

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 33.

13. August 1914.

34. Jahrgang.

## Der Stahlwerks-Verband und seine Werke auf der Baltischen Ausstellung in Malmö 1914.

Auf Einladung Schwedens haben sich die von dem Baltischen Meer bespülten Länder für den Sommer dieses Jahres in der südschwedischen Hafenstadt Malmö zu einer großen Ausstellung zusammengefunden. Ihrer räumlichen Ausdehnung nach reicht diese Sonderausstellung der vier Länder nicht an die letzten großen Weltausstellungen heran. Sie findet vielmehr ihre Bedeutung und Kennzeichnung darin, daß die durch das verkehrsvermittelnde Band der Ostsee verbundenen Völker sich hier zum ersten Male geschlossen zu einer Schausstellung der Erzeugnisse ihrer verschiedenen Wirtschaftszweige begegnen, und daß hier für kurze Zeit Industrie, Handel und Kultur der am Baltischen Meer sitzenden Völker zusammenstoßen.

Die Ausstellung dehnt sich südlich der Stadt Malmö auf einem von Teichen und Seen bedeckten Gelände von 50 ha aus nach der von dem schwedischen Chefarchitekten Boberg geschaffenen Anordnung, von weit her kenntlich durch den 87 m hohen Turm, das Wahrzeichen der Ausstellung. Sowohl ausstellungstechnisch als auch künstlerisch ist die Gesamtanlage (vgl. Abb. 1) als sehr glücklich zu bezeichnen.

Um einen großen, als Burghof gedachten runden Platz von 150 m Durchmesser sind die Ausstellungshallen und Verwaltungsgebäude sternförmig gelagert. Entsprechend einer alten Wehrmauer verbindet ein erhöht liegender Rundgang die verschiedenen Gebäude und gibt dieser Zentralanlage den nötigen Zusammenhang; ausstellungstechnisch ist außer der Uebersichtlichkeit der Vorteil gegeben, die Hallen nach Bedarf nach hinten verlängern zu können. Die vorherrschende Architekturform ist die schonische oder vielmehr baltische, denn das Motiv des abgetreppten Giebels ist den mittelalterlichen Bauten sowohl Südschwedens als auch der deutschen Ostseestädte und der baltischen Provinzen Rußlands eigen. In reizvoller Abwechslung kehrt diese Form nie ermüdend in Verbindungen mit Krenelierungen wieder. Es ist ungemein viel Bewegung sowohl in der Linienführung als auch in der Gruppierung der einzelnen Massen.

Die besondere Ausstellung Schwedens als des Landes, von dem die Anregung zu der Veranstaltung ausging, hat naturgemäß den größten Umfang, sowohl der räumlichen Ausdehnung als auch der Mannigfaltigkeit der Ausstellungsgruppen nach. Als Ganzes genommen ist sie eine kraftvolle Regung des gesamten wirtschaftlichen und kulturellen Lebens dieses mit Naturschätzen so reich ausgestatteten Landes. Die Ausstellung der schwedischen Eisenindustrie soll noch den Gegenstand einer besonderen Abhandlung bilden.

Die deutsche Abteilung steht der schwedischen an Umfang nicht wesentlich nach, obschon sie nicht, wie die schwedische Abteilung, das gesamte Wirtschaftsleben des Volkes erfaßt. In ihrer streng sachlichen, klaren Gliederung ist sie vielmehr die Zusammenfassung von einigen Sonderausstellungen, von denen jede für sich, wie z. B. die Gruppen Werkzeugmaschinen, Kraftfahrwesen, Eisenbahnwesen, Feuerungstechnik, Optik, Volkswohlfahrt usw., ein eindrucksvolles, manchmal stolzes Bild von deutschem Können und Wissen auf dem besonderen Gebiete gibt. Die Ausstellung Dänemarks, räumlich der deutschen nachstehend, erfreut durch feine Anordnung — besonders die große Vorhalle ist geschmackvoll entworfen — und teilweise durch ihren Inhalt: Kunstgegenstände aus der Königl. Manufaktur Kopenhagen, Keramik, Kunstgewerbearbeiten in Silber usw. Die Ausstellung Rußlands, des vierten Teilnehmers, ist weniger bedeutend.

Die nachstehende Beschreibung soll aus der deutschen Abteilung die Ausstellung des Stahlwerksverbandes und von acht Verbandswerken etwas eingehender behandeln, die in einer eigenen, 90 m langen und 25 m breiten Halle geschlossen ausgestellt haben. Die Mitte der Halle wird eingenommen durch die besondere Ausstellung des Verbandes (vgl. Abb. 2). Am Eingang befindet sich ein Modell des Stahlhofes, des Verwaltungsgebäudes des Stahlwerksverbandes in Düsseldorf. Es soll dem Besucher einen Begriff von dem Umfang der Geschäfte geben, die sich innerhalb des Verbandes und in den Beziehungen zu den Abnehmern abwickeln. Es folgt

dann ein vornehm ausgestatteter Sitzungstisch mit Katalogen, Festschriften und reichhaltigem Propagandamaterial über die ausgestellten Gegenstände. In der Mitte der Halle, im Kreuzungspunkte der Längsachse mit der Querachse, erlebt sich ein von

strie im Jahre 1912<sup>1)</sup>) den Zusammenhang der Teilbetriebe und deren Erzeugungsziffern während des letzten Hochkonjunktur-Jahres. Eine Tafel an der Rückwand verzeichnet die dem Verband angeschlossenen Werke und faßt in kurzer Form

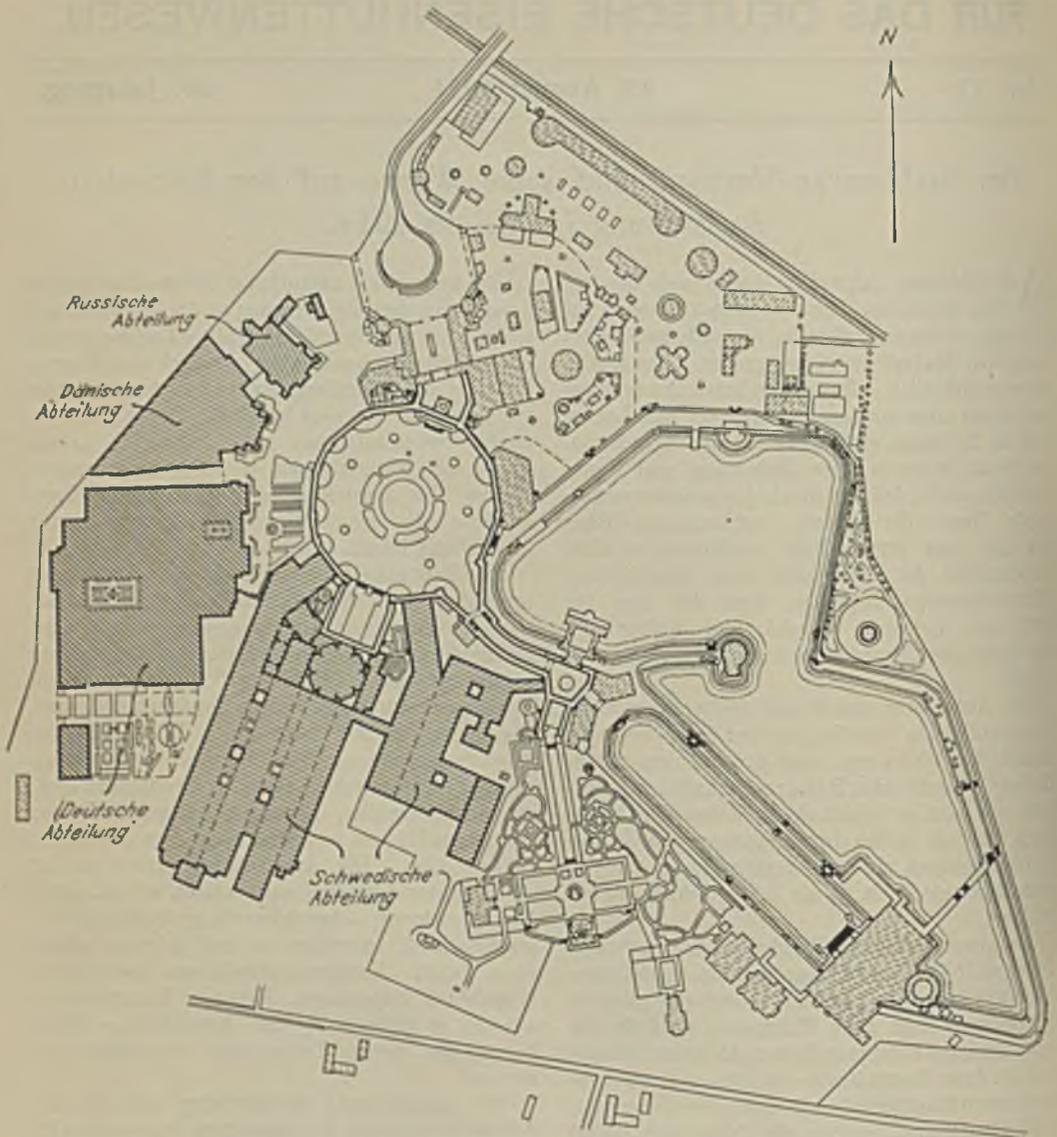


Abbildung 1. Gesamtplan der Baltischen Ausstellung Malmö 1914.

Architekten Bruno Taut in Berlin entworfener Aufbau, an dessen Seitenflächen reichhaltiges statistisches Material vorgeführt wird, z. B. Tafeln über die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie seit 1888, über die Handelsbeziehungen zwischen Deutschland und den baltischen Ländern, insofern die Eisenindustrie in Frage kommt, und schließlich einige Tafeln über den Versand des Verbandes seit seiner Gründung 1904. An der gegenüberliegenden Wand zeigt ein großes Gemälde: „Deutschlands Eisenindu-

die Betriebsergebnisse für 1913 zusammen. Der Text lautet:

„Im Jahre 1913 wurden von den Verbandswerken in 257 Hochöfen 16 Millionen Tonnen Roheisen erblasen, in 133 Konvertern und 259 Martinöfen 15,65 Millionen Tonnen Flußeisen und Stahl erzeugt. Die Walzwerke lieferten 12,95 Millionen Tonnen Walzerzeugnisse. In den Betrieben waren

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 19. Juni, S. 1015.

insgesamt 382 000 Arbeiter tätig; an Gehältern und Löhnen wurden 651,5 Millionen Mark, an Steuern und sozialen Lasten 76 Millionen Mark gezahlt.“

Der Aufbau ist im Gegensatz zu den anderen Ausstellungsgegenständen der Halle in bunten, fein abgestimmten Farben gehalten; die Säulen sind mit matt verkupferten Profilabschnitten belegt. Er bildet den Mittel- und Kristallisationspunkt des Ganzen und ist als Konzentration der Halle gedacht. An den vier Ecken ist der Aufbau von sechseckigen Pyramiden flankiert, an deren Seiten

bei der Qualitätsstahlerzeugung eine steigende ist. Daran schließt sich ein Bauwerk, an dem die Verwendung von Formeisen in Verbindung mit Ziegelhohlsteinen für den Deckenbau veranschaulicht wird. Es werden die gebräuchlichsten Bauarten von eng und weit gespannten Decken — Kleine, Könen, Förster, Dressel — vorgeführt. Eine Sammlung von Modellen aus dem Hüttenwesen — Gesamtanlage eines Hüttenwerkes, Fördergerüst mit Maschinenhaus, Hochofen, Roheisenmischer, Konverter, Martinofen, Blockwalzwerk, Induktionsofen Bauart Röchling-Rodenhauser, Lichtbogenofen Bauart Girod — beschließt die engere



Abbildung 2. Blick in die Halle des Stahlwerks-Verbandes.

ein Teil des Verbandsmaterials, wie Träger, Schienen, Schwellen, Belageisen, U-Eisen usw., in der üblichen Form der Profilabschnitte gezeigt ist. Besonders hinzuweisen ist auf die von den Rombacher Hüttenwerken jetzt bis zu einer Höhe von 500 mm gewalzten breitflanschigen Parallelträger. In der Mitte des Aufbaues wird in einem Lichtbilderschrank der Werdegang des Eisens in einer Reihe von Bildern vom Roheisen bis zu den Fertigerzeugnissen geschildert. Es folgt dann eine vollständige Sammlung inländischer und ausländischer Erze, die in Deutschland abgebaut und verhüttet werden. Dieser Sammlung ist angegliedert eine Zusammenstellung von Erz- und Gichtstaubbriketts, nach den verschiedenen Verfahren hergestellt, sowie eine Zusammenstellung von Ferrolegerungen, deren Bedeutung seit langem

Ausstellung des Verbandes, die in ihrer Art nur repräsentativer und wissenschaftlicher Natur sein konnte.

Die meisten der ausstellenden Werke haben sich von dem Grundsatz leiten lassen, einen Zweig ihrer Erzeugung besonders hervorzuheben. Dadurch kennzeichnen sich die Stände dieser Werke als Sonderausstellungen, die den neuesten Stand auf dem betreffenden Gebiete wiedergeben. Die Dillinger Hüttenwerke haben den Schwerpunkt auf die Weiterverarbeitung der Erzeugnisse ihrer Blechwalzwerke gelegt. Von der Abteilung Preßwerk sind vorhanden Blechpreßteile für den Lokomotivbau, aus der Abteilung Blechschweißerei stammen Wasserleitungsrohre, geschweißte Bohrrohre sowie Hochdruckturbinenrohre, deren Bedeutung gerade

in Schweden eine große ist, da dieses Land den planmäßigen Abbau seiner Wasserkräfte eingeleitet hat und in der nächsten Zeit kräftig fördern wird. Das Feinblechwalzwerk zeigt Tafeln von schwarzen Blechen zur Geschirrherstellung, Dynamobleche, verzinn- te, verbleite und verzinkte Bleche. Außerdem sind beschossene Panzerplatten und Deckpanzerplatten ausgestellt, die, wie bekannt, seit langem einen Sonderzweig der Erzeugung der Dillinger Hüttenwerke bilden. Die Ausstellung der A. G. Phönix

gerader und gebogener Führung zu beliebigen Längen aneinanderzuschweißen und auf diesem Wege am besten Flanschdichtungen zu vermeiden, welche selbst bei der besten Ausführung einer ständigen Kontrolle und Dichtung bedürfen. Außerdem sind zu sehen: Bohrohre, Rundschlangen für Kühl- und Heizzwecke, Heizkasten für Eisenbahnwagenbeheizung, Ueberhitzerrohre für Lokomotiven, Rohre für Wind-, Wasser-, Gas-, Postleitungen, Federbogen, Flanschenverbindungen jeder Art. Die Abteilung Ruhrort

