, die zum Theil, wie schon oben bemerkt, ihren Grund darin hat, daß für die Ausstattung überreiche Mittel zur Verfügung gestellt wurden, zum andern, nicht unwesentlichen Theil auf die Fortschritte in der Verwendung des Eisens als Baustoff zurückzuführen sind.

Es ist unbestreitbar, daß die Ausstellungen und die durch sie hervorgerufenen Bedürfnisse nach den zweckentsprechenden Unterkunftsräumen von großem Einfluß auf die Ausgestaltung der Eisenverwendung im Hochbau gewesen sind. Das Gerippe des im Hydepark 1851 errichteten Glaspalastes bestand noch aus Gusseisen, der 1854er Münchener Glaspalast war aus Gus- und Walzeisen gefertigt, spätere Ausstellungsgebäude, insbesondere die 1873 von der Firma Harkort in Duisburg erbaute Rotunde waren aus Schmiedeeisen, aber bei allen diesen Bauten nutzte man zwar die größere Festigkeit des neuen Baustoffs aus, machte indessen kaum den Versuch, das Eisen an sich architektonisch auszugestalten oder die Eisenconstruktionen der Architektur anzupassen.

Ein wesentlicher Umschwung trat hierin durch die im Jahre 1889 auf dem Marsfeld errichteten

Eisenbauten ein, durch welche der Beweis geliefert wurde, daß das Eisen bei gutem Geschmack sich zu Hochbauten ebensogut verwenden läßt wie seine älteren Geschwister im Bauwesen, Stein und Holz. Das Hauptverdienst des Erbauers des 300 Meter hohen Thurmes wurde damals darin erblickt, daß er keine Nachahmung vorhandener Thurmbauten versuchte, sondern eine völlig eigenartige, dem Baustoff entsprechende neue Gestaltung erfand. Der unter anfänglichem heftigem Einspruch erster französischer Künstler errichtete Eiffelthurm ist damals als eine Verkörperung der Fortschritte der Technik, namentlich des Eisenbaues in würdiger Gestalt und als die angemessene Darstellung eines Culturgedankens angesehen worden. Was damals galt, trifft auch heute noch zu; der kühne Bau ragt auch heute noch als das eigentliche Wahrzeichen der Ausstellung in die Lüfte empor.

Nicht minder siegreich als beim Eiffelthurm trat im Jahre 1889 die Verwendung des Eisens auch bei den übrigen hauptsächlich Ausstellungsbauten auf. Die große Maschinenhalle von 105 m Spannweite bei 48 m Höhe und 420 m Länge entsprach sowohl in constructiver Anordnung wie eleganter Linienführung und äußerem und innerem Schmuck. In den zahlreichen Kuppeln, namentlich dem Dôme centrale, vereinigte sich technisches Geschick und künstlerischer Sinn in glücklicher Weise und schufen bisher Unerreichtes; die klar hervortretenden Constructionslinien in den das Marsfeld flankirenden Gebäuden, in welchen die schönen Künste und die Ausstellung der Pariser Stadtverwaltung untergebracht waren, erzielten bei Verbindung mit der Ausfüllung der Gittergefache durch farbige Thoneinlagen einen großartigen und gleichzeitig wohlthuenden Eindruck. Mit vollem Recht bezeichnete unser damals noch lebender verehrter Mitarbeiter J. Schlink, der stets den Nagel auf den Kopf traf, diesen durchschlagenden Erfolg der Verwendung des Eisens im Hochbau als den „Siegeszug des Eisens“.

Die diesjährige Ausstellung wird, was die Gebäude anbelangt, keinen so entschiedenen Markstein in der Geschichte der Verwendung des Eisens im Hochbau bilden, wie dies im Jahre 1889 der Fall war, sie wird aber glänzender Beweis dafür sein, daß der vor einem Jahrzehnt begonnene Siegeszug inzwischen unaufhaltsam seinen Lauf genommen hat; denn im Grunde genommen kommt man der Wahrheit mit der Behauptung ziemlich nahe, daß auf der Ausstellung der einzige Baustoff, welcher auf Tragfähigkeit in Anspruch genommen ist, das Eisen ist.

Holzbauten kommen nur vereinzelt für Pavillons vor; selbst der große Kunstpalast, welcher als monumentaler Bau mit einem Kostenaufwand von über 20 Millionen Franken erbaut ist, besteht in seinem wesentlichen Theil aus Eisenbau.

Die großen Bauten, welche das Marsfeld und den Invalidenplatz zu beiden Seiten symmetrisch

bedecken, sind in Grundrifsanordnung als muster-gültig in ihrer Art anzusehen. Durch geschickte Gruppierung der Längs- und Querhalle sind immense lichtdurchfluthete Räume geschaffen, die durch Verschiedenheit der Binderconstructions, durch die wechselnden Blicke an den Vierungsstellen und durch nicht aufdringliche Tönung in lichtgrünen und rothbraunen Farben nirgendwo langweilen, sondern dem Besucher stets neuen Reiz bieten. Besonders glücklich erscheinen die in verschiedenen Formen ausgeführten Kragträger auf dem Marsfeld infolge des Umstandes, daß sie im Giebel zu nach unten gänzlich offenen Laternen ausgebildet sind. Wo die Gefache der Eisenconstructions nicht mit Glas ausgefüllt sind, sind die Wände zumeist mit Gips über Drahtgewebe oder Streckmetall verputzt, das sehr weitgehende Anwendung gefunden hat. An den Hauptfaçaden sowohl auf dem Marsfeld wie auf dem Invalidenplatz ist freilich das Eisen verschwunden, es ist durch einen mit ungemein reicher Architektur und großem Aufwand an Werken der bildnerischen Kunst ausgeführten Verputz verdeckt, zum Bedauern des Schreibers, der der früheren Eisen-Terracotta-Architektur an sich entschieden den Vorzug giebt.

In dem sogenannten Ehrenhof der Elektrischen Industrie, einer vor die Maschinenhalle gesetzten Halle, deren Vorderseite das vielgenannte Wasserschloß bildet, wölbt sich die Dachconstruction in weitem Bogen quer über das Marsfeld, in welchem sich die mit anscheinend äußerst zulässiger Leichtigkeit construirten Binder an den mächtigen Säulen in schlanken Linien absetzen und einen imposanten Eindruck hervorrufen.

Der Gipfelpunkt in der Eleganz der Eisenconstruction ist indess in der nebenanliegenden Festhalle erreicht, welche in die Mitte der alten Maschinenhalle eingebaut ist. Es war ein eigenartiger Gedanke, in die vorhandene Halle einen neuen Bau zu setzen, der im Grundriß über 80 m im Geviert mißt, dort loggienartig zur Aufnahme von 25000 Personen ausgebildet ist und durch eine, auf schlanken Säulen aufgesetzte, mit buntem Glas bekleidete runde Laterne gekrönt ist. Da der Aufbau durch das Dach der alten Maschinenhalle gegen Schneelast und Winddruck geschützt ist, auch keine andere Belastung als das Eigengewicht zu tragen hat, so konnte die Construction mit einer verblüffenden Leichtigkeit ausgeführt werden, die für den Ingenieur wie für den Architekten gleich anziehend wirkt.

Auch der große Kunstpalast hat sich, obwohl er in erster Linie monumental zu wirken bestimmt ist, der ausgiebigen Verwendung des Eisens nicht entziehen können; denn sein wesentlicher Theil besteht aus einer Eisenhalle mit Glasbedeckung, deren Grundriß durch eine ungleicharmige T-Form gebildet wird. Das Eisengewicht wird auf 6000 t angegeben; wie weit man in den lichten Oeffnungen der Einzelgefache gegangen ist, mag

der Umstand beweisen, daß daselbst u. a. gebogene Glasplatten von 3 bis 4 m Länge und 1 m Breite zur Anwendung gekommen sind. Die Vorderfront ist in klassischem Stil in dem schönen Sandstein aus den Brüchen bei Paris großartig ausgebildet, das Gesamtbild leidet jedoch unter dem, für jedes constructiv gebildete Auge empfindlich sich bemerkbar machenden Mangel, daß der organische Zusammenhang zwischen der für sich erbauten Eisenhalle und der Front fehlt.

Die in der Vollendung begriffene Alexanderbrücke, welche wegen ihrer Breite wie eine Fortsetzung des Invalidenplatzes über die Seine hinaus wirkt, ist in dieser Zeitschrift bereits ausführlich beschrieben.* Sie hat 107,5 m Stützweite bei 6,28 m Pfeilhöhe und wird durch 15 in gleichen Abständen angeordnete Bögen gebildet, welche ihrerseits je aus 32 Stahlformguss-T-Stücken zusammengesetzt sind. Letztere haben mit Ausnahme der beiden End- und Scheitelstücke eine Länge von 3,625 m bei einer von 0,98 bis 1,5 m wechselnder Breite, während die Stegdicke 50 mm und die Flanschdicke von 50 bis 65 mm beträgt. Bei den beiden Außenbögen ist der Steg nach vorne gerückt und leicht gewölbt, so daß ihr Ansehen auch architektonisch trefflich wirkt. Mit ihren flachgeschlagenen Bögen, den vier mit vergoldeten Gruppen gekrönten Eckpylonen und dem übrigen schier überreichen

Schmuck ist die Brücke von imposanter Wirkung in dem gänzlich neuen großartigen Gesamtbild, das sich hier im Herzen der Weltstadt zum Erstaunen ihrer alten Freunde entwickelt. Aufser der Alexanderbrücke sind noch drei, natürlich eiserne, provisorische Brücken über die Seine geschlagen, welche den Verkehr zwischen ihren breiten Ufern im Ausstellungsgebiet aufzunehmen helfen sollen. An der alten massiven Jenabrücke sind zu gleichen Zwecken beiderseitig breite eiserne Stege angebracht worden.

Die Westbahn, welche im Zusammenhang mit den Pariser Stadtbahnbauten einen Doppellstrang am linken Ufer der Seine in die Ausstellung führt, hat diesen zumeist in einen Tunnel gelegt, der aus eisernen Säulen mit Eisencement-Tragdecken und Seitenwänden besteht; am Invalidenplatz, wo die Bahn endigt, läuft der Tunnel in 15 Geleisen einer ebenfalls unterirdischen Kopfstation aus, die durch viele Hunderte eiserne Säulen getragen wird und ihr Licht durch die in Glas-Eisen ausgeführten Trottoirs des vorderen Theils des Invalidenplatzes erhält. Die doppelte Stufenbahn, welche den Invalidenplatz mit dem Marsfeld verbindet, ist dagegen als Hochbahn ausgebildet, deren Unterbau selbstverständlich in Eisen ausgeführt ist.

Mit Recht kann man daher sagen, daß das Eisen, das erst vor einem halben Jahrhundert in schüchternen Anfängen in der Baukunst eine Rolle zu spielen begann, der wichtigste Baustoff der neuesten Weltausstellung ist.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 24 S. 1160.

Verwendung der Hochofengase zum Betriebe von Gasmaschinen auf der Donnersmarckhütte und Friedenshütte.*

I.

M. H.! Seit August des vergangenen Jahres, also seit nunmehr etwa fünf Monaten, ist auf der Donnersmarckhütte eine Gasmaschine im dauernden Betrieb zur Erzeugung elektrischer Energie. Diese Maschine, über deren Betriebsresultate ich Ihnen hier kurz berichten werde, wird durch Hochofengas betrieben. Sie leistet normal 100 effective Pferdestärken, ist eine Viertactmaschine mit einem Cylinder, besitzt Ventilsteuerung und wird in ihrer Füllung vom Regulator beeinflusst. Ihr Cylinderdurchmesser beträgt 500 mm, ihr Hub 0,85 m, ihre minutliche Tourenzahl 130.

Die direct mit der Gasmaschine gekuppelte Dynamomaschine ist eine Nebenschlußgleichstrom-

dynamo; beide Maschinen sind gebaut von der Firma Gebr. Körting in Hannover. Die Maschinen haben vom ersten Anlassen bis heute zu unserer größten Zufriedenheit gearbeitet; Störungen sind mit Ausnahme einer einzigen, welche zu ihrer Beseitigung etwa $\frac{1}{2}$ Stunde in Anspruch nahm, nicht vorgekommen; diese Störung bestand darin, daß eine Feder im Zündapparat brach und durch eine neue ersetzt werden mußte; es war somit eine Störung, die mit der Verwendung des Gases als motorische Kraft nichts zu thun hatte.

Das zur Verwendung kommende Hochofengas hat einen Verbrennungswert von rund 1000 Calorien. Die Analyse der Gase ergab:

Kohlenoxyd . . .	31 Volumenprocent
Wasserstoff . . .	3,4
Kohlensäure . . .	7,8

Zur Reinigung passiert das Gas Scrubber und Sägespäureiniger. Die Scrubber waren bei Beginn des Betriebes mit großstückigem Koks

* Referate der Herren Oberingenieur Müller-Donnersmarckhütte und Hütteninspector Werndl-Friedenshütte, erstattet auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ am 21. Januar 1900 in Gleiwitz.

gefüllt; das Gas trat unten ein, durchströmte den Koks und verlief den Scrubber oben; gleichzeitig wurde durch Stredüsen, welche an dem Deckel der Scrubber angebracht waren, Wasser in feiner Vertheilung durch die Scrubber geleitet. Es zeigte sich nun sehr bald, daß die aus den Gasen abgeschiedenen Staubmengen den Durchgang der Gase durch den Scrubber sehr erschwerten und wir dieselben bald reinigen mußten. Da diese Arbeit zeitraubend und theuer war, versuchten wir es nur mit den Stredüsen unter Weglassung der Koksfüllung und fanden, daß die Reinigung der Gase ebensogut erfolgte wie vorher.

Der abgeschiedene Staub tritt in Form von dünnem Brei unten durch ein Syphonrohr ununterbrochen aus. Seine Menge ist nicht bedeutend, es sind nicht ganz 1,5 kg Staub in trockenem Zustand für 100 P.S. und Tag.

Die anschließenden Sägespäureiniger übernehmen die Nachreinigung. Die Sägespäne liegen

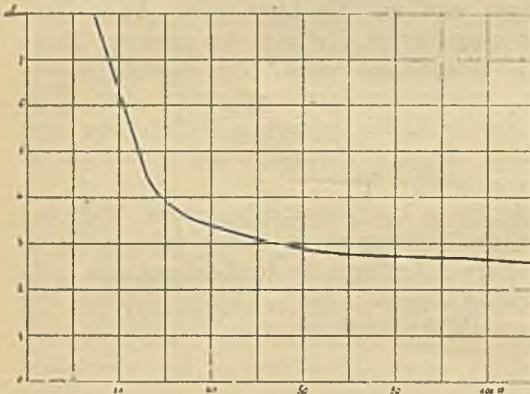


Abbildung 1. Gasverbrauch f. d. Pferdekraftstunde.

in zwei Schichten von 10 bis 15 cm Stärke auf Holzrosten. Das Gas durchsteigt die Reiniger von unten nach oben. Die Menge des Staubes, der sich in diesen Reinigern absetzt, ist sehr unbedeutend und in seiner Menge wegen der schwierigen Trennung von den Sägespänen kaum zu bestimmen.

Nach etwa vierwöchentlichem Betrieb müssen die Sägespäne durch neue ersetzt werden, da sie sich in dieser Zeit mit Staub vollständig versetzt haben.

Außer den eigentlichen Scrubbern haben wir noch einen Versuchsapparat in Thätigkeit zum Abscheiden des Staubes aus dem Gas. Dieser Apparat ist sehr viel kleiner als ein gewöhnlicher Scrubber, dementsprechend billiger und handlicher. Er hat bis jetzt zur Zufriedenheit functionirt, gebraucht aber bedeutend mehr Waschwasser als ein Scrubber der üblichen Bauart.

Außer in Scrubbern und Sägespäureinigern setzt sich der Staub in den Leitungen von den Scrubbern ab, und müssen diese Leitungen jeden Sonntag gereinigt werden. Dieser Punkt verdient besondere Berücksichtigung bei dem Bau solcher

Anlagen, welche auch Sonntags durcharbeiten müssen und die mithin eine Reinigung nicht zulassen.

Der Gasverbrauch der Maschine ist wiederholt festgestellt worden und zwar mit einer Genauigkeit, die für praktische Zwecke, also zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der Maschine, genügt. (Abbildung 1).

Bei voller Belastung brauchte der Motor 2,60, bei $\frac{3}{4}$ Belastung 2,70, bei halber Belastung 3,1, bei $\frac{1}{3}$ Belastung 3,5 cbm Gas f. d. eff. P.S.-Stunde u. s. w.

Diese Zahlen habe ich zum Zeichnen von Diagrammen benutzt, welche die relative Steigerung des Gasverbrauchs bei sinkender Belastung in anschaulicher Weise zum Ausdruck bringen und zwar sowohl den gesammten Gasverbrauch als den pro effective Pferdekraftstunde zwischen Voll- und Leerlauf. Die punktirte Linie (Abbildung 2) giebt an, wie sich der Gasverbrauch stellen würde, wenn er direct proportional den verschiedenen Belastungen wäre.

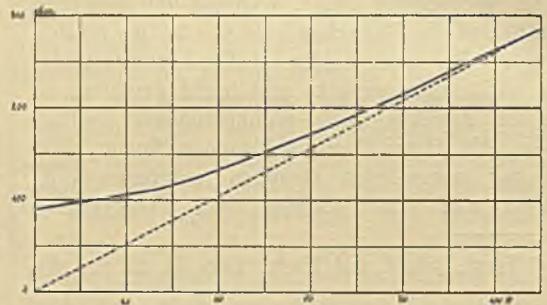


Abbildung 2. Gasverbrauch f. d. Stunde bei 0 bis 110 P.S.

Es geht aus diesen Curven hervor, daß man gut thun wird, bei Neuanschaffungen von Gasmaschinen dieselben so zu wählen, daß sie nicht unter halber Belastung oder doch nur vorübergehend unter halber Belastung arbeiten, da sonst ihr Gasverbrauch ein zu hoher sein würde und die erhofften Vortheile nicht, oder doch nicht in dem gewünschten Mafse eintreten würden. Als mittlere Gasverbrauchszahl ergibt sich aus unseren Messungen 2,6 bis 2,8 cbm f. d. effective Pferdekraftstunde bei Belastungen zwischen $\frac{2}{3}$ bis voll.

Hierbei ist festzuhalten, daß die Versuchsmaschine nur 100 P.S. hat und als Viertactmaschine arbeitet, bei welcher auf einen Arbeitshub drei Leergangshube kommen, die natürlich ebensoviel Reibungsarbeit verzehren als ein Arbeitshub. Es ist daher wohl anzunehmen, daß die ermittelten Zahlen bei Verwendung größerer Maschinen von 600 bis 1000 Pferdekraften, welche im Zweitact-, oder gar im Eintact- statt Viertactsystem arbeiten, sich noch etwas ermäßigen werden.

Versuche mit Zweitactmaschinen und auch mit Eintactmaschinen sind bereits gemacht. Trotzdem behaupten bis heute die Viertactmaschinen

noch das Feld infolge ihrer großen Einfachheit in Bau und Arbeitsweise.

Schon im Anfang erwähnte ich, daß der Gasmotor mit einem Regulator ausgestattet ist, der seine Füllungen entsprechend der wechselnden Belastung ändert. Um die Wirkungsweise des Regulators zu erproben, haben wir die Maschine momentan um 50 % ihrer vollen Belastung entlastet oder belastet und es zeigte sich, daß die Tourenzahl um drei Touren stieg bzw. fiel. Die Gasmaschine wird demnach vom Regulator ebenso sicher beherrscht wie eine gute Dampfmaschine. Dagegen sind innerhalb von zwei Arbeitshuben Ungleichförmigkeiten vorhanden, welche sich deutlich markieren. Die Ungleichförmigkeiten haben bei Erzeugung von Gleichstrom auch bei Parallelbetrieb, wie wir ihn haben, keine weitere Folgen.

Außer dem Gasverbrauch sind noch zu erwähnen der Oelverbrauch, der Kühlwasserverbrauch und die Reparaturen.

Wir haben gefunden, daß der Oelverbrauch bei der Gasmaschine ein sehr geringer ist, wenn man passendes, gutes Oel verwendet und Oel-

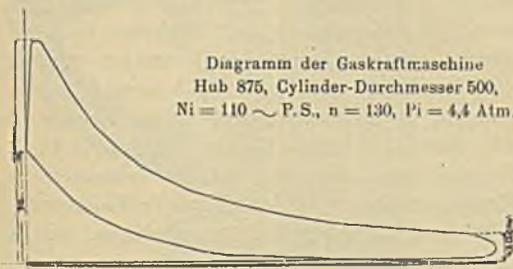


Abbildung 3.

reiner in Betrieb hat. Der Tagesverbrauch stellt sich auf 1 kg Cylinderöl und 1,75 kg Maschinenöl. Der Wasserverbrauch beträgt im Tage 80 bis 100 cbm.

Ueber Reparaturen kann ich keine Angaben machen, die auf Erfahrung beruhen, da wir bislang Störungen nicht hatten. Kolben und Cylinder zeigten nach dreimonatlichem dauerndem Betrieb sich vollkommen intact wie bei einer guten Dampfmaschine und waren Abnutzungen nicht nachweisbar.

Sie sehen, daß die Erfahrungen, welche wir gesammelt haben, durchweg gute sind und ist meine Verwaltung infolgedessen dazu übergegangen, eine weitere Gasdynamo von 600 P.S. bei Gebr. Körting in Bestellung zu geben. Diese Maschine wird im Herbst dieses Jahres in Betrieb kommen. Sie hat auch Viertactsystem, ist jedoch ausgestattet mit vier Cylindern von je 150 P.S. Der Gleichförmigkeitsgrad wird hier zweifelsohne ein sehr hoher sein und könnte durch entsprechend gewähltes Schwungrad auf jedes gewünschte Maß gebracht werden wie bei einer Dampfmaschine.

Zum Schluß meiner Ausführungen will ich Ihnen an einem Beispiel die mit den Gasmaschinen zu erzielenden Ersparnisse vorrechnen.

Nehmen wir an, es sei ein Gasquantum vorhanden, das bisher, unter den Dampfkesseln verbrannt, ein Dampfquantum erzeugt für rund 1000 P.S. Bei den Maschinen, wie wir sie allgemein auf den Hüttenwerken finden, werden f. d. effective Stundenpferdekraft 10,5 kg Dampf sicher verbraucht, welche zu ihrer Erzeugung $10,5 \cdot 665 : 700 = 10,0$ cbm Gas gebrauchen. Mit dieser Gasmenge erzeugt man in den Gasmaschinen $\frac{10}{2,7} = 3,7$ Pferdekraftstunden, also mit dem gesammten zur Verfügung stehenden Gas 3700 gegen 1000 vorher.

Bei heutigen Kohlenpreisen stellt sich der Kohleantheil bzw. Gasantheil an den Selbstkosten einer Jahrespferdekraft auf etwa 80 bis 100 *M*, und wenn wir aus unserer Gasmenge 2700 P.S. mehr gewinnen können als vorher, so bedeutet das einen Gewinn von 220- bis 270 000 *M* jährlich. Mit der Einführung der Gasmaschinen auf Hüttenwerken ist somit ein ganz wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen. Um diesen Fortschritt aber ganz auszunützen, war es nöthig, daß die Elektrotechnik sich vorher zu dem heutigen Stand entwickelte.

Wir sind nicht imstande, z. B. Bergwerksfördermaschinen, Wasserhaltungen und die vielen Arbeitsmaschinen in allen Betrieben mit Gasmaschinen zu betreiben; hier muß die Elektrizität, welche sich allen Verhältnissen vollkommen anpaßt, ergänzend eingreifen.

Geht auch bei der doppelten Umsetzung der mechanischen in elektrische und wieder rückwärts in mechanische Energie ein Theil des Nutzens, etwa 20 bis 24 %, verloren, so steht dieser Verlust doch in keinem Verhältniß zum erzielten Gewinn. Besonders bei den Fördermaschinen mit ihren hohen Dampfverbrauchszahlen werden bei dem allmählich sich vollziehenden Uebergang zu elektrisch betriebenen Anlagen mit Gasdynamen als Primärmaschinen Vortheile zu erzielen sein, die die vorhin berechneten Zahlen übertreffen.

Ein ähnliches Verhältniß besteht bei unterirdischen Wasserhaltungen, welche in ihren langen Dampfleitungen nicht nur eine Quelle erheblicher Energieverluste bergen, sondern auch sonst mit einer Reihe sehr störender und unangenehmer Eigenschaften ausgestattet sind, welche den Bergleuten ja zur Genüge bekannt sind.

Der vorhin angestellten vergleichenden Rechnung habe ich diejenigen Zahlen zu Grunde gelegt, welche an den im Berg- und Hüttenwesen gebrauchten Maschinen die üblichen sind. Nun gibt es heute Dampfmaschinen, welche mit erheblich kleineren Dampfverbrauchszahlen arbeiten. Solche Dreifach-Expansionsmaschinen mit 11 bis 12 Atm. Admissionsspannung, Ueberhitzer und Economiseranlagen, sehr kurzen Dampfleitungen haben wohl pro effective Pferdekraftstunde 6 kg eff. Dampfverbrauch, gemessen am Speisewasser. Diese Maschinen würden somit zur Erzeugung des

Dampfes pro eff. Pferdekraftstunde mit 5 bis 6 cbm Gas auskommen, während die Gasmaschine nur 2,6 bis 2,7 cbm gebraucht.

Mit einer gegebenen Gasmenge wird man also auch hier noch reichlich die doppelte Leistung zu erzielen imstande sein.

Es ist aber zu beachten, daß die Kosten einer solchen hervorragend guten Dampfmaschine und Dampfkesselanlage ganz erheblich höhere sind als die der Gasmaschinen und Gasreinigungsanlagen gleicher Leistung, und daß die mit der hohen Dampfspannung verbundenen Uebelstände die Anlage immer zu einer gefährlichen machen.

Müller-Donnersmarckhütte.

II.

M. H.! Bevor ich auf die Gasmotorenanlage auf Friedenschütte eingele, muß ich im vorlühlein betonen, daß es mir fern liegt, mir irgend ein vergleichendes Urtheil über die verschiedenen Systeme von Gasmotoren anmaßen zu wollen, da dazu vor allem nothwendig wäre, Motoren verschiedener Constructionen längere Zeit im Betriebe zu beobachten, wozu mir die Gelegenheit bisher leider nicht geboten war. Ich werde mich deshalb hauptsächlich auf die Beschreibung des von uns gewählten Systems und speciell der Friedenschütter Gasmotorenanlage beschränken.

Wenn wir uns erinnern, welche Zweifel und Bedenken noch vor nicht langer Zeit über die Anwendung der Hochofengase für Gasmotoren geltend gemacht wurden, so muß man staunen, wie schnell und gründlich dieselben beseitigt wurden und wie rasch sich der Fortschritt auch auf diesem Gebiete der Technik Bahn gebrochen hat. Die hauptsächlichsten Schwierigkeiten erblickte man in dem Staubgehalt der Hochofengase — in dem geringen Gehalt an brennbaren Bestandtheilen —, in der wechselnden Zusammensetzung derselben und in ihrem Gehalt an Wasserdampf. Was nun den Staubgehalt betrifft, so hat sich herausgestellt, daß dieses am meisten gefürchtete Hinderniß bei weitem nicht die Rolle spielt, welche man ihm zugemuthet hatte.

Der schwere Gichtstaub wird bekanntlich schon in den Trockenreinigern der Hochöfen abgeschieden, während der ganz feine Staub, wenn nicht noch besondere Reinigungsvorrichtungen angewendet werden, in den Gasmotor gelangt, um bis auf ganz geringe Mengen wieder ausgeblasen zu werden. Einen Beweis dafür erbringt auch die Praxis, da z. B. bei einem unserer Motoren nach vierwöchentlichem Betriebe nur etwa 400 g Staub aus dem Explosionsraum und vom Kolbenboden abgekratzt werden konnten.

Was den geringen Gehalt an brennbaren Gasen betrifft, war man hauptsächlich deshalb besorgt, weil man dachte, daß derselbe zu vergrößerten Maschinendimensionen führen, oder daß die Entzündung des Gemisches Schwierigkeiten

bereiten könnte. Auch diese Befürchtung ist nicht eingetroffen, wie die in der Praxis eingeführten Motoren beweisen. Zur wechselnden Zusammensetzung der Hochofengase ist zu bemerken, daß dieselbe ja fast immer ausgeglichen wird, wenn mehr als ein Hochofen im Betriebe ist. Aber auch in letzterem Falle schmiegt sich die Maschine in ihrer Construction der wechselnden Zusammensetzung an, indem ja der Regulator das Einströmungsventil sofort weiter eröffnet, wenn sich z. B. infolge der schlechteren Zusammensetzung der Gase der Gang der Maschine verlangsamt.

Der Wassergehalt der Gase endlich spielt ja insofern eine Rolle, als er den calorischen Werth derselben herabdrückt, aber wie eben auch wieder die Praxis beweist, ist der calorische Werth unserer Hochofengase genügend, um bei ausreichender Comprimirung die nöthige Kraftwirkung im Momente der Explosion auszuüben. Daß bereits, und besonders im Westen, eine größere Anzahl von Werken Gasmotoren zu den verschiedensten Zwecken zum Theil bestellt und zum großen Theil im Betriebe haben, ist Ihnen bekannt. Die neueste Verwendung der Gasmotoren ist diejenige für Hochofen-Gebläsemaschinen. So wurde am 20. November vorigen Jahres ein direct wirkendes Hochofengebläse in Differdingen in Luxemburg mit gutem Erfolge in Betrieb gesetzt.* Das Gebläse soll 600 P. S. effectiv besitzen und etwa 80 Umdrehungen in der Minute machen. Die moderne Ventilconstruction für schnellgehende Gebläsemaschinen, sei es nun nach Hörbiger oder Riedler oder sonst nach einem System, ermöglichen eben eine größere Tourenzahl.

Wie Sie aus dem Situationsplan der Friedenschütter Gasmotorenanlage (vgl. Tafel VIII in vor. Nr.) erschen, haben unsere Hochofengase einen sehr langen Weg zurückzulegen, bevor sie in die Motoren gelangen, was bezüglich der Abscheidung des Staubes sehr günstig ist. Der Weg beträgt nicht weniger als rund 500 Meter, wenn man die Wege durch sämtliche Reiniger u. s. w. berücksichtigt. Nachdem die Gase gleich nach den Hochöfen mehrere Standrohre und 5 Stück Trockenreiniger passirt haben, von denen jeder durch eine Blechwand in zwei Theile getheilt wird, gelangen sie durch eine lange Rohrleitung zu weiteren Standrohren, und dann zu den Koksscrubbern, welche aber jetzt leer gehalten werden. Der poröse Koks versetzte sich nämlich mit dem feinen Staub, so daß zum Schlusse überhaupt keine Gase mehr durchgingen. Von hier aus gelangen die Gase durch die sogenannten Sägespäureiniger in den Gasometer, um von da aus den eigentlichen Motoren zugeführt zu werden. Der natürliche Gasdruck, wie er von den Hochöfen kommt, genügt, um die Gase ohne jedwede Hülfe bis zu

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 1 S. 34 bis 36.

den Motoren zu drücken; dieser Druck beträgt an den Motoren noch 20 bis 60 mm Wassersäule. Wir haben hier Gasmotoren nach System Otto in Anwendung gebracht und besitzen zwei Motoren von je 200 P. S. für die elektrische Be-

schlossenen Cylinder Verbrennungen von Gas und Luftgemischen herbeigeführt werden, welche einen im Cylinder luftdicht schließenden Kolben infolge der Explosion vorwärtstreiben. Die Maschine (Abbild. 4) ist eine „Viertactmaschine“, d. h. um eine Kraftwirkung zu erzeugen, sind 4 Kolbenhube nothwendig, was zwei vollen Umdrehungen der Kurbelwelle entspricht. Der Arbeitsvorgang ist folgender:

1. Hub (Kolbenvorgang). Es wird von dem vorgehenden Kolben ein explosives Gemenge von Gas und Luft gesaugt (Ansaugperiode).

2. Hub (Kolbenrückgang). Das explosive Gemenge von Gas und Luft wird in dem Compressionsraum zusammengedrückt (Compressionsperiode).

3. Hub (Kolbenvorgang). Im inneren Todpunkte des Kolbens wird die comprimirt Ladung entzündet und durch die starke Spannungssteigerung der Kolben vorwärtstrieben (Arbeitsperiode).