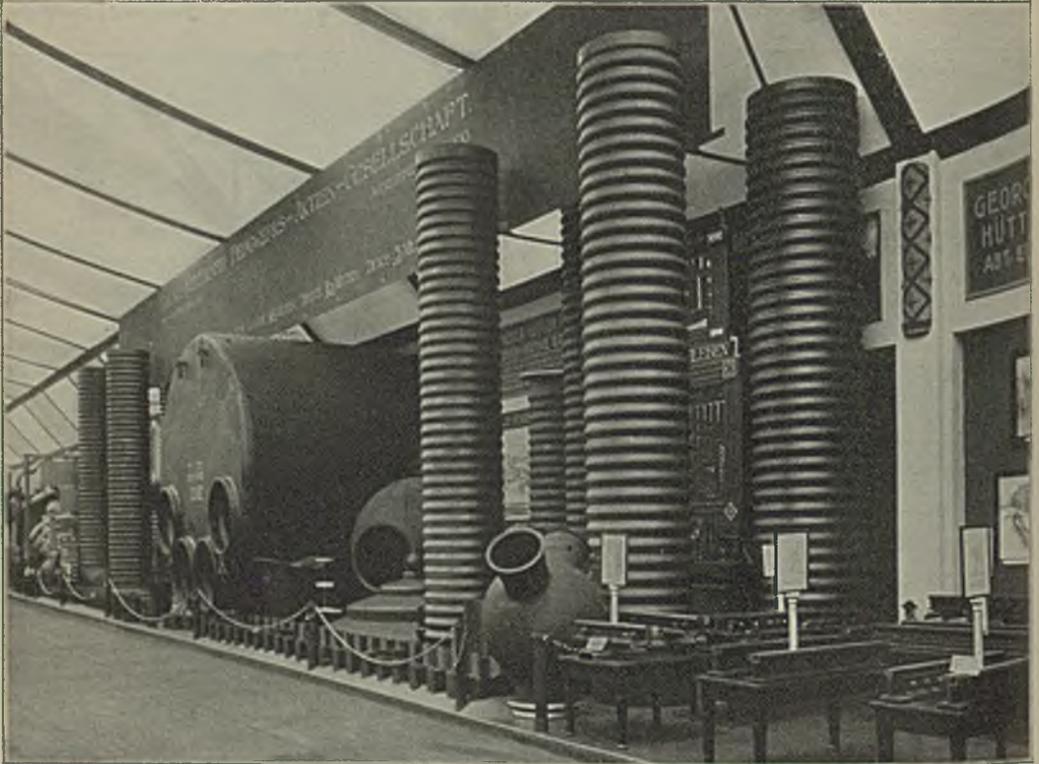


Abbildung 3. Aus der Halle des Stahlwerks-Verbandes:

Ausstellungsstand der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Abt. Aachen-Rothe Erde.

ist durch die Abteilung Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke veranstaltet worden und bietet eine reichhaltige Zusammenstellung aus dem Gebiete der Röhrenherstellung. Auf die Patent-Spiral-Rippenrohre, System Phönix, für Heiz- und Kühlzwecke, welche seit einiger Zeit auf dem Markt erschienen sind und sich eines stetig gesteigerten Absatzes erfreuen, ist besonders Nachdruck gelegt worden. Gegenüber gußeisernen Rippenrohren zeichnen sich die schmiedeisernen, aus besten nahtlosen Siemens-Martin-Flußstahlrohren hergestellten Rippenrohre durch das gefällige Aussehen, hohe Druckfestigkeit, Bruchsicherheit und das niedrige Gewicht aus, die auch eine Verwendung großer Längen gestattet und so die Aufstellungskosten außerordentlich verringert. Es ist möglich, die Rohre in

der A. G. Phönix, ist durch Stahlflaschen, Geschößmängel und Straßenbahn-Oberbaumaterial, Weichen verschiedenster Art, Entwässerungskasten, Stellvorrichtungen usw. vertreten. Eine zwar kleine, aber wirkungsvolle Ausstellung hat das Elektrostahlwerk Dommeldingen von den Vereinigten Hüttenwerken Burbach-Eich-Düdelingen geschaffen (vgl. Abb. 2). Die ausgestellten Gegenstände mit hohen Qualitätswerten sind alle aus Elektrostahl hergestellt und ohne Rücksicht auf den vorübergehenden Zweck als Ausstellungsgegenstände der laufenden Erzeugung entnommen. Zur Ausstellung sind gelangt: ein Windkolben von 2950 mm Durchmesser und über 6 t Gewicht, ein Verschleißstern für eine Ortman-Kupplung, ein Gestellunterteil für Schiffsmotoren usw. In zwei Materialschränken sind

die letzten Forschungsergebnisse aus der Versuchsanstalt des Elektrostahlwerkes in Form von Zerreißproben, Kerbschlagproben, Biegeproben sowie durch Schaulinien veranschaulicht, die den Wert des Elektrostahles als Konstruktionsmaterial bekunden. Die Ausstellung des Georgs - Marien - Bergwerks- und Hütten-Vereins zeigt, daß in Osnabrück im Sinne des verstorbenen Geheimrats Dr.-Ing. Haarmann mit Erfolg weiter gearbeitet und geforscht wird. Es ist eine systematische Zusammen-

Wellrohren zusammengefaßt, zwischen denen sich zwei Profiltafeln mit Schiffseisenmaterial einfügen. Kesselböden bis 4 m Durchmesser und sonstige Blechpreßteile für den Kessel- und Lokomotivbau umgeben und verbinden diese wirkungsvollen Stücke. Eine beschossene Panzerplatte zeigt, daß Gelsenkirchen seit einiger Zeit auch auf dieses Gebiet übergreifen hat. Der Vordergrund zeigt Spundwand-eisen, System Rothe Erde, dünnstegige Breitflanschträger, Schmiedestücke, Drahtrollen, Rohrverbin-

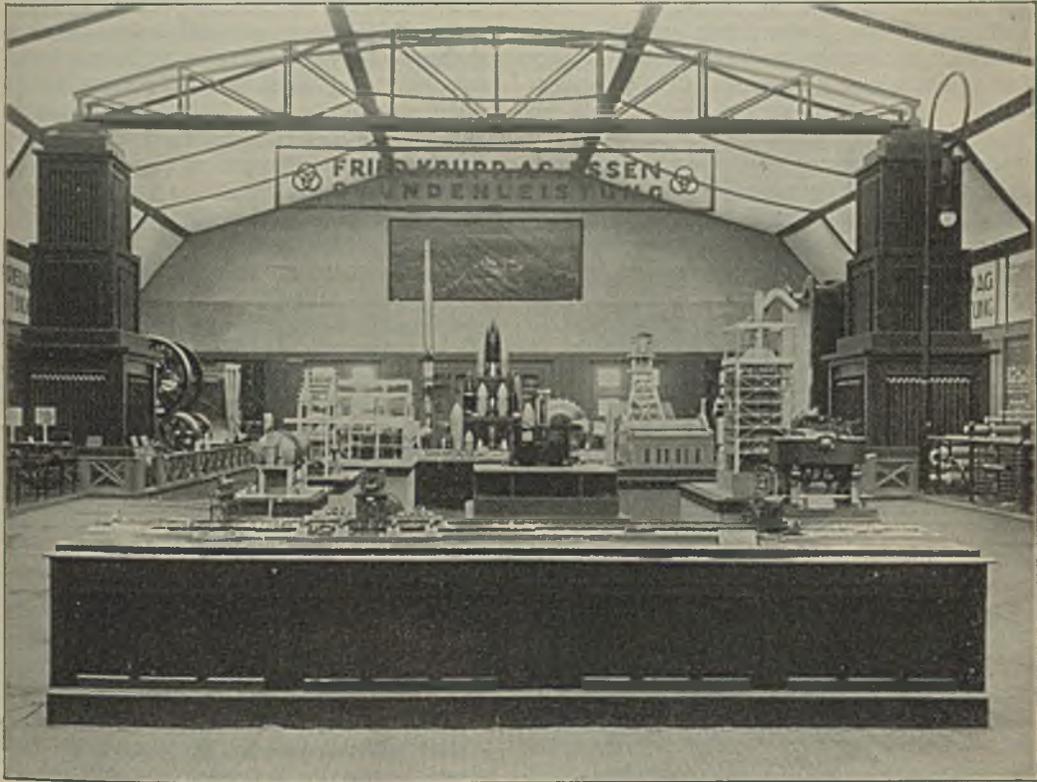


Abbildung 4. Aus der Halle des Stahlwerks-Verbandes: Ausstellung der Firma Fried. Krupp A. G.

stellung der letzten Neuerungen aus dem Gebiete des Straßenbahn-Oberbaumaterials. Außerdem ist eine Betonmischmaschine ausgestellt. Eine besondere Erwähnung verdient die von der Abteilung Aachen-Rothe Erde geschaffene Ausstellung (vgl. Abb. 3) der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges.; es ist vorwiegend Kesselmaterial ausgestellt. Der Stand wirkt sowohl durch die architektonische Gliederung als auch durch die Wucht der Ausstellungsgegenstände. Als Firmenschild dient ein Blech von 25 m Länge, 2,3 m Höhe und nur 5 mm Stärke. In der Mitte des Standes steht wuchtig ein schottischer Schiffskessel von 5,1 m Durchmesser, dessen Mantelblech von 16,2 m Länge, 3,6 m Breite und 37 mm Stärke aus einem Stück besteht. An den Seiten erheben sich zwei Türme, aus je vier

dungen, Materialproben usw. Der angrenzende Stand der Rheinischen Stahlwerke bringt auf beschränktem Raume Erzeugnisse der Räderfabrik, wie Radsätze, Achsen, Radreifen, ferner Wellrohre, Bohrrohre, Rohre mittleren und kleinsten Kalibers, Heizkörper, Drahtgeflecht usw. Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Abteilung Dortmunder Union, ist mit den Erzeugnissen der vor kurzem vollendeten großartigen Neuanlagen in Dortmund auf dem Plane erschienen. Eine 80 t schwere und 12 m lange Kurbelwelle von 900 mm größtem Durchmesser für eine Zwillings-Tandem-Hochofengasmaschine von 6000 PS, das schwerste Stück auf der Baltischen Ausstellung überhaupt, ist aus dieser Arbeitsstätte hervorgegangen. Von den übrigen Ausstellungs-

stücken seien noch genannt: Federn, rollendes Eisenbahnmaterial, ein vierachsiger Tiefgangswagen eigener Bauart, Anker, Modelle von Schiffen und Brücken, Kammwalzen, Spundwandisen System Larsen usw. Nicht unerwähnt darf bleiben das von der Dortmunder Union dem deutschen Generalkommissariat zum Schmucke des Stahlhofes zur Verfügung gestellte Polrad aus Stahlformguß von 78 t Gewicht und 5850 mm Durchmesser. Die Ausstellung von Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr (vgl. Abb. 4), ist die umfangreichste der Sonderausstellungen der Werke. Der leitende Gedanke bei deren Entwurf war, Stücke aus der Mehrzahl der Betriebe des Unternehmens — unter fast vollständigem Ausschluß des Kriegsmaterials — vorzuführen, zugleich jedoch Zahl und Umfang der Ausstellungsgegenstände so zu begrenzen, daß deren Gesamtgewicht einer Stundeleistung der Kruppschen Werke an Rohstahl entspricht. Es möge nur kurz auf einige Besonderheiten hingewiesen werden. Am Eingang versinnbildnen zwei Türme, aus Walzerzeugnissen verschiedenster Art, Schienen, Trägern, Stabeisen, Spundwandisen System Krupp usw. zusammengebaut, die Leistungen der Kruppschen Walzwerke. Die darüber gespannte Nickelstahlbrücke deutet die Tätigkeit der Eisenbauanstalt in Rheinhausen an. Von den großen Schmiedestücken, Schiffswellen, vielfach geköpften Kurbelwellen, Kammwalzen, verdient ein Stück besonders genannt zu werden, da es eine ebenso glänzende wie unfreiwillige Güteprobe der Kruppschen Stähle darstellt. Bei der ausgestellten Welle einer 1000-PS-Gasmaschine standen die Kurbeln ursprünglich um 180° gegeneinander versetzt. Durch Reißen eines Pleuelstangenbolzens ging die Maschine in Trümmer. Die eine Kurbel wurde um etwa 154° ohne Anriß verdreht, und zwar an der Lagerstelle der Welle. Die Verdrehung geht, wie in dem Stück deutlich zu erkennen ist, vom Ende der Nute für den Befestigungskeil des Schwungrades aus. Aus der Abteilung Stahlformguß sind einige schwierige Gußstücke ausgestellt: ein Lokomotivuntergestell, ein Hochdruckturbinengehäuse von 27 t Gewicht, schrägschenkliche Lokomotivkurbelachsen, ein patentierter Hall-Anker verbesserter Neukonstruktion mit geschmiedetem Schaft aus Martinstahl usw. Die Abteilung für Eisenbahnbedarf ist vertreten mit Lokomotivrad-

sätzen, deren Kurbeln aus Nickelstahl mit Frémont-Aussparung versehen sind, mit Laufrädern verschiedener Bauart, patentierten Selbstentladern, Muldenkippern, Weichen, Gleisstücken aus Hartstahl, einer selbsttätigen Eisenbahnwagenkupplung und Kleineisenzeug. Die Wandflächen sind zerlegt in Tafeln von verschiedener Größe zur Aufnahme der kleineren Gegenstände, die in geschmackvoller, dekorativer Anordnung zusammengestellt sind: hochwertiges Konstruktionsmaterial für das Kraftfahrzeugwesen, den Luftschiffbau und das Flugwesen; außerdem Werkzeuge zur Stahlbearbeitung, wie Bohrer, Fräser, Meißel, Sägen, eine vollständige Zusammenstellung an Feilen, von der kleinsten Feinmechanikerfeile bis zur stärksten Grobfeile, Hartgußmaterial für die verschiedensten Zwecke usw. Ueber der Tafelung zieht sich ein Schriftband mit statistischen Angaben über die Kruppschen Werke herum. Zum Schlusse möge noch der Proben von einigen neuen Stahllegierungen mit besonderen physikalischen Eigenschaften Erwähnung geschehen. Der Zusammensetzung nach sind es Chromnickelstähle mit hohem Chromgehalt. Die Proben sowie die Vergleichsproben mit Flußeisen, Kohlenstoffstählen und Nickelstählen zeigen die unbedingte Widerstandsfähigkeit gegen Rostbildung, gegen Einwirkung von kalter und heißer Salpetersäure, eine hohe Feuerbeständigkeit sowie eine weitgehende Bearbeitungsmöglichkeit. Ihr Tragvermögen verlieren diese Stähle erst bei 950°. Aus diesen Eigenschaften ergeben sich die vielfachen, zum Teil noch nicht ausgenutzten Verwendungsmöglichkeiten beim Bau von chemischen Apparaten, bei Maschinenteilen, die hohe Festigkeit bei hoher Temperatur und große Widerstandsfähigkeit gegen Korrosion erfordern, beim Bau von Wasserkraftmaschinen, Teilen von Unterseebooten usw. Die in der Halle des Stahlwerksverbandes vorhandenen Qualitätsstahlausstellungen zeugen überhaupt für den durch planmäßiges, wissenschaftliches Forschen erreichten hohen Stand dieses Zweiges im Zollgebiet; das wird hier in Schweden, im Lande des Qualitätsmaterials, bewundert und anerkannt.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die Ausstellung des Stahlwerksverbandes und der Verbandswerke eine würdige und eindrucksvolle Vertretung der deutschen Schwerindustrie auf der Baltischen Ausstellung gegeben ist.

## Die Sprödigkeit von Flußeisen infolge Bearbeitung in der Blauwärme.

Von Privatdozent Dr.-Ing. E. Preuß in Darmstadt.

(Mitteilung aus der Materialprüfungsanstalt Darmstadt.)

Die große Sprödigkeit, die Flußeisen annimmt und beibehält, das in der Blauwärme, d. h. bei Temperaturen zwischen etwa 200 und 350° bearbeitet worden ist, ist allgemein bekannt.<sup>1)</sup> Diese

Sprödigkeit ist oft so groß, daß geringfügige Beanspruchungen, insbesondere Stöße und Schläge, genügen, um den Bruch des in der Blauwärme bearbeiteten Materials herbeizuführen. Erst kürzlich haben wiederum E. Heyn und O. Bauer anläßlich

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1914, 14. Mai, S. 844.

der Untersuchung eines explodierten Dampffasses) auf die große Gefahr von bleibenden Formänderungen des Flußeisens innerhalb der Blauwärme hingewiesen.

Zeigt ein Material bei Brüchen und sonstigen Anständen große Sprödigkeit, so wird die Schuld daran häufig dem Material als solchem, seiner chemischen Zusammensetzung und der Behandlung während der Erzeugung zugeschoben, während nach vorstehendem die Sprödigkeit tatsächlich oft durch unsachgemäße Bearbeitung in der Blauwärme oder durch die Eigenart des Betriebes bedingt sein kann, die zu bleibenden, gegebenenfalls auch nur örtlichen Formänderungen geführt hat. Zahlenmäßige Angaben darüber, in welchem Maße die Sprödigkeit des Flußeisens durch Bearbeitung in der Blauwärme wächst, liegen bisher nicht vor<sup>1)</sup>. Es soll daher nach-

stehend über einige Versuche berichtet werden, die hierüber an Hand von Zahlenmaterial Aufschluß geben.

Die nachstehenden Versuche zur Feststellung der Sprödigkeit wurden an dem in Abb. 1 schematisch und in Abb. 2 im Bilde dargestellten Dauerschlagwerk von Krupp ausgeführt. Dieses Schlagwerk beruht darauf, daß ein kleiner, in einer Büchse F geführter Fallbär B auf den runden, auf zwei Auflagern drehbar gelagerten Probestab P aus bestimmter Höhe fällt, nachdem er vermittels zweier Stangen S

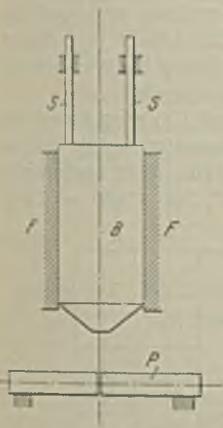


Abbildung 1. Schema des Dauerschlagwerkes von Krupp.

und einer Exzentrerscheibe angehoben ist<sup>2)</sup>. Der Probestab P besitzt in der Mitte zwischen den Auflagern und unter dem Auftreffpunkt des Fallbären eine um den ganzen Umfang laufende Kerbe. Bei den vorliegenden Versuchen betrug der Durchmesser der Probestäbe 15 mm, die Kerbe war scharfeckig und 1 mm tief, so daß der Durchmesser des Stabes um Kerbgrunde 13 mm betrug. Das Gewicht des Fallbären war 4,19 kg, die Fallhöhe 3 cm und die Anzahl der Bärtschläge in der Minute 85. Nach jedem Schläge des Bären wurde der Probestab selbsttätig um 180° gedreht, so daß er stets abwechselnd von

zwei entgegengesetzten Seiten vom Fallbär getroffen wurde. Als Maßstab für die Güte und Zähigkeit des Materials gilt die Anzahl Z der Bärtschläge bis zum Eintritt des Bruches des Probestabes.

Bei sprödem Material mit nur geringer Schlagzahl bis zum Eintritt des Bruches ist die Bruchfläche vollkommen gleichförmig, wie dies Abb. 3a erkennen läßt. Bei zähem Material dagegen zeigt die Bruchfläche auf den beiden Auftreffseiten des Bären deutlich feinkörnige Anbruchflächen infolge der Wirkung der wiederholten Schläge. Zwischen diesen feinkörnigen Anbruchflächen liegt dann in der Mitte des Bruchquerschnittes eine grobkörnige, elliptische Bruchfläche, die durch den endgültigen Bruch herbeigeführt ist, der dann eintrat, als der Stab durch

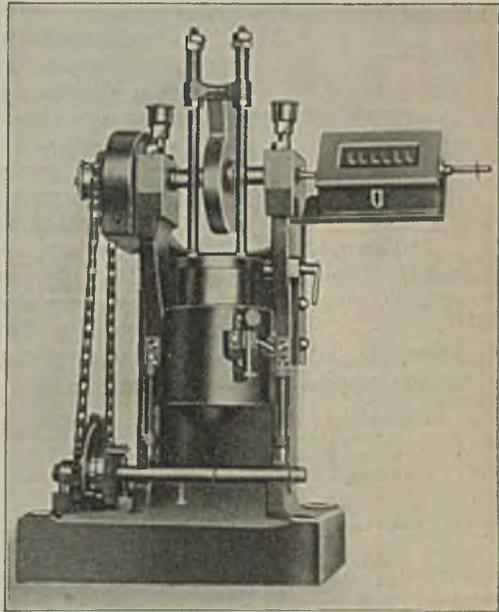


Abbildung 2. Dauerschlagwerk von Krupp.

die zuvor entstandenen beiden feinkörnigen Anbruchflächen soweit geschwächt worden war, daß schließlich der letzte Schlag genügte, um den endgültigen Bruch herbeizuführen. Abb. 3b läßt das eben Gesagte erkennen. Zwischen den feinkörnigen Anbruchflächen liegt die elliptische, grobe, endgültige Bruchfläche. Abb. 3b stammt von einem Siemens-Martin-Stahl mit 49 kg/qmm Zerreißfestigkeit. Die Schlagzahl Z bis zum Bruch betrug 2444. Abb. 3c, die die Bruchfläche eines Chromnickelstahles mit 104 kg/qmm Zerreißfestigkeit und einer Schlagzahl Z von 26 198 darstellt, zeigt noch ganz erheblich größere Anbruchflächen als Abb. 3b. In der Mitte zwischen beiden Anbruchflächen liegt die nur sehr schmale endgültige Bruchfläche. Man erkennt daraus, daß die endgültige Bruchfläche um so schmaler ist, je besser und zäher das Material war. Es kann daher zweckmäßig neben der Schlagzahl Z bis zum Bruch-

<sup>1)</sup> Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde 1913, Nr. 2, S. 92.

<sup>2)</sup> Die in dieses Gebiet fallende Arbeit „Ueber Güteprobe an Blechen“ von J. Klein, St. u. E. 1914, 22. Jan., S. 136/8, erschien erst nach Fertigstellung dieses Berichtes. Zu dieser Zeit erfuhr der Verfasser auch erst von einigen, sich ebenfalls mit dieser Frage befassenden Versuchen von Dr. A. Schmid, über die dieser am 14. Juli 1913 in der Versammlung der schweizerischen Mitglieder des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Zürich berichtet hat.

<sup>3)</sup> Vgl. den Apparat von Stanton der Cambridge Scientific Instrument Co., St. u. E. 1910, 29. Juni, S. 1124.

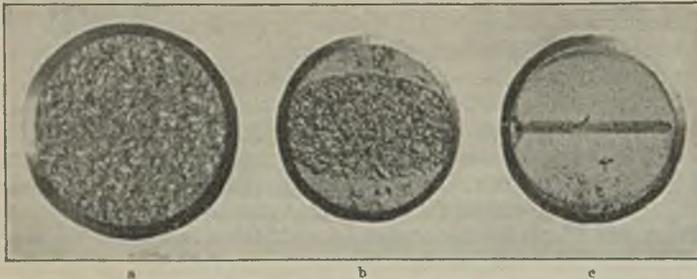


Abbildung 3.

Bruchgefüge verschiedener Materialien beim Kerbschlagdauerversuch.

eintritt auch die Breite  $\delta$  (vgl. Abb. 4) der endgültigen Bruchfläche für die Beurteilung annähernd gleichartigen Materialien mit herangezogen werden.

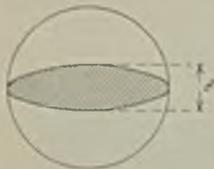


Abbildung 4.

Bruchbild beim Kerbschlagbiegeversuch.

Die nachstehend beschriebenen Versuche zur Feststellung der Sprödigkeit infolge von bleibenden Formänderungen in der Blauwärme wurden an drei Flußeisensorten A, B, C gewöhnlicher Handelseisenqualität ausgeführt. Die einzelnen Sorten wiesen bei dem ZerreiBversuch bei Zimmerwärme die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Festigkeitseigenschaften auf.

eintritt auch die Breite  $\delta$  (vgl. Abb. 4) der endgültigen Bruchfläche für die Beurteilung annähernd gleichartigen Materialien mit herangezogen werden.

Zahlentafel 1. Materialeigenschaften.

Sorte	Streckgrenze $\sigma_s$ kg/qmm	ZerreiBfestigkeit $\sigma_B$ kg/qmm	Dehnung %	Querschnittsverminderung %	$\frac{\sigma_a}{\sigma_B}$
A	33,9	43,7	22,9	43	0,78
B	29,7	39,8	29,1	67	0,75
C	27,9	39,4	30,6	68	0,71

Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt. Aus den drei Stangen A, B und C wurden je acht Probestäbe 1 bis 8 entnommen. An den Stäben 1 und 5 wurde die Schlagzahl Z des Materials im Anlieferungszustand bestimmt. Die übrigen Stäbe wurden in einem elektrisch geheizten Ofen mit Oelbad, wie er für WarmzerreiBversuche verwendet wird, gestreckt, und zwar die Stäbe 2 bis 4 bei 250° und die Stäbe 6 bis 8 bei 300°.

Bei den Streckversuchen wurden alle Stäbe zunächst bis zur Streckgrenze belastet und von hier ab um das vorgesehene Maß gestreckt. Diese Streckung nach Eintritt der Streckgrenze, also die der Bearbeitung in der Blauwärme entsprechende bleibende Formänderung, betrug bei den einzelnen Stäben 2 bzw. 5 bzw. 10 mm, bezogen auf eine MeBlänge von 120 mm, das sind also 1,7 bzw. 4,2 bzw. 8,3%. Näheres läßt Zahlentafel 2 erkennen.

Bei dem Strecken um das ebengenannte Maß stieg die Belastung nach Ueberschreiten der Streck-

grenze naturgemäß wieder an. Die spezifische Höchstbelastung, die dabei bei der Streckung um 2 bzw. 5 bzw. 10 mm jeweils erreicht wurde, ist in den Zahlentafeln 3 bis 5 mit  $\sigma_{max}$  bezeichnet. Eine Einschnürung der Stäbe trat selbst bei der stärksten gewählten Streckung von 10 mm noch nicht ein. Aus den so bei 250° und 300° gestreckten Stäben wurden Probestäbe mit den gleichen Abmessungen und mit der gleichen Kerbform wie

die im Anlieferungszustand untersuchten Stäbe 1 und 5 herausgearbeitet und die Schlagzahl Z bis zum Eintritt des Bruches ermittelt sowie auch die Breite  $\delta$  der endgültigen Bruchfläche (vgl. das zu Abb. 4 Gesagte). Die erhaltenen Werte sind in den Zahlentafeln 3 bis 5 zusammengestellt.

Das Material A (Zahlentafel 3) zeigt danach bei 250° und 300° Strecktemperatur bereits bei nur 2 mm = 1,7% Streckung eine nicht unerhebliche Abnahme der Schlagzahl Z, bei 5 mm = 4,2%

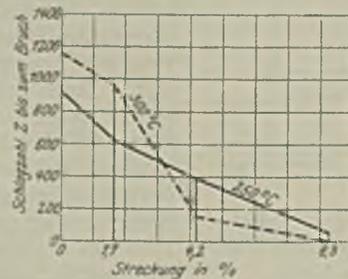


Abbildung 5. Versuchsergebnisse von Material A (vgl. Zahlentafel 3).

Streckung beträgt die Schlagzahl etwa nur noch rd. ein Drittel bis ein Siebtel der Schlagzahl im ungestreckten Zustand, und bei 10 mm = 8,3% Streckung ist die Schlagzahl von 926 bzw. 1154, das ist im Mittel 1040, des ungestreckten Materials auf nur 61 für die Streckung bei 250° und auf gar nur sechs Schläge für die Streckung bei 300° gesunken. Es hat also durch die verhältnismäßig geringfügige Streckung von 10 mm = 8,3% eine ganz außerordentliche Zunahme der Sprödigkeit stattgefunden. Es ist ferner auch deutlich zu erkennen, daß diese Sprödigkeits-

Zahlentafel 2. Behandlung des Probematerials.

Stab Nr.	Anlieferungszustand, ungestreckt		250°				300°		
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Streckmaß	in mm auf 120 mm Länge	0	2	5	10	0	5	10	
	in %	0	1,7	4,2	8,3	0	1,7	4,2	8,3

zunahme durch die Streckung bei 300° erheblich ist als durch die Streckung bei 250°.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei dem Material B (Zahlentafel 4). Hier hat durch das

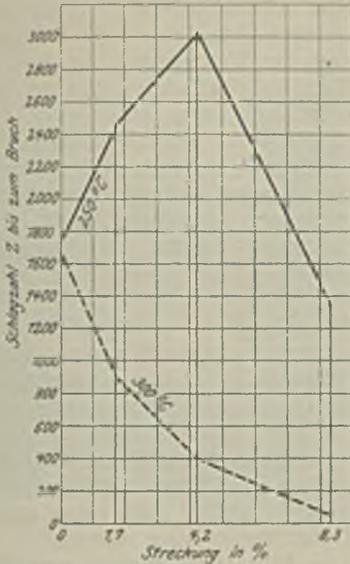


Abbildung 6. Versuchsergebnisse von Material B (vgl. Zahlentafel 4).

Strecken um 2 und 5 mm bei 250° nicht eine Abnahme, sondern eine Zunahme der Schlagzahl stattgefunden. Es dürfte sich dies daraus erklären, daß

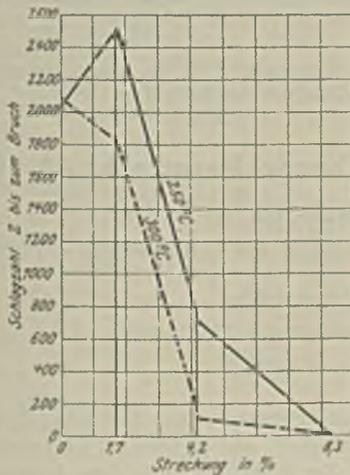


Abbildung 7. Versuchsergebnisse von Material C (vgl. Zahlentafel 5).

das Material bei der Anlieferung wahrscheinlich nicht im günstigen Zähigkeitszustand, sondern etwas spröde war, und daß es daher durch die Erwärmung auf 250° etwas ausgeglüht wurde. Es hat also hier der günstige Einfluß des Ausglühens den ungünstigen

Zahlentafel 3.

Versuchsergebnisse der Flußeisensorte A.

Stab Nr.	Strecktemperatur °C	Streckgrenze $\sigma_s$ kg/qmm	Höchstbelastung $\sigma_{max}$ kg/qmm	Streckung		Schlagzahl Z	Breite $\delta$ der endgültigen Bruchfläche mm
				auf 120mm Länge mm	%		
1	20	—	—	0	0	926	— <sup>1)</sup>
2	250	29,0	30,7	2	1,7	624	—
3	250	28,8	38,8	5	4,2	396	—
4	250	30,5	49,7	10	8,3	61	—
5	20	—	—	0	0	1154	—
6	300	23,3	30,2	2	1,7	961	—
7	300	24,2	37,8	5	4,2	151	—
8	300	24,1	46,3	10	8,3	6	—

Zahlentafel 4.