4. Hub. Auf den 4. Hub wird das verbrannte Gemenge durch die Ausströmventile ausgeblasen.

Von den ausgestellten Wandtafeln sehen Sie auf Tafel I (Abb. 5) den Motor im verticalen Längsschnitt, Tafel II (Abb. 6) zeigt Ihnen einen verticalen Querschnitt durch das Einström- und Gasventil; Abb. 4 ist eine Seitenansicht. *A* ist der Cylinder, an welchen sich der Compressionsraum *B* anschliesst. *C* stellt uns den Kolben vor, der sich luftdicht an den Cylinder anschliesst und von welchem aus die Kraft durch die in seinem Innern angreifende Pleuelstange auf die Kurbelwelle übertragen und vom Schwungrad aufgenommen wird. Das Explosionsgemenge bildet sich im Gehäuse des Einströmventils *D* (Abb. 5 und 6). Die Luft strömt durch den Luftkanal *E* in den unteren Theil des Ventilgehäuses. Das Gas tritt durch das Gasventil *F* (Abb. 6) in den unteren Theil des Gehäuses, wo es sich mit der eintretenden Luft innig mischt. Die Zündung wird durch einen elektrischen Funken bewirkt. Zu diesem Behufe dient ein Inductions-Apparat (vergl. Abbild. 4) aus einem Bündel von Magneten bestehend, zwischen denen eine Drahtspule drehbar gelagert ist. Ein Hebel, welcher von der Steuerwelle aus bewegt wird, verdreht die

Spule bei jeder zweiten Umdrehung der Maschine gegen die Magnete und schnell gleich darauf durch Federkraft zurück. Durch diese schnelle Drehung der Spule wird ein kurzer kräftiger Strom erzeugt. Der Unterbrecher *G* (Abbildung 5) enthält einen in den Compressionsraum hineinragenden Contact-

stift, an den sich der innere Arm eines Contact-

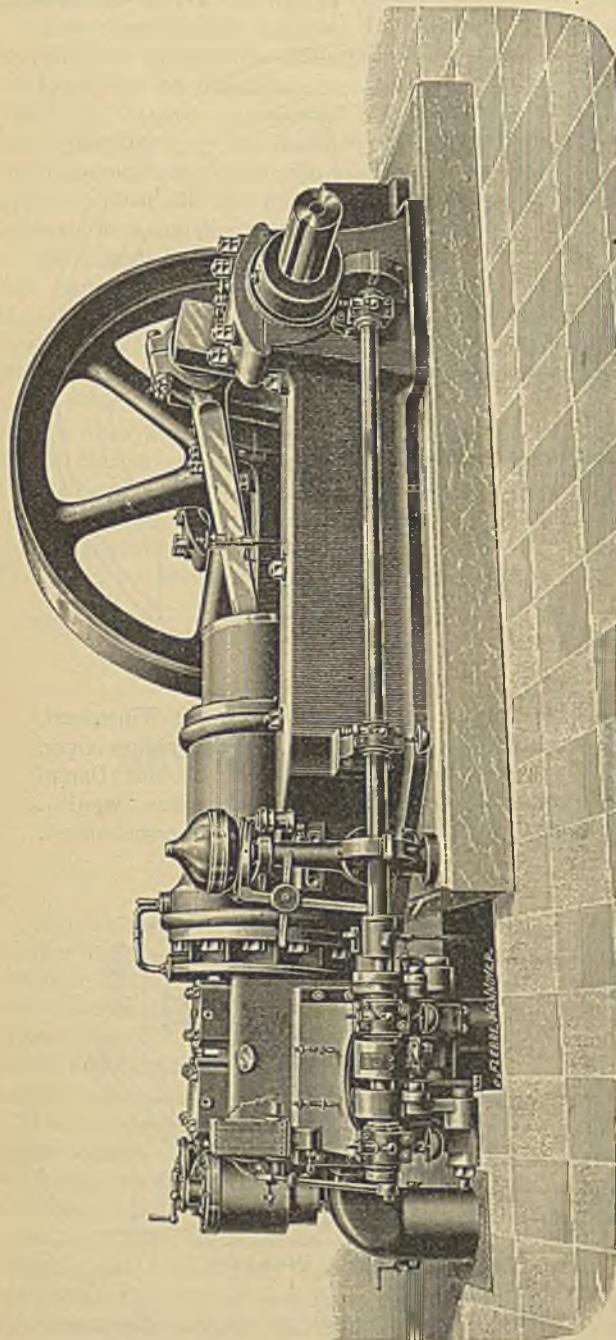


Abbildung 4. Ottos neuer Gasmotor.

leuchtung und zwei Motoren von je 300 P. S. zum Zwecke der elektrischen Kraftübertragung. Die Motoren für Licht sind seit 4. Januar 1899 im Betriebe, die Motoren für Kraft seit 28. April 1899.

hebels legt. Durch die Verbindungsstelle geht der in dem Inductions-Apparat erzeugte Strom. Hat derselbe seine größte Stärke erreicht, so wird durch einen Stoß gegen den äußeren Arm des Contacthebels der Contact geöffnet und es tritt der Unterbrechungsfunkle auf, der die Zündung be-

Unsere Hochofengase, welche an der Gicht einen Druck von 90 bis 150 mm Wassersäule und eine Temperatur von etwa 330° C. aufweisen, gelangen vor die Gasmotoren mit einem Drucke von 20 bis 60 mm Wassersäule und einer Temperatur von etwa 8 bis 13° C. Diese

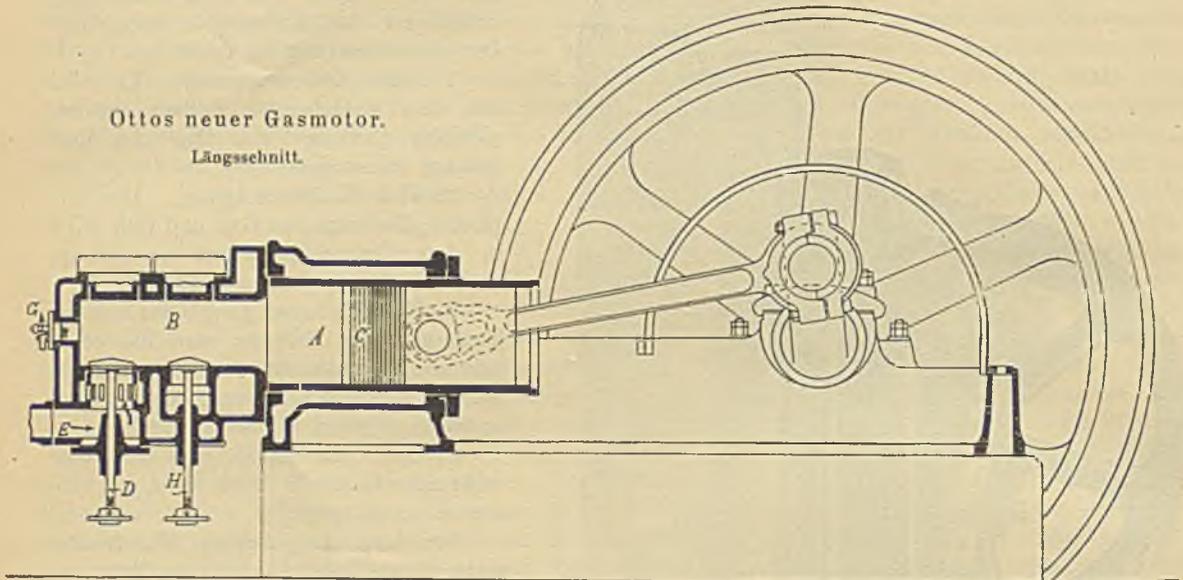


Abbildung 5.

wirkt. Zum Zwecke der Steuerung ist eine Steuerwelle *S* angebracht, welche durch Schneckenräder von der Kurbelwelle aus mit der halben Umdrehungszahl derselben angetrieben wird. Auf der Steuerwelle sitzen Nockenscheiben, welche auf die Steuerhebel der einzelnen Ventile einwirken. So sehen Sie hier, daß das Ausströmventil *H* durch den Hebel *Qu* und das Einströmventil *D* durch den Hebel *J*, das Gasventil *F* durch den Hebel *K* bethätigt wird. Zur Regulierung der Geschwindigkeit dient ein Schwungkugelregulator, welcher die auf der Steuerwelle sitzende Nockenscheibe *L* des Gasventils beeinflusst, so daß letzteres sich mehr oder wenig öffnet und sich somit der Gasverbrauch genau der jeweiligen Belastung anpaßt. Nachdem durch die Verbrennung der Gase im Arbeitscylinder eine hohe Temperatur entwickelt wird, so ist eine ausreichende Kühlung erforderlich; es ist daher eine Kühlung des Cylinders und Compressionsraums vorgesehen. Zum Ingangsetzen des Motors ist ein Compressor vorhanden, der die Luft auf 6 bis 8 Atm. comprimirt.

Um bei Betriebsstörungen oder zum Zwecke der Abhaltung der Hochofengasreinigung gesichert zu sein, ist eine Generatoranlage erforderlich, deren Beschreibung ich mir ersparen muß, da die mir zur Verfügung stehende Zeit zu kurz ist.

Nun will ich Ihnen nur noch einige Daten aus dem Betriebe geben:

Temperatur, auch während der Winterszeit, kommt daher, weil sowohl die Sägespähnreiner, so wie auch der Gasmotor durch mit Dampf warmgehaltenes Wasser abgeschlossen werden. Diese Daten sind das Resultat vieler Untersuchungen.

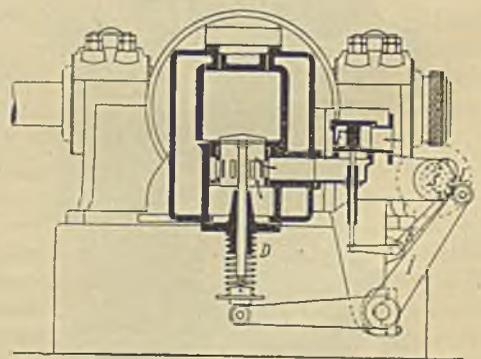


Abbildung 6 Querschnitt.

Während der Flugstaubgehalt der Gase nach unseren Trockenreinigern am Hochofen 5 g pro Cubicmeter beträgt, sinkt derselbe bis vor den Sägespähnreiner auf 0,6 bis 1,6 g herab und beträgt nach denselben nur mehr einige Tausendstel Gramm. Es ist zu vermuthen, daß der geringe Gehalt an Staub auf die herrschende Kälte zurückzuführen war, wodurch das sich condensirende

Wasser den feinen Staub im vermehrten Maße niederschlug. Was den Gehalt an Feuchtigkeit betrifft, so constatirten wir vor den Sägespähnreinigern etwa $13\frac{1}{2}$ g im cbm, nach denselben etwa $5\frac{1}{2}$ g. Die Gasanalyse vor den Gasmotoren ergab 28 bis 30 % Kohlenoxydgas, 6 bis 7 % Kohlenäure und 3 bis $3\frac{1}{2}$ % Wasserstoff.

Der Gasverbrauch bei den Motoren ist verschieden; je größer die Belastung, desto geringer wird natürlich der Gasverbrauch. So haben unsere 200-P. S.-Motoren, solange sie nur mit 90 P. S. arbeiteten, 6,6 cbm von Hochofengas und 5,2 cbm von Generatorgas für die Stunde und P. S. gebraucht. War ein 200-P. S.-Motor mit 177 P. S. belastet, so sank der Gasverbrauch auf 3,8 cbm in der Stunde und P. S. Daraus ersieht man, daß die Motoren bei voller Belastung kaum $3,5$ cbm Hochofengas für die Stunde und P. S. benötigen. Der Wasserverbrauch bei einem Lichtmotor beträgt etwa 16 cbm, bei einem Kraftmotor etwa 24 cbm in der Stunde.

Ich habe nur noch nachzutragen, daß unsere 200-P. S.-Motoren für Licht direct durch Lederkuppelung mit je einer Gleichstrom-Dynamomaschine verbunden sind. Dieselben leisten bei rund 160 Umdrehungen maximal 640 Amp. und 220 Volt. Ferner ist zu erwähnen, daß die beiden Kraft-

motoren von je 300 P. S. auch direct, aber fest, mit je einer Drehstrommaschine gekuppelt sind und bei 167 Umdrehungen maximal 3×290 Amp. und 500 Volt leisten.

Friedenshütte ist wohl das erste Werk, welchem es gelungen ist, die Parallel-Schaltung von Drehstrommaschinen, direct an Gasmotoren gekuppelt, durchzuführen. Dies ist der Initiative unseres verstorbenen Herrn Generaldirector Meier zu verdanken. Daß die Zukunft der Gasmotoren gesichert ist, ist zweifellos, wenn man bedenkt, daß jetzt schon 600- und 1000-P. S.-Motoren im Betriebe sind. Auch daß die Verwendung künftighin eine sehr vielseitige werden wird, ist daraus zu ersehen, daß z. B. auf dem Hochofenwerk in Bergeborbeck, welches der Actiengesellschaft Phönix gehört, Gasmotoren aufgestellt werden, welche die Kraft zur Erzeugung von elektrischem Strom behufs Herstellung von Calciumcarbid liefern sollen. So wollen wir denn hoffen, daß auch in unserem oberschlesischen Industriebezirk die Anlage von Gaskraftmaschinen baldigst in die Hand genommen wird, in der Erkennung der Vortheile der rationelleren Wärmeausnutzung gegenüber Dampfmaschinen und der Billigkeit des Wärme erzeugenden Brennstoffs.

F. Wernsd-Friedenshütte.

Mittheilungen über die Versuche mit der ersten Hochofengas-Gebläsemaschine.

Am 20. und 21. März d. J. wurden in Seraing mit der bereits auf Seite 35 dieses Jahrganges in photographischem Bilde dargestellten und auf S. 401 näher beschriebenen großen Gasgebläsemaschine, System Delamare-Cockerill, unter der Leitung des Herrn Professor Hubert von der Universität Lüttich, ausgedehnte Versuche vorgenommen.

Die Verarbeitung des dabei gewonnenen umfangreichen Zahlen- und Diagramm-Materials, welche von Herrn Professor Hubert besorgt wird, dürfte wohl noch einige Zeit in Anspruch nehmen, und sollen diese Zeilen dazu dienen, die Eisenhüttenleute vorläufig mit dem Verlauf der Versuche bekannt zu machen. Die Hauptabmessungen dieser in nebenstehender Figur dargestellten Maschine sind:

Gaszylinderdurchmesser	1300 mm,
Gebläsezylinderdurchmesser	1700 mm,
Gemeinschaftlicher Hub	1400 mm,
Normale Umdrehungszahl	80 i. d. Minute.

Am ersten Versuchstage war das Gebläse abgekuppelt und die ganze Arbeitsleistung des Gas-

motors von ungefähr 600 effectiven Pferdestärken wurde gebremst. Dagegen wurde am zweiten Versuchstage ständig mit Gebläse gearbeitet. Die Dauer der Versuche währte am ersten Tage 8 Stunden und am zweiten Tage 9 Stunden. Während dieser Zeit wurden alle halbe Stunde nach verabredeten Signalen an allen Stellen die Aufnahmen von Temperaturen, Gasometerstellungen, Tourenzahlen, Indicatorgrammen u. s. w. vorgenommen. Außerdem wurden fortgesetzt die Heizwerthe der Gase, die Analyse derselben und die Kühlwassermengen bestimmt.

Die Feststellung der effectiven Leistung des Motors ohne Gebläse wurde mit einer gekühlten Bremsscheibe mittels aufgelegter Hanfbandseile erzielt. Diese Messungen ergaben bei einer Aufnahme, bei einem Heizwerthe der Gase von 800 bis 900 W.-E. und bei 92 Umdrehungen, 660 effective Pferdestärken.

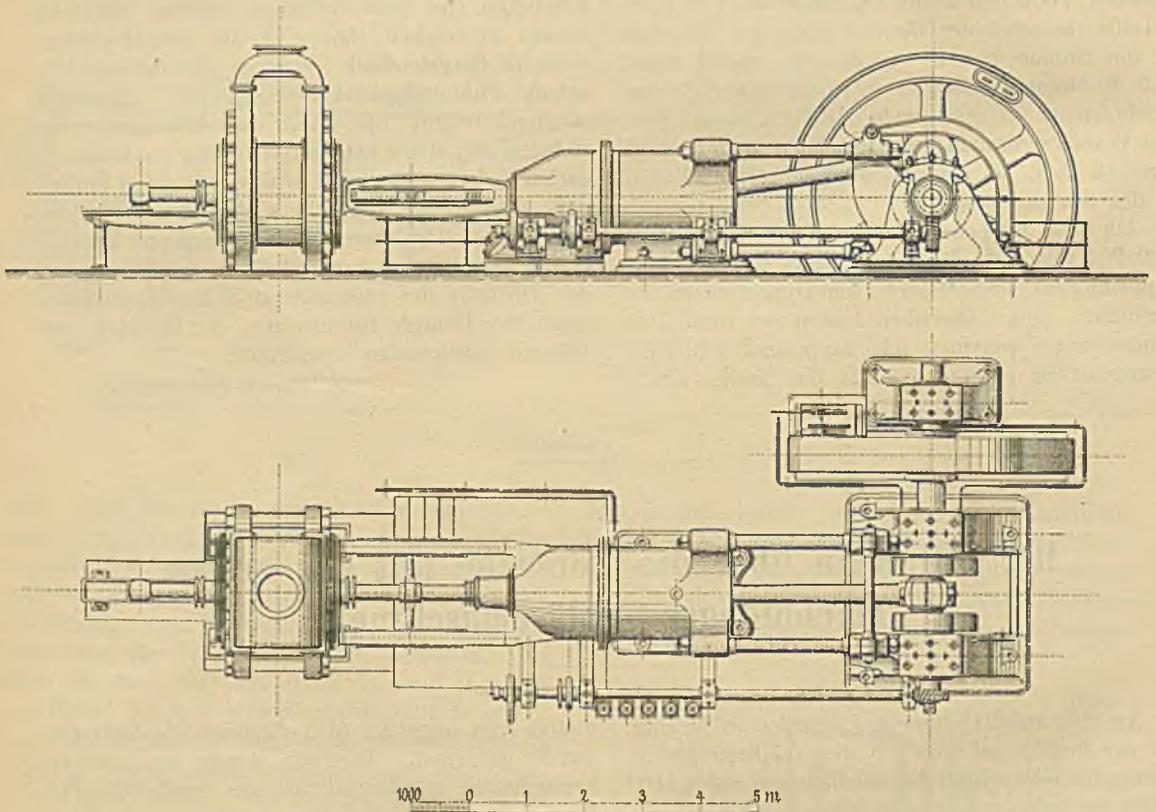
Um die Zuverlässigkeit der Regulierung zu erproben, wurde beim Schlusse der Versuche des

ersten Tages die Bremse plötzlich ganz entlastet, und wirkte dabei der vorhandene Regulator derart sicher, daß in dem Gange des Motors kaum eine Aenderung zu bemerken war.

Am zweiten Tage arbeitete die Maschine mit angehängtem Gebläse, und zwar Morgens in normaler Weise mit 80 Umdrehungen und einer Windpressung von 40 cm Hg., Nachmittags mit 90 bis 94 Umdrehungen und 45 cm Hg. Die letztere Maximalarbeit entwickelte die Maschine während drei Stunden ohne Aussetzer, und wurde dabei eine Gebläsearbeit von 680 Pferdestärken

Es ist ganz besonders hervorzuheben, daß der Motor mit rohem Gas arbeitet, welches ohne weitere Reinigung direct aus der nach den Kesseln führenden Rohrleitung mit eingeschalteter Kühlvorrichtung angesaugt wird.

Der Gang des Motors ist trotz der großen schwingenden Massen, denen übrigens bei der Construction Rechnung getragen ist, als ein absolut ruhiger zu bezeichnen, und wenn auch der ganze Bau einen mächtigen Eindruck macht, so hat man doch das Gefühl, daß mit diesen Dimensionen noch nicht die Grenze des Möglichen erreicht ist und daß,



erreicht. Zuletzt wurde die Windpressung noch durch Schließen des Windschiebers bis auf 62 cm Hg. gebracht, während dessen der Gang der Maschine sich verzögerte und bei ungefähr 60 Umdrehungen ein neuer Beharrungszustand in der Bewegung eintrat. Aussetzer in der Gasfüllung kamen dabei naturgemäß nicht vor.

Das Resultat dieses Versuches ist für den Gebläsebetrieb sehr wichtig, da eine Vergrößerung der Windpressung von 40 auf 62 cm Hg. durch eine selbstthätige Verkleinerung der Umdrehungszahl von 80 auf 60 ermöglicht ist und dadurch in den meisten Fällen den Anforderungen des Betriebes wohl genügt werden wird.

den Anforderungen gemäß, derartige Maschinen mit noch größeren Abmessungen gebaut werden können.

Der Gebläsecylinder war während der Versuche an einem Ende mit Stahlplattenventilchen und an dem anderen Ende mit Hörbiger-Ventilen versehen. Beide Ventilarten bewährten sich ungefähr gleich gut und lieferten auch fast gleiche Indicator-diagramme.

Für Deutschland ist der Bau der Gasmaschinen, System Delamare-Cockerill, der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen und der Märkischen Maschinenbauanstalt, vormals Kamp & Comp., zu Wetter an der Ruhr übertragen.

W. Sch.

Neue Walzstraßen.

Von Ingenieur **Edm. Weber**, Obercassel bei Bonn.

Im Verfolg meiner früheren Mittheilungen über Neuerungen im Drahtwalzbetriebe* will ich im Folgenden auf eine Walzstraße hinweisen, bei der die Walzen in einer Längsrichtung zur Antriebsachse liegen und welche sowohl gestaltet, eine Massenproduction aufzunehmen, als auch in ihrer Bauart jede Einschränkung zuläßt.

infolge von Warmlaufen der Zapfen eintreten. Bei den Walzen, die hintereinander gelegt sind, dürften im Betriebe durch das Lockerwerden und Stellen einzelner Walzen, sowie durch das Einschleifen von neuen Walzen, welches zeitweise nothwendig wird, manche unliebsamen Erscheinungen auftreten.

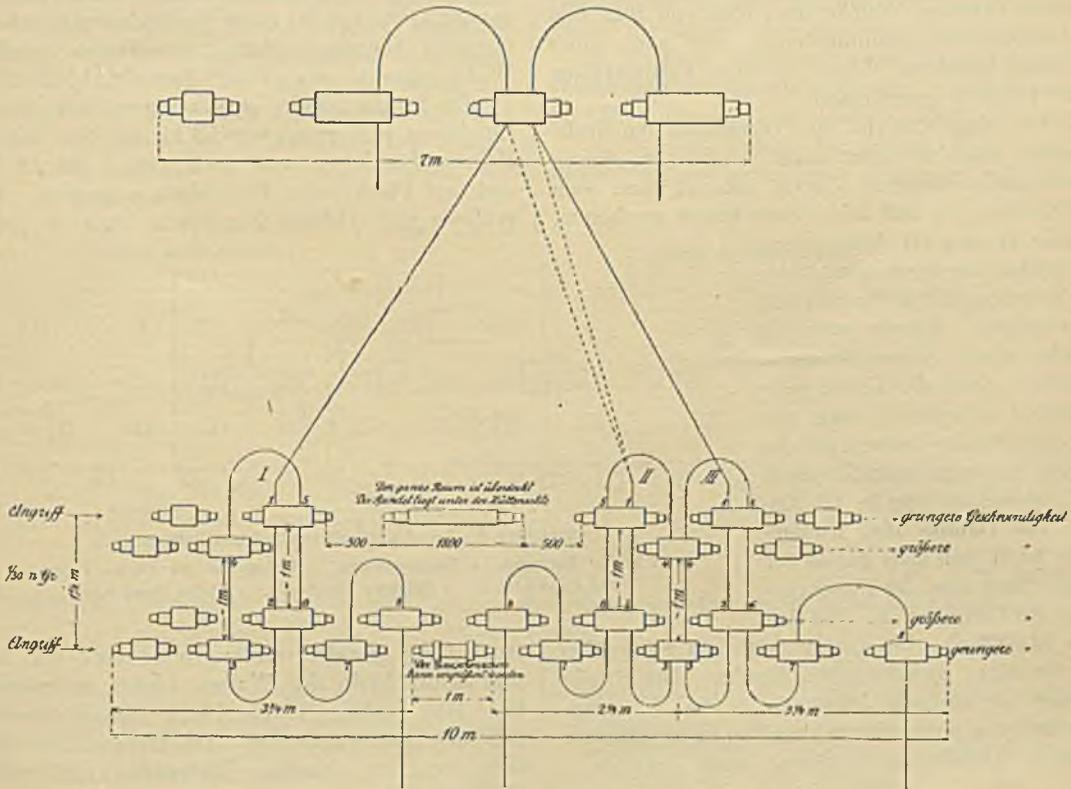


Abbildung 1. Drahtstraße.

Nach den Abbildungen, die dem Vortrage von M. Baackes beigegeben waren,** sind die amerikanischen Drahtwalzwerke zum Theil mit Walzen in der Längsrichtung, zum Theil mit hintereinander liegenden Walzen versehen.

Bei diesen Straßen dürfen keine schlechten Zeiten eintreten, weil der Betrieb für einen Draht ebenso voll durchgeführt werden muß, wie bei fünf und sechs Drähten. Ebenso muß die Abnutzung der Walze bei fünf und sechs Drähten, die stets gleichzeitig durchlaufen, sehr stark sein, was einen häufigen Walzenwechsel nothwendig macht. Desgleichen müssen bei der erhöhten Inanspruchnahme der Walzen häufig Störungen

Es bleibt nun die Frage, ob nicht auf einfacherem Wege gleiche Erfolge in Bezug auf Massenfabrication erzielt werden können, unter Wahrung einer weit längeren Dauerausnutzung der Walzen und einer betriebssicheren Durchführung der Arbeit, die aber im Falle einer arbeitslosen Zeit entsprechend eingeschränkt werden kann.

Bei der vorstehend gezeichneten Drahtstraße (Abb. 1) sind zwei Vorwalzen vorgelegt, die zwischen sich eine weitere Walze liegen haben, auf die durch Umtrieb der Draht von der Vorwalze dem Hauptgetriebe zugeführt wird. Die Fertigstraße besteht aus zwei sich gegenüberstehenden Walzstraßen mit Walzen in zwei Reihen. Der Abstand dieser Straßen voneinander ist sehr kurz, da der Draht durch selbstthätige Führung aus der einen Walzstraße in die andere geführt wird. Zu dem Zweck

* „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 2 Seite 91.

** „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 2 S. 65 bis 90.

haben die Walzen nach der inneren Seite eine größere Walzengeschwindigkeit. Auf dieser nach der inneren Seite zuliegenden Walzreihe liegen auch die zwei Fertigwalzen von Strafe I und II. Der freie Zwischenraum, der für diese Walzen durch die erste Strafe geschaffen ist, ist über die Verbindungsspindel hinweg überdeckt. Diese liegt unter der Hüttensohle. Durch die Schaffung dieses freien Raumes durch die erste Strafe hindurch kann man von allen Seiten an jede Stelle kommen, man übersieht das ganze Getriebe und kann vorzeitig Störungen vorbeugen. Die Arbeit vertheilt sich auf drei Stellen, im Gegensatz zu anderen Strafen, welche die Arbeit von fünf und sechs Drähten zusammenhalten und nach einer Richtung abführen. Jede der drei Fertigstraßen steht für sich geschlossen.

Die Anlage umfasst von vornherein den Grofsbetrieb; man ist aber nicht gezwungen, diesen gleich aufzunehmen. Zuerst arbeitet man sich mit Strafe I ein und läßt, wenn dieses geschehen, Strafe II und III hinzutreten. Es werden hierdurch ohne Opfer die Schwierigkeiten im Betriebe überwunden. Ebenso wird die Strafe allen Zeitverhältnissen gerecht. Sind die Zeiten sehr schlecht, so arbeitet man nur mit einer Strafe; bessern sich die Zeiten, so nimmt man Strafe II und schliesslich Strafe III hinzu. Die Dampf- und Kohlenfrage paßt sich stets genau der Erweiterung oder der Einschränkung des Betriebes an. Die Anlage ist einfach. Die Kosten sind nicht viel größer als die einer gewöhnlichen Strafe. Die Strafe arbeitet als einfache Duostraße. Die Walzgeschwindigkeit auf beiden Walzreihen ist verschieden. Einzelne Abänderungen können noch eintreten.

Feinstraße.

Im vorvergangenen Jahre wurde in „Stahl und Eisen“* die Beschreibung einer Walzstraße gegeben, auf der die Walzarbeit von Walze zu Walze weiterging unter Benutzung nur eines Kalibers. Dabei wurde auf andere Strafseneinrichtungen hingewiesen, ohne diesen näher zu treten. Der Ausbau der Strafen kann sehr verschieden sein, je nachdem wenig oder viel Raum zur Verfügung steht. Auf den Walzreihen kann die Arbeit von einer Walzreihe zur andern übergehen, ebenso kann jede der beiden Walzreihen eine besondere Strafe sein. Bei der letzteren Einrichtung können Walzen von größerem und kleinerem Durchmesser gelegt werden, indem größere Walzen auf die eine und kleinere Walzen auf die andere Walzreihe kommen, denen eine Umlaufgeschwindigkeit passend zugemessen wird.

Bei diesen Strafen fällt der häufige Walzenwechsel weg, der jedesmal die ganze Arbeit, die beim Einbauen und Richtigstellen der Walzen nothwendig war, wieder zu nichte macht. Gesezt den Fall, es sollte eine Feinstraße errichtet werden und das Walzprogramm laute

Rundeisen	zu walzen von	7 bis 40 mm
Quadratischeisen	„ „ „	10 „ 30 „
Flach- und Façoneisen „ „ „	„ „ „	13 „ 50 „

Nach diesem Programm lassen sich die Feinstraßen nun verschiedenartig aufstellen.

Auf einer Strafe mit combinirtem Betrieb, bei der die Arbeit von der einen Walzreihe auf die andere übergeht, können die Walzen gemäß dem gestellten Walzprogramm wie skizzirt liegen (Abbild. 2).

Die Strafe ist hier gleichzeitig auf das stärkere Rundeisen und zwar von 18 bis 40 mm, auf das kleinere Rundeisen und zwar von 7 bis 18 mm und auf Flach- oder Façoneisen eingebaut. Das größere und kleinere Rundeisen kann in jedem

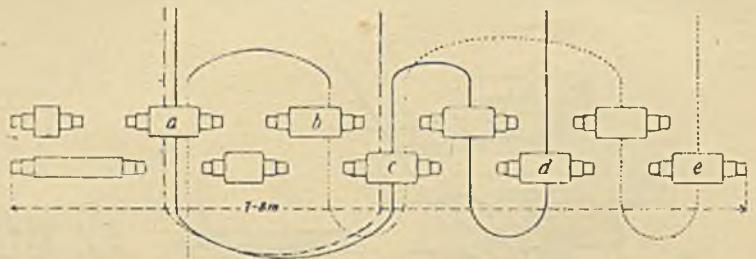


Abbildung 2. Feinstraße mit combinirtem Betrieb.
 a Kleine Vorwalze. b Vierkantwalze. c Walzgerüst für Flach-, Façon- und Quadratischeisen. d Stärkere Rundeisen. e Kleine Rundeisen.

Augenblick gewalzt werden, ohne daß ein Aus- und Einwechseln der Walzen hierzu nothwendig ist. Das Walzgerüst für Flach- und Façoneisen liegt den Rundwalzen vor. Das fertige Eisen führt sich von den einzelnen Walzstellen nach einer Richtung ab.

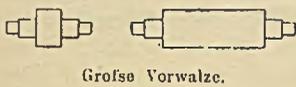
Der Vor- und Rückstich wird durch den entgegengesetzten Lauf, den die Walzen auf beiden Walzreihen zu einander haben, gewonnen. Der Umstich ist hierdurch laufend, ohne daß eine dritte Walze hierzu eingelegt werden muß. Eine Ofencharge kann verschiedene Eisenarten umfassen. Neben stärkerem Rundeisen kann kleines Rundeisen sowie Flach- und Façoneisen gewalzt werden. Der kleinste Posten kann zu jeder Zeit, ohne Störung zu verursachen, gewalzt werden.

Straßen, deren Walzreihen zu besonderen Strafen ausgebaut werden (Abbild. 3). Diese Strafen können verschiedenartig aufgestellt werden. Um Fein- und Mitteleisen auf einer Strafe zu walzen, werden auf einer Walzreihe schwere Walzen, auf der andern leichte Walzen eingelegt und, wie bereits bemerkt, den Walzen die passende Umlaufgeschwindigkeit gegeben. Auf Feineisen kann die Strafe so eingerichtet werden,

* Jahrgang 1898 Nr. 17 Seite 788.

dafs entweder auf beiden Walzreihen das Eisen ohne Unterschied der Stärke gewalzt wird, oder dafs auf einer der Walzreihen das stärkere, auf der andern das schwächere Feineisen gewalzt wird. Die Strafe kann auf der einen Walzreihe für Feineisen, auf der andern für Bandeisen eingerichtet sein, ebenso können beide Walzreihen auf Bandeisen eingerichtet sein, um auf der einen das stärkere, auf der andern das schwächere Bandeisen zu walzen.

Auf diesen Strafsen wird das Walzenwechseln erleichtert. Während auf einer dieser Walzreihen gewalzt wird, kann auf der andern gewechselt werden. Das Walzenwechseln kann mit Sorgfalt und Umsicht ausgeführt und alles genau angepaßt werden, wodurch manche Störungen ausbleiben, die heute durch ein überhastetes Ein- und Ausbauen der Walzen veranlaßt werden. Der



Große Vorwalze.

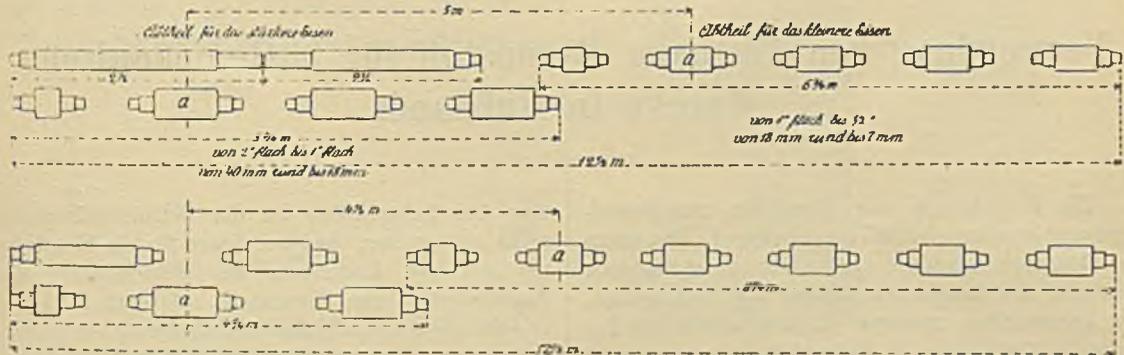


Abbildung 3. Feinstraße mit Walzen in zwei Reihen, jede Walzreihe eine besondere Strafe, als Trio und Duo arbeitend.

a Kleine Vorwalze.

Schweifser braucht nicht zu warten. Eine Schicht kann der andern die Strafe zur Arbeit fertig stellen. Das Walzenwechseln bei Antritt der Schicht fällt aus und statt dessen kann mit dem Walzen gleich begonnen werden. Die Feinstraßen, auf deren Walzreihen das Eisen ohne Unterschied der Stärke gewalzt wird, oder das stärkere Eisen auf der einen und das schwächere Eisen auf der andern Walzreihe gewalzt wird, können sich soweit unterscheiden, dafs, wenn für das kleinere Eisen eine besondere Walzreihe gehalten wird, auf dieser kleine Walzen gelegt werden können, die auch gegenüber den Walzen der ersten Walzreihe eine größere Umlaufgeschwindigkeit erhalten.

Auf einer Feinstraße macht das kleine Eisen kaum die Hälfte der Arbeit der Feinstraße aus. Häufig wird dasselbe in so kleinen Posten aufgegeben, dafs dasselbe der Geringfügigkeit wegen kaum gewalzt werden kann, und doch mufs es gewalzt werden, trotz der Störungen, die das Abwalzen desselben verursacht.

Mufs längere Zeit kleines Eisen gewalzt werden, so kühlt der Ofen fast ganz ab und trägt zur

Dampferzeugung nicht mehr bei, wogegen die Maschine einen erhöhten Dampfverbrauch hat. In der Regel wird hierbei der übrige Theil des Werkes stark in Mitleidenschaft gezogen.

Auf der Strafe mit Walzen in zwei Reihen wird das kleine Eisen mit anderen Einsätzen entweder zu Anfang oder Ende einer Charge gewalzt. Dasselbe kann in den kleinsten Posten und bei größeren Posten allmählich zur Abwalzung gelangen. Die Vortheile, welche sich hierdurch ergeben, sind:

1. Jede Walzreihe ist eine besondere Strafe; mit den Walzreihen ist der größtmögliche Ausbau einer Strafe zu erreichen, auf denen in vielfältigster Weise die Arbeit aufgenommen werden kann.

2. Es kann in jedem Augenblick auf einer der Walzreihen kleines Eisen gewalzt werden, wobei der Theil für stärkeres Eisen unberührt bleibt.

3. Größere Posten für kleines Eisen können allmählich zur Abwalzung gelangen. Es kühlt

hierbei der Ofen nicht ab und die Dampferzeugung wird nicht geschwächt.

4. Man kann zur Abwalzung des kleinen Eisens ausschließlich den Tag benutzen.

5. Die Dampfverhältnisse können bei dieser Arbeit zu jeder Zeit berücksichtigt werden.

6. Man kann das Abwalzen des kleinen Eisens durch einen besonderen Walzmeister allein ausführen lassen.

7. Die hohen Aufpreise, die das kleine Eisen auf Grund der störenden Eingriffe hat, fallen den Werken als Reinverdienst zu. Die Leistungsfähigkeit der Strafe ist eine größere und der Materialienverbrauch ein geringerer.

Auf den Strafsen liegen immer im voraus die Walzen für die Arbeit bereit. Durch eine Störung auf einer der Walzreihen wird die Weiterarbeit auf der andern nicht aufgehalten.