Versuchsergebnisse der Flußeisensorte B.

1	20	—	—	0	0	1721	1,9
2	250	24,7	29,0	2	1,7	2451	4,9
3	250	25,1	38,2	5	4,2	3021	7,4
4	250	26,9	49,5	10	8,3	1344	13,0
5	20	—	—	0	0	1665	2,0
6	300	17,8	30,2	2	1,7	901	10,3
7	300	18,0	36,8	5	4,2	401	13,0
8	300	18,4	48,4	10	8,3	50	13,0

Zahlentafel 5.

Versuchsergebnisse der Flußeisensorte C.

1	20	—	—	0	0	2040	1,8
2	250	25,6	28,8	2	1,7	2517	4,5
3	250	24,5	37,5	5	4,2	702	11,0
4	250	25,5	49,0	10	8,3	9	13,0
5	20	—	—	0	0	2090	1,9
6	300	19,2	27,2	2	1,7	1807	5,8
7	300	20,2	37,1	5	4,2	110	13,0
8	300	19,0	47,2	10	8,3	3	13,0

Einfluß des Streckens bei Streckungen bis zu 4,2% überwogen. Bei 8,3% Streckung zeigt sich dagegen schon eine Abnahme der Schlagzahl Z gegenüber dem ungestreckten Zustande. Bei der Streckung bei 300° dagegen überwiegt der ungünstige Einfluß des Streckens in der Blauwärme den günstigen Einfluß des Ausglühens wieder so erheblich, daß die Schlagzahl Z der gestreckten Stäbe gegenüber der Schlagzahl der ungestreckten Stäbe wieder ganz erheblich geringer ist.

Bei dem Material C (Zahlentafel 5) zeigt sich bei 250° Strecktemperatur und 1,7% Streckung der günstige Einfluß des Ausglühens ebenfalls in ähnlicher Weise wie bei Material B. Im übrigen zeigt aber auch dieses Material die ganz erhebliche Sprödigkeitszunahme durch die Streckung in der Blauwärme. Bei der Streckung um 8,3% beträgt die Schlagzahl nur noch neun bzw. drei, während das Material im Anlieferungszustand eine Schlagzahl von 2040 bzw. 2090 aufwies. Der Inhalt der Zahlentafeln 3 bis 5 sowie das eben Gesagte tritt aus den Schaubildern 5 bis 7 noch klarer zutage.

<sup>1)</sup> Wegen einer durch alle Stäbe hindurch verlaufenden Fehlstelle nicht genau ermittelbar.

Abb. 8 zeigt die Bruchfläche des Materials C, und zwar einmal im Anlieferungszustand (s. Abb. 8a, Stab 1) und einmal nach der Streckung um 8,3% bei 300° (s. Abb. 8b, Stab 8). Unter Berücksichtigung des zu Abb. 4 Gesagten erkennt man deutlich, wie sich bei dem Probestab im Anlieferungszustand auf den beiden Schlagseiten ganz erhebliche Anbruchflächen ausbilden konnten, ehe der Stab soweit geschwächt war, daß er brach. Bei dem in der Blau-

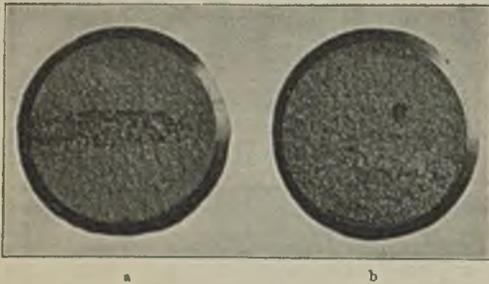


Abbildung 8. Bruchgefüge von Material C im Anlieferungszustande und in Blauwärme gestreckt.

wärme gestreckten Stabe dagegen trat der Bruch ein, ohne daß sich zuvor Anbruchflächen ausgebildet hatten.

Zusammenfassend läßt sich auf Grund des vorstehenden Versuchsmaterials sagen, daß bereits geringfügige Streckungen von 1,7 bzw. 4,2 bzw. 8,3% bei 250° und 300° genügen können, um eine teilweise ganz außerordentliche Sprödigkeitszunahme des Flußeisens zu verursachen. Dabei hat die Temperatur von 300° sich stets als ungünstiger erwiesen als die Temperatur von 250°. Die Sprödigkeitszunahme steigt mit wachsender Größe der Streckung sehr schnell an. Bei einer Strecktemperatur von 300° und 8,3% Streckung war die

Schlagzahl bis zum Eintritt des Bruches bei den Flußeisensorten A, B und C etwa 173- bzw. 30- bzw. 688 mal kleiner als die Schlagzahl im Anlieferungszustand<sup>1)</sup>.

Diese durch Streckung in der Blauwärme erzeugte ganz außerordentliche Sprödigkeitszunahme ist um so unangenehmer, als sich dieser Sprödigkeitszustand bei der Untersuchung des Gefüges derartigen Materials selbst bei den stärksten Vergrößerungen in keiner Weise zu erkennen gibt. Würde letzteres der Fall sein, so könnte derartig gefährdendes Material leicht als solches erkannt und ausgeschieden werden, und zwar durch mikroskopische Untersuchung an kleinen Proben unter Vermeidung größerer Probestäbe, deren Entnahme ohne Wertlosmachung des betreffenden Teiles meist nicht möglich ist.

Zur Feststellung einer etwaigen Gefügeänderung durch die Streckung in der Blauwärme wurden von den bei 300° am stärksten gestreckten Stäben Längs- und Querproben an den Stabenden sowie auch in unmittelbarer Nähe der Kerbe, also der Bruchfläche, entnommen. Diese Proben wurden in der üblichen Weise geschliffen, mit Salzsäure-Alkohol im Mischungsverhältnis 1 : 100 geätzt und bei bis zu 1500facher Vergrößerung untersucht. Irgendwelche augenfällige Erscheinungen gegenüber dem Material im Anlieferungszustand waren dabei im Kristallgefüge nicht erkennbar. Nur größere Schlackeneinschlüsse waren bei der Streckung in der Blauwärme mehrfach und zwar meist geradlinig gebrochen und machten den Eindruck eines Steintrümmerfeldes. Diese Erscheinung wurde jedoch auch dann festgestellt, wenn das Material bei Zimmerwärme um den gleichen Betrag gestreckt wurde.

<sup>1)</sup> Als Schlagzahl Z für den Anlieferungszustand ist hier der Mittelwert der Stäbe 1 und 5 benutzt.

## Die Hochofenanlagen der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. in Esch und Deutschth

unter besonderer Berücksichtigung der Neuanlagen der Adolf-Emil-Hütte.

Von Oberingenieur Max Zillgen in Esch.

(Mitteilung aus der Hochofenkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 1330.)

### Die Adolf-Emil-Hütte.

Die Hochofenanlage der neuen Hütte ist in „Stahl und Eisen“ 1913, 1. Mai, auf Seite 714 bis 722 bereits ausführlich beschrieben worden. Ich beschränke mich daher hier auf einige ergänzende Ausführungen.

Zur Inbetriebsetzung der Hochofen diente eine Gaserzeugeranlage, bestehend aus drei Gaserzeugern für Verarbeitung von Hüttenkoks bei einer normalen Maschinenleistung von je 700 PS. Es konnten mittels des erzeugten Gases einige Gasdynamos und

Gebläse einlaufen und ebenso die Copper der Oefen 1 und 2 getrocknet und je einer auf 200° vorgewärmt werden. Zur Sicherheit blieb diese Anlage für ein Gasgebläse im Betrieb, bis einige Zeit später das Stahlwerks-Dampfgebläse zur Verfügung stand, wodurch hinreichend Sicherheit geboten war. Eine zweite Sicherheitseinrichtung war ein Turbogebälse, die einzige maschinelle Anlage in der Gaszentrale, welche mit Dampf betrieben wird. Das Turbogebälse ist mit einer Dampfturbine mit 400 PS Leistung direkt gekuppelt und fördert 250 cbm Wind bei

50 cm oder 190 cbm bei 75 cm Quecksilbersäule. Am 30. Oktober 1911 wurden die Oefen 1 und 2 angeblasen, und zwar der zweite Ofen wenige Stunden nach dem ersten, um in der Gaserzeugung und Auf-

zunehmen. Als Sicherheitsvorrichtung ist eine Manöverierbremse sowie eine Notbremse vorgesehen. Erstere wird sowohl von einem Elektromagnet als auch von Hand betätigt, während letztere von einem Teufanzeiger oder vom Maschinisten aus durch einen Fußhebel zum Einfallen gebracht werden kann. Bei Wirkung der Notbremse wird der Strom zum Anlasser ausgeschaltet. Die elektrischen Steuerapparate bestehen aus einem Walzenanlasser, einem ebenfalls in Anlasserform gebauten Gleiswähler, der in Verbindung mit dem Fahrtbegrenzer ein rechtzeitiges Halten der Katze veranlaßt, sowie einem durch Fußhebel betätigten Umgehungschalter, mittels dessen dem Anlasser wieder Strom zugeführt wird, um die durch den Fahrtbegrenzer bewirkte selbsttätige

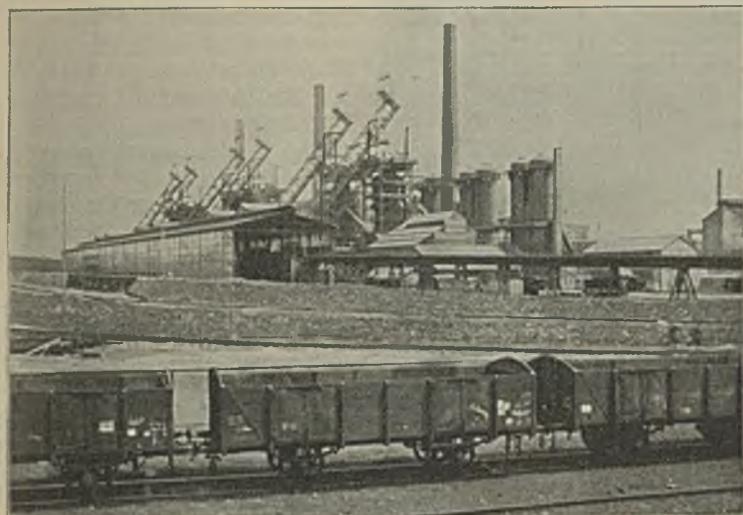


Abbildung 15. Erztaschen- und Hochofenanlage der Adolf-Emil-Hütte.

rechterhaltung des Betriebes gesichert zu sein, für den Fall, daß ein Ofen durch einen Umstand zum Stillstand kam.

Die Adolf-Emil-Hütte erhält ihre Erze zur Hälfte aus den Gruben von St. Pierremont und zur Hälfte aus den Escher Gruben. Die Umladestellen befinden sich auf der Hütte Esch im Anschluß an die dortige Erztaschenanlage und in Villerupt, wo das Erz durch die französische Ostbahn in Selbstentladern angefahren und durch eine Erztaschenanlage wieder in Selbstentlader Bauart Talbot abgezogen und nach den Erztaschen der Adolf-Emil-Hütte (vgl. Abb. 15 und 16) gebracht wird. Diese fassen rd. 10 000 cbm oder 16 000 t Erz. Die Kokstaschen fassen ebenfalls 10 000 cbm = rd. 5000 t Koks, so daß der Möllervorrat in den Taschen etwa 3 bis 4 Tage reicht. Die Erztaschen wurden nicht größer gewählt wegen der bequemen Erzanzfuhr und der ausgedehnten Vorratslager auf der Hütte selbst, in denen Dampfschaukeln im Notfalle das Erz baggern.

Wie bereits erwähnt, werden die Aufzugsmotoren der Schrägaufzüge nach der Leonardschaltung betrieben. Dabei ist für jeden Aufzugsmotor ein fahrbarer Drehstrom-Gleichstrom-Umformer vorhanden, dessen Gleichstromdynamo durch einen in ihrem Erregungsstromkreis liegenden Regelungswiderstand in ihrer Spannung geregelt wird. Der konstant erregte Aufzugsmotor ändert seine Drehzahl genau nach der ihm zugeführten Spannung, und zwar unabhängig von seiner Belastung, so daß man mit dieser Schaltung in der Lage ist, genaue Hubbegrenzungen vor-

Verzögerung und Stillsetzung im Notfalle aufzuheben. Das Einstellen der jeweils benötigten Geschwindigkeit sowie das Abstellen des Motors wird von einem besonderen Fahrtbegrenzer bewirkt. Für die sechs Schrägaufzüge besteht zum Antrieb ein

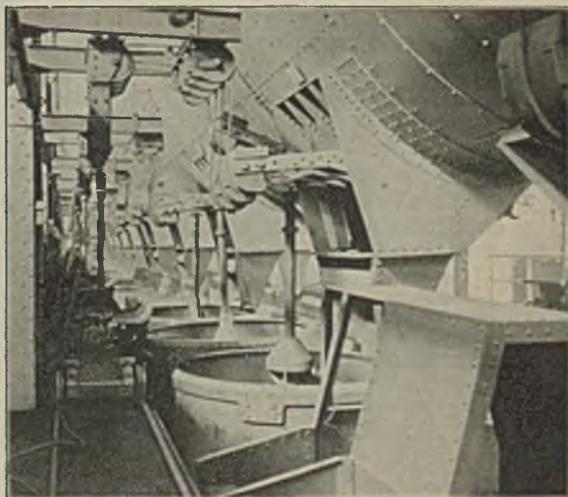


Abbildung 16. Adolf-Emil-Hütte: Züblin-Verschlüsse zum Füllen der Erzkübel.

Reserveaggregat in der Unterstation mit einer Schaltung für alle Aufzüge. Die Förderleistung in 18 Stunden beträgt 50 Ladungen. Jede Ladung besteht aus einer Erzricht zu drei (vgl. Abb. 17) und einer Koks-

gicht zu zwei Kübeln (vgl. Abb. 18). Im Falle, daß ein Aufzug unter Verwendung des Uebergichtwagens (vgl. Abb. 19) zwei Oefen bedienen muß, kann die

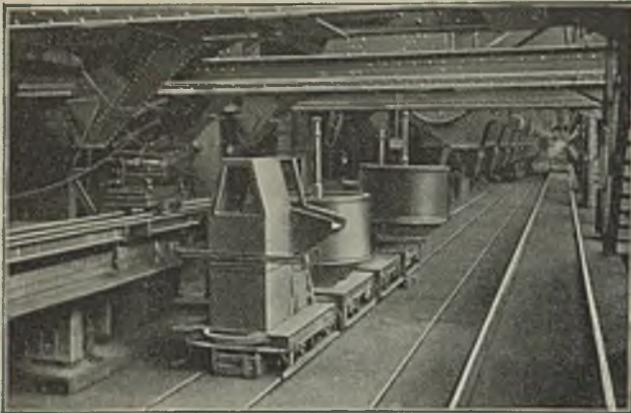


Abbildung 17. Adolf-Emil-Hütte: Abheben eines Kübels vom Erzkübelzuge durch den Gichtaufzug.

Leistung eines Aufzuges in 24 Stunden auf 60 Ladungen = 300 Fahrten gesteigert werden.

Besonders erwähnen möchte ich an dieser Stelle die Vorsichtsmaßregeln, die gegen das Zurücktreten der Hochofengase in die Kaltwindleitung zur Verhütung von Explosionen angewandt sind. Die von der Windverteilungsanlage zu den Oefen gehenden Windleitungen bilden vor der Cowperreihe eine durchgehende gemeinschaftliche Leitung, die für die einzelnen Oefen durch Trennungsschieber unterteilt ist. Um diese Schieber herum sind Umführungsleitungen von 100 mm Durchmesser eingebaut, welche durch einen Hahn vollständig abgeschlossen werden können. Der Hahn ist stets geöffnet, so daß ein gewisser Druckausgleich durch das 100-mm-Rohr entstehen muß, was besonders dann von großem Wert ist, wenn durch einen Fehler beim Umstellen der Cowper oder durch sonst einen Umstand ein Gebläse plötzlich für einen Ofen ausfällt. Für den Fall großer Betriebsstörungen, bei denen sämtliche Gasgebläse zum Stillliegen kommen könnten, bringt das Turbogebälse, wie bereits erwähnt, bei einer Leistung von 250 ehm i. d. min genügend Wind, um vor den geschlossenen Kaltwindschiebern einen Druck von 5 bis 10 cm Quecksilbersäule halten zu können und ein Eintreten der Gase in die Kaltwindleitung zu verhüten. Die Anschlußleitungen der Kaltwindleitung zu dem Cowper haben zwischen Kaltwindschieber und Anschlußstutzen ein Abblaserohr mit Schieber nach dem Kamin, so daß in kritischen Fällen sowohl der Cowper als die Kaltwindleitung durch Öffnen dieses Schiebers unmittelbar an den Kamin angeschlossen werden können.

Die elektrische Zentrale ist mit der Bestimmung erbaut, außer den Hilfsantrieben des Hochofenwerkes selbst auch das Stahl- und Walzwerk mit elektrischer Kraft zu versorgen. Die aus-

gedehnte Verwendung der elektrischen Energie in beiden Abteilungen machte die Aufstellung von neun Stromerzeugern von rd. 13 000 KW (Generatorleistung) erforderlich. Die Dynamos werden von Nürnberger Viertakt-Zwillings-Gasmaschinen, Type DTG 13 B, angetrieben. Die sehr hohe Spannung (5300 Volt bei 50 Perioden) wurde hier mit Rücksicht auf die weite örtliche Verteilung gewählt.

Von der Zentrale aus wird die elektrische Energie im Hochofenwerk und Stahlwerk auf je vier Unterstationen mittels Kabel verteilt. Die Unterstationen der Hochofenanlage sind die beiden Pumpenhäuser, die Gasreinigungsanlage und die Unterstation der Erztaschen. In diesen Unterstationen werden alle Motoren über 100 PS direkt mit der Spannung von 5300 Volt betrieben, die kleinen Motoren mit einer Spannung von 500 Volt. Für die Erz- und Kokslokomotiven der Möllerei wird

er weiter transformiert auf 120 Volt im Interesse der Betriebssicherheit wegen der Stromzuführung durch zwei blanke Fahrdrähte und die Schienen.

Es laufen allein im Hochofenbetrieb 290 elektrische Maschinen, davon 262 Motoren mit einer

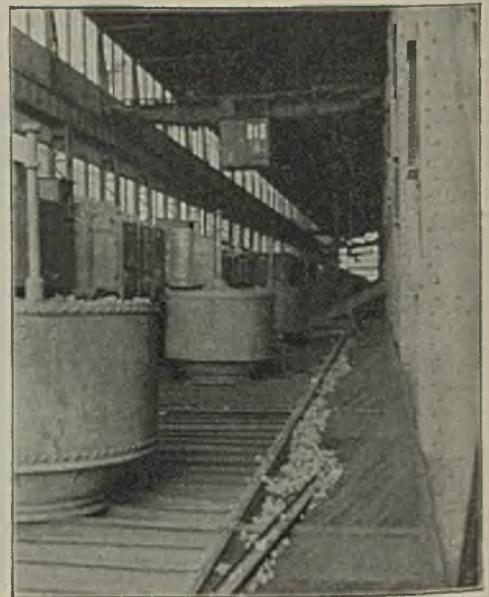


Abbildung 18. Adolf-Emil-Hütte: Koksverladung.

Nennleistung von 10 850 PS als stromempfangende Maschinen außer den neun Dynamos der Gaszentrale von 19 800 PS (Maschinenleistung), von denen an 19 Umformer in der Hochofenanlage Strom abgegeben wird.

Die Leistung der Zentrale (vgl. Abb. 20 und 21) beleuchten folgende Betriebsergebnisse des Monats Februar 1913. Es wurden erzeugt 4 146 000 KW, wovon das Stahlwerk 1 450 600 KW verbrauchte. Der Gasverbrauch wurde zu 151 680 000 cbm festgestellt, was einer Tageserzeugung von 1200 t Roheisen entspricht, so daß das Gas von 200 bis 300 t Roheiserzeugung zur weiteren Ausnutzung Verwendung finden kann. Von dem ausgenutzten Gase verbrauchten

die Winderhitzer . . . . .	60 670 000 cbm
die Kessel . . . . .	37 920 000 „
die Gaszentrale . . . . .	45 500 000 „
Verlust . . . . .	7 590 000 „

Hieraus wurden erzeugt in der Gaszentrale von Gebläsen 5 688 000 PS, von Dynamos 5 638 000 PS

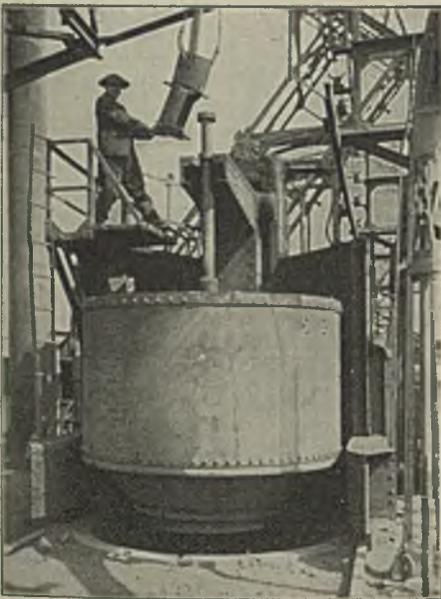


Abbildung 19. Adolf-Emil-Hütte: Kübel am Uebergichtswagen hängend.

= 11 326 000 PS, so daß sich je 1 PS ein Gasverbrauch von 4 cbm errechnet. Es ergibt sich hierbei für die Dynamoseite ein Belastungsfaktor der Zentrale von 75% und ein Ausnutzungsfaktor der Zentrale von 47,5%.

Was den Hochofenbetrieb im Minettebezirk betrifft, so herrschen zwei Betriebsauffassungen vor; die einen schreiben vor, mit Rücksicht auf den Staubverlust den Ofen langsam zu betreiben, die anderen bevorzugen einen flotten Ofengang mit der Ueberlegung, daß der schädliche Staub mit den Gasen abgeführt wird. Die letztere Auffassung ist jedenfalls die richtigere. Die Staubbildung ist nicht die unmittelbare Folge eines Blasens mit hoher Pressung, d. h., ich kann z. B. 200 t Roheisen sowohl bei geringem Formenquerschnitt mit 50 cm Pressung als auch bei größerem Formenquerschnitt mit 25 cm

Pressung erblasen, ohne den Staubentfall zu ändern. Die Staubbildung ist vielmehr die Folge einer großen Gasgeschwindigkeit. Je größer diese Gasgeschwindigkeit ist, desto größer ist auch die lebendige Kraft, die dem Gasstrom innewohnt, welche zur Folge hat, daß auch verhältnismäßig mehr Staub mitgerissen wird. Dieser Staubentfall wird natürlich auch abhängig sein von dem Prozentsatz an feinem Erz, der im allgemeinen bei der Minette nicht unter 15% beträgt. Mit Rücksicht auf den Staubabgang kann nun bei flottem Betrieb das Verhältnis von Erz zu Koks entsprechend höher gewählt werden, wodurch sich auch bei dem infolge des Staubentfalles niedrigeren Ausbringen der Koksverbrauch nicht ungünstiger gestaltet. Der flotte Betrieb hat aber zunächst den Vorteil, daß der Wärmeverlust f. d. t Roheisen durch Ausstrahlung ein weit geringerer ist, und vor allen Dingen wird auch die Beschickungssäule lockerer.

Beim langsamen Blasen wird durch das feine Material dem Gasstrom ein Widerstand entgegengesetzt. Dieser Widerstand kann stellenweise so groß sein, daß das aufströmende Gas sich den bequemeren Weg durch das stückige Material suchen wird. Es bilden sich dadurch kältere Teile, die unreduziert niedergehen und zu Ansätzen und Störungen führen. Bei hoher Pressung wird der Schmelz- und Reduktionsvorgang lebhafter sein, und zweifellos wird auch der unter hohem Druck gegen die heißen Cowpersteine gepreßte Wind stärker erwärmt werden als bei niedriger Pressung. Es ist daher richtig, beim Abfallen des Ofens den Querschnitt der Formen so weit zu vermindern, daß trotz geringerer Windzufuhr mit gleicher Pressung weitergeblasen werden kann, so daß durch den langsamen Gang eine sehr gute indirekte und direkte Reduktion erfolgen kann. Es muß natürlich, wenn dieses Blasen mit verringertem Formenquerschnitt voraussichtlich länger dauern soll, sofort Koks zugegeben werden, weil sonst zur Verarbeitung des bei der geringeren Gasgeschwindigkeit im Ofen niedergehenden Staubes nicht genügend Brennstoff vorhanden ist.

Die meisten Betriebsstörungen werden bei Verhütten von Minette durch Staubversetzungen verursacht, welche sich in erster Linie bei schlechter, besonders bei zu weicher Koksqualität zeigen, was einen kalten Ofengang mit starkem Hängen zur Folge hat. Von anderen Ursachen, die zum Hängen der Ofen Veranlassung geben, führe ich weiterhin das Hängen der Gichten wegen ungenügender Windzufuhr an, was meist nur einen Erzeugungsausfall zur Folge hat, während die Roheisenbeschaffenheit nicht allzusehr darunter leidet. Der Windmangel kann aber auch zu größeren Störungen dann führen, wenn durch das Hängen die Leistung der Gebläse so weit heruntergedrückt wird, daß allgemeiner Wind- und Gasmangel entsteht. Ferner gibt es ein sogenanntes kaltes Hängen, wobei entweder das Verhältnis von Erz zu Koks zu groß oder der Ofen durch Heruntergehen von Ansätzen kalt geworden ist.

Dann kann ein Hängen eintreten infolge zu basischen Ganges, was bei längerer Dauer zu ernstesten Störungen führen kann. In schweren Fällen nimmt hierbei der Ofen, ebenso wie bei starken Staubversetzungen, meist überhaupt keinen Wind mehr an, und ein langsames Erkalten des Gestelles findet statt, so daß

nach und wegen seines hohen Gehaltes an kohlen-saurem bzw. kieselsaurem Eisenoxydul sehr günstig indirekt reduzieren läßt. Das Verhältnis von Erz zu Koks kann hierbei um ein bis zwei Zehntel höher gesetzt werden, wodurch der Koksverbrauch sich entsprechend günstiger stellt. Eine nachteilige Folge beim Verhütten dieser Erze ist ein sehr leichtes Zerfallen derselben, was zu schwerem Ofengang Anlaß gibt. Es ist daher beim Verhütten dieser Erze in großen Oefen notwendig, wegen des höheren Ver-brauches an Sauerstoff durch die ausgedehnte indirekte Reduktion über eine genügende Windmenge und ebenso wegen des Zerfallens der Erze über eine ge-nügende Druckleistung der Maschinen zu ver-fügen. Ein Beweis für die günstige indirekte Reduktion der fran-zösischen Erze ist das sehr hohe Gleichgewichts-verhältnis von Kohlen-säure zu Kohlenoxyd

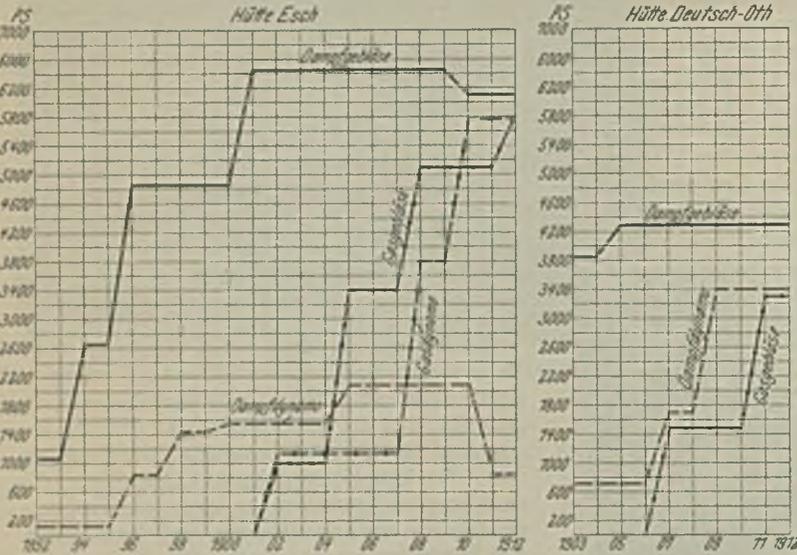


Abbildung 20. Entwicklung der Kraft- und Windlieferung in den beiden älteren Anlagen.

allmählich Schlacken- und Roheisenabstich verloren gehen. In diesen Fällen ist es notwendig, den Schmelz-gang gewaltsam dadurch aufrecht zu erhalten, daß dem Wind auf irgendeine Weise Durchgang verschafft wird, was sich in den meisten Fällen am leichtesten erreichen läßt, indem man das

in den Gichtgasen, das bei uns die Zahl 0,8 selten unterschreitet.

Was das Zerfallen der Erze in den Oefen anbetrifft, so wirken hier jedenfalls zwei Ursachen mit. Bei der Erwärmung durch die Gichtgase wird einerseits ein Teil des in den Erzen enthaltenen Wassers zum

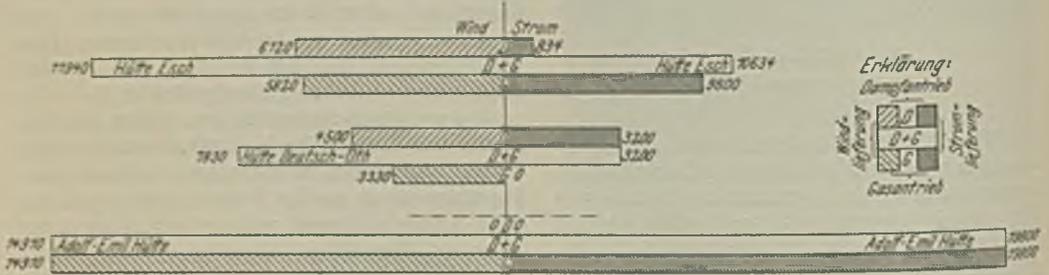


Abbildung 21. Vergleich der Kraft- und Windlieferung der drei Hochöfenwerke 1912 nach erzeugten Pferdestärken.