Bis heute werden für das Feineisen die Pakete und Knüppel zu dem Gewicht, zu dem sie eingesetzt werden, auch durchgewalzt. Aus dem Grunde ergibt sich oft, dafs solche Pakete oder Knüppel zu einer andern Dimension nicht

ausgewalzt werden können, wenn durch eine Störung die Weiterarbeit auf der Walze, für die sie bestimmt waren, verhindert wird. In den meisten Fällen liegt aber auf einer einreihigen Strafe eine zweite Walze nicht ein, und selbst wenn es der Fall ist, kann diese meistens wegen der eingetretenen Störung nicht benutzt werden. Es ist daher bei einer einreihigen Strafe auch nicht so recht angebracht, das Gewicht der Packete und Küppel zu verdoppeln, um diese nachher beim Vorwalzen zu überschneiden. Denn tritt eine Störung ein, so paßt selten das Gewicht weder einfach noch verdoppelt auf eine Dimension, auf die gegebenenfalls weiter gearbeitet werden könnte. Bei einer zweireihigen Strafe, auf der für das stärkere und schwächere Eisen je eine besondere Walzreihe vorliegt, bleibt eine dieser Walzreihen bei einer Störung immer intact. Wenn

auf stärkeres Eisen eingesetzt ist, gleichviel ob mit einfachem oder verdoppeltem Einsatzgewicht, und nicht gewalzt werden kann, so läßt sich dieser Einsatz ganz passend auf kleines Eisen überschneiden und verwalzen, weil die Walzreihe für kleines Eisen immer mehrere Walzen für verschiedene Eisensorten einliegen hat, bezw. haben kann, wenn nicht auf kleines Rundeisen eingebaut ist. Wenn hingegen auf kleines Eisen unter verdoppeltem Einsatzgewicht gearbeitet wird und nicht weiter gearbeitet werden kann, dann werden die Knüppel, ohne überschritten zu werden, auf stärkeres Eisen ausgewalzt. Der Betrieb auf dieser Strafe kann kontinuierlich durchgeführt werden, wenn ein Theil des Walzpersonals abwechslungsweise in Ruhe treten kann und diesem Theil der Walzmannschaft das Umlegen der Walzen zufällt, soweit dieses nothwendig wird. Hierzu dürften drei Mann genügen.

Verwendung von flüssigem Brennstoff für hüttenmännische Zwecke in Rußland.

Die Verwendung von Petroleum zur Kessel- feuerung ist schon ziemlich lange bekannt. Besonders in Rußland benutzen seit Jahren sämtliche Dampfer des kaspischen Meeres und der Wolga, die Locomotiven mehrerer Bahnen, sowie die Petroleum-Destillieren in Baku flüssigen Brennstoff zur Heizung.

In neuerer Zeit bedient man sich auch im Hüttenwesen des Petroleums als Brennstoff, und es ist dasselbe bei dem großen Aufschwung, den gerade Rußland in der Eisenindustrie in den letzten Jahren gemacht hat, und bei der allgemeinen Theuerung der Brennstoffe dort rasch zu großer Bedeutung gelangt.* Es giebt in Rußland Hüttenwerke, in welchen überhaupt kein fester Brennstoff verwendet wird, wo man ausschließlich mit Petroleum heizt. Die Petroleumfeuerung** steht bereits bei Martin- und Tiegelstahlöfen in Anwendung, sowie bei Puddel-, Schweiß- und Glühöfen, bei Oefen zum Trocknen von Gufsformen, zum Cementiren von Eisen, bei Heizungen, Pfannenvorwärm- und Schmiedefeuern, sowie bei Oefen zum Brennen von Thon und Ziegeln, kurz, fast für alle hüttenmännischen Feuerungsanlagen ist Petroleum ein werthvoller Brennstoff geworden.

* In Amerika ist die Verwendung von rohem Petroleum nur auf wenige Hüttenanlagen in Pennsylvanien beschränkt, weil Amerika neben seinem Petroleum ungeheure Reichthümer an mineralischer Kohle besitzt; v. Ehrenwerth, Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in Chicago 1893.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 22 S. 915.

Nur bei Schachtöfen ist die Petroleumfeuerung nicht anwendbar, weil bei diesen für die Erzielung der nöthigen Lockerung der Schmelzsäule die Anwendung festen Brennstoffs erforderlich ist.

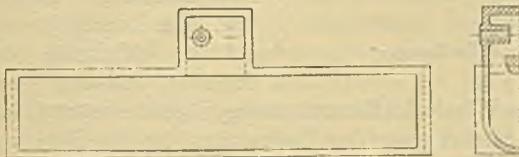
Bevor wir auf die Beschreibung der verschiedenen Feuerungsarten übergehen, mag es zweckmäÙig sein, Einiges über das Wesen des Erdöls von Baku vorzuschicken.

Das russische Erdöl, Naphtha genannt, ist dünnflüssig, schwarzbraun und besitzt ein specifisches Gewicht von 0,85 bis 0,97. Es besteht, wie Petroleum überhaupt, aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen und ist zusammengesetzt aus 85,3 bis 86,0 % C, 16,6 bis 13,0 % H und 3,1 bis 1,0 % O. Das Hauptvorkommen in Rußland liegt im Westen vom kaspischen Meere, in der Gegend von Baku. In jüngster Zeit untersucht man auch die Steppen im Norden und Nordosten des kaspischen Meeres, und man verspricht sich auch in diesem Gebiete eine lohnende Ausbeute. Die Erdölgewinnung war früher ein ausschließliches Recht der russischen Krone. Im Jahre 1872 begann man aber die Petroleumgebiete zu verpachten, was für die russische Regierung eine sehr ergebige Einnahmequelle bildet. Die Petroleumindustrie hat sich seit jener Zeit rasch zu hoher Blüthe entfaltet und deckt mit ihren Producten nicht nur den Bedarf Rußlands selbst, sondern vermag auch das Ausland damit zu versehen.

Das Rohpetroleum wird zum größten Theile am Gewinnungsorte destillirt und nur etwa ein

Zehntel wird roh verkauft. Von der Naphthausbeute in Baku im Jahre 1898 erhielt man von 100 Gewichtstheilen Rohöl 19,4 % Petroleum, 2,1 % Schmieröle, 49,9 % Rückstände, 0,3 % andere Destillationsproducte und 9 % wurden als Rohöl abgegeben.* Man sieht hieraus, daß die Hälfte des gewonnenen Rohöls die Petroleumrückstände (russisch Astatki, auch Masut) ausmachen, und diese sind es, welche in neuester Zeit den russischen Hüttenwerken als äußerst werthvolles Brennmaterial dienen.

Die Naphtharückstände haben ein spezifisches Gewicht von rund 0,95, einen Brennwerth von 11 000 Cal. und ersetzen theoretisch und praktisch die doppelte Menge guter Braunkohle. Die Naphtharückstände kosteten im Jahre 1898 in Baku 8 Kopeken für 1 Pud, d. i. 1 *M* für 100 kg, durch den Transport werden sie aber um Vieles theurer, und in Saratow, einer Stadt an der Wolga, zahlt man schon 17 Kopeken, in Moskau 27 Kopeken oder 3,50 *M* für 100 kg, also das drei- und einhalbfache des Naphthapreises in Baku, und doch verwendet die „Moskauer Metallwaaren-



Figur 1. Naphtha-Schale.

fabrik“ die Naphtharückstände noch mit Vortheil für Martin- und Schweifsöfen.

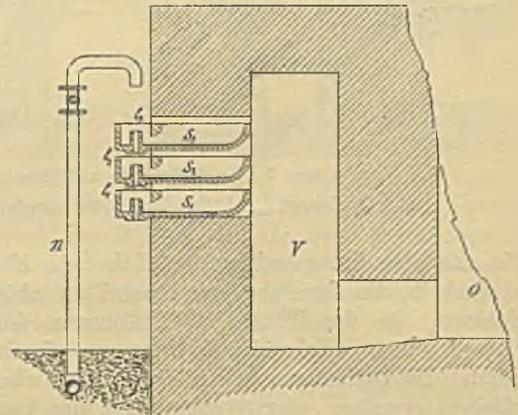
Die Anwendung der Naphthafeuerung giebt einer Hütte ein eigenes Gepräge: die Essen rauchen nicht, es giebt weder Rufs noch Asche, man braucht keinen Rost, keinen Generator; überdies aber erleidet man keine Verluste an Brennstoff, weil das Brennmaterial in geschlossenen Röhren zur Feuerstelle kommt und eine fast theoretisch vollkommene Verbrennung stattfindet, und was bei den theuren Arbeitslöhnen besonders ins Gewicht fällt, die Bedienung der Naphtha-Feuerungsanlagen ist die denkbar einfachste und billigste.

Die Arten der Naphthafeuerung sind mannigfaltig, und unausgesetzt erscheinen Neuerungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete. Am besten unterscheidet man die Feuerungen nach den Apparaten, mit denen Naphtha dem Verbrennungsraum zugeführt wird, und es giebt sonach drei Gruppen, nämlich 1. die Schalenfeuerung, 2. die Tropfen- und 3. die For-sunkenfeuerung. Ein anderer Eintheilungsgrund wäre der, ob man Naphtha direct in den Ofen leitet, oder dieselbe vorerst vergast, ferner könnte man unterscheiden: Feuerungen, bei welchen die zufließende Naphtha und die Flamme dieselbe

Richtung haben (Gleichstromfeuerung) und solche, wo die Flamme der zufließenden Naphtha entgegenströmt (Gegenstromfeuerung).

Nach der erstgenannten Eintheilung folgt zunächst die Beschreibung der Schalenfeuerung.

Eine Anzahl gußeiserner Schalen (drei bis fünf) von rechteckiger Form stehen übereinander, schliessen seitlich mit dem Mauerwerk möglichst gut ab, und zwischen je zwei Schalen ist ein Schlitz offengelassen von genau berechnetem Querschnitt, durch welchen die zur Verbrennung nöthige Luftmenge strömt. Die Naphtharückstände fließen aus einem mehrere Cubikmeter fassenden, schmiedeisernen Behälter, welcher an einer erhöhten Stelle im Hüttenraum angebracht ist, durch eine Rohrleitung in die oberste Schale und aus dieser durch Ueberlauf auch in die darunter befindlichen beständig zu, und man hat nur den Zufluß mittels Hahnes so



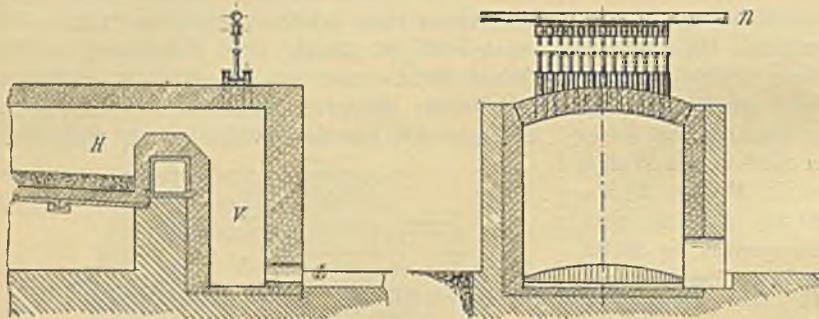
Figur 2. Schalenfeuerung.

n Naphthaleitung. S₁ S₂ S₃ Naphthaschalen. l₁ l₂ l₃ Luftschlitze. V Verdampfungsraum für Naphtha. O Ofenraum.

zu regeln, daß sämtliche Schalen gefüllt bleiben und Naphtha nicht überfließt (Fig. 1). Die Schalenfeuerung besitzt eine gewisse Analogie mit der Treppenrostfeuerung. Sie ist die älteste und einfachste Art, aber am wenigsten ökonomisch, findet jedoch vielfach Anwendung und ist besonders dort unersetzlich, wo es sich um langsam zu steigende Temperaturen handelt. Fig. 2 zeigt eine solche Feuerung für Oefen zum Brennen von Thon, Kalk und Ziegeln, wie sie in Rufsland wirklich gebaut werden und sich vorzüglich bewähren. Man wendet zwar die Schalenfeuerung mit Vortheil nur dort an, wo es sich um nicht zu hohe Hitze handelt, aber man erzielt mit derselben auch sehr hohe Temperaturen, besonders wenn die Verbrennungsluft vorgewärmt wird, und es kann thatsächlich in sogenannten Nobelschen Oefen bei Anwendung dieser Feuerung Tiegelstahl erzeugt werden. Die Schalenfeuerung eignet sich ferner sehr gut für Formtrockenöfen in Façon-gießereien, sowie für kleine Oefen zum Schmelzen von Kupfer und anderen leichter schmelzbaren Metallen im Tiegel, und man hat dieses System

* Zeitschrift „Naphtha“, VII, 8. Lemberg 1899.

auch zum Heizen von Zimmeröfen und Küchenherden angewendet. Beim Anfeuern füllt man die Schalen mit Naphtha und steckt in die Luftschlitze Holzspäne, welche man anzündet; die Naphtha beginnt dann sehr bald zu brennen. Solange der Ofen noch kalt ist, schlägt sich Rufs nieder, und der Esse entsteigt etwas Rauch, die Temperatur nimmt aber bald zu, der Rufs brennt weg und die Rauchbildung hört ganz auf. Da anfangs die Verbrennung eine unvollständige ist, so wäre es nöthig, mehr Luft und weniger Naphtha zu geben, und es liegt eben darin das Mißliche dieser Feuerung,



Figur 3. Tropfenfeuerung mit Röhren-Apparat.

n Naphthaleitung. L Luftschlitze. V Verdampfungsraum. H Herdraum.

dafs eine Regulirung schwer möglich ist. Man hat deshalb die Feuerung mit einer Thür abgeschlossen. In der Thür sind Oeffnungen freigelassen, durch welche die Verbrennungsluft einströmt. Die Oeffnungen lassen sich mittels eines Schiebers erweitern oder verengen, und man kann mit dieser Einrichtung den obenerwähnten Uebelstand beheben und die nöthige Luftmenge genau einstellen.

Die Tropfenfeuerung ist schon bedeutend besser als die erstgenannte und wird auch häufiger angewendet. Die Naphtha fließt hier in Tropfen oder dünnen Strahlen aus einer Anzahl nebeneinander angeordneter Röhren oder auch aus einer mit Schlitzen versehenen Rinne von einer gewissen Höhe herab, kommt beim Fallen mit Luft in innige Berührung und verbrennt dabei leichter und vollkommener, erzeugt auch rascher eine hohe Temperatur, und werden Verluste an Brennstoff noch leichter vermieden als bei der Schalenfeuerung. Die Tropfenfeuerung mit Röhren-Apparat ist besser, weil man jedes einzelne Tropfröhren mittels eines Ventiles beliebig weit öffnen kann, ist aber die Rinne einmal mit den Schlitzen versehen, dann kann man sie wohl weiter feilen, aber nicht verengen, und schließlich verstopfen sich auch die Schlitze häufig.

Die Tropfenfeuerung (Fig. 3) wird mit bestem Erfolge bei Schweiß- und Glühöfen angewendet, ferner für Caloriferheizung, sowie auch bei Ziegelbren-

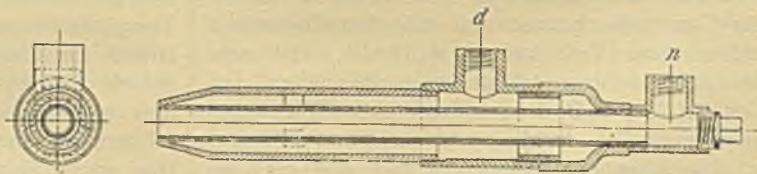
öfen; in dem neubauten, modern eingerichteten Wolga-Stahlwerk in Saratow wurde auch ein Vorwärmofen für Tiegel zur Tiegelstahl-Erzeugung mit dieser Feuerung versehen, und es bewähren sich alle diese Einrichtungen ganz vorzüglich.

Die Fallhöhe der Naphtha richtet sich nach der Menge des zufließenden Brennstoffs und nach der Temperatur, welche man erreichen will. Sie beträgt bei kleinen Feuerungen 1 m und steigt bei größeren bis zu 2 m. Die Verbrennungsluft geht entweder denselben Weg wie die Naphtha und strömt dann zu beiden Seiten der Rinne oder der Tropfröhrenreihe ein, oder sie kommt von unten der abtropfenden Naphtha entgegen. Natürlich tritt im ersten Falle die Flamme tiefer in den Ofen ein als im zweiten.

Zum Anzünden der Feuerung steckt man brennendes Holz in den Feuerraum und öffnet die Naphthaleitung allmählich. Der Luftzutritt wird auf ein Minimum beschränkt, und erst wenn

die Wände des Feuerraumes genügend erwärmt sind, vermehrt man den Luftzutritt. Ist die Feuerung im vollen Gange, so entzündet sich die fallende Naphtha schon auf halbem Wege und tritt mit ziemlich langer Flamme in den Ofen.

Diese Art der Feuerung hat vor allen uns bekannten den unschätzbaren Vorzug, daß eine Bedienung ganz unnöthig ist. Man regulirt einmal den Naphtha-Zufluss, und das genügt bei Öfen, welche continuirlich im Betriebe stehen, wie etwa bei Schweißöfen, Calorifers u. s. w. gleich für eine ganze Woche.



Figur 4. Forsunka. n Naphtharohr. d Dampfrohr.

Die zwei genannten Feuerungsarten besitzen das Charakteristische, daß man bei ihnen Naphtha aus einem höher gelegenen Behälter durch Röhren einfach zufließen läßt, und sie unterscheiden sich von der dritten, noch zu nennenden Form, ganz besonders dadurch, daß die Naphtha nicht direct in den Ofen geleitet werden kann, sondern vorerst in einem eigenen Verdampfungsraum vergast werden muß, welcher Raum hier einen ähnlichen Zweck hat, wie die Roste bei Feuerungen für festen Brennstoff. Und wie für Kohle die Rostfläche eine bestimmte Größe haben und

das Verhältniß zwischen gesammter und freier Rostfläche sich innerhalb gewisser Grenzen bewegen muß, so muß man auch die Feuerung für Naphtha berechnen, und es geschieht dies meist viel genauer, als wir es bei unserer Rostfeuerung gewohnt sind. Bei der Berechnung einer Naphthafeuerung geht man aus von der Menge Naphtha, welche i. d. Secunde ver-

beliebige Gestalt geben kann. Es ist dies von besonderem Werthe, der sich aus folgenden Beispielen am besten ermessen läßt: Bei der Dampfkesselfeuerung ist eine lange, breite Flamme erwünscht, die sich möglichst knapp an die Kesselwände anschmiegt. Das erreicht man bei der Naphthafeuerung durch die Wahl des entsprechenden Brenners. Man hatte früher für Kesselfeuerungen ähnliche Forsunken, wie die in Figur 4 abgebildete, also Röhrenforsunken, und es ist leicht ersichtlich, daß in diesem Falle die Form der Flamme eine konische ist. Man kommt aber jetzt für Kesselheizungen von dieser Form mehr und mehr ab und verwendet linsenförmige Forsunken mit zwei horizontalen Längsschlitz, aus

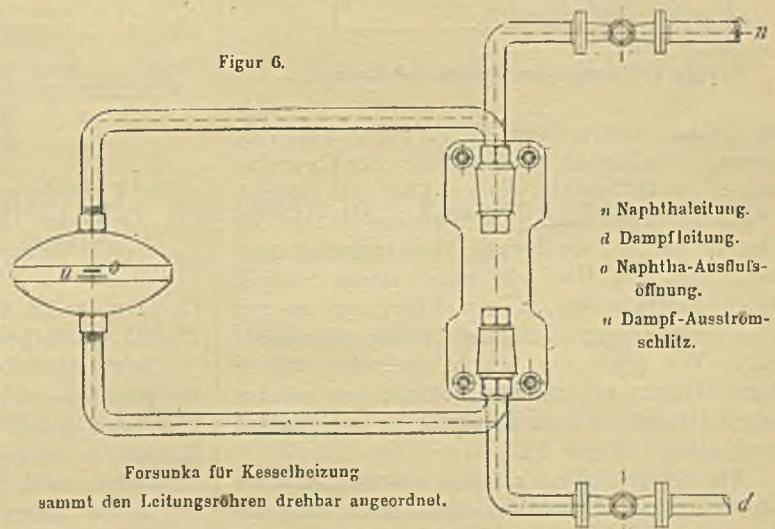


Figur 5. Forsunka. n Naphtharohr. d Dampfrohr.

brannt werden soll. Man berechnet alsdann die hierfür erforderliche Menge Luft und bestimmt die freien Querschnitte zum Durchströmen der Luft; aus der Naphtha- und Luftmenge ergibt sich das entstehende Gasvolumen und daraus der für dasselbe erforderliche Verbrennungsraum.

Die vollkommenste und am häufigsten angewendete Art der Naphthafeuerung ist die Heizung mittels Forsunken.* Die Forsunka ist ein Zerstäubungsapparat für Naphtha, der ursprünglich nur mit Dampf, jetzt aber schon häufig auch mit Preßluft betrieben wird. Es sind dies in der Regel zwei ineinander gesteckte Röhren, durch deren innere die Naphtha, durch deren äußere Dampf oder Luft strömt, welche die Naphtha beim Ausfließen erfasst und zerstäubt, mit Luft in innigste Berührung bringt und so die denkbar rascheste Verbrennung ermöglicht (Figur 4 und 5). Es entfällt also hier das Stadium der Vergasung, und der Verbrennungsraum befindet sich direct im Ofen selbst.

deren oberem Naphtha, aus deren unterem Dampf auströmt, wodurch die Flamme flach und breit gedrückt wird und dabei noch beliebig lang gespannt werden kann (Figur 6). Die Forsunka wird gewöhnlich sammt den Endstücken der Dampf- und Naphthaleitung um zwei Charniere drehbar eingerichtet. Die Charniere haben die Form von Hähnen, an welche die Fortsetzung



Figur 6.

Forsunka für Kesselheizung sammt den Leitungsröhren drehbar angeordnet.

- n Naphthaleitung.
- d Dampfleitung.
- o Naphtha-Ausflußöffnung.
- n Dampf-Ausströmschlitz.

Die Forsunkenfeuerung hat außer der idealen Einfachheit der Construction noch den Vorzug, daß man der Flamme jede beliebige Richtung und Länge geben, den Zufluß von Brennstoff haarscharf reguliren und die verschiedensten Temperaturen erreichen kann. Sie gewährt ferner den bedeutenden Vortheil, daß man durch die Wahl der Forsunkenconstruction der Flamme jede

der Dampf- bzw. Naphthaleitung anschließt. Soll nun die Feuerung abgestellt werden, so dreht man die Forsunka um einen rechten Winkel zurück, wobei die Leitungen durch die beiden als Hähne construirten Charniere geschlossen werden. Durch das Zurückdrehen der Forsunka entfernt man sie vom heißen Feuerraum und schützt sie vor dem Verbrennen, was besonders bei Oefen mit hohen Temperaturen von Wichtigkeit ist. Eine ähnlich wirkende, aber unbeweglich an-

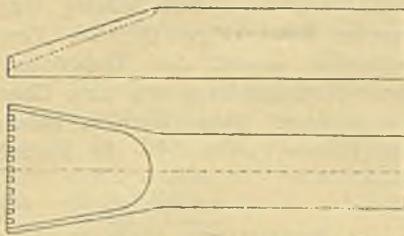
* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 15 S. 738.

geordnete Forsunka wendet man bei Schweiß- und Glühöfen an (Figur 7). Die Naphtha fließt hierbei über eine schiefe Ebene herab und wird am Rande derselben von der unterhalb durch einen engen Schlitz ausströmenden Preßluft erfasst und zerstäubt.

Kommt es darauf an, einen größeren Raum gleichmäßig zu heizen, dann wählt man eine Röhrenforsunka mit spiralförmiger Mündung, so daß dem Dampf oder der Preßluft eine rotierende Bewegung verliehen wird, wodurch die Flamme die Form eines Kegels erhält.

Die Röhrenforsunken stehen bei allen Arten von Schmelzöfen zur Erzeugung von Schweiß- und Flußeisen in Verwendung, also bei Puddel- und Martinöfen, und vor zwei Jahren wurde auch der erste Tiegelstahlöfen mit einer derartigen Feuerung gebaut.

Die Schmelzöfen mit Naphthafeuerung sind nach dem Siemensschen Regenerativsystem ganz ähnlich jenen mit Kohlengasfeuerung konstruiert. Die älteren Martinöfen haben vier Generatorkammern, in deren äußere abwechselnd mittels einer Forsunka Naphtha eingeblasen wird, während



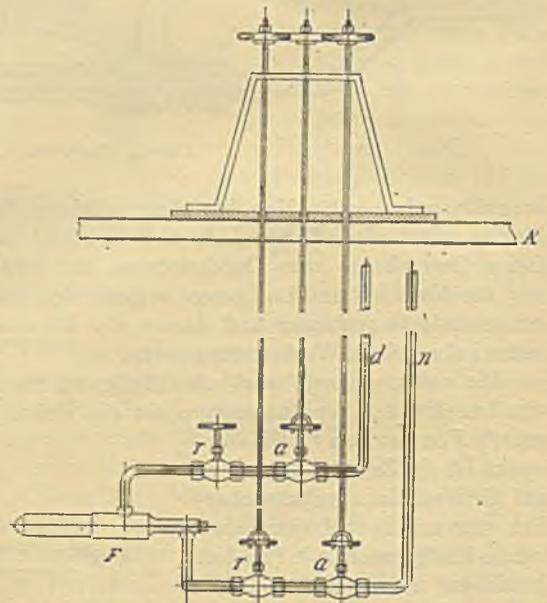
Figur 7. Forsunka für Schweiß- und Glühöfen.

die beiden inneren zur Vorwärmung der Luft dienen. Wichtig ist die Höhenlage der Forsunka, und es muß Naphtha knapp über dem Ziegelgitterwerk einströmen. Die Naphtha wird in der Kammer vergast, ein kleiner Theil verbrennt wohl auch, und das Gas tritt unter einem ziemlich steilen Einfallswinkel in den Ofen, wo es mit der vorgewärmten Verbrennungsluft zusammen trifft. Von jeder der beiden Forsunken führen Regulirstangen auf die Arbeitsbühne, von wo aus mittels Handrädchen die Feuerung bequem bedient werden kann (Figur 8).

Vor wenigen Jahren hat man versucht, Naphtha direct in den Schmelzöfen einzublasen, und die Resultate waren so günstig, daß man sofort zu dem neuen System übergegangen ist. Die Metallwarenfabrik in Moskau hat vier solche Martinöfen für je 15 t Einsatz. Die Construction ist äußerst einfach. Der Ofen hat nur zwei Kammern zur Vorwärmung von Luft und als Decke ein gerades Tonnengewölbe. Zur Feuerung besitzt der Ofen fünf Forsunken und zwar je zwei an den Stirnseiten oder an den Enden des Gewölbes, welche abwechselnd brennen, und eine in der Mitte desselben, welche immer in Thätigkeit ist.

Während des Chargenganges brennen also drei Forsunken. Die Brenner sind durch Metallschläuche mit der Dampfleitung verbunden. Beim Umsteuern schließt man die Dampf- und Naphthaleitung und zieht die zwei Forsunken auf der einen Seite des Ofens zurück. Die beiden anderen werden in Betrieb gesetzt. Die mittlere Forsunka wird beim Umsteuern bloß nach der Abzugsrichtung hin geneigt. Damit die Brenner nicht abschmelzen, sind sie von Kühlmuffen umgeben, die in das Gewölbe eingemauert sind, und in welchen Wasser circulirt.

Der Brennstoffaufwand war in einem besonderen Falle bei Martinöfen 20 bis 25, bei Tiegelstahl 100 auf 100 Erzeugung. Die Anzahl der



Figur 8. Anordnung der Forsunkenfeuerung bei Martinöfen.

F Forsunka. a Absperrventile. r Regulirventile.
d Dampfleitung. n Naphthaleitung. A Arbeitsbühne.

Chargen in 24 Stunden war fünf beim Martinöfen, 3 bis 4 beim Tiegelöfen.

Beim Anzünden einer Forsunka öffnet man die Naphtha- und Dampfleitung ein wenig, und hält einen mit Petroleum getränkten, brennenden Lappen an einem Draht vor die Mündung der Forsunka; nach einer Viertelstunde brennt sie von selbst weiter.

Wie mehrfach erwähnt, dient als Zerstäubungsmittel für die Naphthafeuerung mit Forsunken Dampf oder gepresste Luft. Bei der Kesselheizung findet der erstere natürlich ausnahmslos Anwendung, und übrigens auch sonst sehr häufig dort, wo es die geringe Entfernung der Öfen vom Dampfkessel gestattet. Infolge der in Rußland in den Wintermonaten herrschenden großen Kälte erleidet man aber auch in nur mäßig langen Dampfleitungen bedeutende Verluste durch Condensation, und weil man außerdem durch Un-

dichtwerden der Leitung nicht selten unliebsamen Betriebsstörungen ausgesetzt ist, so geht man allmählich zur Verwendung geprefster Luft über, besonders in solchen Werken, die elektrische Kraft zur Verfügung haben.

Die Wolga, der bequemste Transportweg von Baku nach Norden, ist im Winter metertief zugefroren, und die Beförderung von Naphtha auf Schiffen ist daher auf den Sommer beschränkt. Die Hütten, welche Naphtha zu Heizzwecken verwenden, sind dadurch gezwungen, große Vorräthe davon zu halten. Man baut hierfür eigene Behälter, „Bak“ genannt, aus starkem Eisenblech, oberirdisch, cylindrisch, für einen Inhalt von 300 bis 400 Waggons. Aus den Schiffen pumpt man die Naphtha in Kesselwagen und aus diesen in die Behälter. Diese stehen mit einer Pumpe in Verbindung, welche täglich die kleinen Naphthabehälter in den einzelnen Betrieben mit Naphtha versorgt.

Große Naphthavorräthe bergen eine große Feuergefahr in sich; daher kaufen die Hüttenwerke nur solche Naphtharückstände, deren Entflammungspunkt möglichst hoch liegt (über 120° C.). Aber bei der stets wachsenden Nachfrage nach Naphtharückständen, bei den guten Preisen und den oft unzureichenden Destillationsvorrichtungen kommt es schon nicht selten vor, daß man undestillirtes Rohöl den Rückständen beimengt, wodurch der Entflammungspunkt sogar bis auf 80° C. sinkt. Man untersucht daher die einzelnen Sendungen mittels eigener Apparate auf ihre Entflammungstemperatur.

Die Anlagekosten für die Naphthaversorgung in einem Hüttenwerke mit 2 Martinöfen, 1 Tiegel-

sthalofen nebst Vorwärmofen, 2 Schweißöfen, 4 Glühöfen, mehreren Formtrocken- und Ziegelbrennöfen, einigen Schmiedefeuern und einem Kesselhaus mit 11 Kesseln betragen 27000 Rubel, wovon auf das Bassin 15000 Rubel entfielen; der Rest war für das Pumpengebäude, für 2 Pumpen und die Leitungen berechnet.

Als Hofrath Ritter von Tunner im Jahre 1870 Rußland bereiste, da fand er, daß die Erfindungen und Verbesserungen in der Technik des russischen Eisenwesens theilweise so vollkommen waren, daß sie in allen anderen Staaten als mustergültig angesehen wurden, und daß Rußland nur hinsichtlich der Production zurück war.* Rußland schreitet mächtig vorwärts. Seit 10 Jahren ist es von der siebenten Stelle in der Reihe der eisenerzeugenden Länder durch Verdopplung seiner Eisenproduction bereits an die fünfte vorgeückt.

Ungeheure Strecken neuer Eisenbahnen im Süden und Osten des riesigen Reiches haben alle erdenklichen Industriezweige lebensfähig gemacht; sie haben den greisen Ural mit seinen unerschöpflichen Erzlagern dem jugendlichen Süden näher gebracht, und ein Werk nach dem andern wird gegründet. Ja selbst dort, wo weder Kohle noch Erz sich findet, in der Steppe, erstehen bedeutende Hüttenwerke, und das verdanken die Russen den guten Wasserstraßen, vor allem aber der Naphtha.

J. Preiner,

Hütteningenieur in Kapfenberg.

* R. v. Tunner, Rußlands Montan-Industrie.

Die Elektrizität als Zugkraft auf Eisenbahnen.

Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector **Frahm.**

Wenn wir rückwärts schauend die Entwicklung der Technik in den letzten Jahrzehnten überblicken, fällt uns neben anderen technischen Fortschritten vor allem die beispiellose Ausbreitung der Anwendung der Elektrizität auf. Es ist hier nicht der Ort, die Dienste einzeln aufzuzählen, welche die ihrem eigentlichen Wesen nach uns noch unbekannt, in den Wirkungen dagegen längst vertraut gewordene Kraft zu leisten vermag. Die Anwendung der Elektrizität beim Bergbau, in der Hüttenkunde, in der Walztechnik und verwandten Fabricationszweigen ist in „Stahl und Eisen“ wiederholt Gegenstand der Besprechung gewesen, es ist dabei gezeigt worden, eine wie werthvolle Hülfe sie hier leisten kann;* ihre Anwendung auf anderen Gebieten, z. B. im Straßenbahnwesen, wird fast jedem in verkehr-

reichen Gegenden Wohnenden täglich vor Augen geführt.

Gerade im Straßenbahnwesen hat — wie bekannt — die Elektrizität ein sehr lohnendes Arbeitsfeld gefunden. Wo die Verhältnisse in den Städten es irgend gestatten, betreibt man elektrische Straßenbahnen; bis auf die Dörfer hinaus erstrecken sich deren Geleise, die bereits anfangen, in den Lebensbedingungen und Wohnungsverhältnissen von Stadt und Land wichtige Veränderungen vorzubereiten. Waren doch allein in Deutschland am 1. October 1898 rund 70 Städte mit elektrischen Straßenbahnen versehen, während in weiteren 40 Städten solche im Bau begriffen waren. Gegenwärtig dürften in Deutschland etwa 100 Städte elektrische Straßenbahnen mit wenigstens 3000 km Geleisen haben.*

* Siehe u. a. „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 19 und 22.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 3 S. 174.

Es lag nun nahe, daß die großen Erfolge der Elektrotechniker auf dem Gebiete des Straßenbahnwesens ihre Rückwirkung auf das Hauptverkehrsmittel der Jetztzeit, die Eisenbahnen, ausübten und den Eisenbahntechniker anspornten, die Elektrizität auch für die dem Schnell- und Massenverkehr dienenden Haupt- und Nebeneisenbahnen als Zugkraft anzuwenden. Das trat auch vor etwa zehn Jahren schon ein; allein, wie es bei solchen Dingen häufig geht, man schießt zunächst in seinen Plänen über das Ziel hinaus, führt dann seine Bestrebungen auf das Erreichbare zurück und hat nun erst Erfolge. So auch hier; einige Heißsporne sahen schon das Ende der Dampflocomotiven voraus, man fabelte von einer förmlichen Umwälzung im Eisenbahnwesen, namentlich von einer Fahrgeschwindigkeit, die alles Dagewesene in den Schatten stellen sollte. Dahin gehört u. a. der vielbesprochene Vorschlag der Verbindung zwischen Wien und Budapest, bei der kurze Züge mit 250 km/Stunde Geschwindigkeit befördert werden sollten, und ein ähnliches Project für eine elektrische Eisenbahn zwischen Chicago und St. Louis. Wenn von alledem auch bislang nichts eingetroffen ist, so hat sich die Angelegenheit doch in einer solchen Weise entwickelt, daß die Elektrotechniker Erfolge aufzuweisen haben, die es rechtfertigen dürften, an dieser Stelle eine Uebersicht über das bislang Erreichte zu geben. Der unmittelbare Anlaß dazu bietet sich — ganz abgesehen davon, daß alle Umwälzungen im Verkehrswesen von größter Bedeutung für die Eisenindustrie sind — durch die vor kurzem erfolgte oder nahe bevorstehende Eröffnung des elektrischen Betriebes auf der Wanneseebahn bei Berlin, der ersten elektrisch betriebenen Strecke der Preussischen Staatsbahn. Wenn es sich dabei auch nicht um etwas Dauerndes handelt, indem zunächst nur die Absicht besteht, einen auf ein Jahr sich ausdehnenden Versuch mit einigen wenigen Zügen zu machen, so zeigt doch diese Thatsache, daß man immerhin in der Staatseisenbahnverwaltung der Sache eine gewisse Wichtigkeit beimißt.* Auch hat sich im October 1899 in Berlin eine „Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen“ gebildet, der außer den ersten deutschen Banken eine Reihe hervorragender Techniker aus Beamten- und Industriekreisen, Offiziere, sowie mehrere unserer größten industriellen Werke (Krupp u. a.) angehören.**

Kurz zusammengefaßt, ist das Ergebnis der bisherigen Bestrebungen zur Einführung des elektrischen Betriebes auf Eisenbahnen gewesen, daß man für die schweren, in längeren Zwischenräumen fahrenden Züge der Hauptbahnen zur Zeit noch nicht daran denken kann, den Dampfbetrieb durch elektrischen Betrieb zu ersetzen.

Die Hindernisse liegen ebensowohl auf elektrotechnischem wie auch auf eisenbahntechnischem Gebiet und sind theils in den beim Zusammenetzen und Auflösen der Züge sowie bei Betriebsunregelmäßigkeiten infolge Versagens der elektrischen Kraft auftretenden Schwierigkeiten, theils in der Bauart und Ausrüstung der Bahnanlagen sowie der Veränderlichkeit der erforderlichen Zugkraft zu suchen, abgesehen von den bei gewissen Anwendungsformen der Elektrizität für das Eisenbahnpersonal bestehenden Gefahren. Vor allem ist die finanzielle Seite der Sache nicht außer Acht zu lassen. Stünde man vor einer ganz neu zu schaffenden Einrichtung, bei der es sich darum handelte, die Eisenbahnen entweder mit Dampf oder Elektrizität zu betreiben, so möchte die Wahl nicht schwer sein und wohl zu Gunsten der Elektrizität ausfallen, obgleich auch dann noch die hohen Anlagekosten der elektrischen Einrichtungen, zu deren Verzinsung der Verkehr namentlich auf den Nebenbahnen meistens nicht dicht genug sein würde, ein starkes Hindernis für die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes bilden könnte. So wie die Dinge aber liegen, daß nämlich bewährte Anlagen für den Dampfbetrieb vorhanden sind, in denen immense Kapitalien stecken, wird man sich nicht ohne die triftigsten Gründe entschließen, eine Aenderung in der Betriebsweise herbeizuführen. Am günstigsten für den elektrischen Betrieb sind die Verhältnisse zur Zeit dort, wo der Eisenbahnbetrieb sich dem Straßenbahnbetrieb nähert, wo es also darauf ankommt, einzelne Fahrzeuge oder leichte Züge von wenig veränderlicher Zusammensetzung in kurzen Zwischenräumen zu befördern. Das trifft für den Personenverkehr auf nicht zu stark belasteten Vorortbahnen und auf einzelnen Strecken in den großen Städten, bei gewissen Anschlußstrecken und getrennt für sich liegenden Bahnnetzen zu. Auf derartige Fälle sind die Anwendungen daher bislang beschränkt geblieben. Abgesehen von diesen Gesichtspunkten rein eisenbahntechnischer Natur, ist die Frage der Einführung des elektrischen Betriebes für manche Länder deshalb von größerer Wichtigkeit als für andere, weil die Beschaffungskosten der Elektrizität eine hervorragende Rolle spielen. Für Länder, die reich an natürlichen Wasserkraften sind, wie die Schweiz, Norwegen, Italien, läßt sich die Elektrizität mit geringen Kosten durch Ausnutzung dieser Kräfte herstellen. Braucht ein Land, das arm an Steinkohlen ist, wie Italien, größere Mengen hiervon für den Betrieb seiner Eisenbahnen, so wird die Verwendung der Elektrizität als Zugkraft auf ihnen unter Ausnutzung vorhandener Wasserkräfte besonders lohnend sein.

Die bislang zur Anwendung gekommenen Systeme lassen sich unter die folgenden drei Klassen einreihen:

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 6 S. 300.

** „ „ „ „ 1899 S. 990.

1. Man hat elektrische Locomotiven gebaut, welche auf einem gemeinsamen Untergestell die für die Erzeugung und Verwendung der Elektrizität erforderlichen Einrichtungen, eine Dampfmaschine nebst Kessel, eine Dynamomaschine und die Elektromotoren tragen. Eine solche Locomotive ist demnach ein fahrbares Elektrizitätswerk. Derartige Locomotiven sind besonders in Frankreich von Heilmann gebaut.

2. Es sind Accumulatoren, die auf einem Elektrizitätswerk geladen werden, auf eigens gebaute Locomotiven oder Motorwagen gestellt und geben ihre Elektrizität an die auf den Triebachsen des Fahrzeugs sitzenden Elektromotoren ab.

3. Die auf einem Elektrizitätswerk erzeugte Elektrizität wird durch eine in der Nähe der Geleise angebrachte Metalleitung (die Arbeitsleitung) fortgeleitet. Die Fahrzeuge (Locomotiven oder Motorwagen) nehmen die für ihre Elektromotoren erforderliche Elektrizität mittels geeigneter Abnehmer von der Leitung ab. Wenn dabei die Leitung aus einem neben oder zwischen den Fahrsechienen liegenden Schienenstrange besteht, spricht man von dem System der dritten Schiene. Dieses System hat sich bei der Beförderung schwerer Züge als vorteilhaft erwiesen, da man hier größere Berührungsflächen zwischen Abnehmer und Arbeitsleitung haben muß, als sie dünne Drähte bieten können, um die erforderliche größere Menge von Elektrizität sicher in die Motoren überleiten zu können.

Die Heilmann-*Locomotive*. Ihre Verwendung ist auf das Netz der französischen Westbahn beschränkt geblieben und auch hier ist sie nicht aus dem Versuchsstadium herausgetreten. Die erste *Locomotive* dieser Bauart wurde vor etwa zehn Jahren von dem Ingenieur Heilmann erbaut, ist aber bereits vor längerer Zeit zum alten Eisen gewandert. Sie war so construirt, daß zwei vierachsige Drehgestelle einen 16 m langen Rahmen trugen, auf den ein Dampfkessel mit Zubehör, eine liegende Verbunddampfmaschine und eine Dynamomaschine gestellt waren. Unmittelbar auf den Triebachsen saßen die Elektromotoren und wurden mit der durch die Dynamomaschine erzeugten Elektrizität angetrieben. Man sieht, es sind zunächst die wesentlichsten Bestandtheile einer gewöhnlichen *Locomotive*, Dampfkessel und Dampfmaschine, vorhanden; aber anstatt den Dampf unmittelbar zur Fortbewegung zu benutzen, wie sonst, ist ein Zwischenglied — die Dynamomaschine — eingeschaltet, welche die Energie des Dampfes zunächst in elektrische Energie verwandelt, die dann zur Fortbewegung dient. Ueber die Zweckmäßigkeit einer solchen *Locomotive* ist viel hin und her gestritten worden, da zunächst der Gedanke nicht fern liegt, daß durch die Einfügung einer neuen Energieform die Einrichtung der *Locomotive* selbst verwickelter und ihr Arbeiten theurer wird. Von seiten der

Elektrotechniker, besonders des Erfinders, wurde zu beweisen gesucht, daß die *Locomotive* sparsamer arbeiten könne, weil der Gang der Maschine von dem Laufe der *Locomotive* als Fahrzeug unabhängig sei, was bekanntlich bei den gewöhnlichen *Locomotiven* nicht der Fall ist. Je schneller bei letzteren die Maschine geht, desto rascher ist die Fortbewegung als Fahrzeug. Mit größerer Geschwindigkeit wächst aber bis zu einem gewissen Grade wegen des stärkeren Luftzuges die Leistung des Kessels, bei geringerer nimmt sie ab. Nun trifft aber das Bedürfnis nach starker Dampferzeugung nicht immer mit der großen Fahrgeschwindigkeit zusammen; im Gegentheil, gerade bei der Bergfahrt, wo die Anforderungen an den Kessel am größten sind, verlangsamt sich der Gang der Maschine, nimmt also die Leistungsfähigkeit ab. Man führte ferner als Vortheil an, daß gewisse störende Bewegungen der *Dampf-*locomotive**, die aus der Veränderung der Lage des Schwerpunktes der hin und her gehenden Massen entspringen, wegfielen, da die Elektromotoren unmittelbar auf die Triebachsen gesetzt werden könnten, anstatt daß bei der *Dampf-*locomotive** ein einseitiger Angriff mittels Krummzapfen und Kurbelstange stattfände. Sodann wurde als Vortheil angegeben, man könne feinere Steuerungen anwenden, weil die Constructionsweise der Dampfmaschine eine ganz andere würde, was eine bessere Ausnutzung des Dampfes zur Folge habe. Auch könnte die Zugkraft größer werden, da man imstande sei, größere Roste anzuwenden, also die Dampferzeugungsfähigkeit des Kessels zu erhöhen. Die Anhänger der *Dampf-*locomotive** haben diese Behauptungen theilweise mit Erfolg widerlegt. Namentlich wollen sie von den Vortheilen des ruhigeren Ganges und der größeren Zugkraft nichts mehr hören, nachdem man angefangen hat, viercylindrige *Locomotiven* zu bauen, bei denen die störenden Bewegungen sehr herabgemindert sind, und in Amerika auch gewöhnliche *Locomotiven* mit sehr großen Rosten gebaut werden. Gegen die Anbringung der Elektromotoren unmittelbar auf den Achsen führen sie an, daß die *Locomotiven* zu große ungefederte Massen erhielten und den Oberbau stark beanspruchten. Ob diese Befürchtung thatsächlich berechtigt ist, würde indessen noch der Bestätigung durch ausgedehnte Versuche bedürfen. Heilmann hat sich zwar vorläufig nicht unterkriegen lassen, obgleich er schon viel Geld bei seiner Erfindung zugesetzt haben soll, als sicher kann jedoch wohl schon gelten, daß er mit seiner *Locomotive* der *Dampf-*locomotive** niemals eine ernsthafte Concurrenz machen wird und der Weg, den er für die Einführung der Elektrizität als Zugkraft auf Eisenbahnen eingeschlagen hat, ein gangbarer nicht ist. Für den Betrieb auf Stadt- und Vorortbahnen entbehrt die Heilmann-*Locomotive* außerdem des wichtigen Vorzuges der Rauchlosigkeit.

Unter Verwendung der bei den Versuchsfahrten mit der ersten Locomotive gesammelten Erfahrungen hat man zwei neue Heilmann-Locomotiven gebaut, mit denen zur Zeit noch Probefahrten auf der französischen Westbahn gemacht werden. Die Verbesserungen gegenüber der ersten Locomotive beziehen sich namentlich auf die Erhöhung der Leistungsfähigkeit, eine andere Bauart des Kessels, den Ersatz der liegenden Verbundmaschine durch eine stehende sechscylindrige, nach Art neuerer Schiffsmaschinen gebaute Dampfmaschine; Aenderung der Befestigung der Elektromotoren und Verbesserungen in den Regulirungsapparaten. Abbildung 1 und 2 stellen eine Heilmann-Locomotive neuerer Bauart dar, wie sie dem Verfasser gelegentlich einer Reise nach Mantel bei Paris im Locomotivschuppen der Station gezeigt wurde. Dampfmaschine und Elektromotoren befinden sich vorne, der Kessel ist hinten; die Locomotive

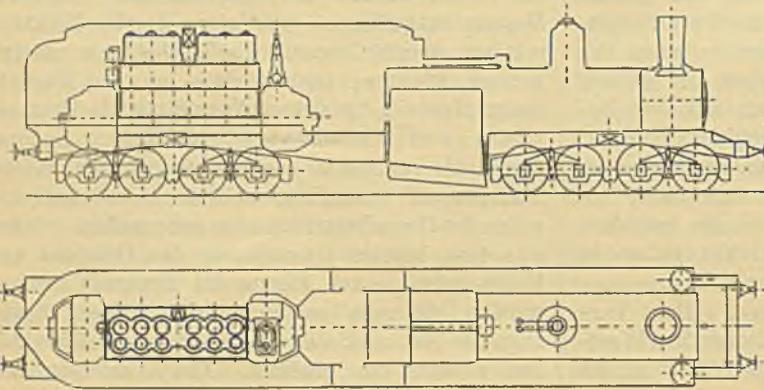


Abbildung 1 und 2. Heilmann-Locomotive.

weicht in ihrer äußeren Erscheinung insofern von der gewöhnlichen Locomotive ab, als dasjenige Ende, welches man gewohnt ist als das vordere zu betrachten, bei ihr das hintere ist. Ohne auf die Einzelheiten der Bauart einzugehen, möge noch angeführt werden, daß man zunächst den Eindruck erhält, die ganze Einrichtung der Locomotive wäre eine viel zu verwickelte. Daraus würden bei ihrer allgemeinen Einführung u. a. gewisse Personalschwierigkeiten entspringen, indem die Ausbildung des Locomotivführers durch das Hinzutreten der Forderung elektrotechnischer Kenntnisse schwieriger würde. Sodann sind die Herstellungskosten jedenfalls erheblich höher als die einer gewöhnlichen Dampf locomotive, wenn auch die jetzt genannten Zahlen insofern eine Herabminderung erfahren würden, als man zunächst noch die Kosten der Versuche einrechnen muß. Im ganzen muß Heilmann für die Summe von Arbeit und Erfindungsgeist, wovon sein Werk Zeugniß ablegt, Anerkennung gezollt werden. Der finanzielle Erfolg ist bislang wohl nur ein negativer gewesen; gesprochen

wurde von Unterhandlungen mit Rußland wegen einer Bestellung, das war alles. Falls sich die Locomotive wider Erwarten als lebensfähig erweisen sollte, will man sie nach Art der internationalen Schlafwagensgesellschaft den Eisenbahnverwaltungen für bestimmte Zwecke, wenn z. B. besonders große Geschwindigkeiten bei großer Zugkraft erforderlich sind, leihweise überlassen. Das Eine läßt sich nicht weglassen und hat den Erfinder wohl mit auf seine Idee gebracht: Es würde der Uebergang zum elektrischen Betrieb sich verhältnißmäßig einfach gestalten, indem man alle Bahnanlagen in ihrer jetzigen Gestalt bestehen lassen könnte und Dampf locomotiven und elektrische Locomotiven auf derselben Strecke friedlich nebeneinander weiterarbeiten würden.

Die Heilmannsche Erfindung ist auch in Amerika, allerdings in etwas abgeänderter Form, selbständig aufgetaucht. Der betreffende Erfinder heißt Patton; er hat mit den Versuchen schon 1892 begonnen, seine erste Locomotive aber, auf der keine Dampfmaschine, sondern ein Gasolinmotor verwendet ist, erst 1897 in die Praxis eingeführt. Ueber die Bewährung der im Gegensatz zu der Heilmann-Locomotive für Klein- und Nebenbahnen bestimmten Locomotive ist Näheres nicht bekannt geworden.

Accumulatorenbetrieb. Das Wesen der Accumulatoren und Motorwagen als bekannt vorausgesetzt, ist über die Einrichtung des Accumulatorenbetriebes im allgemeinen wenig zu sagen. Aus dem Versuchsstadium ist man hier ebenfalls noch nicht überall herausgekommen, auch haben — soviel bekannt geworden — nur in beschränkter Zahl Versuche stattgefunden. Als Nachtheil aller Accumulatorenfahrzeuge ist bekanntlich das große Gewicht der mitzuschleppenden Accumulatoren anzusehen, die das todt Gewicht in unerwünschter Weise erhöhen. Obgleich gerade in den letzten Jahren nicht unwesentliche Fortschritte in der Accumulatorenfabrication zu verzeichnen sind, die sich in erster Linie auf Vergrößerung der Leistungsfähigkeit bei Verminderung des Gewichts beziehen, würde das große Gewicht doch noch immer für die Einführung des Accumulatorenbetriebes ein starkes Hinderniß sein, wenn man auch erstlich daran dächte, seiner allgemeinen Einführung näher zu treten. Außerdem macht man den Accumulatoren bekanntlich den Vorwurf, daß sie bei nicht zweckmäßiger Unterbringung durch ihre Säureausdünstungen den Fahrgästen lästig fallen können.

Ziemlich weitgehende Versuche mit Accumulatoren stellt zur Zeit in Frankreich die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn an, allerdings weniger, um verschiedene Accumulatoren zu erproben, als zweckmäßige Anordnungen der Elektromotoren herauszubringen. Im Gegentheil, man ist bei den Versuchen von vornherein von dem Gedanken ausgegangen, auf den unter 3 genannten Leitungsbetrieb loszusteuern und nur die Versuche weniger kostspielig zu gestalten. Wenn nämlich die Elektrizität nicht aus vorhandenen, für andere Zwecke bereits angelegten Kraftwerken entnommen werden kann, ist ihre Herstellung zu Versuchszwecken allein meistens zu teuer. Außerdem würde die Herstellung der erforderlichen Leitungen für äußere Stromzuführung recht kostspielig sein. Dazu kam, daß die Gesellschaft bereits früher auf einer Nebenlinie ihres Netzes gewisse Erfahrungen bezüglich der Leitungen und der Abnahme des Stromes von den Leitungen gemacht hatte und augenblicklich auf einer im Bau begriffenen Schmal-

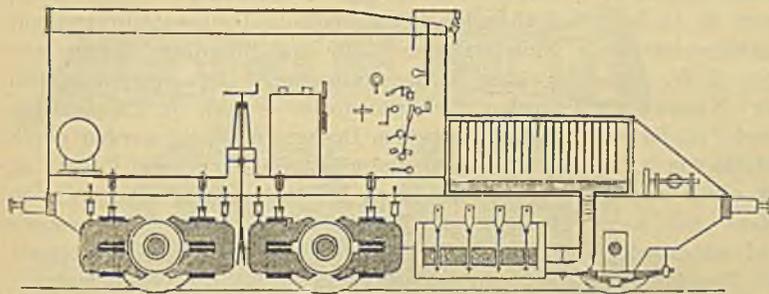


Abbildung 3. Elektrische Locomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

spurbahn macht. Nach dem Ergebnis des Betriebes auf der ersten, nur einige Jahre elektrisch betriebenen Nebenlinie und den anderweitig mit Leitungen für äußere Stromzuführung gemachten Versuchen, hält man das Problem der Leitungsanlage im wesentlichen für gelöst, will jedoch erforderlichenfalls auch noch Versuche mit Leitungen machen. Ob für den eigentlichen Accumulatorbetrieb etwas dabei herauskommen wird, muß die Zukunft lehren.

Die für die Versuche gebaute Locomotive (Abbildung 3) hat eine vordere Laufachse und zwei hintere Triebachsen von 2,20 m Achsstand. Auf den Triebachsen sitzt je ein Gleichstrom-Elektromotor. Die eigentlichen Antrieb-Accumulatoren (zwei von je 96 Elementen) werden in einem angehängten Gepäckwagen mitgeschleppt, während die Locomotive nur einen kleinen Hilfs-accumulator mitführt, der dazu dient, die Magnete der Elektromotoren zu erregen, den Stromzufluß nach den Elektromotoren zu öffnen und zu schließen, auch den nöthigen Strom für den Antrieb einer Luftpumpe sowie für die Beleuchtung zu liefern. Mit der Locomotive werden seit Mai 1898 Ver-

suche auf den Hauptlinien der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahngesellschaft bei Paris gemacht, über deren Ergebnis Näheres noch nicht bekannt geworden ist.*

In Deutschland wird seit 1897 die 52 km lange Verbindungsstrecke Worm-Ludwigshafen-Neustadt der Pfälzischen Bahnen mit Accumulatorwagen mit je zwei fünfzigpferdigen Motoren betrieben, deren Accumulatoren in den für Beleuchtungszwecke angelegten Elektrizitätswerken der Bahnhöfe Ludwigshafen und Neustadt geladen werden. Vorausgegangen ist ein noch im Gange befindlicher Probetrieb auf der Schmalspurbahn Ludwigshafen-Neustadt, wobei die Wagen leer 8,1 t wiegen. Davon entfallen 2,3 t auf die aus 228 Hartgummizellen bestehende, unter den Längssitzen angebrachte Batterie. Die Batterie, deren positive Platten nach Planté geformt sind, besitzt bei 25 A mittlerer Entladestromstärke und 420 V größter Entladespannung eine Leistungsfähigkeit von 30 Ampèrestunden = $420 \cdot 30 = 12\,600$ Wattstunden. Beim Laden

wird die im Wagen verbleibende Batterie in drei Reihen zu 76 Zellen parallel geschaltet und mit 190 V Spannung und 30 A Strom für die Reihe in 8 bis 10 Minuten geladen. Während der Fahrt wird die Batterie für die kleineren Fahrgeschwindigkeiten parallel, für die größeren, bis 25 km/Stunde zulässigen, hintereinander geschaltet. Das gute Ergebnis des Probetriebes auf der Schmal-

spurbahn sowie die große Beliebtheit, deren sich die neue Betriebsweise beim Publikum erfreut, gaben Veranlassung, im Februar 1897 auch auf der Hauptstrecke von Worms über Ludwigshafen nach Neustadt mit den Versuchen zu beginnen. Es fahren dort zwei gewöhnliche zweiachsige, als Motorwagen eingerichtete Personenwagen dritter Klasse, die unter ihren Sitzen mit hinreichend starken Accumulatoren ausgerüstet sind, um mit noch einem oder zwei Anhängewagen eine mittlere Geschwindigkeit von 45 km/Stunde zu erreichen. Das Gewicht des Motorwagens ist einschließlic 9,3 t Gewicht der Accumulatoren und 4,1 t Gewicht der beiden Elektromotoren 24,4 t. Die Batterie eines Wagens besteht aus 124 Hartgummizellen und besitzt bei einer Entladestromstärke von 150 A eine mittlere Entladespannung von 225 V und eine Leistungsfähigkeit von 200 Ampèrestunden = $225 \times 200 = 45\,000$ Wattstunden. Der mittlere Stromverbrauch eines Motorwagens (38 Sitzplätze) mit einem Anhängewagen von 10 t Leergewicht und

* „Revue générale des chemins de fer“ 1898, November.

50 Sitzplätzen beträgt 3,7 Ampèrestunden oder $3,7 \times 225 = 832,5$ Wattstunden für ein Zugkilometer. In der ersten Zeit hat sich der elektrische Betrieb hier nicht besonders bewährt. Die Accumulatoren und Elektromotoren waren zu schwach, auch kamen häufig Brüche der Zahnräder und Beschädigungen an den Kohlenbürstenhaltern und Ankerwicklungen vor. Endlich leiden die Elektromotoren — wie alle Hauptstrommotoren — an dem Uebelstande, daß ihre Tourenzahl und damit die Fahrgeschwindigkeit bei zunehmender Belastung (bedingt durch größere Bahnwiderstände) abnimmt. Nachdem die Mängel theilweise behoben sind, hat man jetzt bessere Ergebnisse. Allgemein will man bei diesen Versuchen gefunden haben, daß die Wirthschaftlichkeit des Accumulatorenbetriebes in höherem Maße davon abhängt, ob die Accumulatoren das Laden mit hohen Stromstärken ertragen, als von der Dauer der Platten.

Auf der 23 km langen normalspurigen Linie von Stuttgart nach Plochingen befindet sich seit 1897 ein von der Actiengesellschaft Elektrizitätswerke (vormals O. L. Kummer & Co.) in Dresden-Niedersedlitz und der Accumulatorenfabrik-Actiengesellschaft in Hagen i. W. ausgerüsteter Personenwagen dritter Klasse mit 48 Sitzplätzen, Mittelgang und zwei Plattformen im Betrieb. Er hat zwei Drehgestelle von 1,7 m Achsstand, von denen das eine mit einer mechanischen Doppelbremse, das andere mit zwei Elektromotoren von 35 P.S. und einer elektrischen Bremse ausgerüstet ist. Die Accumulatorbatterie ist in einem zwischen den Drehgestellen unter dem Wagen federnd aufgehängten Kasten untergebracht; ihr Laden erfolgt in Parallelschaltung mit einer Spannung von 240 Volt, während die Entladespannung in Reihenschaltung 340 Volt, die Leistungsfähigkeit 16 000 Wattstunden beträgt. Bei 26,7 t Eigenlast (einschließlich 5,8 t Accumulatorenge wicht) und 2,1 t Belastung brauchte man bei der Probefahrt für das Tonnenkilometer rund 20 Wattstunden bei 30 km/Stunde Fahrgeschwindigkeit. Die Strecke hat starke Steigungen und liegt theilweise in Bögen.*

Auch in Belgien werden seit einiger Zeit zwischen Brüssel und Lüttich Probefahrten mit eigens gebauten, elektrisch angetriebenen Personenwagen gemacht. Die mit Accumulatoren versehenen 15 m langen Durchgangswagen, deren Gewicht einschließ lich der Accumulatoren 40 t beträgt, wurden für 60 000 *fl.* geliefert. Es wird angegeben, daß die Wagen mit 100 km/Stunde Geschwindigkeit bei Wahrung der vollen Betriebssicherheit verkehren.

In Italien, wo die Kohlen theurer und schlechter sind als anderswo, dagegen in den

Gebirgsflüssen über 5 Millionen P.S. stecken, ist der elektrische Betrieb des ganzen Eisenbahnnetzes oder wenigstens eines Theiles davon außerordentlich wichtig für das Land. Das hat Veranlassung gegeben, dort in eine lebhaftere Bewegung zu Gunsten der Einführung des elektrischen Betriebes einzutreten, als deren Seele der frühere Arbeitsminister A. Afan de Rivera gilt, der in mehreren Schriften die für Italien daraus entspringenden Vortheile beleuchtet hat.* Als praktisches Ergebniss dieser Bewegung ist zu bezeichnen, daß einige der großen Eisenbahngesellschaften Italiens sich der Sache angenommen haben und die Einführung des elektrischen Betriebes begünstigen. Als erste Vollbahn hat die italienische Mittelmeerbahn im Februar 1899 die 13 km lange Strecke von Mailand nach Monza mit Accumulatorenbetrieb eröffnet. Es ist das System der Accumulatoren in Anwendung gebracht, um an der Linie selbst keinen Umbau vornehmen zu müssen, obgleich es im vorliegenden Falle höhere Kosten verursacht als jedes andere. Auf der Strecke laufen vierachsige 17,8 m lange, 2,85 m breite, 2,5 m hohe Drehgestellwagen mit Endplattformen, die 64 Sitzplätze erster und zweiter Klasse enthalten. Die außerordentlich starken Elektromotoren treiben je eine äußere Achse der beiden Drehgestelle und werden durch große Accumulatorbatterien von zwei Reihen zu je 65 Elementen in Bewegung gesetzt, die in Reihen- oder Parallelschaltung geschaltet werden können. Im ersten Falle, welcher der normale ist, wird ein Strom von 235 bis 275 Volt Spannung geliefert. Der Ladungsstrom von 300 bis 350 Volt wird durch Umwandlung aus dreiphasigem Wechselstrom von 3600 Volt Spannung hergestellt. Die Elektromotoren geben dem Wagen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 45 km/Stunde, so daß die Strecke einschließ lich des Aufenthaltes auf den Zwischenstationen in 20 Minuten zurückgelegt wird. Als Kraftquelle für die elektrische Bahn dient einstweilen das große Elektrizitätswerk der Edison-Gesellschaft bei Paderno. Die Accumulatorbatterien werden in einer Stunde geladen und halten alsdann für eine Strecke von 80 km aus. Auch die Adriatische Bahngesellschaft will ihre 42 km lange Eisenbahnlinie von Bologna nach San Felice demnächst mit großen Accumulatorwagen befahren, die 60 Personen fassen können und deren Batterien so bemessen werden sollen, daß sie die für eine Hin- und Rückfahrt erforderliche Energie aufspeichern können.

Ueber die Verwendung eigentlicher Accumulatorlocomotiven ist wenig bekannt geworden; sie haben vor Accumulatorwagen den Vortheil, daß die Batterie nicht in dem Wagen unter-

* „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ 1899 Nr. 534.

* A. Afan de Rivera: „Acqua, elettricità, trazione“ und „Le concessioni d'acqua per l'energia elettrica“.

gebracht ist und die Fahrgäste daher nicht durch Säuren oder Dämpfe belastigen kann.

Leitungsbetrieb. Zahlreicher sind die Versuche, die man mit dem Leitungsbetrieb angestellt hat; in manchen Fällen ist man mit dieser Betriebsweise überhaupt aus dem Versuchsstadium herausgekommen und bereits zu endgültigen Anlagen übergegangen. Beim Leitungsbetrieb hat man folgende Haupteinrichtungen zu unterscheiden:

a) das Kraftwerk für die Erzeugung der Elektrizität, das sich kaum von den Elektrizitätswerken für den Betrieb von Straßenbahnen unterscheidet.

b) Die von dem Kraftwerk nach der Bahn geführte Speiseleitung, welche die zum Betrieb erforderliche Elektrizität an die Verwendungsstelle bringt.

c) Die Arbeitsleitung, eine gewöhnlich neben oder über dem Geleise liegende, mitunter als dritte Schiene gelegte Leitung, an der die

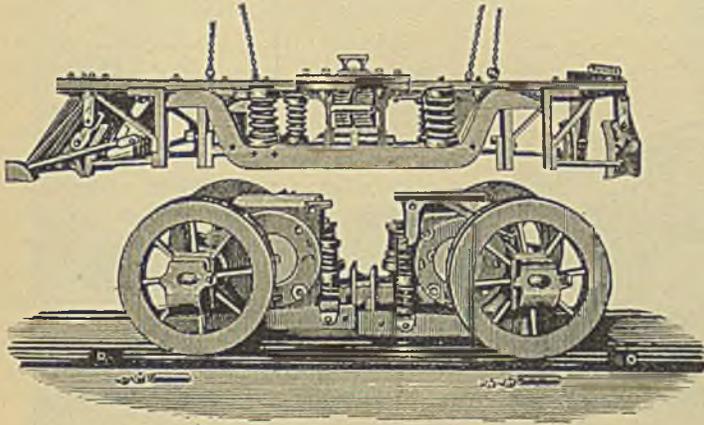


Abbildung 4. Hefsches Untergestell (Oberhälfte abgehoben).

Fahrzeuge mittels besonders konstruierter Abnehmer (Rollen, Gleitschuhe) den für ihre Elektromotoren erforderlichen Strom entnehmen.

d) die Einrichtungen zur Aufnahme und Verwendung der Elektrizität auf den Fahrzeugen, in der Hauptsache aus den Elektromotoren zum Antreiben der Fahrzeuge und den Handhabungseinrichtungen zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit, Aenderung der Fahrriichtung, zum Anfahren, Bremsen und Anhalten bestehend.

Die Elektromotoren, deren allgemeine Einrichtung als bekannt vorausgesetzt werden muß, zeigen für Eisenbahnfahrzeuge hauptsächlich Verschiedenheiten in der Art und Weise, wie sie auf die Triebachsen einwirken. Entweder fällt die Triebachse mit der Achse des Motorankers zusammen, indem der Motoranker eine hohle Achse hat, mit der er unmittelbar auf die Triebachse gesteckt ist, wobei die Achse des Motorankers mit Ansätzen in die Speichen des Rades eingreifen kann, um die Drehung zu bewirken, oder der Elektromotor sitzt auf

einer besonderen Achse und wirkt mittels eines Zahnradvorgeleges auf die Triebachse.

Besonders hervorgethan haben sich die Amerikaner bei der Anlage elektrischer Bahnen mit Leitungsbetrieb, so daß ihre Einrichtungen als zur Zeit mit am besten durchgebildet an erster Stelle besprochen werden müssen. Mit der den amerikanischen Technikern auf praktischem Gebiet eigenen Findigkeit haben sie von vornherein scheinbar das Richtige in der Wahl des Systems getroffen. Ueber die Heilmann-*Locomotive* hat ein amerikanischer Fachmann schon zu Anfang ihres Erscheinens ein ungünstiges Urtheil abgegeben, was wohl mit dazu geführt hat, sie überhaupt nicht in den Bereich der Versuche zu ziehen. Ebenso wenig Beachtung scheint die Pattonsche *Locomotive* gefunden zu haben. *Accumulatorenbetrieb* scheint man in Amerika auch nicht für anwendbar zu halten, theils wegen der oben angedeuteten Mängel in der Bauart der vorhandenen *Accumulatoren*, theils aus betriebstechnischen Gründen mehr untergeordneter Bedeutung. Man ist vielmehr gerade auf den Leitungsbetrieb losgesteuert und hat ihn u. a. auf folgenden Linien bereits eingeführt:

1. Auf dem Bahnnetz der Baltimore—Ohio-Bahngesellschaft für eine Bahnlänge von 6 km bei Baltimore.

2. Auf mehreren Anschlußbahnen für Fabriken und Häfen, so in Hoboken bei New York, Newhaven und Whitingville.

3. Auf der Stadtbahn in Boston, den Linien Boston—Nantasket (17 km), Hartford—Berlin und Berlin—New-Britain (20 km); auf der westlichen Hochbahn in Chicago (29 km) und der Lake-Street-Hochbahn (12,5 km), sowie der südlichen Stadtbahn daselbst; ferner auf den Linien: Washington—Mount Vernon (30 km), Philadelphia—Mount Holly (14,5 km), Norfolk—Ocean View in Virginien (15 km), auf der Zweigbahn Tonawanda—Lockport und einer kleinen Zweigbahn in Californien.

Wenn hiernach die Fälle der Verwendung von Elektrizität zur Fortbewegung schwerer Züge auf Eisenbahnen in Amerika im Vergleich zu dem großen Bahnnetz auch nicht gerade zahlreich sind, so scheinen doch die zur Ausführung gekommenen Anlagen ergeben zu haben, daß wesentliche Schwierigkeiten auf elektrotechnischem Gebiete für kürzere Linien nicht mehr bestehen. Namentlich sieht man die Frage der Ausnutzung vorhandener Kraftquellen durch Fortleitung der Elektrizität auf große Entfernungen mittels Starkstromleitungen als gelöst an. Obgleich es sich bei der Fortbewegung schwerer Züge um

große Mengen von Elektrizität handelt, müssen die bei ihrer Zuleitung auftretenden Schwierigkeiten thatsächlich überwunden sein, da zahlreiche Leitungen angelegt sind, die Elektrizität in größerer Menge aus beträchtlichen Entfernungen zuleiten, in Buffalo auf 35 km. Ferner dürften die Constructionsschwierigkeiten bei der Abnahme der Elektrizität mittels eines Abnehmers von der Leitung als beseitigt angesehen werden können in Amerika.