Mauerwerk anbohrt, beginnend im Schacht, und so weit heruntergeht, bis der Wind Durchgang gefunden hat, wobei gleichzeitig festgestellt werden kann, ob sich bereits Ansätze gebildet haben.

Es werden in der Adolf-Emil-Hütte ungefähr 50 % französischer Eisenerze aus den Gruben von St. Pierremont verhüttet. Die Erfahrung mit diesem Erze hat gezeigt, daß es sich seiner ganzen Beschaffenheit

Verdampfen gebracht, das infolge der Dichtigkeit der Erze nicht entweichen kann und daher zu kleinen Explosionen führt, welche die Erzstücke zersprengen, andererseits wird die günstige indirekte Reduktion zu dem Zerfallen der Erzstücke noch beitragen.

Die Bestrebungen, den Verlust durch höheren Entfall an Staub durch dessen Nutzbarmachung wieder auszugleichen, haben eine sehr große Aus-

dehnung angenommen, und es wird die Aufgabe der Zukunft sein, nicht nur den Gichtstaub, sondern auch das feine Erz bis etwa 10 mm Korngröße in Stückform zur Verhüttung zu bringen, wodurch der Ofenbetrieb in hohem Maße gewinnen könnte. Man kann schon bei Erzeugungen von 200 t in 24 Stunden mit einem Staubentfall von 150 kg je t Roheisen rechnen. Der Staub enthält 36 bis 40 % Eisen, so daß das Nutzbarmachen als sehr wirtschaftlich erscheint. Nur ist die Kostenfrage bei den billigen Erzkosten im Minettebezirk eine sehr schwierige. Wegen der geringeren Anlagekosten und den günstigen Reduktionsverhältnissen wird das Nutzbarmachen des Staubes durch Brikettieren gegenüber dem Agglomerieren als das Günstigere anzusehen sein. In der Adolf-Emil-Hütte ist seit kurzem eine Tigler-Pressen im Betrieb, deren Leistung ebenso wie die Festigkeit der Briketts zufriedenstellend ist insofern, als beim Verhütten der Briketts kein größerer Staubentfall festgestellt werden konnte. Es sind bereits die Herstellungskosten geringer als die Erzgestehungskosten. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß das Brikett mit einem Eisengehalt von etwa 36 % Fe, 1 % Mn und 7 % Koks als ein höherwertiges Material anzusehen ist.

Der Gichtstaub wird nach dem Chlormagnesiumverfahren brikettiert, und es genügt ein Zusatz von 0,5 bis 0,8 %  $MgCl_2$ , d. h. 1,5 bis 2,5 % der handelsüblichen Chlormagnesiumlauge. Es hat sich auch gezeigt, daß der in der nassen Gasreinigung abgeschiedene Staub, dem Gichtstaub als Schlamm zugesetzt, bei Zugabe eines kleinen Anteils Gips genügend Fähigkeiten hat, den Prozeß einzuleiten, d. h. genügend katalytisch wirkende Eigenschaften besitzt. Ich bin der Ansicht, daß der Vorgang neben dem Abbinden ein Hydratisierungsprozeß, wenn nicht ein Oxydationsprozeß ist. Es steht fest, daß, je höher der Eisengehalt ist, d. h. je weiter die Reduktion der Eisenverbindung vorgeschritten ist, desto bessere Briketts hergestellt werden können, ob schon hierbei der Prozentsatz der im Gichtstaub enthaltenen Bindemittel entsprechend geringer geworden ist. Es eignet sich also derjenige Staub weniger, der noch sehr wenig vorreduziert ist und die Bildung von höheren Oxydationsstufen erschwert. Es ist daher empfehlenswert, den Eisengehalt durch Zusatz von Abfallerzeugnissen, wie Konverterauswurf, in feinem Zustande und nach erfolgter magnetischer Scheidung zu erhöhen. Auch die sehr starke Wärmeentwicklung spricht für einen weitergehenden chemischen Vorgang als einfaches Abbinden. Diese Wärmeentwicklung kann durch den Druck der Presse begünstigt werden, und es ist daher nur eine Aufgabe der Presse, den hierfür erforderlichen Druck zu leisten, wie ja auch das Brikettieren nach dem Ronay-Verfahren gezeigt hat, daß ohne jede Beimengung von katalytisch wirkenden Substanzen sehr gute Briketts hergestellt werden können, sogar die besten, die ich bisher gesehen habe. Leider konnten mit dieser Presse keine

genügenden Mengenleistungen erzielt werden. Es bleibt hier also die Aufgabe, durch künstliche Wärmeerzeugung die Leistung der Presse zu ergänzen, um hierdurch die Festigkeit der Briketts noch zu erhöhen.

Was nun das Verhütten der Briketts im Hochofen anbetrifft, so ist ein Brikett jedenfalls einem Agglomerat vorzuziehen. Abgesehen von dem leicht reduzierbaren Material selbst enthält der Gichtstaub etwa 6 bis 8 % Koks beigemischt, wodurch eine direkte Brennstoffersparnis erzielt wird. Der Vorteil, daß beim Sintern sämtlicher Staub verwendet werden kann, tritt wohl nicht mehr so sehr in die Erscheinung, als heute bei den großen trockenen Staubflaschen über 90 % ausgeschieden werden und der bei der Naßreinigung fallende Rest des Staubes als Schlamm beim Brikettieren größtenteils sehr gut Verwendung finden kann. Es bleibt noch anzuführen, daß das Agglomerat ein an Eisengehalt hochwertiges Material ist, wodurch das Ausbringen verbessert werden kann. Es darf hierbei nicht übersehen werden, daß die hierdurch beabsichtigte Koksparsnis vollständig aufgehoben wird durch den zur direkten Reduktion des Agglomerats notwendigen höheren Koksverbrauch, da eine indirekte Reduktion des heutigen Erzeugnisses ziemlich ausgeschlossen ist.

Was die Betriebsergebnisse beim Verhütten von Briketts weiterhin anbetrifft, so liegen bei uns infolge der kurzen Betriebszeit nicht genügend Erfahrungen vor, um ein abschließendes Urteil zu haben, doch haben die bisherigen Ergebnisse schon gezeigt, daß die Erzeugung, ebenso der Koksverbrauch, günstiger geworden sind. Es wurden bis zu 15 % Briketts, die als saure Bestandteile des Möllers gelten, zugegeben und entsprechend an sauren Erzen abgezogen, und zwar in der Weise, daß jeder zweiten Ladung etwa 30 % des Möllers an Briketts zugegeben werden, wobei die Basizität der Schlacke ebenso wie der Staubentfall dieselben geblieben sind, was als ein schlagender Beweis für die Brauchbarkeit der Briketts anzusehen ist.

Wenn man bedenkt, daß der Staubentfall in großen Betrieben 7 bis 8 % des Erzmöllers erreicht, dessen Nutzbarmachung eine längere Lebensdauer der Gruben im Minettebezirk bedeutet, so mögen folgende Zahlen den Wert der Nutzbarmachung beleuchten. Rechnet man mit einem Eisenerzvorrat von 300 Millionen t in Luxemburg und 2,3 Milliarden t in Lothringen, so ist der Gesamtvorrat im Zollgebiet auf rd. 2,6 Milliarden t zu schätzen. Bei einer jährlichen Förderung von rd. 26 Millionen t würden jährlich rd. 2 Millionen t als Gichtstaub mit den Gichtgasen abgeführt werden, was einer jährlichen Roheisenerzeugung von 700 000 t oder 70 Millionen t Roheisen für den Eisenerzvorrat entspricht, d. h., bei gleichbleibender Roheisenerzeugung kann durch Nutzbarmachung des Gichtstaubes die Lebensdauer der Gruben um zehn Jahre verlängert werden.

## Zuschriften an die Redaktion.

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

### Tabellarische Ausarbeitung von Kalibrierungen, im besondern verschiedenartige Schienenkalibrierungen.

Zu den Ausführungen von Dr.-Ing. Puppe und Oberingenieur Holzweiler<sup>1)</sup> möchte ich auf Grund 15jähriger Erfahrung mit Schienenwalzen mit schrägliegender Kalibrierung folgendes bemerken.

Die seitliche Verschiebung der Walzen mit schrägliegenden Kalibern, insbesondere Schienenwalzen, kann nur durch gut konstruierte Ränder aufgehoben werden, keinesfalls aber nur durch die Seitenschrauben, auch dann nicht, wenn man ein ganz neues Gerüst mit gut passenden Einbaustücken hat. In der Fertigwalze, wo ja der Seitenschub sich nicht so bemerkbar macht wie auf der Vorwalze, wird man mit gut gedrehten Konussen in jedem Falle auskommen, wenn man schon beim Drehen der Walzen auf den Schub Rücksicht nimmt. Anders auf der Vorwalze. Doch auch hier läßt sich der Uebelstand beheben, wenn man in der Mitte noch einen Doppelkonus nach Abb. 1 anordnet. Hat man einen solchen Rand auch

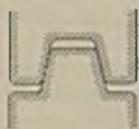


Abbildung 1. Doppelkonus an Walzen zur Abstützung.

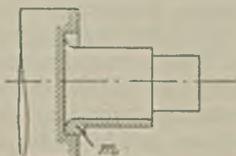


Abbildung 2. Walzenverschleiß.

auf der Fertigwalze, so ist es um so besser. Werden diese Führungsränder gut geschmiert, so ist ein Schlagen der Strecke ganz ausgeschlossen und der Verschleiß der Ränder sehr gering. Die Seitenschrauben müssen besonders in der Vorwalze natürlich ebenfalls gut angezogen sein. Würde man nur mit Seitenschrauben arbeiten, wie Holzweiler empfiehlt, so würde der Verschleiß an Walzenlagern außerordentlich groß sein. Der Lagerhals (s. Abb. 2) würde sich sehr rasch abnützen, oftmals ganz abbrechen, und das Lager, obgleich es vielleicht noch stark genug ist, unbrauchbar sein.

Ferner würde noch ein zweiter Uebelstand eintreten. Der Lagerhals arbeitet sich in den Ballen der Walze ein (s. Abb. 2). Wird nun ein neues Lager eingelegt, so wird dieses entweder gar nicht oder nur mit der äußersten Kante an dem Ballen anliegen, und von einem Festhalten der Walze kann keine Rede mehr sein, und zwar so lange, bis sich der Lagerhals wieder in die Riefe eingearbeitet hat. Dreht man die Walze heraus, so würde der Endrand sehr bald so geschwächt sein, daß er bricht, obgleich

die Walze noch stark genug ist. Noch viel ärger treten diese Uebelstände auf, wenn noch ein Spindelschub hinzutritt, bedingt durch ungleiche Ballenmittel der in den einzelnen Gerüsten liegenden Walzenpaare. Die Seitenschrauben werden in diesem Falle vielfach glatt abgerissen. Triowalzen arbeiten insofern günstiger, als sich ja hier die Walzen gegenseitig halten.

Die Breitungen können in den drei ersten Vorstichen ganz gut etwas größer genommen werden, da die Stege noch stark sind und das Material durch die noch scharfen Einschnitte nach Kopf und Fuß gedrängt wird und die Ränder noch genügend stark arbeiten, worauf im Interesse einer gründlichen Durcharbeitung des Kopfmaterials großer Wert zu legen ist. In den meisten Stichen arbeitet man zweckmäßig so, daß vom Vorstich in den Fertigstich höchstens noch 2 mm Breitung auftreten. Eine höhere Breitung im Fertigstich ist jedenfalls von Nachteil. Da die Breitung größtenteils nur vom Steg aufgenommen werden muß, ergeben sich unvermeidlich in diesem Spannungen, und ferner werden die Abrundungen an Steg- und Laschenanlage Kopfseite einerseits und Steg und Laschenanlage Fußseite andererseits sehr bald verschleifen, sie werden rau, und man ist gezwungen, im Ständer nachzudrehen, will man die Walzen nicht auslegen. Daß man bei geringerer Breitung im Fertigstich befürchten muß, ein Band am Kopf der Fertigschienen zu erhalten, ist ausgeschlossen; es bedingt hauptsächlich nur das Material im Kopfe selbst. Hat man im Vorstich zu viel Material zwischen Laschenanlage und Kopfplatte, dann bekomme ich eben ein Band auch bei größerer Breitung.

Ich bin ganz der Meinung von Dr.-Ing. Puppe, daß die schrägliegenden Kaliber ganz bedeutende Vorteile gegenüber wagerecht liegenden Kalibern aufweisen, und kann nur jedem Walzenkonstrukteur empfehlen, diese in ausgedehntester Weise zu benutzen.

Zwickau, im Mai 1914.

G. Kundrat.

Auf die Ausführungen Kundrats möchte ich bemerken, daß andere Fachgenossen meine Ansicht vertreten, wonach der seitlichen Walzenverschiebung in der Hauptsache mit kräftigen Schrauben entgegengearbeitet werden muß. Es ist ganz selbstverständlich, daß man beim Drehen der Walzen die Ränder so einschneidet, daß sie mithelfen können, die Walzen gegen seitliches Verschieben zu sichern, doch müssen die Schrauben imstande sein, auch dann, wenn die Ränder abgenutzt sind, die seitliche Walzenverschiebung allein aufzunehmen. Wie oft

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 9. Okt., S. 1677/83; 1914, 7. Mai, S. 797/800.

kommt es vor, daß man die richtigen Abmessungen von Profilen, z. B. ungleichschenkligen Winkeleisen, erst durch das Nachstellen der Walzen mittels Seitenschrauben erreicht. Wenn sich durch das Verschrauben der Lagerschalen gegen den Walzenballen die Nuten in den Walzenballen einlaufen, wie es Kundrat in seiner Abb. 2 darstellt, so kann das nur in zu schlechtem Schmieren der Lager zu suchen sein, oder die Anlageflächen der Lagerschalen sind zu klein. Daß Walzenränder, wenn sie für beide zugehörigen Walzen gleich groß im Durchmesser sind, wie Kundrat sie in Abb. 1 zeigt, gute Dienste gegen Walzenverschiebung leisten, ist klar; es werden,

wenn sich Platz dafür findet, solche auch anderwärts angewandt. Bei gewöhnlichen Walzenrändern, die im Durchmesser verschieden groß sind, müssen aber Streckenschläge auftreten, wenn die Seitenschrauben sie nicht aufheben.

Ueber die Breitungen der Kaliber möchte ich bemerken, daß bei 4,5 mm Ausbreitung und bei der Stegdicke, wie sie Normalschienen besitzen, meßbare Spannungen nicht auftreten. Man wird sich davon leicht an gewalzten Schienen überzeugen können.

Aachen-Rothe Erde, im Juni 1914.

C. Holzweiler.

## Umschau.

### Hochfengasreinigung in England und Amerika.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Reinigung von Nichtgasen haben in letzter Zeit ziemlich gleichzeitig der Engländer H. Stonewall Jackson an die Cleveland Institution of Engineers<sup>1)</sup> und der Amerikaner W. A. Forbes an das American Institute of Mining Engineers<sup>2)</sup> berichtet. Neben vielem allgemein Bekannten findet sich in diesen Berichten einiges über in Deutschland weniger bekannte Einrichtungen und Verfahren für Gasreinigung sowie einige Betriebsergebnisse, die unsere Leser interessieren dürften.