Die Amerikaner verwenden hauptsächlich die folgenden drei Einrichtungen auf ihren Eisenbahnen:

a) Es sind elektrische Locomotiven in den Dienst gestellt, die den Strom mittels Rollen von den Leitungen abnehmen und eine Anzahl von Wagen ziehen.

b) Besondere Locomotiven sind nicht vorhanden, vielmehr Motorwagen (Selbstfahrer) ein-

auch sonst für den Betrieb elektrischer Bahnen gebraucht, die Gleichstrom zum Antreiben der Fahrzeuge verwenden, aber nur in der Speiseleitung, nicht in der Arbeitsleitung. Wenn das Kraftwerk nämlich weit von der Verbrauchsstelle entfernt liegt, so wendet man bekanntlich gerne hochgespannte Ströme an, um an Leitungsquerschnitt zu sparen. Wechselströme sind in einem solchen Falle vorthellhaft, weil sie sich leicht durch Umformer ohne bewegliche Theile auf die niedrige Arbeitsspannung bringen lassen. Daraus ergibt sich, daß man in einem Elektrizitätswerk, das weit von der Eisenbahn abliegt, zunächst hochgespannte Wechselströme erzeugen und sie durch Umformer und Stromwender an der Verbrauchsstelle in niedriggespannten Gleichstrom verwandeln wird.

Von elektrischen Locomotiven werden in Amerika namentlich die Locomotive der Baltimore-

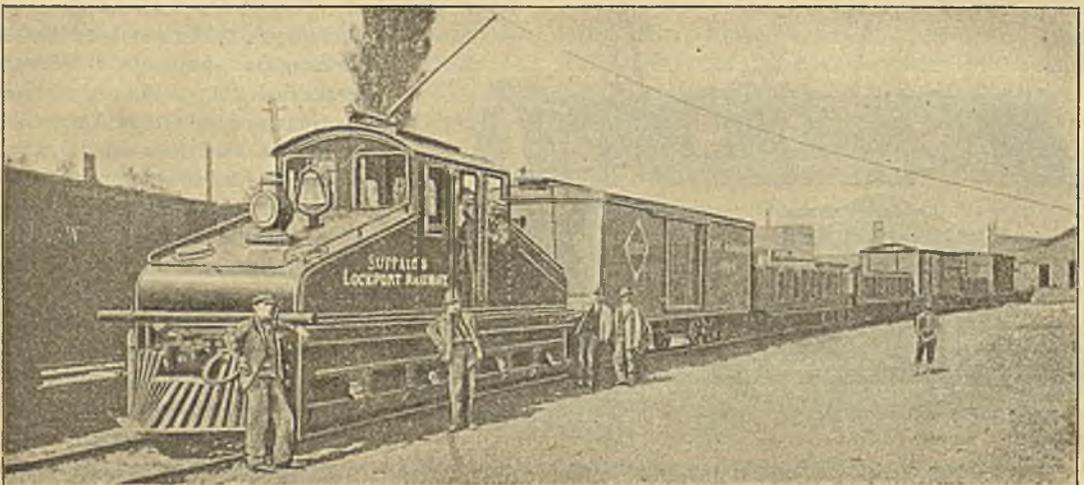


Abbildung 5. Elektrischer Zug auf der Eisenbahn von Lockport nach Tonawanda, N. Y.

gestellt, die so stark gebaut sind, daß sie noch eine Anzahl von Anhängewagen schleppen können.

c) Die Züge bestehen nur aus Motorwagen oder aus Gruppen von Motorwagen und Anhängewagen dazwischen; ihre Elektromotoren können nach Belieben von irgend einem Motorwagen des Zuges aus in Gang gesetzt werden und arbeiten synchron.

Die Anordnung unter c (Sprague's System der zusammengesetzten Einheiten) ist erst kürzlich auf der südlichen Stadtbahn in Chicago und der Hochbahn in Brooklyn zur Ausführung gekommen und soll den Zweck haben, das Anfahren zu beschleunigen und die mittlere Fahrgeschwindigkeit zu erhöhen.

Man treibt in Amerika die elektrischen Locomotiven und Motorwagen gewöhnlich mit Gleichstrom von 500 bis 700 V Spannung an, nur das unter c genannte System wird mit Wechselstrom betrieben. Wechselströme werden zwar

Ohio-Bahn und die aus ihr hervorgegangene Hoboken-Locomotive angewandt. Bei der Baltimore-Ohio-Locomotive sitzen die Elektromotoren unmittelbar auf den Triebachsen, bei der Hoboken-Locomotive wirken sie mittels Zahnradvorlege auf die Triebachsen.

Die bisherigen Anwendungen in Amerika beschränken sich auf Stadtbahnen mit vorwiegendem Personenverkehr sowie Nebenlinien und Ausläuferstrecken, besonders solche mit stärkerem Personen- und geringerem Güterverkehr. Man hat außerhalb bebauter Ortschaften Geschwindigkeiten von 50 bis 60 km/Stunde, in einzelnen Fällen sogar von 80 bis 90 km/Stunde angewandt.* Bei dem von der New York-, New Haven- und Hartford-Eisenbahn auf der 11 km langen Nantasket-Zweiglinie eingerichteten elektrischen Zugförderung bestehen die Personenzüge aus

* „Teknisk Ugeblad“ 1899 Nr. 6.

einigen offenen vierachsigen Wagen. Die Züge werden durch vierachsige Motorwagen befördert, von denen zweierlei Arten in Verwendung sind. Die eine Art, bei der nur zwei Achsen angetrieben werden, hat eine Leistungsfähigkeit von 206 Pferdekraften und ein Gewicht von 19 t; die andere, bei der alle 4 Achsen Triebachsen sind, ist bei einem Gewicht von 26 t imstande, 412 Pferdekraften zu entwickeln. Die Masten für die Stromleitung stehen zwischen den Geleisen; sie tragen an ihrem Kopfe die fünf für die Speisung dienenden Drähte und an seitlich ausladenden Armen die mitten über den Geleisen liegenden Arbeitsleitungen, die an jedem Maste mit der Speiseleitung verbunden sind, so daß sie nur immer auf eine kurze Entfernung Strom für die Motoren zu führen haben und daher sehr schwach gehalten werden können. Der Strom wird durch Bügelrollen von der Arbeitsleitung abgenommen. Diese Linie wurde im Jahre 1898 um drei Ausläufer von zusammen etwa 34 km Länge vergrößert und verwendet das von den Baldwin-Locomotivwerken gebaute Hefsche Untergestell, bei dem die federnde Aufhängung der Motoren von den Federn des Wagens vollkommen getrennt ist (Abbildung 4). Bei den angestellten Geschwindigkeitsversuchen sollen auf einer nicht ganz 5 km langen Strecke Geschwindigkeiten von über 120 km/Stunde erreicht worden sein, bei den Belastungsversuchen soll der schwere Motorwagen auf einer in einem Bogen liegenden Steigung 16 vierachsige, mit 450 t beladene Güterwagen, also einen Zug von 600 t Gesamt-

gewicht angezogen und befördert haben. Ob dabei nicht einige Uebertreibungen untergelaufen sind, mag dahingestellt sein.*

Eine der jüngsten Umwandlungen von Dampfbetrieben in elektrischen Betrieb hat sich auf der Theilstrecke Lockport—Tonawanda, N. Y., der Erie-Bahn vollzogen. Diese Linie entnimmt die Energie den mit Drehstrom von 10 500 V arbeitenden Leitungen zwischen Buffalo und den Niagarafällen. Der hochgespannte Strom wird durch sechs feststehende Umformer in Lockport auf Strom von 350 V umgesetzt und dann zwei rotirenden Stromwendern zugeführt, die ihn auf Gleichstrom von 500 V Spannung bringen. Die Linie ist 46 km lang und wird eine zweite Umformerstation in Tonawanda erhalten. Das rollende Material besteht aus zwei elektrischen Locomotiven (Abbildung 5) für Güterzüge und zehn Motorwagen für den Personenverkehr. Die Locomotiven tragen 4 Motoren von je 175 Pferdekraften, die Motorwagen sind mit 4 Stück fünfzigpferdigen Motoren ausgerüstet.**

(Schluß folgt.)

* Geplant wird neuerdings eine elektrische Fernbahn von Toledo nach Norwalk, auf der Züge mit 64 km/Stunde Geschwindigkeit verkehren sollen. Man will die erforderliche Elektrizität auf einem einzigen Kraftwerk herstellen, den Strom als Dreiphasen-Wechselstrom mit 15 000 V Spannung nach 7 Unterstationen führen und dort auf eine niedrigere Arbeitspannung umformen. „The Railroad Gazette“ 1899 Nr. 40.

** „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“, 1899 Nr. 7.

Die Behrend-Zimmermannsche Kaldampfmaschine.

Im zweiten Hefte der Mittheilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der technischen Hochschule zu Berlin, herausgegeben zur Hundertjahrfeier der Hochschule, berichtet Professor E. Josse über Versuche zur Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades der Dampfmaschinen.

Professor Josse leitet das Maschinen-Laboratorium und hat dort Versuche vorgenommen, deren Schlussergebnis lautet:

Bei einer Verbund-Dampfmaschine mit Condensation von etwa 40 Pferdestärken konnten 56 % der indicirten Leistung dieser Maschine ohne Mehraufwand an Dampf hinzugewonnen werden. Der Dampfverbrauch der Wasserdampfmaschine betrug 8,6 kg f. d. indicirte Pferd und Stunde; durch die genannte Erhöhung der Leistung sank der Verbrauch auf 5,5 kg. Allgemein ausgedrückt heißt das: Mit je rund 15 kg Wasserdampf, der arbeits-

leistend durch eine Condensationsmaschine hindurchgeht, wird eine indicirte Pferdestärke gewonnen.

Der Weg, auf dem diese für die gesammte Dampfmaschinen verwendende Industrie höchst interessanten Resultate erzielt wurden, ist im Folgenden kurz angegeben.

Vom Condensationswasser unserer Dampfmaschinen wird bekanntlich der weitaus größte Theil der Wärme des Dampfes aufgenommen, durchschnittlich etwa 90 %, die zur Leistung von Arbeit nicht mehr verwendet werden. Ein Vacuum von mehr als 80 % im Innern des Dampfzylinders, entsprechend etwa 60 ° C., ist erfahrungsgemäß kaum noch vortheilhaft auszunutzen. In der neuen Maschine wird die Wärme des ungefähr mit der angegebenen Temperatur austretenden Dampfes nicht direct dem Condensationswasser zugeführt, sondern benutzt, um flüssige schweflige Säure zu verdampfen, die bei gleicher Temperatur eine

Spannung von etwa 11 Atmosphären hat (gegenüber 0,2 Atm. des Wasserdampfes). Der hierzu verwendete Röhrenapparat dient der Wasserdampfmaschine gegenüber als Condensator, der neuen Kaltdampfmaschine gegenüber als Kessel oder Verdampfer. Die hochgespannte schweflige Säure wird einem Motor zugeführt, in dem sie, ähnlich wie der Wasserdampf in der gewöhnlichen Dampfmaschine mit Expansion, unter entsprechender Abkühlung Arbeit leistet. Alsdann tritt die gasförmige schweflige Säure in einen zweiten Röhrenapparat, um hierin mittels des Kühlwassers condensirt zu werden. Die dem Bericht beigegebenen Diagramme zeigen eine obere Temperatur von etwa 55° und eine untere Temperatur von etwa 22°. Die condensirte, also flüssige, schweflige Säure tritt mit einer Spannung von etwa 3,5 Atm. in eine Speisepumpe, wird durch diese unter Druck gesetzt und dem ersten Condensator behufs Wiederverdampfung zugeführt.*

Zum Schlusse seiner Ausführungen bespricht Professor Josse einige praktische Anwendungen, von denen an dieser Stelle besonders der Hinweis auf die Centralcondensationen unserer Berg- und Hüttenwerke interessirt. Als Beispiel dient eine 3000pferdige Anlage, deren Dampfmaschinen 10 kg Dampf f. d. Pferd oder mehr gebrauchen und von der gesagt wird, daß durch die Kaltdampfmaschine 2000 Pferde gewonnen werden könnten. Zu erwähnen ist ferner die Ausnutzung von warmen Abwässern und Heizgasen.

Die Mittheilungen beschränken sich im wesentlichen auf die Angabe der Versuchsergebnisse, während Einzelheiten der Construction sowie grundlegende theoretische Rechnungen nicht gegeben werden.**

Der Bericht ist als ein vorläufiger bezeichnet, und seine Zurückhaltung erklärt sich durch die schwebenden Patentverhandlungen. Wenn nachstehend versucht wird, die Kaltdampfmaschine unter besonderer Berücksichtigung der Centralcondensationen zu besprechen, so kann dieses deshalb nur als ein Versuch betrachtet werden, der nach der einen oder andern Richtung noch der Correctur bedürfen könnte.

Die wesentliche Grundlage für die Wirkung der Kaltdampfmaschine bildet die zur Verfügung stehende Temperaturdifferenz. Als obere theoretische Grenze ist die Temperatur des austretenden Dampfes im Innern des Dampfcylinders und als untere die des vorhandenen Kühlwassers zu betrachten. Man kann annehmen, daß die obere Grenze bei 60° liegt; allerdings können

* Diese Aufgabe hat zunächst, wegen der Dampfbildung im Pumpencylinder, einige Schwierigkeiten geboten; sie läßt sich aber mit Sicherheit lösen, beispielsweise durch freies Zufallen unter Vermeidung des Saugventils.

** Betreffs letzterer kann auf einen Vortrag von G. Behrend, abgedruckt in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“, Jahrgang 1892 S. 1135, hingewiesen werden.

auch höhere Temperaturen vortheilhaft in der Kaltdampfmaschine ausgenutzt werden, indess nur auf Kosten des Effects der Wasserdampfmaschine. Es steigt dann die Leistung der einen, und es sinkt die Leistung der andern Maschine bei annähernd gleichem Gesamteffect. Zwischen den genannten Temperaturgrenzen tritt eine Reihe von Verlustquellen auf, deren Wirkung bei dem zur Verfügung stehenden geringen Temperaturgefälle auf das äußerste Minimum beschränkt werden muß. Zunächst ergibt sich ein Temperaturverlust beim Austritt des Wasserdampfes aus dem Cylinder nach dem ersten Condensator; es ist darum erforderlich, den Auslaß der angeschlossenen Dampfmaschinen tadellos zu dimensioniren und zu steuern. Auch der Verlust an Vacuum und damit an Temperatur innerhalb langer Leitungen ist wenigstens bei Centralcondensationen zu berücksichtigen. Ein weiterer Verlust ergibt sich daraus, daß das Vacuum durch die mitgeführte Luft verschlechtert wird, so daß die Temperatur im Wasserdampfcondensator oft erheblich geringer ist, als dem vorhandenen Vacuum entspricht; es müssen deshalb die angeschlossenen Maschinen und Leitungen durchaus luftdicht sein. Da es sich um einen Oberflächen-Condensator handelt, so kann die Temperatur der verdampften schwefligen Säure niemals vollständig bis zu der des Wasserdampfes gesteigert werden. Um die Differenz gering zu halten, ist es trotz der im übrigen nicht ungünstigen Verhältnisse doch erforderlich, große Kühlflächen anzuwenden. Während man für gewöhnlich mit 2 qm f. d. Minutenkilogramm zu condensirenden Wasserdampfes reichlich auskommt, wird man hier erheblich mehr, vielleicht das Doppelte annehmen müssen. Die vorgenannten Verluste erniedrigen sämtlich die zur Verfügung stehende Maximaltemperatur. Eine andere Gruppe dagegen erhöht die Minimaltemperatur. Hierher gehört zunächst die Wärmeaufnahme des Kühlwassers im zweiten Condensator. Will man 5° Temperaturerhöhung zulassen, so bedarf man ungefähr das 114fache Quantum des niederzuschlagenden Dampfes als Kühlwasser; bei Verkleinerung dieser Menge steigt der Temperaturverlust im gleichen Verhältniß. Auch hier bringt der Oberflächen-Condensator den Verlust von einigen Graden mit sich. Die mittlere Temperaturdifferenz zwischen der zu condensirenden schwefligen Säure und dem Kühlwasser ist sehr gering, und da zudem die Annäherung der Temperaturen eine sehr weitgehende sein muß, so ergeben sich noch viel größere Condensatorflächen als im ersten Falle. Hierzu kommt der Temperaturverlust durch die Auslaßsteuerung des Schweflig-Säure-Motors.

Wie bereits oben mitgetheilt, zeigen die Kaltdampfdiagramme 22 bis 55° C. im Cylinder; dabei hatte das Kühlwasser 15° C. Steigt nun, etwa durch die Verwendung rückgekühlten Wassers, die fast ausnahmslos auf unseren

Hüttenwerken nothwendig wird, die untere Temperatur nur um 10 bis 11° und sinkt andererseits wegen der oben geschilderten Verhältnisse bei einer Centrale die Maximaltemperatur nur um 5 bis 6°, so vermindert sich der Effect der Kaldampfmaschine um 50 %; mit anderen Worten: es werden alsdann f. d. Indicatorpferd 30 kg Dampf gebraucht. Zugleich verdoppeln sich die ohnehin nicht unbedeutenden Anlagekosten f. d. Pferd.

Der eigentliche Motor erhält mäfsige Dimensionen. Die mitgetheilten Diagramme zeigen nämlich einen mittleren indicirten Druck von etwa 3,6 Atm. Bekannt ist, dafs die schweflige Säure selbst als Schmiermaterial dient, so dafs eine besondere Schmierung der arbeitenden inneren Theile nicht erforderlich ist. Absolute Dichtheit ist bei den Stopfbüchsen ebenso wie bei den Condensatoren unerläfsliche Bedingung.

Die Regulirung des Motors kann bei constanter Leistung der Wasserdampf- und Kaldampfmaschine so erfolgen, dafs die Füllung oder das Verhältnifs der Tourenzahlen entsprechend eingestellt wird. Kleine Schwankungen reguliren sich dann selbstthätig dadurch, dafs der Kaldampfdruck um ein Geringes steigt oder fällt. Die im Verdampfer enthaltene schweflige Säure kann in ähnlicher Weise als Regulator dienen, wie das Wasser beim gewöhnlichen Dampfkessel. Treten gröfsere Schwankungen in der Wasserdampfführung auf, so kann man die Füllung der Kaldampfmaschine von dem Druck oder dem Volumen der verdampften schwefligen Säure abhängig machen. Da die Leistung des Schwefligsäure-Motors mit derjenigen der angeschlossenen Wasserdampfmaschine zu- und abnimmt, so ergeben sich ziemlich einfache Regulirungsverhältnisse für diejenigen Anlagen, in denen die beiden Motoren zur Ueberwindung eines gemeinsamen Widerstandes direct gekuppelt sind. Wesentlich anders gestaltet sich das aber, wenn die Leistung der Kaldampfmaschine unabhängig von der Wasserdampfmaschine ist, wie es z. B. stets dann der Fall sein wird, wenn man die Central-Condensation eines Berg- oder Hüttenwerkes zum Betrieb der Kaldampfmaschine verwendet. Es liegt nahe, in diesem Falle die Kaldampfcentrale zu elek-

trischen Betrieben zu benutzen. Man könnte dann die erforderlichen grofsen Ausgleichvorrichtungen etwa durch elektrische Accumulatoren schaffen; auch könnte man im Bedarfsfalle, insbesondere während der Arbeitspausen, frischen Dampf direct von den Dampfkesseln zum Schwefligsäure-Verdampfer führen. Das erstere Mittel ist in Anlage und Betrieb recht kostspielig, und beim zweiten ist zu beachten, dafs im günstigsten Falle etwa 14 kg frischen Dampfes für die indicirte Pferdestärke gebraucht werden — bei rückgekühltem Condensationswasser aber noch bedeutend mehr. Soweit es sich um den Abdampf solcher Maschinen handelt, die nicht wohl mit Vacuum betrieben werden können — Dampfhämmer z. B. — kann man grofse Wassermassen behufs Accumulirung der Wärme zwischenschalten. Dies wird aber nur in Ausnahmefällen möglich sein, weil der Abdampf derartiger Maschinen und Apparate am besten zum Vorwärmen des Kesselspeisewassers benutzt wird, wobei die Wärmeausnutzung etwa 15 bis 25 mal so günstig ist, wie in der Kaldampfmaschine. Es wäre also ein Fehler, wenn man letzterer zuliebe die Vorwärmung des Speisewassers auch nur um ein Geringes verschlechtern wollte. —

Es fällt günstig ins Gewicht, dafs der procentuale Arbeitsgewinn um so gröfser ausfällt, je gröfser der Dampfverbrauch der angeschlossenen Maschinen ist. Es dürfen zwar derartige Erwägungen keineswegs eine Vernachlässigung der Wasserdampfmaschine zur Folge haben, indess scheint es, als ob die nur unter Aufwendung grofser Kosten mögliche äufserste Ausnutzung des Wasserdampfes, etwa durch drei- oder vierfache Expansion, hierdurch an Bedeutung verlieren könnte.

Nach den bisherigen Veröffentlichungen darf man annehmen, dafs der Kaldampfmotor überall eine grofse Bedeutung beanspruchen darf, wo kaltes Wasser von 10 bis 15° C. in genügender Menge vorhanden ist und zugleich die verbrauchten Wasserdampfmengen keinen allzu grofsen Schwankungen im Verhältnifs zu der zu leistenden Kaldampfarbeit unterworfen sind.

Rath, den 2. April 1900.

C. Kieselbach.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentmeldungen,

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

26. März 1900. Kl. 10, Sch 15037. Vorrichtung zum Absaugen der Koksofengase. C. Schmidt und Josef Chasseur, Mülheim a. d. Ruhr, Styrumstr. 1/7 bezw. Gartenstr. 19.

Kl. 12, I 13261. Rotirende Retorte zur trockenen Destillation von Holz, Torf, Kohle u. dergl. Eduard

Larsen, Kopenhagen, Norrevoldgade 12; Vertreter: Dr. W. Hausknecht und V. Fels, Berlin, Potsdamerstrafse 115.

Kl. 18, G 13864. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen u. dergl. Gutelhoffnungshütte, Actienverein für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Oberhausen 2, Rheinl.

Kl. 20, R 13651. Wagenschieber. Carl Rohlmann Wwe., Dortmund, Kurfürstenstrafse 29.

Kl. 40, A 6630. Verfahren zum Legiren von Metallen und Metalllegirungen mit Magnesium. Aluminium- und Magnesium-Fabrik, Hemelingen bei Bremen.

Kl. 40, M 16724. Ofen zur Herstellung von mangancarbidgehaltigem Calciumcarbide. Paul Philippe Honoré Mace, Paris; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin, Hindersinstr. 3.

Kl. 49, W 15601. Lochstanze mit Flach- und Faconeisenscheere. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärff's Nachf., München, Steinstraße 50.

Kl. 49, W 15769. Vorrichtung zum Ausschneiden von Rohren. Alexis Eugène Alfred Watbier, Homecourt, Meurthe-et-Moselle; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstraße 25.

29. März 1900. Kl. 31, R 13652. Verfahren zur Herstellung von gußeisernen Säulen von hoher Tragfähigkeit. Rodolphe Rau, Schiltigheim-Straßburg.

Kl. 49, E 6571. Verfahren zur Kühlung von beim Ziehen, Pressen, Schmieden und dergl. verwendeten Werkzeugen mittels comprimierter Gase, Prefs- oder flüssiger Luft. Chas. G. Eckstein, Berlin, Spandauerstraße 16/17.

Kl. 49, M 16482. Kaltsäge. Albert Merz, Halle a. S., Forsterstraße 22.

2. April 1900. Kl. 18, F 12523. Verfahren der Zuführung von Kühlwasser bei Formen- und Düsenkühlern an Hochöfen. — William James Foster, Darlaston, Grfsch. Stafford; Vertr.: Hugo Pataky und Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstr. 25.

Kl. 31, H 21040. Metallbearbeitungsverfahren. — Ernst Hammesfahr, Solingen, Foche.

Kl. 31, L 13621. Formkastenverschluss. — Georg Ernst Laue, Hannover, Bödekerstraße 23.

Kl. 35, A 6786. Vorrichtung zum Feststellen der lösbaren Seiltrommel an Fördermaschinen. — Actiengesellschaft Isselburger-Hütte vormals Johann Nering, Bögel & Comp., Isselburg a. Niederrhein, Kreis Rees.

Kl. 81, J 5494. Transportgefäß für heiße Schlacken. — Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

5. April 1900. Kl. 31, G 13791. Kernbüchse. Robert Grimshaw, Dresden-A., Räcknitzstraße 9.

Kl. 48, M 17248. Verfahren zur Erzeugung metallischer Niederschläge auf Metallen ohne äußere Stromzuführung. Eduard Mies, Heidelberg.

Kl. 49, M 17612. Zangenwagen für Gasrohrziehbänke. Malmedie & Co., Maschinenfabrik Act.-Ges., Düsseldorf-Olberbilk.

Kl. 49, R 13368. Einspann- und Abscheervorrichtung für Drahtbearbeitungsmaschinen. Reifs & Martin, Act.-Ges., Berlin, Luisenufer 53.

Kl. 49, W 15382. Hebelscheere mit offenem Maul. Bruno Wesselmann, Berlin, Luisenplatz 1.

Gebrauchsmustereintragungen.

26. März 1900. Kl. 4, Nr. 131026. Magnetverschluss für Grubensicherheitslampen mit auf der Innenseite schräg gestaltetem, auf der Federseite des Nasenhebels im Aushau des Verschlussringes gehaltenem Pol. Carl Wolf sen., Zwickau i. S., Reichenbacherstraße.

Kl. 5, Nr. 131158. Stofsbohrmeißel, bestehend aus einem centralen und mehreren rings um denselben angeordneten, auswechselbaren, nach Einsetzen unbeweglich gehaltenen, leicht herzustellenden und nachzuschärfenden Einzelnachmeißeln. Joseph Vogt, Niederbruck bei Masmünster.

Kl. 5, Nr. 131189. Kernbohrmeißel, bestehend aus im Kreise herum auswechselbar angeordneten Einzelnachmeißeln. Joseph Vogt, Niederbruck bei Masmünster.

Kl. 49, Nr. 131108. Spannapparat für Schweissungen, insbesondere für Rohre, mit getheilten Spann- und Klemmrings und an den Ringen angreifenden Spannstangen. Chemische Thermo-Industrie, G. m. b. H., Essen, Ruhr.

Kl. 50, Nr. 131058. Aus zwei getrennten Theilen hergestellter Kollerboden mit auswechselbaren Rosten und Mahlplatten für Nafs- und Trockenvermahlung. Rudolf Kunsch, Aue Zeitz.

Kl. 80, Nr. 131174. Einzelrost für die Laufbahn an Kollergängen mit abwechselnd hohen und niedrigen Stegen. Gustav Mügge & Co., Leipzig-Plagwitz.

Kl. 80, Nr. 131175. Laufbahn für Kollergangläufer mit ringsum führenden, durch Stege getrennten Aussparungen. Gustav Mügge & Co., Leipzig-Plagwitz.

2. April 1900. Kl. 5, Nr. 131463. Haube für Grubenstempel, aus Stahl- oder Eisenblech gepreßt. W. Cadenbach, Altenderne b. Dortmund.

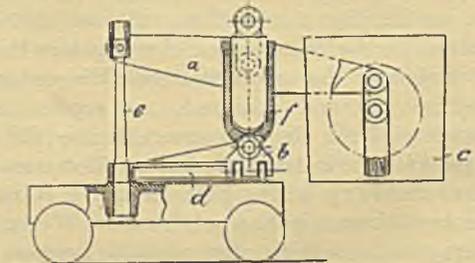
Kl. 5, Nr. 131472. Selbstthätig sich feststellende Sicherheitsschranke für Förderschächte, Bremsschächte, Bremsberge u. s. w. mit durch den Förderkorb mittels Hebelübertragung bethätigter Auslösung der die Schranke in geschlossener und offener Stellung feststellenden Sperrklinken. Fahrendeller Hütte, Winterberg & Jüres, Stahl- und Eisengießerei, Maschinenfabrik, Bochum i. W.

Kl. 18, Nr. 131399. Beschickungsmaschine für Martinöfen, bei welcher im Mittel des vorderen Unterbaues eines, den eigentlichen Beschickungsapparat umschließenden, Hauptträgerpaares eine Rolle und unter dieser auf einem Fahrgestell eine herzförmige Hubscheibe angeordnet sind. Actiengesellschaft Lauchhammer, Lauchhammer.

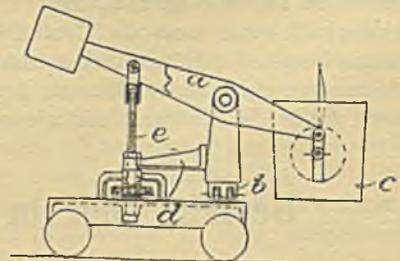
Deutsche Reichspatente.

Kl. 31, Nr. 107978, vom 18. April 1898. Firma C. Sennsrenbrenner in Düsseldorf-Oberkassel und Heinrich Poetter in Dortmund. *Fahrbare Gießspannenhebe- und Schwenkvorrichtung.*

Die Gießspanne *c* ist an dem einen Ende eines Balanciers *a* aufgehängt, der auf einem mit der Königs-



Figur 1.

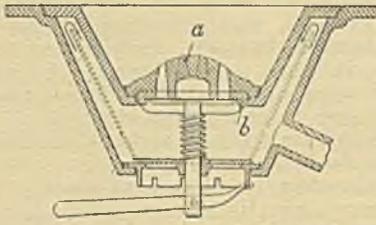


Figur 2.

welle *e* durch einen Arm *d* verbundenen Wagen *b* in der Mitte drehbar gelagert und mit seinem anderen Ende mit der Königs- oder Wellenwelle *e* gelenkig verbunden ist. Das Heben und Senken der Gießspanne erfolgt entweder, wie in Figur 1, durch einen auf dem Wagen *b* angeordneten hydraulischen Zylinder *f* oder, wie in Figur 2, durch die als Schraube ausgebildete Königs- oder Wellenwelle *e*, statt welcher auch ein hydraulischer Zylinder oder eine Kette benutzt werden kann.

Kl. 49, Nr. 107 653, vom 17. September 1898. Michael Stindl in Voitsberg (Steiermark). *Herdeinsatz mit als Kühlmantel dienender Windkammer für Schmiedef Feuer.*

Unterhalb der unbeweglichen Düsenplatte *a* ist ein Drehschieber *b* angebracht, durch dessen Drehung



die in concentrischen Kreisen radial angeordneten Düsen der Platte *a* ganz oder zum Theil geschlossen werden können, je nachdem Großfeuer, Kleinf Feuer, Langfeuer oder Breitfeuer gewünscht wird.

Britische Patente.

Nr. 5501, vom Jahre 1899. Owen Franklin Leibert in Bethlehem (Pennsylvanien). *Verfahren zur Herstellung von Verbund-Panzerplatten.*

Ueber eine erhitzte Platte aus weichem Stahl wird zunächst geschmolzenes Gufseisen so lange laufen gelassen, bis alle Unreinheiten der Plattenoberfläche (Glühspan u. s. w.) entfernt sind. Dann wird in derselben Weise geschmolzener Stahl über die Plattenoberfläche geführt und schliesslich nach Senken der Platten in einer Form harter Stahl aufgegossen und das Ganze erkalten gelassen. Es kann auch in umgekehrter Reihenfolge verfahren werden, dafs zunächst auf eine Platte aus hartem Stahl Gufseisen gegossen und schliesslich ein kohlenstoffarmer Stahl aufgegossen wird. In beiden Fällen soll durch die Beseitigung jeglicher Oxydschichten eine sehr gute Verschweißung der beiden Stahlarten erzielt werden.

Nr. 8613, vom Jahre 1899. George William Johnson in London. *Neuerung im Herdofenprocefs.*

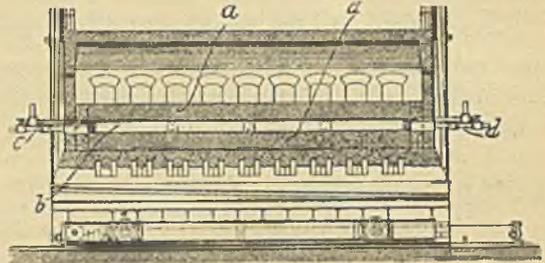
Das direct dem Hochofen entnommene oder in einem Cupolofen umgeschmolzene Eisen wird in einen beheizbaren und kippbaren Mischer übergeführt und hier einerseits in seiner Zusammensetzung equalisirt, andererseits durch Zugabe einer oxydierenden Schlacke theilweise entlicirt. Aus diesem Mischer wird das vorbehandelte Eisen in auf Wagen zu Gruppen vereinigte Formen gegossen und zu den Martinöfen gefahren. Die Formen sind mit geeigneten Ansätzen für den Schwengel einer mechanischen Beschickungsmaschine versehen und werden, sobald das eingegossene Eisen in ihnen zu erstarren beginnt, in den Herdofen gehoben und ihr Inhalt durch Umkippen entleert. In diesem wird es unter Zugabe von Kalk, Eisenerz oder Abfalleisen in bekannter Weise fertig gemacht.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 634 251. John S. Huger in Homestead (Pennsylvanien). *Verfahren, Panzerplatten durch kohlenwasserstoffhaltige Gase zu cementiren.*

Auf Grund der Beobachtung, dafs kohlenwasserstoffhaltige Gase bei einer Erhitzung auf 900 bis 1000° C. Kohlenstoff in Form von Graphit ausscheiden,

hingegen bei einer Erhitzung auf nur 500 bis 600° C. Kohlenstoff in amorpher Form als Ruß abscheiden, von denen wiederum nur letzterer von glühendem Eisen chemisch gebunden wird, während der Graphit als ungebundener Kohlenstoff (Graphit) in das Eisen einwandert, werden die in einer Feuerung übereinandergelegten, aus kohlenstoffarmem Flußseisen bestehenden Panzerplatten *a* zunächst auf etwa 500 bis 600° C. erhitzt und durch den zwischen denselben befindlichen Zwischenraum *b* durch Rohr *c* kohlenwasserstoffhaltige Gase ein- und durch Rohr *d* ab-



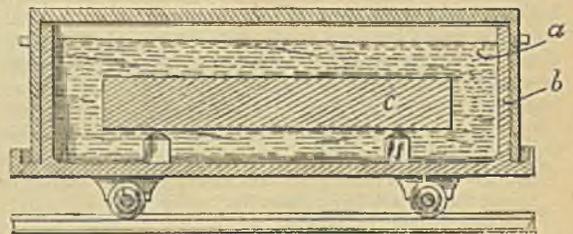
geleitet. Während des Durchleitens scheidet sich aus den Gasen Ruß ab, der sich auf den Plattenoberflächen absetzt. Hat sich für die spätere Kohlung der Platten genügend Kohlenstoff aus den Gasen auf den Platten abgeschieden, so wird unter stetigem Durchleiten der Gase die Hitze auf 900 bis 1000° C. gesteigert. Bei dieser Temperatur wird der amorphe Kohlenstoff (Ruß) rasch von den Platten aufgenommen und gebunden, während der nunmehr aus den Gasen infolge der größeren Hitze sich ausscheidende graphitische Kohlenstoff durch die auf den Platten aufliegende Rußschicht an einem Eindringen in die Platten gehindert wird.

Nr. 632 147. Charley S. Robinson in Sharpsville (Pennsylvanien). *Gichtstauberwerthung bei Hochofen.*

Die Gichtstaub enthaltenden Gichtgase werden durch einen Staubsammler geleitet, in dem eine Abscheidung und Sammlung des Gichtstaubes erfolgt. Letzterer wird aus dem Staubsammler abgesaugt und mit dem Gebläsewind durch die Formen in den Ofen zurückgeführt.

Nr. 622 301. Edwin D. Wassell in Pittsburg. *Verfahren zum beschleunigten Abkühlen ausgeglühter Metallstücke, insbesondere von Panzerplatten.*

Die ausgeglühten Metallstücke *c* werden auf Klötze in einen Behälter *b* gelegt und sodann mit einem



flüssigen Metalloxyd *a*, z. B. Eisenoxyd mit oder ohne Zusatz von Kalk, umgossen. Dann wird der Behälter in einen Ofen gefahren und für etwa 24 Stunden auf einer Temperatur von 425 bis 650° C. erhalten. Hiernach läßt man das Ganze langsam in der freien Luft abkühlen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

(Bericht über die Hauptversammlung am 21. Januar 1900 zu Gleiwitz. Schluß von Seite 228).

Zu dem Vortrag des Hrn. Ingenieur Liebetanz über

Die Calciumcarbid-Fabrication und deren Zusammenhang mit der Eisenindustrie, unter besonderer Berücksichtigung der Hochofengase als Betriebskraft*

ergriff Hr. Director Münzel das Wort.

Hr. Director Münzel: M. H.! Die Frage der Kosten der Pferdekraftstunde bei Hochofengasmotoren ist durchaus nicht schwierig zu beantworten. Wir wissen und kennen ja ganz genau die Anlagekosten. Eine 1000 P. S.-Anlage wird sich ungefähr auf rund 200 000 *M* stellen. Rechne ich 4% für Verzinsung und $7\frac{1}{3}\%$ für Amortisation, so habe ich auf 200 000 *M* 23 000 *M* Verzinsung und Amortisation. Das giebt f. d. Jahr bei einer 1000 pferdigen Hochofengasmotorenanlage pro Pferdekraft 23 *M*, wozu noch die Bedienung zu rechnen ist. Nehmen wir sehr reichlich gerechnet hierfür 2000 *M* an, so kommen auf die Pferdekraft f. d. Jahr noch 2 *M*, zusammen also 25 *M* f. d. Jahr und die Pferdekraft. Hierbei ist allerdings noch kein Gas berechnet; für die Bewerthung des Gases sind jedoch sehr leicht Anhaltspunkte zu erhalten. Man könnte ja einfacher Weise sagen, das Gas ist da, ich rechne dafür bei meiner Anlage überhaupt nichts. Aber das dürfte doch kein richtiger Standpunkt sein, denn wenn ich etwas verbrauche, so muß das doch auch einen Werth haben und veranschlagt werden können. Nun bedürfen Gasmotoren mit Koks und Generatorgasbetrieb etwa 0,6 kg Koks f. d. effective Pferdekraft und Stunde. Wenn ich das auf den Hochofen übertrage, der ja doch eigentlich nichts weiter als ein großer Generator ist, so rechne ich wohl reichlich, wenn ich für die Herstellung des Gases den dritten Theil dieser Koks menge, wie sie im gewöhnlichen Generator notwendig sein würde, nehme, d. h. den Koksverbrauch der Roh-eisenproduction um diesen Betrag vermindere. Ich werde also 0,2 kg f. d. Pferdekraft und Stunde des Gasmotorenbetriebes zu rechnen haben, das gäbe bei einem Kokspreis von 170 *M* pro 10 000 kg einen Zuschlag von $0,2 \times 0,017 \times 20 \times 300 = 20,40$ *M* für die jährliche Pferdekraft. Wir hätten also 25 *M* von vorhin für Verzinsung, Amortisation und Bedienung, und für Koks 20,40 *M* oder rund 20 *M*, das ergäbe rund 45 *M* Kosten bei Hochofengasbetrieb. Man kann sich ja selbstverständlich diese Zahlen auch anders umrechnen, je nach den Verhältnissen, aber es giebt jedenfalls einen Anhalt, und Sie ersehen daraus, daß die Hochofen-Pferdekraft entschieden sehr billig ist. Angenommen ist bei dieser Rechnung, daß die Anlage Tag und Nacht in Betrieb ist; wenn dieselbe nur zur Hälfte ausgenutzt wird, werden sich natürlich die Kosten entsprechend erhöhen, weil sich die Verzinsungs- und Amortisationsquote in diesem Falle verdoppelt.

Was die Angabe des Hrn. Ingenieur Liebetanz, daß man Hochofengasmotoren auch mit Acetylen

laufen lassen kann,* betrifft, so möchte ich hier vor einem Irrthum warnen. Ein Gasmotor, der mit Hochofengas gut läuft, wird wahrscheinlich mit Acetylen-gas überhaupt nicht laufen. Dabei kommt in Betracht, daß der Fall nur ein ganz illusorischer sein kann. Denn ich werde nicht vorher mit Gasmotoren Acetylen erzeugen, und dieses Acetylen wieder an der gleichen Stelle im gleichen Gasmotor verbrauchen; das ist schon aus folgenden Gründen unmöglich:

Im Gasmotor bedarf man zu einer vollständigen Verbrennung bei Hochofengasbetrieb etwa gleiche Volumina Gas und Luft, dagegen bei Acetylenbetrieb etwa auf 1 Theil Gas 25 Theile Luft. Da nun bei Verwendung des Hochofengasmotors mit Acetylen-gas das angesaugte Gas- und Luft-Volumen stets das gleiche ist, so braucht man bei Acetylenbetrieb etwa den 13. Theil von der Gasmenge, die man bei Hochofengas verbraucht, Maximalleistung des Motors mit jeder Gasart vorausgesetzt. Daß unter diesen Umständen der Acetylenbetrieb mit den gleichen Steuerungsorganen an einem Hochofengasmotor schwer möglich ist, dürfte wohl ohne weiteres zu übersehen sein. Dann aber kommt noch eine andere Schwierigkeit hinzu. Die an Heizwerth armen Gase, wie Hochofengas, bedürfen bekanntlich sehr hoher Compression, um mit Sicherheit zu zünden. Der Motor mit Hochofengas ist überhaupt erst ein brauchbarer Motor geworden, seitdem die Compression immer höher und höher gestiegen ist. Der von der Gasmotorenfabrik Deutz im Jahre 1895 in Hörde aufgestellte 12 pferdige Hochofengasmotor dürfte wohl der erste Motor gewesen sein, der mit Hochofengas gelaufen ist; und schon bei diesem ersten Versuchsmotor zeigte sich der vortheilhafte Einfluß der hohen Compression. Wenn wir heute gute Maschinen construiren wollen, so werden wir unbedingt bei Hochofengas auf 10 bis 12 Atm. Compression kommen, aber mit dieser Compression kann ein Acetylenmotor wegen der auftretenden sehr heftigen Explosionen und wegen zu befürchtender Frühzündungen während der Compression nicht betrieben werden. Es ist also ausgeschlossen, daß man ein und denselben Motor abwechselnd mit Hochofengas und mit Acetylen betreibt.

Hr. Ingenieur Liebetanz: Ich möchte mir zu den Ausführungen des Hrn. Director Münzel nur eine kleine Correctur erlauben. Ich habe bei der Besprechung der Verwendung des Acetylen-gases zu anderen als Beleuchtungszwecken lediglich bemerkt, daß Acetylen genau auf die gleiche Weise wie Steinkohlengas für motorische Zwecke zu benutzen ist und daß sich die Acetylenmotoren von den gewöhnlichen Gasmotoren kaum merklich unterscheiden. Eine Verwendung des Acetylen-gases für Großgasmotoren habe ich nicht erwähnt, also auch nicht eine Benutzung derselben für Carbid-fabrication.

An den Vortrag des Hrn. Ingenieur Stammschulte

Neuerungen bei amerikanischen Stahlwerken**

knüpfte sich eine längere Besprechung.

Hr. Generaldirector Marx-Bismarckhütte: M. H.! Zur Ehre der deutschen Eisenhüttentechnik, wie überhaupt der Technik unserer europäischen Staaten, ge-

* Hr. Liebetanz erklärte später, daß er diese Behauptung nicht aufgestellt habe; es liegt also ein Mißverständnis vor, das wohl den nicht sehr guten akustischen Verhältnissen des Saales zuzuschreiben ist.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 7 S. 357.

* Der Wortlaut dieses Vortrags ist abgedruckt in Heft 5 und 6 dieses Jahrgangs.

statte ich mir zu bemerken, dafs das uns heute als eine neue amerikanische Giefsmethode vorgeführte Verfahren zum Vergiefsen des Stahles aus dem Converter und dem Martinofen als etwas Neues nicht bezeichnet werden kann. Diese Giefsmethode war in allernächster Nähe, im Martinwerk zu Borsigwerk, bereits in den achtziger Jahren üblich und ist erst vor einigen Jahren mit dem Abbruche des alten Martinwerkes aufser Betrieb gekommen.

Aber auch in Schweden ist diese Giefsmethode seit vielen Jahren üblich und dürfte daselbst wohl schon seit etwa 20 Jahren eingeführt sein. Bei einem Besuche von schwedischen Hüttenwerken im Jahre 1889 habe ich die Giefsmethode bei vielen Bessemerwerken vorgefunden. Bei einigen Werken standen die Coquillen in der von Hrn. Stammschulte beschriebenen Weise in einer Linie auf dem Wagen, wobei es erforderlich war, den Wagen nach dem Füllen einer Coquille um die Entfernung bis zur nächsten Coquille weiter zu rücken. Bei anderen Werken besafs das Wagenplateau noch eine besondere runde, drehbare Platte, auf welcher alsdann die Coquillen im Zirkel aufgestellt wurden. Durch Drehen dieser Platte wurde eine Coquille nach der anderen vor die Convertermündung gebracht. Das Giefsen selbst erfolgte direct aus dem Converter unter Zuhilfenahme eines Trichters. Die auf diese Weise vollgegossenen Coquillen wurden mittels Locomotive in die Walzwerke befördert, woselbst die Blöcke entweder in Kollöfen oder in Durchweichungsgruben eingesetzt wurden.

Die uns heute geschilderte Giefsmethode ist selbstverständlich nur in denjenigen Werken anzuwenden, in welchen man in der Lage ist, die ganze Charge zu einer geringen Anzahl von Blöcken vergiefsen zu können. Ist man gezwungen, viele kleine Blöcke zu giefsen, welche direct zu Fertigfabricaten verarbeitet werden sollen, und wie dies in den meisten Martinwerken, auch im Peiner Walzwerk, der Fall ist, so mufs man wohl bei der in Deutschland jetzt fast allgemein üblichen Giefsmethode bleiben. Aber auch für unsere grossen Bessemer- und Thomaswerke kann ich in der geschilderten Giefsmethode einen Vortheil gegenüber unseren bestehenden Einrichtungen nicht erblicken, besonders auch nicht für diejenigen Werke, welche die Charge nur bis zu 5 bis 7 Blöcken vergiefsen. Es ist mir kein deutsches Stahlwerk bekannt, welches sich infolge der bestehenden Giefsmethode eine Productionsbeschränkung auferlegen müfste. Für die Coquillenhaltbarkeit und andere ökonomische Verhältnisse bietet die neue amerikanische Giefsmethode nichts Vortheilhafteres.

Was nun die von dem Herrn Vorredner mitgetheilten erstaunlich hohen Productionsziffern der amerikanischen Stahlwerke anlangt, so stehen dieselben wohl kaum mit der Giefsmethode im Zusammenhange. Diese Productionsziffern resultiren vielmehr aus dem gleichzeitigen Betriebe einer grossen Anzahl von Convertern oder Martinöfen. Mit einem Converter werden die Amerikaner in der Zeiteinheit wahrscheinlich nicht mehr leisten, als unsere deutschen Werke. Zum Blasen einer Charge ist im allgemeinen eine Zeitdauer von 12 bis 15 Minuten erforderlich. Rechnet man alsdann auf das Einfüllen des Roheisens in den Converter, das Abgiefsen der Schlacke und des Stahles auch noch wenige Minuten, so wird man eben nur eine bestimmte Höchstleistung von Chargen zu erblasen in der Lage sein und zwar auch in Amerika.

Den amerikanischen Hüttenwerken ist aber infolge ihrer eigenartigen Absatzverhältnisse die Möglichkeit geboten, sich auf große Massenproductionen einzurichten und ihre Einrichtungen sehr umfangreich zu gestalten.

Eine directe Uebertragung der amerikanischen Einrichtungen nach Deutschland ist aber aus naheliegenden Gründen nicht gut möglich. Trotzdem ist

es aber dankbar anzuerkennen, und sogar unbedingt erforderlich, dafs sich unsere deutschen Hütten Techniker mit den amerikanischen Verhältnissen vertraut machen, und auch die heutige Schilderung amerikanischer Verhältnisse hat uns gewifs manche neue Anregung geboten. In Bezug auf die geschilderte Giefsmethode kann ich aber den Herren Amerikanern die Priorität nicht einräumen.

Herr Fabrikbesitzer Bendix Meyer-Gleiwitz: Dafs das Abgiefsen der Chargen in Coquillen, welche auf Wagen stehen und sofort nach dem Gufs abgefahren werden, wesentliche Vortheile gegenüber dem gebräuchlichen Giefsen in die vor den Converter- resp. Martinöfen liegende Giefsgrube bietet, erscheint mir zweifellos. Aber soviel mir bekannt, ist in Amerika und auch hierorts schon seit Jahren eine andere Methode in Gebrauch, welche ebenfalls die Hauptvortheile des Giefsens in fahrbare Coquillen bietet; ich meine das Aufnehmen der Charge in eine fahrbare Pfanne, deren Inhalt in eine beliebig weit entfernte und beliebig große Giefsgrube in Coquillen vergossen wird. Hierbei ist also auch die Möglichkeit geboten, das Abblasen der Chargen beliebig zu forciren ohne Rücksicht auf das Vergiefsen der Chargen, und ferner die für die Arbeiter lästige Doppelhitze, von der einen Seite die Converter- resp. Martinöfen, an der anderen die Giefsgrube, zu vermeiden.

Eine derartige Anlage sah ich u. a. im Jahre 1890 auf den Carnegie-Werken bei Pittsburg und wäre es nun interessant, von dem Vortragenden zu erfahren, ob diese Anlagen auch nach der neuen von ihm beschriebenen Art umgebaut worden sind.

Herr Ingenieur Stammschulte: Ich kann nur sagen, dafs diese Methode in Amerika thatsächlich als bedeutender Fortschritt angesehen wird. Beweis dafür ist, dafs gerade in letzter Zeit mehrere Werke daraufhin umgebaut worden sind. Die Amerikaner würden das gewifs nicht thun, wenn nicht in Wirklichkeit ein Vortheil damit verknüpft wäre. Dafs die Sache nicht überall neu ist, habe ich in meinem Vortrage ausdrücklich erwähnt. Bereits im Jahre 1892 sind in Sparrows Point Versuche gemacht worden, aber nur langsam hat sich die Sache entwickelt und erst heute geht Alles dazu über, nicht nur die Bessemerwerke, sondern auch die Martinwerke.

Hr. Generaldirector Holz-Witkowitz: Ich habe die Wagengiefsmethode im Jahre 1892 in Chicago gesehen und zwar hat sie mir besonders nach einer Richtung sehr gut gefallen. Man bekommt nämlich die Blöcke auferordentlich rasch aus den Coquillen heraus. So ein Wagen mit Coquillen ist schnell abgegossen und mittels des Blockabstreifers entleert. Die Coquille wird nicht so heifs als bei Giefsmethoden mit langsamer Entleerung, und der Block — das ist entschieden ein großer Vortheil — kommt auferordentlich heifs in die Durchweichungsgrube, so dafs ich sogar einen Block, der im Innern flüssig geblieben war, habe platzen sehen. Sodann hat mir der Director der South Chicago Works gesagt, dafs er eine wesentliche Ersparnis an Coquillen erzielt hat dadurch, dafs er die Blöcke so sehr rasch aus den Coquillen herausbringt.

Vorsitzender: Wir kommen jetzt zu Punkt 5 unserer Tagesordnung: Referate der HH. Obergeringenieur Müller und Hütteninspector Werndl über

Verwendung der Hochofengase zum Betriebe von Gasmaschinen an Donnersmarckhütte und Friedenshütte.*

Zum Wort meldet sich Hr. Generaldirector Holz.

Hr. Generaldirector Holz-Witkowitz: Ich erlaube mir den Herren die Zeichnung des continuirlichen Gaswaschapparates vorzulegen, welchen Herr Ingenieur

* Vergl. diese Nr. Seite 413.

Schmalz in Witkowitz construiert hat. Der Apparat besteht aus dem gemauerten Gasbehälter, welcher mit einem Blechdeckel abgedeckt ist. Unten in dem Behälter haben wir Wasser und oben das gereinigte Gas. In diesem Behälter sind zwei Glocken angebracht, welche an einem Balancier aufgehängt sind. Die Glocken gehen mechanisch angetrieben auf und nieder, sie werden von unten abwechselnd mit ungerinigtem Gas gefüllt und beim Niedergang wird durch einen im Wasser stehenden Kolben das Gas aus der Glocke herausgedrückt, so dafs es gezwungen ist, durch die Wassersäule zu entweichen. Es entsteht eine sehr heftige Bewegung in dem Gasbehälter durch die Gasmassen, welche das Wasser passiren; das Gas wird vollständig vom Staube befreit. Die Kraft, welche nöthig ist, um den Waschapparat für eine 500 pferdige Gaskraftmaschine zu treiben, berechnen wir mit 12 Pferdekraften, das wäre also sehr wenig. Der Apparat ist patentirt.

Hr. Ingenieur Hinko Fischer-Sielce: Kaum 7 Monate sind nach den ebenso umfangreichen wie lehrreichen Berichten des Hrn. Lürmann verlossen, und wieder hatten wir Gelegenheit, manches Schöne von den Gasmaschinen zu hören, so dafs es den Anschein hat, als würde die Gasmaschine dem am meisten verbreiteten Dampftrieb den Rang streitig machen wollen. Es liegt mir fern, gegen das Referat — noch im allgemeinen gegen die Gasmaschine zu sprechen, jedoch will ich nicht unterlassen die Gelegenheit zu benutzen, um nachzuweisen, dafs bei einer richtigen und ökonomischen Handhabung des Dampftriebes d. h. bei einer möglichst grossen Ausnutzung der Gichtgase, jetzt der Dampftrieb fähig ist, die Concurrenz mit der Gasmaschine aufzunehmen.

Ich bitte Sie daher, meine Herren, um einige Minuten Geduld, um an Hand von Beispielen meine Behauptung aufrecht erhalten zu können.

Vergleiche liegen uns keine vor, die uns zu irgend welchen Entschlüssen führen könnten, denn

1. ist der Gasmotor zu kurze Zeit in Betrieb,
2. wird die den neuesten Anforderungen entsprechende Gasmaschine einer gewöhnlich seit Jahren bestehenden Dampfanlage gegenübergestellt.

Die erste Frage, welche wir uns in dieser Berechnung aufwerfen müssen, ist die: Werden heutzutage die Gichtgase derartig ausgenützt, dafs wirklich im Dampftriebe nichts mehr zu holen sei? Ich glaube die Antwort selbst geben zu können mit dem einen Worte „Nein“.

Die Kesselanlage selbst betrachtend, finden wir, dafs auch hier noch manches fehlt. Es sind bereits 1½ Jahre verlossen, als mein verstorbener Chef Hr. K. Gamper mich auf den künstlichen Zug aufmerksam machte. Letzthin ist in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ ein Aufsatz erschienen, der analog den Broschüren der Sturtevant Cie. durch Rechnungsbeispiele nachweist, dafs die Anschaffungskosten einer künstlichen Zugsanlage billiger als die eines Schornsteines sind. Abgesehen von diesem Punkte, gestattet uns der künstliche Zug eine weit bessere Ausnützung der Heizgase in der Form, dafs, wenn wir früher eine etwa 270° hohe Abzugstemperatur im Fuchse haben mußten, um den Zug durch Auftrieb der specifisch leichteren Verbrennungsgase zu erzeugen, dies bei dem künstlichen Zug wegfällt. Wir können hier bei geringem Luftüberschufs und hoher Verbrennungstemperatur nach Einschalung von Vorwärmlern eine verhältnismässig niedrige Abzugstemperatur erzielen und zwar von etwa 170°, so dafs das in den Kessel gelangte Wasser bereits 95° C. hat, gegenüber den meist vorhandenen Speisewassertemperaturen von etwa 35° C. und grölstentheils darunter. Wenn wir also bei 665 Cal. per kg Dampf früher 630 Cal. im Kessel aufwenden mußten, hätten wir jetzt nur

570 Cal. nothwendig. Ich habe nur ein Beispiel ausgerechnet, in dem bei 30000 kg Dampf f. d. Stunde und bei 630 Cal. f. d. kg Dampf gewöhnlich

$$\frac{30000 \cdot 630}{660}$$

28600 cbm Gase f. d. Stunde nöthig sind, und zwar Heizwerth der Gichtgase 906,5 Cal.; davon werden 660 Cal. nutzbar gemacht (nicht ganz 73 %). Bei künstlichem Zug werden demnach

$$\frac{30000 \cdot 570}{660}$$

25900 cbm Gase gebraucht. Würde der Ventilator (Saugventilator) 14,5 P. S. gebrauchen und, um allen Eventualitäten Rechnung zu tragen, 20 kg Dampf f. d. P. S.-Stunde erfordern, so sind das etwa 200 cbm Gase, die wir den 25900 zuzählen müßten, also insgesamt 26100 cbm. Erspart wurden hiermit 250 cbm = 8,75 %.

Eine weitere Dampfersparnis können wir durch Anwendung überhitzten Dampfes erzielen. Ich werde vielleicht Gelegenheit nehmen, näher darauf einzugehen, und kann jetzt, wie aus vielen Versuchen nachgewiesen, behaupten, dafs bei mäfsiger Ueberhitzung 20% an Dampf gespart werden, so dafs, wenn eine Dampfmaschine früher etwa 10 kg Dampf f. d. Pferdekraft und Stunde benötigte, dieselbe bei etwa 60° Ueberhitzung 8 kg Dampf brauchen wird, so dafs, um auf das vorige Beispiel zurückzukommen, statt 30000 kg Dampf f. d. Stunde jetzt nur 24000 kg gebraucht werden

$$\frac{24000(570 + 30)}{660}$$

etwa 21400 cbm.

In „Stahl und Eisen“ ist seiner Zeit in dem Aufsatz des Hrn. Lürmann angeführt: f. d. Tonne Roh-eisen bleiben nach Abzug aller Verluste 2870 cbm Gase übrig, und mit diesen sollen f. d. Stunde 94,5 kg Dampf erzeugt werden. Nachdem wir etwa 750 Cal. f. d. cbm Gas, wie ich früher gezeigt, nutzbar machen können, so stellt sich die Rechnung folgendermaßen:

Mit 2870 cbm Gas können wir $2870 \times 750 = 2152000$ Cal. nutzbar machen. Bedarf ein Kilogramm überhitzter Dampf bei 35° Speisewassertemperatur und 60° Ueberhitzung 660 Cal., so erzeugen wir mit

$$\frac{2152000}{660} = 3260 \text{ kg Dampf, das ist}$$

f. d. Stunde 136 kg Dampf. Nehmen wir auch die alten Gebläsemaschinen mit 10 kg gesättigtem also 8 kg überhitztem Dampf f. d. P. S. und Stunde, so bleiben $6 \times 8 = 48$ und $136 - 48 = 88$ kg Dampf für anderweitige Zwecke übrig. Nun steht es ja außer Zweifel, dafs heute für elektrische Centralen Dampfmaschinen mit 5 kg Dampferzeugung per P. S. und Stunde gebaut werden, es würden somit 17,6 P. S. für anderweitige Zwecke übrig bleiben, wogegen Lürmann angiebt, dafs in der Gasmaschine 12,5 P. S. erzeugt würden.

Der Fall, wo alle Gase in Gasmaschinen verbraucht werden, muß noch offen bleiben, denn man hätte ja dasselbe Recht, auch schnelllaufende Dampf-Gebläsemaschinen zu verwenden, die ja weniger als 8 kg Dampf benötigen würden. —

In der „Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure“ hat Körting ausgerechnet und Fritz W. Lürmann darauf hingewiesen, dafs bei 500 P. S. eine Gasmaschine bei 24×365 Stunden pro Jahr 0,699 Pfg. pro Stunde und P. S. an Amortisation, Bedienung und Abschreibung gebraucht, doch sind in diesem Preise die Kosten der Gasreinigung und Amortisation der hierzu gehörigen Apparate nicht einbegriffen.

Die Maschinenfabrik Christoph in Niesky hat mir liebenswürdigweise einen Kostenvorschlag überlassen, der einen Kostenaufwand f. d. P. S. und Stunde bei gleichem Betrieb von 0,72 Pfg. ergibt.

Die genannte Maschinenfabrik stellte mir folgenden Kostenanschlag zur Verfügung, den ich analog der Arbeit von Körting berechnete:

1. Zwei Wellrohrkessel, Ueberhitzer und Vorwärmer einschl. Armatur	47 200 <i>M</i>	
2. Einmauerung	5 000 "	
3. Speisevorrichtung	1 300 "	
4. Dampfmaschine (Heißdampf für 600 ind. Pferdestärken)	52 500 "	
5. Fundamente	5 000 "	
6. Rohrleitungen	6 000 "	
	<hr/>	117 000 <i>M</i>
7. Maschinen- und Kesselhaus	15 000 <i>M</i>	
8. Schornstein	3 500 "	18 500 "
	<hr/>	Gesamtkosten . 135 500 <i>M</i>
Verzinsung v. (1 bis 8) $4\frac{1}{2}\%$ v. 135 500 <i>M</i> =		6 098 "
Abschreibung v. (1 bis 6) 7% v. 117 000 <i>M</i> =		8 190 "
" " (7 u. 8) 2% " 18 500 " =		462 "
		<hr/>
		14 750 <i>M</i>

Bedienung	4 200 <i>M</i>	
Schmiermittel	1 800 "	
Unterhaltung, 4% von 1, 2, 3 u. 6	2 380 "	
Unterhaltung 2% von 4 und 5	1 150 "	
Unterhaltung 1% von 7 und 8	185 "	9 715 <i>M</i>
	Hierzu	14 750 "
	<hr/>	pro Jahr 24 465 <i>M</i>

Bei $365 \times 24 = 8760$ Arbeitsstunden und $8760 \times 600 = 5\,256\,000$ Stundenpferde hätten wir	14 750
9715×24	<hr/>
10	23 316
	<hr/>
	38 066

$$\frac{3\,806\,600}{5\,256\,000} = 0,72 \text{ Pfg.}$$

Oberingenieur Müller-Donnersmarkhütte: Herr Fischer hat den Nachweis zu führen gesucht, daß die Dampfmaschine heute sehr wohl mit der Gasmaschine in Bezug auf wirtschaftliche Ausnutzung der Hochofengase concurrenzen könne. Folgende Ausführungen dürften zur Klarstellung der Sachlage beitragen:

Die heute gebrauchten besten Dampfmaschinen haben 6 kg effektiven Dampfverbrauch f. d. effective Pferdekraftstunde einschl. der Leitungsverluste. Zur Erzeugung dieses Dampfquantums mit einer Gesamtanlage von 3990 Wärmeeinheiten sind in einer Kesselanlage von 75% Nutzeffect 5320 W.-E. nöthig, oder 5,32 cbm Gas, mit denen 2 effective Pferdekraftstunden, d. h. das Doppelte geleistet werden kann in Gasmaschinen.

Nun behauptet jetzt „die Ascherslebener Maschinenfabrik in einem Prospect, welcher der Nummer 2 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ beilag, daß ihre Heißdampfmaschine mit 4,1 kg Dampf von 3042 W.-E. f. d. indicirte Pferdekraftstunde auskommt. Diese Zahl ist jedenfalls als das bis heute erreichbar Anzusehende zu betrachten.

Bei einem Nutzeffect der Dampfmaschine von 85% und einem Nutzeffect der Kesselanlage von 80% , wobei bereits den künstlichen Zuge Rechnung getragen ist, sind $\frac{3042}{0,85 \cdot 0,8} = 4470$ W.-E. = 4,47 cbm

Hochofengas unter den Dampfkesseln bzw. Ueberhitzern zur Erzeugung des Dampfes zu verbrennen. Mit diesem Gasquantum erzeugt man aber bereits heute

in der 100pferd. Viertact-Gasmaschine $\frac{4,47}{2,6} = 1,72$ effective Pferdekraftstunden. Dabei ist die Gasmaschinen-Anlage einfacher und sehr viel billiger als die Dampfmaschinen-Anlage unter Einschluss der Dampfkessel- und Ueberhitzeranlage.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 27. März d. J. unter dem Vorsitze des Hrn. Geh. Oberbauraths Wichert abgehaltenen Versammlung wurde beschlossen, aus einem von der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung und den 8 vereinigten Locomotivfabriken zur Verfügung gestellten Kapital von 6000 *M* den Betrag von 2400 *M* an 6 Vereinsmitglieder als Reisegeldzuschuss zum Besuche der diesjährigen Pariser Weltausstellung zu vertheilen.

Sodann hielt der Königliche Eisenbahndirector Sürth aus Dortmund einen Vortrag über

Neuerungen in der Herstellung, Bauart und inneren Einrichtung schmiedeiserner Achslagerkasten für Eisenbahn- und Straßensbahn-Fahrzeuge.

Kaum ein zweiter Constructionstheil der Eisenbahnwagen ist im gleichen Umfange Gegenstand der Um- und Neugestaltung gewesen wie der Achslagerkasten. In der That ist aber auch die Construction eines billigen, haltbaren, staubsicheren, leicht montirbaren Achslagerkastens eine Frage von höchster finanzieller Bedeutung.

Der Vortragende führte eine von der Firma Eckstein in Leipzig angegebene und ausgeführte Bauart vor, welche das zerbrechliche Gußeisen vermeidet, indem das Ganze aus einer Blechplatte geprefst wird. Die so überaus wichtigen Fragen der Schmierung des Achsschenkels, sowie der Abdichtung gegen das Eindringen von Staub wurden eingehend erläutert, nebenbei auch einige interessante Nebenfragen, wie der in Amerika bereits eingeleitete Fortfall des äußeren Achsschenkelbundes, besprochen.

Von großem Interesse waren auch einige von dem Vortragenden angegebene Einrichtungen zur Gewährleistung eines sicheren Functionirens der Oelzufuhr zu den Achsschenkeln. Das Wesentliche derselben besteht darin, daß das untere Schmierpolster durch ein Gewicht oder eine eigenartige Federanordnung gegen den Schenkel von unten geprefst wird.

Hierauf machte Geh. Oberbaurath Wichert einige Mittheilungen über

Die Bewährung der elektrischen Rangirlocomotive in der Eisenbahnwerkstatt zu Gleiwitz.

Genannte Werkstatt beschäftigt etwa 1000 Arbeiter und hat in den 5 Monaten vom September v. J. bis Januar 1900 10 538 Wagen reparirt. Die auf dem Werkstattsterrain gegenwärtig mit oberirdischer Stromzufuhr versehenen Geleise haben eine Länge von 4,7 km; diese Länge soll aber noch um 3,5 km vermehrt werden. Die elektrische Locomotive hat zwei miteinander gekuppelte Achsen von normaler Spurweite und Räder von 1100 mm Durchmesser; sie wiegt 9150 kg. Die Spannung in dem Leitungsnetz beträgt 330 Volt. Für das Rangiren der Wagen dienen ferner 6 Schiebebühnen; hierfür sind 4 Personale erforderlich, bestehend aus je 1 Schiebebühnenführer und 2 Helfern; sie sind einem Colonnenführer unterstellt. Alle Arbeiten werden im Accord ausgeführt und zwar werden für jeden ausgehenden Wagen 40 Pfg. gezahlt. Sorgfältig angestellte Beobachtungen haben ergeben, daß der elektrische Betrieb billiger ist, als der mit Dampflocomotiven oder Rangirarbeitern. —

VIII. internationaler Schiffsahrtscongress in Paris.

Vom 28. Juli bis 3. August d. J. findet in Paris der VIII. internationale Schiffsahrtscongress statt, der die Gebiete der Binnenschiffsahrt und der Seeschiffsahrt nach ihrer technischen und volkswirtschaftl-

lichen Seite hin zum Gegenstand seiner Verhandlungen machen wird. Es sind im ganzen die nachfolgenden 9 Fragen aufgestellt:

1. Frage: Welchen Einfluss haben Regulierungsarbeiten in Bezug auf die Wasserführung der Flüsse? 9 Berichterstatter, darunter aus Deutschland Königl. Wasserbauinspector Bindemann-Charlottenburg.

2. Frage: Welche Fortschritte erzielt die Anwendung der Mechanik hinsichtlich der Speisung von Kanälen? 3 Berichterstatter, Deutschland Königl. Wasserbauinspector Schulte-Münster i. W.

3. Frage: Wie können natürliche Wasserstraßen mit mäßiger Tiefe im Innern des Landes ausgenutzt werden? 4 Berichterstatter, keiner aus Deutschland.

4. Frage: In welchem Maße hat die Anwendung der Mechanik auf die Ausbeutung der Schiffsfahrtsstraßen eingewirkt? Monopol der Beförderung. 8 Berichterstatter, Deutschland Hofrath Engels-Dresden.

5. Frage: Welche Mafsregeln zum Schutz und zur Unterweisung hinsichtlich des Flussschiffahrts-

personals können getroffen werden? 3 Berichterstatter, Deutschland Geh. Oberregierungsath Just-Berlin.

6. Frage: Welches sind die neuesten Fortschritte in Bezug auf die elektrische Beleuchtung der Küsten und Kennzeichnung derselben mit Seezeichen? 4 Berichterstatter, Deutschland Königl. Bauräthe Korte und Fuhlen-Berlin.

7. Frage: Welches sind die neuesten technischen Fortschritte, welche auf dem Gebiet der Schifffahrt in den hauptsächlichsten Binnen- und Seehäfen erzielt wurden? 10 Berichterstatter, Deutschland Königl. Regierungs-Baumeister H. W. Schultz-Swinemünde.

8. Frage: Wie muß die Einrichtung von Handelshäfen beschaffen sein, um den Anforderungen des Seebetriebs zu genügen? 5 Berichterstatter, Deutschland Oberbaudirector Franzius-Bremen, Obergenieur F. Andr. Meyer-Hamburg.

9. Frage: Welche Fortschritte hat die Anwendung der Mechanik hinsichtlich der Lösch- und Ladeeinrichtungen eines Hafens zu verzeichnen? 2 Berichterstatter, keiner aus Deutschland.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Frankreichs Eisenindustrie im Jahre 1899.