In Amerika strebt man tunlichst weitgehende trockene Vorreinigung des Gases an. Mit der trockenen Vorreinigung beabsichtigt man, die Eigenwärme des Gases zu erhalten, die bei Anwendung von Wasser verloren gehen muß. Insbesondere für die Cleveländer Hochöfen empfiehlt dies auch Jos. H. Harrison<sup>3)</sup>, wobei er für diese die „nutzbare Wärme“ zu  $7\frac{1}{2}\%$  ihrer gesamten verfügbaren Wärme angibt. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß der von der Eigenwärme des Gases herrührende Gewinn bei weitem aufgehoben wird durch die infolge des hohen Dampfgehaltes des Gases bei der Verbrennung entstehenden Verluste. Dieser Umstand tritt besonders hervor bei Hochöfen, die mit hoher Gichttemperatur arbeiten und Erz und Koks verhütten, die viel Feuchtigkeit oder Hydratwasser enthalten. Ein wirklicher Vorteil der Trockenreinigung ist jedoch die bequeme Beseitigung des trockenen Staubes im Gegensatz zur umständlichen Wegführung des aus der Naßreinigung herrührenden Gichtschlammes. Die Grundlage der älteren Trockenreinigungsverfahren bildet die Anwendung der Schwer- und der Flichkraft. Diese Kräfte sucht man sich dienstbar zu machen durch die Verminderung der Gasgeschwindigkeit und durch Richtungswechsel, der bis zur spiralförmigen Gasleitung führen kann. Verschiedene dieser sogenannten Zyklon-Reinigungsverfahren haben nach Forbes in den letzten 20 Jahren ihrer Anwendung in Deutschland hohe Vervollkommnung erlangt. Einige von ihnen wurden auch in den Vereinigten Staaten durch die Firmen Brassert-Witting, Roberts, Kennedy und Dyblie weiter ausgebaut. Wie aus Abb. 1 ersichtlich, gehört der Brassert-Witting-Reiniger zur Klasse der Flichkraftreiniger.

Er besteht aus einem senkrechten zylindrischen Gehäuse und einem in dieses hineinragenden Rohr, aus dessen oberem Ende das Gas abgeleitet wird. Das innere Rohr ist an seinem unteren Ende kegelig erweitert. An der Innenwand des Gehäuses sind eine Anzahl eiserner Stoßflächen angebracht. Das Gas tritt tangential im oberen Teil des Apparates ein und durchströmt in drehender Richtung den zwischen den beiden Rohren liegenden

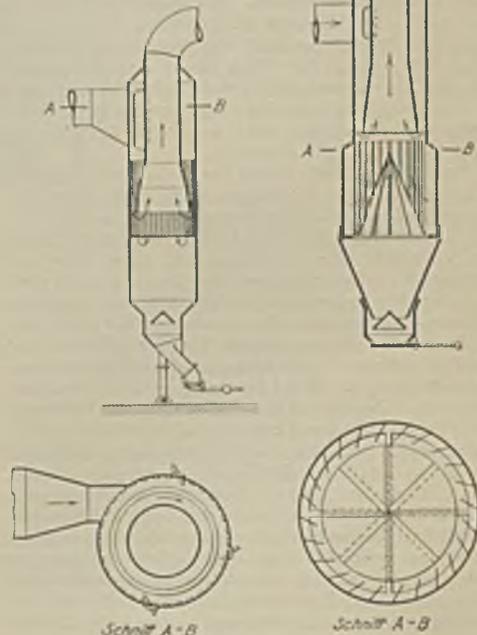


Abbildung 1.  
Brassert-Witting-  
Reiniger.

Abbildung 2.  
Verbessertes Brassert-  
Witting-Reiniger.

Ringraum. Beim Auftreffen auf die Stoßflächen wird der Staub durch die Flichkraft im Verein mit der Reibung aufgehalten. Infolge der allmählichen Querschnittsverringering des Ringraumes nimmt auch die Geschwindigkeit und damit die entstaubende Wirkung der Flichkraft zu und erreicht ihren Höchstwert am Unterrande des Innenrohrs. Von hier ab wird die Geschwindigkeit rasch auf das Mindestmaß verringert, und gleichzeitig tritt ein Richtungswechsel des Gases ein. Die von den Stoßflächen

<sup>1)</sup> Proceedings of the Cleveland Institution of Engineers 1913, 3. März/7. April, S. 152/78.

<sup>2)</sup> Bulletin of the American Institute of Mining Engineers, 1913, Okt., S. 2477/2514; Dez., S. 2953/86. — Vgl. The Iron Age 1913, 23. Okt., S. 905; 1914, 22. Jan., S. 254/5. — Vgl. The Iron and Coal Trades Review 1913, 14. Nov., S. 759/60; 21. Nov., S. 800/2; 1914, 16. Jan., S. 55; 13. März, S. 383/4.

<sup>3)</sup> Proceedings of the Cleveland Institution of Engineers 1914, 23. Febr./23. März, S. 99/101. — Vgl. St. u. E. 1914, 4. Juni, S. 966.

aufgefangenen Staubeilchen fallen an diesen herunter in den Staubsammelraum. Die in Abb. 2 dargestellte Abänderung des Brassert-Witting-Reinigers will durch Vermeidung von Wirbelbildungen wirkungsvoller arbeiten.

In dem in Abb. 3 wiedergegebenen Dyblie-Reiniger beruht die Trennung des Staubes vom Gas ebenfalls auf der Einwirkung der vereinigten Flich- und Fallkraft. Ein hauptsächlichster Vorteil dieses Flichkraft-Reinigers liegt darin, daß die Gasleitung leicht auf gleicher Höhe mit dem Gasaustritt vorgesehen werden kann, und daß ferner keine scharfen Richtungsänderungen und Krümmungen des Gasweges eintreten. Der Reiniger besteht aus einer nach unten zu geöffneten Spiralleitung. Das Gas tritt wieder oben tangential ein und strömt durch den ersten Teil der Spirale mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit. Es erfolgt dadurch eine Abscheidung der besonders schweren Staubeilchen. Vom Punkt C ab erweitert sich der Leitungsquerschnitt, vermindert sich also die Gasgeschwindigkeit, wodurch eine weitere Abscheidung des leichteren Staubes ermöglicht wird. Das äußere Eintrittsrohr liegt auf gleicher Höhe mit der inneren Austrittsöffnung, so daß das Gas keine Ablenkung in senkrechter Richtung erfährt und der Staub sich rein unter dem Einfluß der Flich- und Fallkraft ungehindert nach unten ausscheiden kann. Dem am hinteren Rande der Austrittsöffnung angeordneten, sichelförmig gekrümmten Prallblech wird besondere Bedeutung beigelegt.

Wie die Erfahrung zeigt, genügt eine Reinigung nach einem der vorbeschriebenen Verfahren auch als Vorreinigung nicht, besonders nicht bei Hochöfen, die mit feinem Erz arbeiten müssen. Der gewöhnliche Staubgehalt nach dem Verlassen einer solchen Trockenreinigungsanlage beträgt je nach den Betriebsbedingungen 2,3 bis 7,0 g/cbm. Der Wert dieser Anlagen besteht darin, daß sie es ermöglichen, mit einfachen Apparaten und ohne hohe Betriebskosten einen bestimmten Teil des Staubes niederzuschlagen und so die Kosten für die weitere Reinigung zu vermindern.

Wenn man sich trotz der im Bau und Betrieb billigeren Trockenvorreinigung in Europa doch mehr der Vorreinigung auf nassem Wege zugewandt hat, so hat dies seinen Grund darin, daß hierbei neben einer guten Reinigung gleichzeitig eine Abkühlung und damit eine Verringerung des Wassergehaltes des Gases erzielt wird. Einer der in Deutschland gebräuchlichsten und bekanntesten Naßwascher, der Zschocke-Kühler, hat auch in den Vereinigten Staaten Eingang gefunden und Anlaß zu weiteren Verbesserungen des Naßreinigungsverfahrens gegeben. Es sei besonders erwähnt der Naßreiniger von Duquesne & Steinbart, dessen Wirkungsweise ebenfalls in der Erzeugung eines fein verteilten Sprühregens besteht. Ein Gehäuse von 24 m Höhe und 3,60 m  $\Phi$  enthält (Abb. 4) fünf Lagen von doppelten Sieben, die in Abständen von 2,05 m voneinander angebracht sind. Unter der ersten und unter der letzten Lage sind je sieben gleichmäßig verteilte Spritzdüsen angebracht, bei denen der Wasserausfluß durch ein außen angebrachtes Ventil geregelt wird. Die Zuleitungen zu den Spritzdüsen werden alle 2 sek durch eine geeignete Vorrichtung abwechselnd geöffnet und geschlossen, wodurch das Gas besonders gut durchgewaschen werden soll. Für den Antrieb der Wasserregelungsvorrichtung zweier Waschtürme genügt ein 5-PS-Motor. Die über den Düsen angebrachten Siebe zerstreuen das Wasser in feine Tropfen. Bei diesem Verfahren strömt das Gas mit einer Geschwindigkeit von 1,2 m/sek durch den Wascher, während das Wasser mit einem Druck von 2,5 at und einer Geschwindigkeit von 18 m/sek eingespritzt wird. Die Kühlung des Gases ist eine sehr wirksame. Die Temperatur des ausströmenden Gases ist nur um 3 bis 4° höher als die des eingespritzten Wassers, wobei der Feuchtigkeitsgehalt den Sättigungszustand nur um 1,1 g/cbm übersteigt.

Der von Forbes sowie Jackson eingehend besprochene Bian-Reiniger, der in England in der Middlebrougher

Gegend viele Anhänger haben soll, ist in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> ausführlich behandelt worden.

In England wird für Cowper- und Kesselheizung gewöhnlich trocken und naß vorgereinigtes Gas angewandt. Auch finden sich Anordnungen mit Ventilatoren zugleich in Verbindung mit daneben oder dahinter geschalteten Theisen-Reinigern für vorgereinigtes bzw. feingereinigtes Hochofengas. Im allgemeinen sind für die Reinigung der Gase auf nassem Wege in England ebenso wie in Deutschland am meisten in Anwendung gekommen: für die Vorreinigung Zschocke-Hordenwascher, für die Nachreinigung für Maschinengas Theisen-Reiniger. In Amerika werden für die Feinreinigung verwendet die bekannten Bauarten von Theisen<sup>2)</sup> und Schwarz<sup>3)</sup>, ferner die Wascher von Sèpulchre<sup>4)</sup>, Fowler &

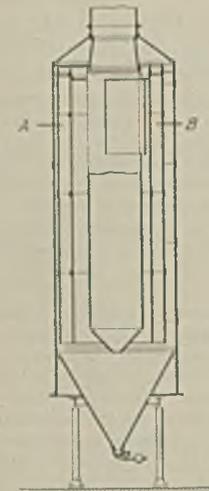


Abbildung 3.  
Dyblie-Reiniger.

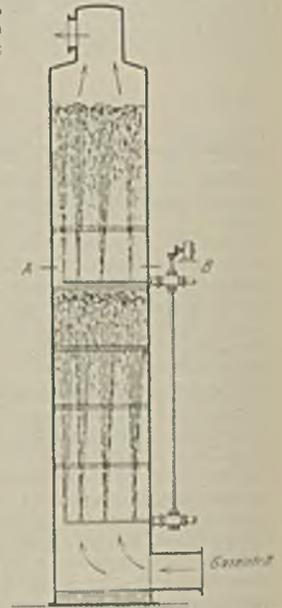


Abbildung 4.  
Duquesne-Reiniger.



Schnitt A-B



Schnitt A-B

Medley, Feld und Reco. Auf die letzteren soll, soweit sie nicht allgemein bekannt sein dürften, näher eingegangen werden.

Eine Theisenseche Gasreinigung findet sich in England bei der Frodingham Iron & Steel Co. Ltd. in Scunthorpe, bestehend aus einem Zschocke-Hordenwascher mit zugeschaltetem Theisen-Reiniger Nr. 4 a. Dort sind bei einer gelieferten Gasmenge von minutlich 220 cbm ~~ist~~ eine Außentemperatur der Luft von 20° Versuche ~~an~~ gestellt worden, die folgendes Ergebnis hatten:

	Gas	Wasser
Temperatur beim Eintritt in den Hordenwascher von Zschocke . . . . .	82°	23°
Temperatur beim Austritt aus dem Hordenwascher von Zschocke . . . . .	23°	37°

<sup>1)</sup> St. u. E. 1909, 10. Nov., S. 1791/3.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1904, 1. März, S. 285 ff.; 1913, 18. Dez. S. 2096.

<sup>3)</sup> St. u. E. 1913, 17. April, S. 642.

<sup>4)</sup> St. u. E. 1908, 24. Juni, S. 903.

	Gas	Wasser
Temperatur beim Eintritt in den Theisen-Reiniger . . . . .	23°	23°
Temperatur beim Austritt aus dem Theisen-Reiniger . . . . .	23 1/2°	24°
Verbrauchtes Kühlwasser im Hordenwascher . . . . .	1100	l/min
Verbrauchtes Kühlwasser im Theisen-Reiniger . . . . .	600	„
Staubgehalt beim Eintritt in den Hordenwascher . . . . .	8,42	g/cbm
Staubgehalt beim Eintritt in den Theisen-Reiniger . . . . .	3,83	„
Staubgehalt beim Verlassen des Theisen-Reinigers . . . . .	0,023	„

bestehend aus zwei hintereinander geschalteten Fowler-Medley-Waschern, die in Zahlentafel 1 mitgeteilten Betriebszahlen genannt.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse von zwei hintereinander geschalteten Fowler-Medley-Waschern.

	Staubgehalt		Wasserbedarf l/cbm	Kraftbedarf für 1000 cbm/st PS
	vor g/cbm	nach g/cbm		
Vorreiniger . .	6	0,3	345	1,41
Nachreiniger . .	0,3	0,02	105	0,85

Der Kraftbedarf des Theisen-Reinigers betrug während der Versuche 490 Amp bei 220 V Spannung oder rd. 3 % der Leistung der von dem Reiniger versorgten Gasmaschinen. Eine genauere Beschreibung unter Hinzufügung der betreffenden Betriebszahlen von dem Theisen-Desintegrator<sup>1)</sup> wird von Jackson mitgeteilt.

Wie aus der sich an den Jacksonschen Bericht über diesen Reiniger anschließenden Erörterung hervorgeht, hat man, um den beabsichtigten Erfolg zu erzielen, auf zwei Werken entweder den Nachreiniger durch einen Theisen-Reiniger ersetzt oder hinter die beiden Wascher noch einen Ventilator geschaltet, der das Gas durch die

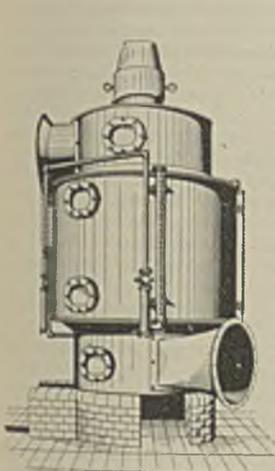


Abbildung 5. Fowler-Medley-Wascher, Außenansicht.

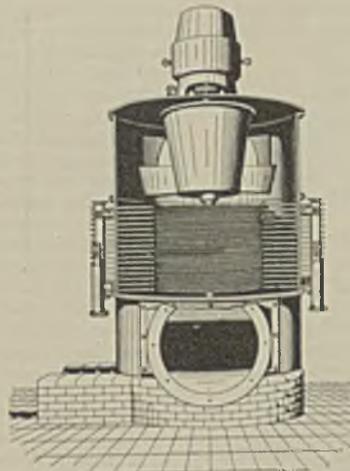


Abbildung 6. Fowler-Medley-Wascher, Innenansicht.