Roheisenerzeugung	1898			1899		
	Puddelroheisen t	Gießerei- roheisen u. Gufswaren I Schmel- zung t	Zu- ammen t	Puddel- roheisen t	Gießerei- roheisen u. Gufswaren I. Schmel- zung t	Zusammen t
Roheisen, hergestellt mit Koks	2 013 713	492 065	2 505 778	2 048 185	494 398	2 542 583
„ „ „ Holzkohle	4 298	3 163	7 461	10 369	3 393	13 762
„ „ „ gem. Brennstoff	—	11 836	11 836	—	11 043	11 043
Insgesamt	2 018 011	507 064	2 525 075	2 058 554	508 834	2 567 388
Zunahme in 1900				40 543	1 770	42 313

Schweißeisenerzeugung	1898				1899			
	Schienen t	Handels- eisen t	Bleche t	Zu- sam- men t	Schienen t	Handels- eisen t	Bleche t	Zu- sam- men t
Schweiß Eisen, gepuddelt	194	492 980	38 479	531 653	619	491 655	57 349	549 623
„ „ „ gefrischt	—	4 781	1 224	6 005	—	5 934	934	6 868
„ „ „ aus Altmaterial hergestellt	—	197 918	30 834	228 752	—	253 513	32 751	286 264
Insgesamt	194	695 679	70 537	766 410	619	751 102	91 034	842 755
Zunahme in 1900					425	55 423	20 497	76 345

Stahl- erzeugung	1898					1899				
	Schienen t	Handels- eisen t	Bleche t	zusammen t	Bessemer- und Siemens- Martin- blöcke t	Schienen t	Handels- eisen t	Bleche t	zusammen t	Bessemer- und Siemens- Martin- blöcke t
Bessemerstahl	237 165	356 850	77 662	671 677	883 601	260 788	353 537	83 728	698 053	930 774
Siemens-Martin Stahl	5 641	270 431	196 691	472 763	550 116	5 008	282 190	233 278	520 476	598 408
Puddelstahl	—	6 182	450	6 632	—	—	6 775	1 240	8 015	—
Cementstahl	—	1 215	—	1 215	—	—	1 020	21	1 041	—
Tiegelstahl	—	16 001	457	16 458	—	—	16 514	553	17 067	—
Aus Altmaterial ge- schweißt	—	3 774	1 556	5 330	—	—	6 849	2 200	9 049	—
	242 806	654 453	276 816	1 174 075	1 433 717	265 796	666 885	321 020	1 253 701	1 529 182
						22 990	12 432	44 204	79 626	95 465

Belgiens Eisenindustrie in den Jahren 1897, 1898 und 1899.

Erzeugung an:	Jahr			Zunahme (+) Abnahme (-)	
	1897	1898	1899	in 1899	
Roheisen	t	t	t	t	%
Gießereiroheisen	78 410	93 645	84 180	- 9 465 =	10,10
Puddelroheisen	427 228	308 875	330 060	+ 21 185 =	6,85
Bessemer- u. Thomasroheisen	529 094	577 235	621 945	+ 44 710 =	7,74
Zusammen	1 034 732	979 755	1 036 185	+ 56 430 =	5,75
Schweiß Eisen					
Bleche	102 822	91 686	108 290	+ 16 604 =	18,10
sonstige Eisensorten	376 036	393 354	381 190	- 12 164 =	3,09
Zusammen	478 858	485 010	489 480	+ 4 440 =	0,91
Stahl					
Blöcke und gegossene Waare	616 604	653 523	729 920	+ 76 397 =	11,69
Beche, Schienen u. s. w.	525 231	567 728	621 020	+ 53 292 =	9,38

(Nach Bulletin Nr. 1593 des „Comité des Forges de France“.)

**Belgiens Ausfuhr an Brennstoffen und Eisen-
erzeugnissen 1898 und 1899.**

Im Nachstehenden geben wir nach dem „Bulletin“ Nr. 1548 des „Comité des Forges de France“ eine tabellarische Uebersicht über die Ausfuhr Belgiens an Brennstoffen und Eisenerzeugnissen während der Jahre 1898 und 1899.

Gegenstand	1898	1899	
Steinkohlen und Koks	5 453 473	5 572 622	
Gufseisen, unbearbeitet	16 557	13 240	
Gufseisen, bearbeitet	26 842	29 627	
Alteisen	22 350	31 473	
Eisen-	Rohschienen und Masseln	306	1 433
	Stab- und Profileisen	239 637	225 098
	Bleche	68 271	79 340
	Träger	65 746	66 153
	Schienen	1 040	2 098
	Draht	1 530	2 388
	Eisen, verkupfert, vernickelt, verbleit, verzinkt	1 752	2 358
	Weißblech	1 430	1 423
	Gufsstahl, roh vorgearbeitet	120	310
	Gufsstahl, unbearbeitet	897	912
Stahl-	Stab- und Profileisen	23 945	22 403
	Bleche	11 069	12 137
	Träger	56 936	42 897
	Schienen	81 261	71 547
	Draht	3 493	5 049
Gesamtausfuhr	623 182	609 886	

Türkei	17 216
Rumänien	12 917
Griechenland	4 570
Dänemark	7 253
Amerika	
Mittel- und Südamerika	41 981
Vereinigte Staaten	1 677
Afrika	15 635
Asien	
China	26 287
Japan	31 139
Britisch-Indien	35 935
Niederländisch Indien	138
Australien	2 439
Nicht namhaft gemachte Länder	22 916
Gesamtausfuhr	609 886

**Oesterreichs Bergwesen und Hüttenbetrieb
im Jahre 1898.**

An Bergwerkserzeugnissen wurden im Jahre 1898 gewonnen:

	Tonnen	Im Werthe von Gulden
Steinkohlen	10 947 522	41 142 493
Braunkohlen	21 083 360	43 492 791
Eisenerz	1 733 648	4 227 688
Manganerz	6 132	47 795
Wolframerz	36	33 159
Gold	448	54 876
Silbererz	20 886	1 762 595
Quecksilbererz	88 519	801 076
Kupfererz	6 790	253 248
Bleierz	14 362	1 230 391
Zinkerz	27 394	799 290
Alaun- und Vitriolschiefer	28 914	21 367

An Hüttenerzeugnissen u. a.:

Frischroheisen	837 766	29 513 363
Gießereiroheisen	120 069	4 789 229
Silber	40	1 885 054
Blei	10 340	1 789 512
Quecksilber	491	1 148 537
Zink	7 302	1 758 994
Kupfer	1 041	627 810

(„Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen“ 1899 S. 621.)

Im Jahre 1899 ist mithin gegen 1898 eine Verminderung um 13 296 t oder 2,13 % zu verzeichnen.

Die Ausfuhr für das Jahr 1899 vertheilt sich wie folgt auf die einzelnen Bestimmungsländer:

Europa	t
Frankreich	50 825
Deutschland	20 994
England	105 671
Niederlande	85 452
Italien	12 315
Spanien und Portugal	29 730
Rufsland	47 414
Schweden und Norwegen	29 098
Schweiz	8 284

Eisen- und Kohlenproduction von Nova Scotia im Jahre 1899.

Die Eisenerzproduction ist im Jahre 1899 im Vergleich zum Vorjahre bedeutend zurückgegangen; es wurden nur 16 169 t Eisenerz gewonnen. Manganerz dagegen erzielte eine Steigerung von 25 t bei einer Ausbeute von 100 t gegen 75 t im Jahre 1898. Dieses Manganerz findet in den chemischen Industrien Verwendung und hat einen sehr hohen Gehalt. Die Kohlenförderung war bedeutend größer als im Jahre 1898 infolge des ausgedehnten Betriebes der Bergwerke der „Dominion Coal Company“ in Cap Breton. Im Jahre 1899 wurden 2 642 333 t Kohlen gefördert gegen 2 281 454 t im Vorjahre, die Production hat also um 360 879 t zugenommen. Ein großer Theil dieser Kohlen wurde nach den Werken der „New England Gas and Coke Company“ bei Boston (Mass.) verschifft. Die Herstellung von Koks hat um 13 484 t zugenommen und betrug im Jahre 1899 im ganzen

55 484 t gegen 42 000 t im vorhergehenden Jahre. Koks war meist ein Nebenproduct der „Dominion Coal Company“ in Halifax.

(Nach The Board of Trade Journal.)

Die Steinkohlenproduction des russischen Polens im Jahre 1899.

Die Production des Dombrowabassins hat sich im Jahre 1899 der steigenden Nachfrage nicht nur nicht angepaßt, sondern ist sogar zurückgegangen. Es wurden producirt 1899 242 488 012 Pud gegen 249 667 760 Pud im Jahre 1898.

Der Ausfall im Jahre 1899 beträgt 7 179 748 Pud oder 2,9 %. Diesen Ziffern gegenüber wird sich die Behauptung der Kohlenindustriellen kaum aufrecht erhalten lassen, daß sie alle Kräfte angespannt haben, um den steigenden Anforderungen der Industrie zu entsprechen.

(Nach der St. Petersburger Zeitung.)

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Januar, Februar, März 1900.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie ist gegenüber dem vorigen Vierteljahr im großen und ganzen unverändert geblieben. Die Nachfrage war im allgemeinen so stark, daß derselben nicht voll genügt werden konnte und die Unterbringung größerer Aufträge nur auf weit ausgedehnte Lieferungsfristen möglich war. Die Werke mußten unter Aufbietung aller Kräfte arbeiten, um den großen Arbeitsvorrath zu bewältigen, und stellenweise wurde der Mangel an Rohmaterial, Halbzeug und Brennstoffen, der die volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit mancher Werke hinderte, sehr unangenehm empfunden. In Halbzeug freilich dürfte der Mangel, namentlich in Siemens-Martin-Material, sich allmählich weniger empfindlich gestaltet haben. Infolge der anhaltend guten Beschäftigung fanden die Preise fast aller Artikel eine weitere, den Verhältnissen entsprechende Aufbesserung; sie bewegen sich jedoch in Grenzen, in denen sie von der ausländischen Concurrenz nicht gefährdet werden.

Der Kohlen- und Koksmarkt verharrte infolge der allgemein lebhaften gewerblichen Thätigkeit und der dadurch bedingten großen Nachfrage nach Brennmaterialien in seiner überaus günstigen Lage. Der Bedarf an Kohlen und Koks hat einen so gewaltigen Umfang angenommen, daß die Kohlengruben trotz angestrengtester Thätigkeit und voller Ausnützung ihrer vielfach erweiterten Betriebsstätten die Anforderungen nicht mehr zu befriedigen in der Lage waren. Allerdings ist zu vermuthen, daß viele Verbraucher — geängstigt durch die Kohlenknappheit — ihren Bedarf zu hoch angegeben, andererseits Händler mit den gekauften Mengen zurückgehalten und dadurch einen vermeintlichen Mangel herbeigeführt haben. Soviel dürfte heute feststehen, daß der Bedarf an Brennmaterialien einen Umfang angenommen hat, der eine Abschwächung der Marktlage für dieses Jahr nicht mehr befürchten läßt. Die Preise für Koks erfuhren eine Aufbesserung von 3 \mathcal{M} für die Tonne, während diejenigen für Kohlen unverändert blieben. Für letztere trat erst beim Beginn des II. Quartals eine Preiserhöhung von durchschnittlich 1 \mathcal{M} , für Kokskohlen 1,50 \mathcal{M} für die Tonne ein.

Infolge der erhöhten Preise für ausländische Eisenerze wurden im abgelaufenen Vierteljahr die

Verkäufe von Siegerländer Erzen für 1901 mit einem Aufschlag von 2,60 \mathcal{M} für Rohspath und 3,50 \mathcal{M} für Bostspath für die Tonne gethätigt. Die von den Hütten angemeldeten Mengen waren wiederum größer als das Förderquantum, so daß auch diesmal ein Abzug auf erstere stattfinden mußte. Die Förderung der Sieger Gruben ist nunmehr bis Ende 1901 verschlossen, und es beläuft sich das zur Zeit bei der Siegerländer Verkaufsstelle zu Buch stehende Quantum auf 3 505 000 t. Auch die Nassauer Gruben haben ihre Förderung für 1901 zu wesentlich erhöhten Preisen verkauft, und für 50 procent. Rotheisenstein wurden bis zu 14,50 \mathcal{M} für die Tonne erzielt.

Das Rotheisen-Syndicat hat sämtliche zum Verkauf angemeldeten Rotheisensorten für 1901 zu günstigen Preisen verkauft. Die Nachfrage hat andauernd das Angebot überwogen. Die Production litt vielfach unter Störungen, die zum Theil auf die ungenügende Beschaffenheit des Brennmaterials zurückzuführen waren.

Auf dem Stabeisenmarkte herrschte anhaltend reges Leben, wobei aber allmählich durch die angespornte Thätigkeit der Werke erträgliche Lieferzeiten ermöglicht wurden, indem das frühere Ungestüm der Ansprüche der Kunden, die die früheren billigen Käufe möglichst schnell ausnutzen wollten, sich mehr und mehr beruhigte. Dies gilt auch für Schweifsstabeisen, dessen Erzeugung freilich nachtheilig beeinflusst wird von der Unmöglichkeit, die langgewohnten geeigneten Rotheisenmarken in hinreichender Menge heranzuschaffen. Dieser Uebelstand hat auch — nicht gerade zur Förderung des Verbrauchs von Schweifsstabeisen — in einer vergrößerten Spannung zwischen den Preisen von Schweifs- und Flußstabeisen Ausdruck gefunden. Für das laufende Jahr sind die Werke ausverkauft.

Dem Drahtmarkt schien gegen Mitte des verflossenen Vierteljahres eine Erschütterung bevorzustehen, indem Meldungen aus Amerika über Verflauung und aus England über amerikanische Unterbietungen zu berichten wußten. Diese Alarmnachrichten haben sich indessen in keiner Weise bestätigt. Die Festigkeit des Auslandsmarktes dauert vielmehr unvermindert an, und es ist auch bis in die jüngste Zeit hinein eine sehr erhebliche Arbeitsmenge hereingekommen. Immerhin aber dürfte dieser Zwischen-

fall aufs neue den Wunsch nahe legen, dafs es gelingen möchte, die noch abseits stehenden Werke von der Nothwendigkeit des Zustandekommens eines Verbands für gezogene Drahte zu überzeugen. Heute wäre es noch Zeit, durch ein internationales Abkommen, welchem aber der Zusammenschluss des Drahtverbands vorhergehen muss, dem Drahtmarkt für lange Zeit hinaus Stetigkeit zu verschaffen.

In Grobblechen herrschte noch immer rege Beschäftigung, von der ein ansehnlicher Theil auf die grossen Bezüge für den Schiffbau zurückzuführen ist. Die Sicherung des Schiffbaumaterials für die deutschen Werke ist ein wesentliches Verdienst der Wirksamkeit des Grobblechverbands, der das Zusammengehen der Walzwerke und Schiffbauwerften aufserordentlich gefördert hat.

Auf dem Feinblechmarkt trat am Schluss des Vierteljahrs, angesichts des kommenden Frühjahrs, eine regere Kauflust ein, so dafs die Lage eine befriedigende genannt werden kann.

Die Beschäftigung der Werke in Eisenbahnmaterial war eine gute. Die Zuwendungen von Bestellungen sowohl seitens der Staatsbahnen, wie auch von Strafsenbahnen und sonstigen Privatunternehmungen, hielten an und sichern den Werken für absehbare Zeit einen regelrechten befriedigenden Betrieb.

Die gute und flotte Beschäftigung der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken war eine anhaltende. Zu dem reichen Stock kamen neue Aufträge regelmäfsig hinzu, und die Nachfrage in Maschinen und Gufswaren ist zur Zeit unausgesetzt lebhaft.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Januar	Monat Februar	Monat März
Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	10,00—10,50	10,00—10,50	10,00—10,50
Kokskohlen, gewaschen	8,50	8,50	8,50
" melirto, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	17,00—18,00	17,00—18,00	17,00—18,00
" Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspath	14,00	14,00	14,00
Geröst. Spatheisenstein	19,00—20,00	19,00—20,00	19,00—20,00
Somorrostro f. a. B.	—	—	—
Rotterdam	—	—	—
Rohisen: Giefsereisen			
Preis (Nr. I	98,00	99,00	100,00—102,00
ab Hütte (III	94,00	95,00	96,00—98,00
Hamatit	98,00	99,00	100,00—102,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise (Qualitäts-Pud-			
ab (deleison Nr. I	90,00	90,00	90,00
Qualit.-Puddel-			
eisener Siegerl.			
Stahleisen, weisses, mit	92,00	92,00	92,00
nicht über 0,1% Phos-			
phor, ab Siegen			
Thomaseisen mit mind-	90,20	90,20	—
destens 2% Mangan,			
frei Verbrauchsstelle,			
netto Cassa			
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	—	—	—
Engl. Giefsereisen	95,00	95,00	95,00
Nr. III, franco Ruhrort			
Luxemburg, Puddeleisen	82,00	82,00	82,00
ab Luxemburg			
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweifs-	210,00	215,00	215,00
Flufs-	185,00	190,00	190,00
Winkel- und Façoneisen	—	—	—
zu ähnlichen Grund-			
preisen als Stabeisen			
mit Aufschlägen nach			
der Scala			
Träger, ab Burbach . . .	130,00	130,00	140,00
Bleche, Flusseisen . . .	215,00	215,00	220,00
dünne	210,00	210,00	215,00
Stahlraht, 5,3 mm netto	—	—	—
ab Werk			
Draht aus Schweisseisen,	—	—	—
gewöhnl. ab Werk etwa			
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Gleichwie im Vorquartal, befand sich der obereschlesische Eisen- und Stahlmarkt auch im Berichtsquartal, trotz der gespannten Lage des Geldmarktes, des anhaltenden Winters, sowie der geringen Aufnahmefähigkeit des Auslandes, in bester Verfassung, da der Inlandsbedarf nach wie vor aufsest umfangreich blieb. Infolgedessen erfreuten sich alle Werke voller Beschäftigung, doch wurde die Leistungsfähigkeit derselben ungünstig beeinflusst durch Kohlenmangel, besonders durch den Mangel an Kokskohlen, durch das Fehlen an Arbeitskräften, sowie das weitere Steigen der Rohmaterialien- und Alteisenpreise, welche letztere insbesondere im Berichtsquartal eine ungewöhnliche und unnatürliche Höhe erreichten.

Kohlen- und Koksmarkt. Der Hauptbahnverband der obereschlesischen Steinkohlengruben im abgelaufenen Vierteljahr erfuhr sowohl gegen das Vorquartal, wie auch gegen das entsprechende Vierteljahr des Vorjahrs eine Zunahme.

Es wurden zur Hauptbahn verladen im	
I. Quartal 1900	4 392 740 t,
IV. " 1899	4 251 220 t,
I. " 1899	3 762 920 t,

das sind 3,3 % mehr als im Vorquartal und 16,7 % mehr als im gleichen Quartal des Vorjahrs. Trotz dieser reichen Verladungen und trotzdem die Gruben aufs angestrengteste förderten, konnte der Bedarf nicht voll gedeckt werden, so dafs sich in einzelnen Theilen des obereschlesischen Versorgungsgebietes anhaltende Kohlenknappheit bemerkbar machte. Neben dem grossen Bedarf der Industrie machte sich hierbei der Einfluss des südafrikanischen Krieges geltend, infolgedessen die Einfuhr englischer Kohlen in den Ostseehäfen sehr zurückging, so dafs sich zahlreiche Verbraucher englischer Kohlen in Oberschlesien eindecken mussten. Weiterhin kam hinzu die Einwirkung des österreichischen Arbeiterausstandes, der in den ersten Tagen des Januar begann und erst am Schlusse des Vierteljahrs beendet war.

Wenn auch von den Gruben angesichts des kaum zu befriedigenden Inlandsbedarfs eine Versorgung des Ausstandsgebietes selbst vielfach zurückgewiesen wurde, so sind doch grosse Mengen nach inländischen Absatzgebieten geliefert worden, die sonst ihren Bedarf aus den Ausstandsgebieten deckten. Auch der Absatz von Hausbrandkohlen blieb infolge der anhaltend winterlichen Witterung während des ganzen Vierteljahrs ein recht reger. Die Verladungen auf dem Wasserwege konnten bereits Anfang März aufgenommen werden. Die aufsergewöhnlich starke, kaum zu befriedigende Nachfrage gab den Gruben Veranlassung, eine Erhöhung der Preise vom 1. April ab eintreten zu lassen. Diese Steigerung beträgt bei den groben Sorten 50 ϕ f. d. Tonne unter Fortfall des üblichen Sommerpreisausschlages, bei den feinkörnigen Sorten 1 \mathcal{M} f. d. Tonne.

Auf dem Koksmarkte hielt die Nachfrage in unvermindertem Umfange an und war es nicht möglich, mangels jeglicher Bestände, dieselben zu befriedigen.

Erzmarkt. Auf dem Erzmarkte machte sich hier und da ein Mangel an Erzen geltend, da die lange Dauer des Winters insbesondere ungünstig auf die Zufuhr schwedischer Erze einwirkte. Für spätere Lieferungen liegen ausreichende Angebote zu mäfsig erhöhten Preisen vor.

Roheisen. Die günstige Lage des obereschlesischen Roheisenmarktes erfuhr im Berichtsquartale keine Veränderung. Bei dem regen Geschäftsgange in Walzwaren und insbesondere in Giefsereierzeugnissen, war der Absatz, sowohl in Puddel- und Martinroheisen, als auch besonders in Giefsereiroheisen ein ungewöhnlich grosser und mussten die Hochofenwerke die angestrengteste Thätigkeit entfalten, um

den Bedarf zu decken. Für das Jahr 1900 ist die Roheisenerzeugung bereits voll verkauft und am Schlusse des Berichtsjahres wurden auch schon Verkäufe in Gießereirohisen für das nächste Jahr zu höheren Preisen gethätigt.

Stabeisen. Das Stabeisengeschäft, welches im December und Januar eine kleine Abschwächung erfahren hatte, gestaltete sich in den Monaten Februar und März wiederum äußerst lebhaft. Der Großhandel deckte zu erlöhten Preisen seinen Bedarf für das II. Quartal ein und thätigte, soweit dies die verbandsseitigen Freigaben zuließen, auch schon Abschlüsse für das III. und IV. Quartal d. J. Für diese Abschlüsse galt der bereits am Schlusse des Vorquartals verbandsseitig festgesetzte Brutto-Franco-Grundpreis von 210 *M. f. d. Tonne*.

Die Beschäftigung der Walzwerke gestaltete sich im großen und ganzen recht lebhaft und die Ungunst der Winterwitterung beeinträchtigte nur vorübergehend den Umfang der Auftragseingänge. Besonders gut waren die Walzwerke mit Mittel- und Feineisensorten besetzt, während Eisen für Bauzwecke, sowie Grobeisen, infolge der eingeschränkten Bauthätigkeit weniger gefragt waren. Am Vierteljahresschluss lagen so reichliche Arbeitsmengen in allen Walzeisensorten vor, daß die Walzwerke in den kommenden Monaten des Jahres vollauf beschäftigt sein werden.

Draht. Das Geschäft in Draht und Drahtwaaren verlief auch im Berichtsquartale recht zufriedenstellend. Sämtliche Drahtwerke waren voll beschäftigt. Die Verladung der Drahterzeugung ging flott von statten und erfuhr eine weitere Steigerung bei Eröffnung der Schifffahrt. In den Preisen ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten.

Grob- und Feiblech. Die Grobblech-Walzwerke waren mit Aufträgen gut versehen, da die Lebhaftigkeit auf dem Grobblechmarkte sowohl im Inlande, wie auch im Auslande anhielt. Eine Zunahme erfuhr die Nachfrage nach Schiffbau- und Kesselblechen. Die Preise verfolgten aufsteigende Richtung. Die Feiblech-Walzwerke arbeiteten mit voller Leistungsfähigkeit, legten jedoch einen Theil ihrer Erzeugung, wie stets in den Wintermonaten, für späteren Abruf auf Lager. Auch die Preise für Feiblech erfuhren eine Aufbesserung.

Eisenbahnmaterial. Mit Aufträgen auf Eisenbahnmaterialien, wie Schienen, Bandagen und Radsätzen, waren die den Verbänden angehörigen Werke im Berichtsquartal in zufriedenstellendem Umfange versehen, da ihnen fortlaufend Staatsbahn-Bestellungen zuzingen. Die außerhalb der Vereinigung stehenden Betriebe zur Erzeugung von Eisenbahn-Radreifen und Radsätzen waren bei unzulänglichen Preisen nur schwach besetzt. Die Beschäftigung in Kleineisenzeug hielt sich in den früheren Grenzen.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Nachfrage nach Gußwaaren blieb nach wie vor drängend bei steigenden Preisen. Das Muffenrohrgeschäft gestaltete sich lebhafter. Maschinenfabriken und Eisenconstructions-Werkstätten, sowie Kesselschmieden waren hinreichend mit Aufträgen versehen.

Preise.

Roheisen ab Werk:	<i>M. f. d. Tonne</i>
Gießereirohisen	93 bis 98
Hämatit	105 „ 110
Qualitäts-Puddelrohisen	85 „ 90
Gewalztes Eisen, Grundpreis	
durchschnittlich ab Werk:	
Stabeisen	190 „ 195
Kesselbleche	215 „ 220
Bleche, Flußeisen	195 „
Dünne Bleche	205 „ 215
Stahl draht 5,3 mm	175 „ 180

Gleiwitz, den 7. April 1900.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. April 1900.

Auf dem Roheisenmarkt ist das Geschäft zu Anfang des Jahres nicht sehr lebhaft gewesen, hat sich aber seitdem stetig gebessert unter fortwährender erst langsamer, dann sogar stürmischer Preisbesserung. Nachfrage und Preiserhöhung wurden stärker für sämtliche Qualitäten. Hauptsächlich kamen Bestellungen für deutsche Rechnungen herein und sind Abschlüsse auf Lieferung bis Ende 1901 gemacht. Von wilder Speculation, wie sie im vorigen Jahre stattfand, ist nichts zu merken gewesen. Man schien allgemein anzunehmen, daß damals mit 75/— für Nr. 3 Gießerei-Eisen der Höhepunkt erreicht war, die jetzigen Verhältnisse beweisen indessen das Gegenheil. Die anhaltende Preissteigerung beruht nicht allein auf fortwährender Nachfrage der inländischen Verbraucher, sondern auch für den Export. Die Verschiffungen betragen in den ersten drei Monaten rund 294 000 t, wovon nur etwa 95 000 t nach Küstenplätzen verschifft wurden, von den ersteren gingen 127 000 t nach Deutschland und Holland; im ganzen zeigte sich eine erhebliche Zunahme gegen die Verschiffungen früherer Jahre. Für den inländischen Consum fehlt, abgesehen von der starken Nachfrage, jeder Anhaltspunkt. Es ist dabei zu bedenken, daß eine Zunahme in der Production nicht möglich ist. Die Erzeugung litt ganz besonders durch Mangel an Koks, und ist diesem Mangel auch jetzt noch nicht abgeholfen, so daß die Hochöfen noch immer mit geringerem Gebläsedruck zu arbeiten gezwungen sind. Witterungsverhältnisse störten auch die Gewinnung und Anfuhr von Kalksteinen, wovon verhältnißmäßig größere Mengen nöthig worden, da die Erze hiesiger Gegend mehr Kieselsäure enthalten als früher. So verlockend die jetzigen Preise für die Hütten sind, so unangenehm ist es für die Inhaber, mit den Lieferungen in Rückstand zu gerathen. Der einzige Factor, welcher die Lage ändern könnte, ist Amerika; die Berichte von dort lauten etwas widersprechend. Die Ausweise für das erste Vierteljahr sind noch nicht erschienen, indessen ist die Lage nach den Märzausweisen nicht ganz so vertrauensvoll als ehemals, jedenfalls lohnt sich vorläufig der Export von Amerika nach England und dem Continent nicht. Der Mangel an erhaltlicher Waare hat zu großer Abnahme der Warrantlager geführt. Fast sämtliche Hütten blieben dergartig im Rückstand, daß die Dampfer zur Abfertigung nach Connals Lager geschickt wurden, und sich daselbst schließlichs so anstauten, daß eine Lieferzeit von 10 Tagen und darüber eintrat. Zur besseren Klarlegung der Schwierigkeit hier Gießerei-Eisen zu erhalten, genügt es anzuführen, daß einzelne Qualitäten sich billiger von Schottland nach dem Festlande verschiffen lassen als hiesiges Eisen. Außer Nr. 3 Gießerei-Rohisen ist auch der Nachfrage für weißes Puddelroheisen nicht zu entsprechen. Hämatit-Qualitäten bessern sich ebenfalls; der Vorrath in den Warrantslagern ist so gering, daß Lagerscheine dieser Qualität nicht zu erhalten sind. Auch für Hämatit-Eisen sind große Abschlüsse für deutsche Rechnung nicht allein für dieses, sondern auch für das nächste Jahr gemacht worden.

Die Walzwerke sind sehr stark beschäftigt und noch immer mit den Lieferungen im Rückstand. Es sollen jedoch Specificationen und Anfragen für Lieferung in den letzten Monaten des Jahres nachlassen. Die Preiserhöhung ist besonders stark für Stabeisen gewesen. Daß das Vertrauen noch immer ein sehr großes ist, zeigt die soeben stattgehabte Umwandlung mehrerer hiesigen Hütten in eine neue Actiengesellschaft, bei der die gewöhnlichen Actien ungefähr zehnfach überzeichnet sein sollen.

Die Löhne sind weiter gestiegen. Nach den Bücherauseisen hiesiger Eisenwalzwerke über die ersten zwei Monate dieses Jahres trat wiederum eine Erhöhung um 7 1/2 % ein, nachdem im vorigen Jahre der Zuschlag bereits 12 % ausmachte für Schmiede- und Walzarbeiten; für die Puddler beträgt die Erhöhung 3 Pence. Die Durchschnittspreise erreichen bei weitem nicht den heutigen Marktwert, woraus sich auf große unerledigte Contracte früherer Zeiten schließen läßt. In einem der größten und bestgeregelten Stahlwerke für Platten, Winkel u. s. w. wurde der Lohn ebenfalls um 2 1/2 % nach den Bücherauseisen erhöht.

Die Bahnfrachten für das zum Erzeugen von Roheisen nöthige Rohmaterial, als Erz, Koks, Kohlen, Kalkstein, beruhen hier ebenfalls auf einer gleitenden Scala, welche s. Z. auf einer Basis von 45/- per ton für Nr. 3 Roheisen festgesetzt wurde mit einem Auf- und Abgleiten bis zu 10 %. Während der dem jetzigen Aufschwung vorangegangenen niedrigen Preislage hatte die Bahn bis 13 % nachgelassen und wünschte nun als Compensation, nachdem das Maximum wieder erreicht worden, das Auf- und Abgleiten ganz einzustellen. Da schon seit vorigem October der Maximalzuschlag auf Grund der Roheisenpreise erreicht war, so sollte die Erhöhung eigentlich 19 % betragen, man hat sich aber auf ein Auf- und Abgleiten von 13 % anstatt früher 10 % geeinigt. —

Für Koks steigt die Nachfrage fortwährend, trotzdem die Verschiffungssaison nach den nördlichen Häfen kaum begonnen hat. Heute wird bereits 35/- und mehr für gewöhnlichen Gießerei-Koks frei an Bord für April/Mai bezahlt. Die Seefrachten bleiben fest. Für volle Ladungen nach Rotterdam werden 5/-, Hamburg 5/9 bis 6/-, Stettin 7/- f. d. ton bezahlt.

Die Preisschwankungen stellten sich wie folgt:

	Januar	Februar	März
Middlesbro Nr. 3 G. M. B. ab Werk	67/6 à 69/6	68/9 à 70/6	69.9 à 77/-
Warrants - Cassa - Käufer Middlesbro Nr. 3	65/6 à 69/9 1/2	66/10 1/2 à 69,8	68,6 à 77/-
Middlesbro Hämatit	nicht notirt	nicht notirt	nicht notirt
Schottische M. N.	66/- à 70/1	67/3 à 69/9	67/10 1/2 à 74/6
Cumberland Hämatit	73/8 à 77/1	74/10 1/2 à 77/6	76/10 1/2 à 82,7 1/2

Es wurden verschifft vom Januar bis März:

Jahr	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893	1892	1891	1890
1900	293 889 tons	287 401	245 159	287 268	241 914	174 663	224 300	190 239	166 957	180 932	143 224
	293 889 tons	287 401	245 159	287 268	241 914	174 663	224 300	190 239	166 957	180 932	143 224
	127 205 tons	81 006	48 403	64 239	47 525	22 750	35 105	24 321	24 478	28 110	48 614

nach deutschen und holländischen Häfen

Heutige Preise (7. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbro Nr. 1 G. M. B.	80/- à 80/6
" " 3	77/6 à 78/-
" " 4 Gießerei	76/-
" " 4 Puddelisen	75/6
Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	86/6

stimmt netto Cassa ab Werk

Middlesbro Nr. 3 G. M. B. Warrants	76/11 Cassa-Käufer
Hämatit Warrants	ohne Umsatz
Schottische M. N. Warrants	75/10 } Cassa Käufer
Cumberland Hämatit Warrants	83/11 1/2 }
Eisenplatten ab Werk hier	£ 8.7.6
Stahlplatten	" " " 8.7.6
Stabeisen	" " " 9.10/-
Stahlwinkel	" " " 8.5/-
Eisenwinkel	" " " 8.5/-
Stahlschienen	" " " 7.10/- netto Cassa.

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende März 1900.

Die bereits in unserm letzten Bericht erwähnte Zurückhaltung auf dem Eisenmarkt hielt während der ersten beiden Monate der Berichtsperiode in verstärktem Maße an, so daß im Januar trotz der etwas verminderten Roheisenzeugung die — an sich allerdings nur unbedeutenden — Roheisenvorräthe eine leichte Zunahme erfuhren; in einzelnen Fertigerzeugnissen gaben die Preise nicht unwesentlich nach und ängstliche Gemüther glaubten damit den Beginn eines allgemeinen Preissturzes gekommen. Die Stahlwerke zeigten indessen dem Ansturm auf Herabsetzung der Halbzeugpreise eine geschlossene Front und zwar mit dem Ergebniss, daß, nachdem inzwischen wieder eine Versteifung in Fertigerzeugnissen eingetreten war, im abgelaufenen Monat fast die ganze Jahresproduction zu den bisherigen hohen Preisen verschlossen wurde.

Ueber die Preisbewegung giebt die nachstehende Tabelle Aufschluß:

	1900					
	Anfang Januar	Anfang Februar	Anfang März	Ende März	Ende März 1899	Ende März 1898
Gießerei - Roheisen Standard Nr. 2, loco Philadelphia	23,25	22,75	22,50	21,75	16,—	10,50
Gießerei - Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	20,50	20,25	20,25	20,25	14,50	9,—
Bessemer - Roh-eisen loco Pittsburg	24,90	24,90	24,—	24,90	15,15	10,60
Graues Puddel-eisen loco Pittsburg	21,25	21,25	21,—	21,—	14,50	9,25
Stahlknüppel loco Pittsburg	35,—	33,—	33,—	33,—	25,—	15,25
Walzdraht loco Pittsburg	50,—	—	—	—	31,50	22,—
Schwere Stahl-schienen, ab Werk im Osten	35,—	35,—	35,—	35,—	26,—	18,—
Behälterbleche	2,25	2,20	2,05	2,—	2,—	1,10
Feinbleche Nr. 27 loco Pittsburg	2,80	2,90	3,—	3,—	2,65	2,05
Drahtstifte loco Pittsburg	3,20	3,20	3,20	3,20	2,—	1,25

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndicat.

Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1899 lautet in der Hauptsache wie folgt:

„Die uns obliegende Pflicht der Berichterstattung über das Geschäftsjahr 1899 erfüllen wir mit Befriedigung. Können wir doch zurückblicken auf ein Jahr, welches in seinem ganzen Verlauf durch deutlich gekennzeichnete Fortschritte auf fast allen Gebieten des Erwerbs- und Verkehrslebens der Marktlage den Stempel selten günstiger geschäftlicher Prosperität aufgedrückt hat. Das Berichtsjahr hat nach dieser Richtung das Vorjahr noch übertroffen, und diejenigen, welche mehrfach den Gipfel der durch ihre ungewöhnliche Dauer seit 1896 sich kennzeichnenden wirtschaftlichen Hochconjunctur erreicht, wenn nicht überschritten glaubten, mußten erfahren, daß die wirtschaftliche Welle immer weitere Kreise zog, ohne bisher Anzeichen einer naturgemäß zu erwartenden Abflachung zu verrathen. Eisen- und Hüttenwerke, Maschinenfabriken, chemische Fabriken, Kalkwerke, Ziegeleien, der Schiffbau, die elektrische Industrie sind fortgesetzt überreichlich beschäftigt. Eisenbahn und Schifffahrt stellen infolge eines noch stetig zunehmenden Verkehrs sehr große Ansprüche an den Kohlenmarkt; ebenso bringen die Gasanstalten und die sich Jahr für Jahr mehrenden Kleinbahnen einen noch stetig steigenden Verbrauchszuwachs. Angesichts dieser Marktlage fanden auch weniger beliebte Marken schlanken Absatz und waren Schwankungen, wie solche in anderen Jahren aus dem Wechsel der Jahreszeit, der größeren oder geringeren Strenge des Winters, infolge veränderlichen Rheinwasserstandes und anderer hierher zu rechnenden, stetig wiederkehrenden Ursachen sich naturgemäß für den Kohlenabsatz ergeben müssen, kaum fühlbar. Wohl konnten diese wechselnden Einflüsse periodische Verschiebungen der Absatzverhältnisse veranlassen, den Absatz selbst aber vermochten sie nicht zu beeinträchtigen. Eine wesentliche Beeinflussung erfuhr die Marktlage durch die Arbeiterbewegungen, durch den am 11. October zwischen England und den beiden Republiken in Südafrika erklärten Krieg und schliesslich durch die außerordentliche Verkehrsstörung am Ausgange des Jahres. Bei dem durch die Spannung zwischen Consum und Production herbeigeführten Arbeitermangel mußte jede Störung des Arbeitsverhältnisses, wie solche durch den im Monat Juni plötzlich und ohne jede Veranlassung ausgebrochenen Herner Ausstand auftrat, um so empfindlicher wirken, als unter den geschilderten Verhältnissen selbst die kleinsten Produktionsausfälle schwer ins Gewicht fielen. Es kam hinzu, daß dieser Ausstand den Consumenten die Gefahr einer Unterbrechung in der Kohlenversorgung näher rückte und die hierdurch geschaffene Besorgnis um die Deckung des notwendigen Brennmaterials die Nachfrage abermals steigerte und der Preistreibe durch die zweite Hand weiteren Vorschub leistete. Die durch den englisch-südafrikanischen Krieg dem wirtschaftlichen Verkehr entzogenen Arbeitskräfte und die für denselben zur Bewältigung der Transporte benötigten Schiffsräume erzeugten auf dem englischen Markte Preisbildungen, die sich geradezu überstürzten und naturgemäß auch unseren Markt beeinflussten. Diese Verhältnisse durchkreuzten vielfach unsere Bestrebungen, die Preise stabil zu gestalten und hierdurch die Grundlage einer gesunden wirtschaftlichen Fortentwicklung zu erhalten, da sie dem Handel mit den der zweiten Hand notwendig zu überlassenden Mengen die Möglichkeit der vollen

Ausnutzung dieser Hochbewegung gestatteten. Hier regelnd einzugreifen, wird unsere ernste Sorge bleiben. Als weiteres störendes Moment ruhiger Fortentwicklung trat hinzu der alljährlich zur Zeit der Rüben- und Kartoffelernte herrschende Wagenmangel, wenn derselbe auch, wie ausdrücklich hervorgehoben werden muß, während dieser Zeit, dank den Anstrengungen der Eisenbahnverwaltung, in erträglichen Grenzen geblieben ist. Geradezu unerträglich war aber der Wagenmangel, als im December Frostwetter eintrat und hierdurch Verkehrsstörungen herbeigeführt wurden, wie dieselben wohl kaum jemals im hiesigen Revier beobachtet worden sind. An einzelnen Tagen des December fehlten 5000 und mehr Wagen, so daß viele Belegschaften überhaupt nicht anfahren konnten, oder nach wenigen Stunden zur Niederlegung der Arbeit gezwungen waren. Der hierdurch verursachte Produktionsausfall muß auf 320 000 t veranschlagt werden. Nicht in letzter Linie hat dieser bedeutende Ausfall dazu beigetragen, die gegenwärtigen gespannten Verhältnisse herbeizuführen. Die Ursachen dieser Wagenalamität, unter welcher weder Oberschlesien noch die Saar bei gleichen Witterungsverhältnissen zu leiden hatten, können daher nicht im System, müssen vielmehr in örtlichen Verhältnissen liegen. Die Eisenbahnanlagen in unserem engeren Revier sind der gewaltigen wirtschaftlichen Entwicklung nicht gefolgt. Wird doch von zuständiger Seite bestätigt, daß die Ursachen zu diesen Störungen in der zu gedrängten Betriebsführung und in der zu großen gegenseitigen Abhängigkeit der verschiedenen Linien und Bahnhöfe von einander zu suchen sind. Ob die Beseitigung dieser Schäden möglich ist, muß fachmännischem Urtheil überlassen bleiben. Nach der ministeriellen Erklärung aber, daß die Leistungsfähigkeit der Eisenbahn im Ruhrrevier an ihrer Grenze angelangt ist, und daß die Hülfen der Wasserstraßen in höherem Maße in Anspruch genommen werden muß, wenn es gelingen soll, dem Verkehr in unserem Wirtschaftsgebiete Rechnung zu tragen, kann an einer Besserung der Verhältnisse ohne Zuhilfenahme von Wasserstraßen foglich gezweifelt werden. Um so freudiger ist daher die Ankündigung zu begrüßen, daß die Mittellandkanal-Vorlage wieder eingebracht werden soll. Trotz der erwähnten Störungen war es möglich, unseren Antheil an der Gesamt-Production und Gesamt-Versorgung unseres Vaterlandes in Steinkohlen abermals zu steigern, wie denn auch dieser Antheil seit dem Bestehen des Syndicats stärker gestiegen ist als die Zunahme der Förderung irgend eines anderen preussischen Steinkohlenbeckens. Während die Production Preussens von 67 657 844 t in 1893 auf 94 778 252 t in 1899, also um 27 120 408 t oder rund 40 % gewachsen ist, haben die im Syndicat vereinigten Zechen gegenüber 33 539 230 t in 1893, 48 024 014 t in 1899, also 14 484 784 t oder rund 43,2 % innerhalb der gleichen 7jährigen Zeitdauer mehr gefördert. Für das Ruhrbecken, d. h. den gesammten Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne Ibbenbüren, sind die entsprechenden Zahlen 38 702 999 t in 1893 und 54 494 000 in 1899, also 15 791 001 t oder 40,8 % mehr. Somit haben die im Syndicat vereinigten Zechen ihre Förderungen in erheblich stärkerem Maße gesteigert als die nicht syndicirten Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund. Die fortschreitende Entwicklung in den einzelnen Jahren bei den ausschlaggebenden Steinkohlenrevieren innerhalb dieses 7jährigen Zeitraumes veranschaulicht nachstehende Zusammenstellung:

Steinkohlenproduction.

	Preußens	Des Ruhrbeckens	Procentualer Antheil an der Gesamtproduction	Der Syndicats-Zechen		Der fiscalischen Saargruben		Oberschlesiens	
	t	t	%	t	%	t	%	t	%
1890	64 373 816	35 517 083	55,17			6 212 540	9,65	16 870 886	26,21
1891	67 528 015	37 478 579	55,50			6 389 960	9,46	17 725 793	26,25
1892	65 442 558	36 969 549	56,30			6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509	41 734 027	57,47	35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 778 252	54 494 000	57,50	48 024 014	50,67	9 025 071	9,52	23 527 317	24,82

Diese Uebersicht widerlegt zugleich untrüglich die in letzter Zeit vielfach geäußerte Anschauung, daß die Production der Syndicatszechen unter der Herrschaft des Syndicats künstlich zurückgehalten worden sei. Gerade das Gegentheil ist der Fall, wie die vorstehenden Zahlen beweisen. Objectiv Urtheilende kann dieses erfreuliche Bild auch keineswegs überraschen, da gerade dem Syndicat in den zurückliegenden nicht gleich günstigen Jahren wie das letzte die Aufgabe zufiel, sich erweiterten Absatz in bestrittenen Gebieten zu erzwingen, selbst unter Preisopfern, die zwar die breiten Schultern der Gesamtheit der Zechen, niemals aber die einzelne Zeche selbst zu tragen in der Lage gewesen wäre. Diese Erweiterung des Absatzes verursachte folgerichtig eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Zechen und lediglich dieser fortdauernden steigenden Inanspruchnahme der Zechen seitens des Syndicats ist es zu verdanken, daß auf allen unserer Vereinigung zugehörigen Zechen Erweiterungen der Betriebsanlagen bereits vor langer Zeit vorbereitet worden sind, Erweiterungen, die allein die thatsächlich vorhandene, derzeitige hochgradige Leistungsfähigkeit derselben gewährleistet. Die gegentheilige Auffassung nimmt ihre Beweisführung aus dem Umstande, daß aus den periodisch mitgetheilten Berichten unserer Vereinigung von Einschränkungen gesprochen wird. Man übersieht jedoch, daß diese Einschränkungsziffern lediglich für den zwischen den Verhandlungsmittgliedern nothwendigen Modus der Abrechnung untereinander Bedeutung haben. Jedes Mitglied unserer Vereinigung muß schon aus wohlverstandenen eigenen Interesse das Maximum seiner Leistungsfähigkeit anstreben. In diesem Bestreben ist dasselbe seitens der Syndicatsleitung niemals behindert worden, insoweit der Absatz überhaupt vorhanden war, also unter der gleichen Voraussetzung, wie solches ohne Syndicat überhaupt möglich gewesen wäre. Dagegen mußte dem Verlangen, sich einen berechtigten Anspruch auf einen möglichst großen Bruchtheil am Gesamtabsatz zu sichern, schon aus der einfachen Erwägung entgegengetreten werden, daß die Leistungsfähigkeit diesem Begehren nicht immer entsprach. Hieraus ergaben sich gegenüber der Gesamt-Belheiligung jene Einschränkungsziffern, welche die Auffassung zulassen, daß die lediglich durch technisches Unvermögen, durch Betriebseinschränkungen infolge von Störungen, Arbeitermangel u. s. w. herbeigeführten Förderungseinschränkungen erzwingene sind. Unsere Mitgliedszechen haben die Förderung nicht eingeschränkt, sondern sind gegen den gestellten Etat zurückgeblieben. Bei der Erweiterung des Absatzes im bestrittenen Gebiet haben uns die gegenwärtig vielfach angefeindeten Ausfuhrtarife wirksam unterstützt und so haben auch diese mit dazu beigetragen, die Zechen

zu der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Die Nothwendigkeit der Ausfuhr geht aus der folgenden Uebersicht hervor:

Deutsches Zollgebiet.
Steinkohlen.

Jahr	Gesamt-Einfuhr t	Gesamt-Ausfuhr t	Mehr-Ausfuhr t
1892	4 436 983	9 649 055	5 212 072
1893	4 664 048	9 677 305	5 013 257
1894	4 805 971	9 739 075	4 933 104
1895	5 117 356	10 360 838	5 243 482
1896	5 476 753	11 598 757	6 122 004
1897	6 072 030	12 389 907	6 317 877
1898	5 820 332	13 989 223	8 168 891
1899	6 220 489	13 943 174	7 722 685

Wollte man die Ausfuhr verbieten oder erschweren, so würde der inländische Markt bald einem unbeschreiblichen Verfall ausgesetzt werden, da derselbe nicht im entferntesten auch nur annähernd den Ueberschufs der Ausfuhr über die Einfuhr, der 1899 7 722 685 t betragen hat, aufnehmen kann, ohne bedenkliche Arbeiterentlassungen nach sich ziehen zu müssen. Zu berücksichtigen ist ferner, daß ein großer Theil der Ausfuhrtarife deutschen Unternehmungen dient, da allein mit Hilfe derselben die Versorgung unserer Rhedereien mit deutschen Steinkohlen nicht nur in den eigenen Häfen, sondern auch in Antwerpen und den holländischen Häfen durchgeführt werden kann. Westfalen ist auf den Absatz nach Holland und Belgien angewiesen und eine Erschwerung dieses Absatzweges würde Nachtheile nach sich ziehen, welche in den durch die vorübergehende Spannung auf dem Kohlenmarkte zur Zeit herrschenden Verhältnissen keinen Ausgleich finden könnten. Niemand konnte die Wirkungen des englisch-südafrikanischen Krieges, die Ausstände in Böhmen, Mähren und Sachsen voraussehen und es ist ganz unmöglich, den hierdurch herbeigeführten, fast plötzlich auftretenden Zuckungen des Marktes in der Verkaufstechnik zu folgen. Es kommt hinzu, daß durch solche Beunruhigungen des Marktes die Consumenten über Gebühr ängstlich gemacht werden und hierdurch wiederum eine den thatsächlichen Bedarf vielfach überschreitende Nachfrage geschaffen wird. Diese Sachlage verschleierte das Bild und verwischt den Ueberblick über den wirklichen Bedarf. Wir nehmen aber auch an dieser Stelle Gelegenheit, die Versicherung zu geben, daß wir in erster Linie unsere nationalen Interessen berücksichtigen und diejenigen Maßnahmen in die Wege geleitet haben, welche der inländische Consum be-

rechtigerweise von uns erwarten darf. In diesem Bestreben werden wir außerordentlich behindert durch den Verkauf: der Zeche ver. Westphalia von der Actiengesellschaft Eisen- und Stahlwerk Hösch, der Zeche ver. Hannibal von der Firma Fried. Krupp, der Zeche Dannenbaum von der Differdinger Hochöfen-Actiengesellschaft, der Zeche Pluto von dem Schalker Gruben- und Hüttenverein, der Zeche General von der Actiengesellschaft Aumetz-Friede, der Zeche Baaker Mulde von der Gewerkschaft Friedlicher Nachbar, der Zeche Crone von der Fentscher Hütten-Actiengesellschaft und der Zeche Kaiser Friedrich durch die Internationale Bank in Brüssel. Durch diesen Besitzwechsel sind die genannten Zechen aus unserem Verbands zwar nicht ausgeschieden, doch werden deren Producte in größerem Umfange den seitherigen Verbrauchern entzogen, weil die jetzigen Besitzer in erster Linie Anspruch auf Zuteilung derselben erheben. Eine fernere Erschwernis in der Versorgung des Consuns mit Kohlen ist dadurch hervorgerufen worden, das die mit ihnen Zechen dem Syndicat nicht beigetretenen Hüttenwerke ihre bisher auf den Markt gebrachten Kohlenmengen gegenwärtig fast ausschließlich für eigene Zwecke in Anspruch nehmen. Außerdem sind durch die erhöhten Productionen an Koks und Briketts unserer Mitglieder dem Markt ganz erhebliche Mengen entzogen worden. Das Syndicat wird die seinerseits im letzten Jahre gelieferten Mengen mit Ausnahme der Fein- und Kokskohlen vorbehaltlich der durch diese Veränderungen bedingten Verschiebungen in den Sorten auch im neuen Geschäftsjahre den seitherigen Abnehmern zur Verfügung stellen. Es kann aber nicht in Anspruch genommen werden für Lieferungen von Mengen, die bisher von den außerhalb des Syndicats stehenden Zechen geliefert wurden. Ob es gelingen wird, über den Rahmen der bisherigen Lieferungen hinaus, d. h. zur Versorgung von Betriebs-Erweiterungen und Neuanlagen und für Ausfälle der nicht syndicirten Zechen, ganz oder theilweise einzutreten, muß der Entwicklung der Förderung unserer Mitgliederzechen vorbehalten bleiben. Ohne Einfluß auf die Absatzverhältnisse waren die Aenderungen im Besitzstande mehrerer Mitglieder durch Consolidirung: der Bergwerks-Actiengesellschaft Courl mit der Harpener Bergbau-Actiengesellschaft, der Bergwerksgesellschaft Ver. Bonifacius mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Actiengesellschaft, der Zeche Herzkämper Mulde mit der Zeche Ver. Stock & Scheren-

berg, der Zeche Pauline mit den Rheinischen Anthracit-Kohlenwerken.

Die Lage des Marktes gewährte den naturgemäßen Bestrebungen der Zechenverwaltungen nach einer gesteigerten Antheilnahme am Gesamtabsatz freiesten Spielraum, und so konnte die Betheiligungsziffer von 50 221 559 t zu Beginn des Jahres auf 53 559 084 t am Schlusse des Jahres oder um 6,65 % steigen. Unsere Mitglieder sind in das Syndicat mit einer Betheiligung von 33 575 976 t eingetreten, so das am Ausgang des Jahres 1899 die Betheiligungsziffer um 19 983 108 t oder 59,52 % höher war. Die rechnungsmäßige Betheiligungsziffer unter Berücksichtigung der Zeitabschnitte, für welche die jeweiligen Erhöhungen in Kraft traten, und unter Berücksichtigung der Zahl der Arbeitstage ergibt für das Berichtsjahr 52 397 758 t und nach Abzug freiwillig abgemeldeter 1 128 267 t, 51 269 491 t. Die Zechen sind daher bei einer Förderung von 48 024 014 t um 3 245 477 t gleich 6,33 % gegen 7,50 % im Vorjahre gegen den ihnen zustehenden Betheiligungsantheil zurückgeblieben. Da dieses Zurückbleiben theils durch technisches Unvermögen einzelner Mitglieder, ihre Antheilziffer zu erreichen, theils durch die beim Bergbau unvermeidlichen Störungen und in hervorragendem Mafse durch den herrschenden Arbeitermangel, hervorgerufen waren, also die einzelnen Zechen bis zur vollen Höhe ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen wurden, so waren bei der geldlichen Jahresabrechnung weder Entschädigungen für Minderförderungen noch Abgaben für Ueberförderungen zu zahlen. Die nachstehenden Zusammenstellungen geben ein getreues Bild der Entwicklung der Betheiligungsziffer und der Förderziffer unserer Mitglieder und veranschaulichen ferner die Lage der Absatzverhältnisse in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres.

	Betheiligungsziffer t	Förderung t
1893	35 371 917	33 539 230
1894	36 978 603	35 044 225
1895	39 431 398	35 347 730
1896	42 735 589	38 916 112
1897	46 106 189	42 195 352
1898	49 687 590	44 865 535
1899	52 397 758	48 024 014

Monat	Betheiligungsziffer t	Förderung		Selbstverbrauch t	Versand		
		t	% der Betheiligungsziffer		insgesamt t	für Rechnung des Syndicats t	%
Januar	4 126 861	4 003 404	97,01	1 046 062	2 947 082	2 834 614	96,18
Februar	3 787 238	3 730 528	98,50	971 332	2 763 999	2 664 795	96,41
März	4 146 820	4 121 186	99,38	1 069 866	3 047 504	2 937 591	96,39
April	4 147 693	3 793 848	91,47	1 017 138	2 793 172	2 709 875	97,02
Mai	4 323 786	3 962 700	91,65	1 088 074	2 866 767	2 733 561	97,10
Juni	4 209 489	3 894 463	92,52	1 054 766	2 855 407	2 734 712	97,52
Juli	4 493 109	4 128 044	91,88	1 080 221	3 056 139	2 934 100	97,64
August	4 660 778	4 249 252	91,17	1 094 928	3 149 732	3 074 417	97,61
September	4 488 581	4 169 994	92,90	1 077 759	3 093 568	3 006 670	97,19
October	4 539 898	4 149 955	91,41	1 117 836	3 010 891	2 910 132	96,65
November	4 247 282	4 146 063	97,62	1 099 469	3 058 157	2 951 973	96,53
December	4 097 956	3 674 577	89,67	1 070 792	2 584 315	2 454 394	94,97
	51 269 491	48 024 014	93,67	12 788 243	35 226 733	34 096 834	96,79

Der Steigerung der Förderung um 7,04 % im Vergleich zu derjenigen des Vorjahres steht im Versand nur eine Steigerung von 5,65 % gegenüber. Der Ausgleich liegt in der stärkeren Zunahme des

Selbstverbrauchs, der auch den Bedarf der eigenen Kokereien, Brikettfabriken u. s. w. umfaßt.

Auf dem Gebiete des Tarifwesens sind wichtige Aenderungen nicht zu verzeichnen. Die Wasserstands-

verhältnisse des Rheins sind im Jahre 1899 mehrfach wechselnde gewesen und waren besonders in der zweiten Hälfte des Jahres der Schifffahrt wenig günstig. Im November ging der Wasserstand sogar soweit zurück, daß er gegen Ende des Monats eine völlige Einstellung der Schifffahrt bewirkte, welche durch den im December auftretenden starken Frost bis Schlufs des Jahres andauerte. In das Berichtsjahr fiel die Fertigstellung des Dortmund-Ems-Kanals, welcher am 11. August 1899 in Anwesenheit Seiner Majestät des Kaisers in feierlicher Weise eröffnet wurde. Die Bedeutung dieses Kanals für Kohlentransporte konnte bisher nur eine bescheidene sein, zumal am 15. December eine Sperrung desselben wegen nothwendiger Dichtungsarbeiten erforderlich wurde. Ob der Kanal für Massentransporte von Kohlen nach Hamburg und Bremen vermittelt Kanal-Seeleichter in Betracht kommt, muß die Zukunft lehren. Die bisherigen Versuche, Hamburger und Bremer Dampfschiffahrtsgesellschaften auf dem Dortmund-Ems-Kanale Kohlen mit Kanal-Seelechtern zuzuführen, sind befriedigend ausgefallen, so daß die Unterweser-Schleppschiffahrtsgesellschaft wie auch die Westfälische Transport-Actiengesellschaft den Bau solcher Seeleichter auf-

genommen haben, um bei Aufhebung der Sperre, die Mitte April d. J. zu erwarten ist, sich dieses Transportmittels zu bedienen.

Die Westfälische Transport-Actiengesellschaft, an der das Syndical erheblichen Antheil hat, konnte unter diesen Verhältnissen ein gewinnbringendes Ergebnis im vergangenen Jahre nicht erzielen. Eine geringe Unterbilanz findet ihre Begründung außerdem in dem Mangel an Rückfracht, in dem ungünstigen Wasserstande, den der Kanal bisher hatte und in der hierdurch bedingten ungenügenden Ausnutzung der Fahrzeuge. Der größte Theil der Kanallotte war nur wenige Monate in Dienst, so daß das Verhältnis der Betriebsinnahme zu den Generalunkosten ein ungünstiges sein mußte.

An dem Gesamtversand des Syndicats von 35 226 733 t im Jahre 1899 sind die außerdeutschen Länder mit 16 % betheiligt gewesen, während dieser Antheil im Jahre 1898 16,8 %, im Jahre 1897 15,7 % und in 1896 15,9 % betragen hat. Die nachstehende Tabelle gestaltet einen Vergleich des Absatzes nach dem In- und Auslande bei den staatlichen Gruben an der Saar, denjenigen Oberschlesiens und den Syndicatszechen:

Es setzten ab:	1896/97		1897/98		1898/99		1899	
	t	%	t	%	t	%	t	%
nach Deutschland:								
die fiscalischen Saargruben	5 992 000	85,2	6 473 100	84,9	6 762 500	85,1		
die fiscalischen Gruben Oberschlesiens	3 725 296	87,1	3 923 661	87,2	4 149 916	88,3		
das Syndicat	24 789 466	84,1	26 674 408	84,3	27 865 817	83,2	29 578 398	84,0
nach dem Auslande:								
die fiscalischen Saargruben	1 041 700	14,8	1 150 400	15,1	1 181 800	14,9		
die fiscalischen Gruben Oberschlesiens	553 197	12,9	575 582	12,8	548 399	11,7		
das Syndicat	4 688 404	15,9	4 964 099	15,7	5 644 660	16,8	5 648 335	16,0

Unsere gesammte überseeische Ausfuhr, welche im Jahre 1898 auf 340 385 t angewachsen war, mußte unter den eingangs geschilderten Verhältnissen auf 160 658 t im Jahre 1899 zurückgehen. Bei Berücksichtigung der nach der deutschen Ostsee und der für S. M. Kriegsschiffe in Kiautschou über See abgesetzten Mengen in Höhe von 31 215 t schrumpft diese Ausfuhr sogar auf 129 443 t zusammen und wird im laufenden Jahre eine weitere erhebliche Einschränkung erfahren. Zu den Rheinhäfen sind im Jahre 1899 7 172 833 t gegen 6 796 308 t im Vorjahre, mithin 376 525 t oder 5,54 % an Kohlen und Koks mehr abgefahren worden. Der Hamburger Markt einschließlic des Umschlagsverkehrs nach der Altona-Kieler und Lübeck-Büchener Bahn und elbauwärts hat im Jahre 1899 1 645 805 t an Kohlen und Koks von Westfalen aufgenommen, gegen 1 652 150 t im Vorjahre, also im ganzen 0,38 % weniger. Die Anfuhrmenge von England nach Hamburg pro 1899 überträgt dagegen diejenige des Jahres 1898 um 365 057 t oder 17,76 %. Insgesamt kamen von England nach Hamburg heran 2 420 157 t im Jahre 1899 gegen 2 055 100 t im Jahre 1898. Nach Holland und Belgien ist die englische Einfuhr sogar um 63,45 % gestiegen, von 1 210 487 t in 1898 auf 1 978 551 t im abgelaufenen Jahre. Von unserer Seite sind nach Holland und Belgien im Jahre 1899 5 135 437 t gegenüber 5 027 934 t im Vorjahre versandt worden, also nur 2,14 % mehr. Das in diesen Zahlen ausgedrückte Zurückweichen gegen den englischen Wettbewerb war insofern durch die Marktverhältnisse bedingt, als wir uns infolge der Mehranforderungen des inländischen Bedarfs gezwungen sahen, an der Peripherie des Absatzgebietes zurückzuweichen, insoweit dies ohne nachhaltigen Schaden für die Fortsetzung unserer geschäftlichen Verbindungen bei einer Aenderung der Marktlage durchführbar war. Die Preishaltung war während

des Berichtsjahres durchweg fest und selbst die im Frühjahr vorübergehend aufgetretene kleine Abschwächung für Anthracitkohlen konnte dieselbe nicht beeinflussen. Während des ersten Vierteljahres galten allgemein die in 1898 gültigen Preise. Mit dem 1. April 1899 trat eine Erhöhung ein, welche durchschnittlich 0,50 M f. d. t. für Koks kohlen dagegen 1 M betrug. Diese erhöhte Preisstellung war bis zu Ende dieses Jahres, ja sogar darüber hinaus in Kraft und erst mit den am 1. April d. J. beginnenden neuen Verträgen war eine weitere Preiserhöhung durchführbar. Diese Erhöhung, welche also im kommenden Geschäftsjahre Gültigkeit hat, beträgt allgemein 75 S bis 1,50 M f. d. t. Während also für die durch das Syndicat verkauften Kohlen eine Festlegung des Preises auf Jahresfrist gewährleistet war, haben die Preise im freien Markt eine Bewegung angenommen, die bisher noch nicht zum Stillstand gekommen ist und namentlich durch zweite und dritte Hand in geradezu wucherischer Weise ausgebeutet wird. Am Ende des Berichtsjahres war überall auf dem Kohlenmarkte eine empfindliche Knappheit in sämtlichen Sorten eingetreten, die mit Beginn des neuen Geschäftsjahres eher zu- als abgenommen hat. Da außerdem das abgelaufene Jahr der gesammten Industrie überreichliche Aufträge hinterlassen hat, so darf man sich auch für das Jahr 1900 vor einem Abfall der günstigen wirthschaftlichen Bewegung gesichert halten. Im Interesse einer ruhigen Fortentwicklung unserer wirthschaftlichen Verhältnisse wäre es aber erwünscht, wenn die gegenwärtige, fast übertriebene Spannung der Lage nachlasse und in ruhigere Bahnen lenkte, denn allein von dieser können wir hoffen, demnächst mit gleicher Befriedigung auf das neue Geschäftsjahr zurückzublicken, wie wir solche über das Ergebnis des verflossenen Jahres empfinden dürfen."

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndicat.

In der am 9. April abgehaltenen Zechenbesitzer-versammlung wurde (der „Rh.-W.-Ztg.“ zufolge) vom Vorstand der übliche Bericht über die Monate Februar und März erstattet, aus dem namentlich Folgendes hervorzuhoben ist: Bei 23 $\frac{1}{4}$ Arbeitstagen betrug im Monat Februar die Betheiligungsziffer 4148837 t, gefördert wurden 3922396 t, die Minderförderung betrug demnach 226441 t = 5,46 % gegen 1,50 % im Februar 1899; im März betrug bei 27 Arbeitstagen die Betheiligungsziffer 4830884 t, die Förderung 4635369 t, die Minderförderung also 195515 t = 4,05 % gegen 0,62 % entsprechend 1899. Gegen das Vorjahr stieg die arbeitstägliche Betheiligung im Februar um 13782 t = 8,37 %, im März um 13874 t = 8,41 %, die Förderung im Februar um 6508 t = 4,01 %, im März um 7653 t = 4,67 %; abgesetzt wurden im Februar 3933552 t oder arbeitstäglich 169185 t, im März 4617005 t oder arbeitstäglich 171000 t, das Mehr gegen das Vorjahr stellt sich für Februar auf 6779 t = 4,17 %, für März auf 7125 t = 4,35 %. Von dem Absatz entfielen im Februar etwa auf den Selbstverbrauch 1060334 t = 26,96 %, auf Landdebit 108210 t = 2,75 %, auf Zechenverträge geliefert 18387 t = 0,47 %, auf Syndicatsverträge 2746621 t = 69,82 % des Gesamtabsatzes, insgesamt 3933552 t. Die entsprechenden Ziffern f. d. Monat März sind 1204060 t = 26,08 %, 105690 t = 2,29 %, 21660 t = 0,47 %, 3285595 t = 71,16 %, im ganzen 4617005 t. Für Rechnung des Syndicats gingen nach Abzug des Selbstverbrauchs im Monat Februar 2873218 t = 95,89 % (96,41 % i. V.), im März 3412945 t = 96,27 % (96,39 % i. V.) des Gesamtabsatzes. Arbeitstäglich wurden im Februar versandt: Kohlen 12358 D.-W. gegen 1899 + 341 D.-W. = 2,83 % Koks 2457 „ „ 1899 + 117 „ = 5,02 „ Briketts 493 „ „ 1899 + 75 „ = 17,91 „ insgesamt 533 D.-W. mehr = 3,61%. Für den Monat März stehen die entsprechenden Zahlen noch nicht fest. Im I. Quartal 1900 betrug die Förderung 12859677 t, die Betheiligungsziffer 13491306 t, die Förderung blieb demnach um 631629 t = 4,68 % (gegen 1,71 % i. V.) zurück: arbeitstäglich stieg im I. Quartal d. J. gegen das Vorjahr die Betheiligungsziffer mit 178693 t um 14039 t = 8,53 %, die Förderung mit 170027 t um 8482 t = 5,24 %, der Absatz mit 170415 t um 8697 t = 5,38 %, der Versand mit 125076 t um 5505 t = 4,60 %.

Wie sich aus den vorstehenden Zahlen ergibt, war die Förderung die höchste, die seit Bestehen des Syndicats jemals erreicht wurde. Sie ist dem Syndicat sehr zu statten gekommen, weil es dadurch ermöglicht wurde, der dringendsten Nachfrage zu genügen. Das im Januar an die Kohlenhändler erlassene Rundschreiben wegen Zuteilung und Preisstellung für das laufende Jahr hat in fast allen Fällen seinen Zweck erfüllt. In den wenigen Ausnahmefällen, wo dies nicht der Fall gewesen, wird das Syndicat bei der Erneuerung der Verträge demnächst die entsprechenden Mafsnahmen treffen. Zu erwähnen ist auch, daß in der letzten Zeit eine große Reihe von Handelskammern und Interessenten-Vereinigungen sich ebenfalls mit der Kohlenfrage beschäftigt haben und zum Theil mit entsprechenden Anträgen und Wünschen an das Kohlensyndicat herangetreten sind. Soweit bestimmte Angaben gemacht wurden, ist das Kohlensyndicat in eine eingehende Prüfung eingetreten. Von vornherein mußte eine ganze Anzahl von Fällen ausgeschieden werden, weil es sich um so minimale Mengen, z. B. 20 oder 30 t Jahresbedarf, handelte, daß das Syndicat die Behandlung derselben für außerhalb seines Bereichs liegend erklären mußte. Ebenso schieden eine weitere Anzahl von Einzelfällen aus, in denen die Beschwerdeführenden bislang gar keine Kohlen von Syndicatszechen, sondern Kohlen von außerhalb des Syndicats stehenden Zechen gekauft hatten. Im übrigen hat sodann in den meisten Fällen durch die Einwirkung des Syndicats sich eine befriedigende Erledigung erzielen lassen. Soweit die vorgetragenen Wünsche darauf hinausliefen, daß für die Folge das Syndicat im weiteren Umfange mit den Consumenten Lieferungsverträge abschließen möge, hat eine bestimmte Beschlussfassung noch nicht erfolgen können, dieselbe wird vielmehr erst in der demnächstigen Erneuerung der Abschlüsse erfolgen können. Eine Zusage wird natürlich nur in den Fällen möglich sein, wo es einmal sich um entsprechende Mengen handelt und wo außerdem gleichmäßige Abnahme möglich ist. Zu Punkt 2 der Tagesordnung wurde beschlossen, für das 2. Quartal eine Fördereinschränkung nicht festzusetzen. Zu Geschäftliches vermochte der Vorsitzende die erfreuliche Mittheilung zu machen, daß der Vorstand beschlossen habe, der nächsten Beirathssitzung die Herabsetzung der Umlage ab 1. April auf 3 % gegen bisher 6 $\frac{1}{2}$ % in Vorschlag zu bringen, ein Vorschlag, an dessen Annahme nicht zu zweifeln ist.

Vereins-Nachrichten.**Verein deutscher Eisenhüttenleute.****Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.**

Beduac, Louis, Ingenieur, Monceau sur Sambre, Belgien.
Feege, W., Ingenieur, Halensee-Berlin, Ringbahnstr. 131.
Grenler, Ingenieur, Glückstadt (Schleswig), Chem. Fabrik.
Michaelis, H., Tsingtau, Deutsch-China.
Mönkemöller, Fr. P., Ingenieur, Dottendorf b. Bonn.
Roepper, Chas. W., 125 W. School Cane, Germantown, Philadelphia, Pa.
Schnitz, Albert, Düsseldorf, Palmenstr. 11.
Schütte, A., Director der Hildener Gewerkschaft, Hilden b. Düsseldorf.
von Stach, Friedrich, Ritter, Ingenieur, Wien IX 3, Währingerstr. 3.
Viegnis, J., Director des Röhrenwerks Raunheim, Raunheim a. Main.

Wakonigg, Wilhelm, Ingenieur, Stahlwerksbetriebsleiter des Graf Erwein von Nostitz'schen Eisenwerks, Rothau, Böhmen.
Withöft, L., Ingenieur, Wiesbaden, Adelheidstr. 76a.

Neue Mitglieder:

Annacker, A., Procurist der Firma Wm. H. Müller & Co., Rotterdam, Ruhrort, Hafenstr. 78.
von Bielecki, Joseph, Ingenieur, Vertreter der Stahlwerke Huta-Bankowa Act.-Ges., Charlottenburg, Knesebeckstraße 11.
Hasse, Julius, Betriebsingenieur der Act.-Ges. Phönix, Eschweiler-Aue.
von Keyserlingk, A., Baron, Director, Czenstochau, Russ.-Polen, II. Allee 80.
König, Rudolf, dipl. Hütteningenieur, Annen i. W.
Rumschöttel, Hermann, Director der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. L. Schwartzkopff, Berlin N., Chausseestr. 17 bis 18.