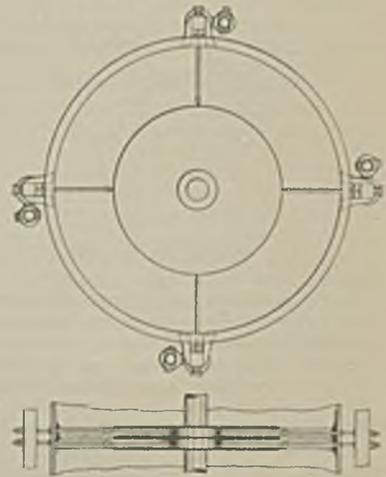


Abbildung 7. Querschnitt und Einzelteil zum Fowler-Medley-Wascher.

Der Fowler-&-Medley-Gaswascher, der in England auf der Barrow Hematite Steel Co., der Partington Steel & Iron Co. in Irlam und auch in Amerika vielfach angewendet wird, besteht, wie aus Abb. 5 bis 7 ersichtlich, aus einem eisernen Zylinder mit senkrecht umlaufender Achse, auf der eine Anzahl von Scheiben, durch besondere Lagerringe voneinander getrennt, in kleinen Abständen befestigt sind. Die umlaufende Welle wird durch einen senkrechten Motor direkt angetrieben. In die Zwischenräume je zweier umlaufender Scheiben ragen zueinander gegenüberliegende Spritzdüsen von 3 mm  $\Phi$  hinein. Die durch diese eintretenden Wasserstrahlen prallen auf die Lagerringe der Achse auf und werden so nach den oberen und unteren Flächen des Scheibenpaares und, durch die Schleuderkraft in Form von feinen Wasserscheiben verteilt, an den Umfang des einschließenden Zylinders zurückgeworfen. Das von unten her in die Vorrichtung eintretende Gas durchströmt die horizontalen Wasserscheiben und verläßt den Apparat oben. Der Apparat ist in vier voneinander unabhängige Teile zerlegt, von denen jeder seine besondere, mit leicht zugänglichen Schlammsieben versehene Zulassung besitzt, wodurch die Möglichkeit gegeben sein soll, die Siebe und Spritzdüsen während des Betriebes zu reinigen. Es werden für eine Maschinengasreinigung,

beiden Apparate hindurchsaugt. Gegen die stehende Bauart wurden von einer Seite Bedenken erhoben.

Der Feld-Gaswascher ist in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> bereits kurz geschildert und durch eine Abbildung erläutert worden. Er besteht aus einer Gruppe von übereinander liegenden Zellenwaschern, die durch Öffnungen im Boden miteinander verbunden sind und von dem Gas von unten nach oben durchströmt werden. Eine den ganzen Aufbau in der Achse senkrecht durchziehende umlaufende Welle trägt in jeder Zelle eine Anzahl konzentrischer Trichter, die das im Gegenstrom zum Gase in der obersten Zelle eintretende und von Zelle zu Zelle bis zum unten liegenden Auslauf strömende Wasser durch die Fliehkraft auf der inneren Seite hochheben und vom oberen Rande der abgestuften Ringe in Form eines Sprühregens verspritzen. Für die Vorreinigung besteht der Feld-Wascher aus sieben einzelnen Zellen. Die drei unteren Zellen dienen zum Waschen, die vierte zum Abscheiden und die drei oberen zum Kühlen des Gases. Für Gasmaschinenbetrieb kann das Gas in einem zweiten ähnlichen Wascher nachgereinigt werden.

Der von der Roessing-Ernst-Co. in Pittsburg gebaute Reco-Gaswascher dient zum Kühlen, Reinigen und nötigenfalls zum Trocknen des Gases. Der Aufbau ist aus Abb. 8 zu ersehen. Innerhalb des Gehäuses H be-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2096/103. Die Gasreinigung nach dem neuen Theisenschen Verfahren.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 23.

findet sich ein Rohrstück B, dessen unteres Ende mit Zacken versehen ist, die bis auf einige Zoll auf den Wasserspiegel eines Wasserbehälters hinabreichen. Von oben ist in das Gehäuse eine senkrechte, kugelgelagerte Welle eingeführt, die die Haube E und die Flügel C trägt. Die Flügel ragen in das Rohr B hinein, während die Haube E in den Zwischenraum zwischen Rohr und Gehäuse hineinfaßt. Sowohl die Innenwände des Gehäuses als auch die Haube sind mit Prallflächen versehen. Das Gas tritt von unten über dem Wasserbecken in den Washer ein, sättigt sich

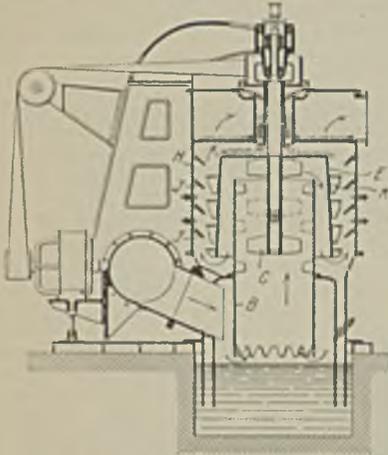


Abbildung 8. Reeco-Fliehkraftreiniger.

daselbst mit Wasser und durchströmt hierauf die Zacken des Rohres B. Der entstehende Wasserdampf wird durch die Drehung der Flügel C innig mit dem Gas vermischt. Hierauf strömt das Gas auf dem mit Pfeilen bezeichneten Wege in den Ringraum zwischen Haube und Gehäuse. Die Haube ist außen mit wagerechten Ringen K versehen. Ebenso besitzt der äußere Mantel eine Reihe solcher, jedoch schräg nach unten geneigter Ringe J. Das von oben auf die Außenseite der Haube fallende Wasser wird auf die Stoßfläche J geworfen und fällt hierauf über die geneigten Flächen auf den nächsten umlaufenden Ring, der es von neuem auf die Haube zurückwirft. Das Gas tritt somit abwechselnd durch eine Reihe von Wasserschleiers und verliert so seinen Staubgehalt. Auch dieser Apparat arbeitet nach dem Gegenstromgrundsatz. Der obere Teil des Gehäuses ist mit einem Rost abgedeckt, der es ermöglicht, durch eine passende hygroskopische oder ähnliche Masse das Gas vor dem Verlassen des Apparates zu trocknen.

Auch der Sépulchre-Gaswascher<sup>1)</sup> ist in Amerika mehrfach in Anwendung und eignet sich besonders für Feinreinigung und Kühlung von Maschinengas. Sein wesentlicher Teil ist bekanntlich ein Körtingscher Injektor, durch den das Washwasser mit hochgepresstem Reingas eingeblasen und mit dem Rohgas innig vermischt wird. Durch einen im unteren Teil des Zylinders nahe über dem Wasserbad angebrachten Kegel wird der Gasweg eingengt und das Gas selbst gezwungen, unter der unteren Kante des Zylinders hindurchzutreten, wobei es seinen Staub- und Wasserdampfgehalt abgeben muß.

Zur Reinigung von teer- und schwefelhaltigen Gasen von Steinkohlenhochöfen werden der Summerlee- und der Crossloy-Reiniger erwähnt. Ersterer ist ein Reiniger stehender Bauart, in dem das Gas durch Stoßwirkung von dem Teergehalt gereinigt wird,

letzterer ein Fliehkraftreiniger, der sich zur Reinigung aller Arten von Gas eignen soll. Er wird mit einem oder zwei Flügelrädern auf einer Welle ausgeführt. Die Teer-ausscheidung wird durch die schleudernde Wirkung des in der Mitte der beiden Flügelräder eintretenden Wassers erreicht. Das Gas muß vor dem Eintritt auf die Außentemperatur der Luft abgekühlt werden. Ein bei der Manchester Corporation aufgestellter Apparat hat folgende Reinheitsgrade bei der Reinigung von karburier-tem Wassergas erzielt:

Beim Eintritt	Beim Austritt	Ausgeschieden
0,182 g/cbm	0,0072 g/cbm	96,0 %
0,12 „	0,0043 „	96,3 „
0,282 „	0,0095 „	96,6 „
0,204 „	0,0068 „	95,6 „
0,144 „	0,0063 „	95,6 „
0,15 „	0,0070 „	95,3 „

Der mittlere Reinheitsgrad des Gases betrug am Austritt 0,007 g/cbm. 1 cbm Gas soll mit 0,8 l Wasser bequem gereinigt werden können. Für die Reinigung von Generatorgas hat sich das von der Power Gas-Corporation ausgebaute Mond-Verfahren als sehr einfach und wirksam erwiesen. Das Gas wird in einem feststehenden Vorreiniger durch Streudüsen gekühlt und gereinigt und dann durch zwei hintereinander geschaltete Ventilatoren mit dahinter angeordnetem Wasserschleier und Trockenreiniger durch Sägemehlfilter von seinen weiteren Bestandteilen befreit. Der Wasserverbrauch beträgt hier ungefähr 8 l für das cbm Gas. Das Wasser wird jedoch wieder zur Reinigung verwendet. Der Kraftbedarf beträgt für 1000 cbm/st Gas etwa 11 PS.

Für das trockene Gasreinigungsverfahren wird das Verfahren Halberg-Beth besonders berücksichtigt und eingehend erläutert. Es erübrigt sich, hierauf näher einzugehen, da die Angaben durch Veröffentlichungen<sup>1)</sup> bereits bekannt sind. Dieses Reinigungsverfahren lehnt sich eng an das seit 20 Jahren für die Wiedergewinnung der Zinkdämpfe aus Zinköfen und Bleischmelzöfen verwendete „bag house“ genannte Verfahren an. In der sich dem Jacksonschen Bericht anschließenden Erörterung werden die Vorzüge des Trockenreinigungsverfahrens ganz besonders für die englischen Verhältnisse hervorgehoben. Es wird als geradezu verkehrt bezeichnet, das Gas dieser Hochöfen, das infolge sehr trockenen Kokes und Möllers

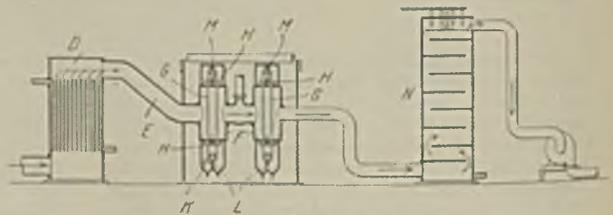


Abbildung 9. Smith-Bagley-Reinigung.

weit weniger Dampffuchtigkeit enthält als das Gas der Hochöfen des Festlandes, bei Anwendung des NaBrennigungsverfahrens durch Wasserzusatz noch mehr mit Feuchtigkeit zu sättigen und so den Heizwert des Gases herunterzudrücken. In England angestellte Versuche hätten ergeben, daß mit einem Gas von weniger als 12 g/cbm Feuchtigkeit in den Windrohrzählern eine Temperatur von 1900° und mehr erreicht werden könnte, während bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 20 g/cbm es unmöglich wäre, eine höhere Temperatur als 1400° zu erzielen. Bei Anwendung des NaBrennigungsverfahrens für Vorreinigung dürfte nicht übersehen werden, daß ganz bedeutende Ausgaben für Wasserhebung damit verbunden wären, die man gewöhn-

<sup>1)</sup> Abbildung und Beschreibung vgl. St. u. E. 1908, 24. Juni, S. 903.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1911, 9. Febr., S. 229/32; 1912, 2. Mai, S. 747/8; 1913, 23. Jan., S. 160/1; 1914, 5. Febr., S. 227/31; 14. Mai, S. 849.

lich nicht berücksichtigt. Bei Betonung des erwähnten Grundsatzes, den Winderhitzern trockenes Gas zuzuführen, ging man in der Versammlung sogar so weit, ein in Staubsammlern trocken vorgereinigtes Gas von 0,5 bis 0,8 g Staub/cbm als für den Betrieb der Winderhitzer vorteilhaft zuzulassen. Die Erfahrung habe gezeigt, daß bei einem Gas von weniger als 1 g Staubgehalt/cbm und unter 15 g/cbm Feuchtigkeitsgehalt während der Blasezeit des Winderhitzers mehr Staub weggeblasen, als während der Heizperiode abgesetzt würde. (?) Es erübrigt sich hierbei zu erwähnen, daß diese Ansicht dem Bestreben der deutschen Hochofenwerke, den Staubgehalt des Gases auch für Winderhitzer möglichst weit herunterzudrücken, durchaus entgegengesetzt ist.

Gegen das Trockenreinigungsverfahren wird nur angeführt, daß wenn sich der Staub in dem Beth-Filter angesammelt habe, sich allmählich eine undurchdringliche Schicht bilde, so daß das Gas nicht mehr oder nur mit einem großen Druckverlust hindurchzudringen vermag und deshalb der Ausnutzung der Filter eine Grenze gesetzt sei. Zugunsten des Naßreinigungsverfahrens wird erwähnt, daß es in dem Desintegrator jetzt ein Mittel gäbe, in einer einzigen Maschine, die übersichtlich gebaut sei und wenig Platz, Wasser und Kraft erfordere, das Gas auf den für Maschinenzwecke erforderlichen Reinheitsgrad herab zu reinigen. Um aber auch hier günstige Ergebnisse zu erzielen, müsse so viel Wasser angewandt werden, daß die Temperatur des zur Verwendung gelangenden Gases auf etwa 16° herunter gekühlt würde, damit die Feuchtigkeit, die über der zu dieser Temperatur gehörigen Sättigungsgrenze im Gas noch enthalten ist, noch niedergeschlagen und ein trockenes, staubfreies Gas für Heizzwecke erzielt wird.

Eine Abänderung des Halberger-Verfahrens, das Smith-Bagley-Gasreinigungsverfahren, ist in letzter Zeit in England vorgeschlagen worden, ohne jedoch bis dahin praktische Bedeutung erlangt zu haben. Der Grundgedanke des Filterens in den feststehenden Filtersäcken der Halbergerhütte wurde dahin abgeändert, daß an Stelle dieser Säcke ein bewegliches Gewebe aus Segeltuch oder ähnlichem Material verwendet wird. Die Kühlung der Gase nach dem Verlassen der Staubsammler soll durch Kühlrohre stattfinden, und zwar derart, daß die Temperaturschwankungen selbsttätig durch Vergrößern oder Verkleinern der Kühlflächen ausgeglichen werden. Die Größe der Kühlflächen wird durch elektrisch angetriebene Drosselklappen geregelt. Nach der Kühlung betritt das Gas den eigentlichen Filterapparat. Die Filter bestehen, wie schon erwähnt, aus einem endlosen Band von Filtergewebe. Dieses Band bewegt sich rechtwinklig zur Durchströmrichtung des Gases. Die Größe der Filterfläche ist abhängig von der Zusammensetzung des Gases. Beim Durchtreten durch das Gewebe gibt das Gas seine Verunreinigungen an dieses ab. Die beweglichen Gewebe sind am Ein- und Austritt aus dem Reingerraum durch passend eingebaute Rollen gegen den Gasraum hin abgedichtet. Beim Verlassen des Filterraumes tritt das mit Staub beladene Filterband in den Bereich des magnetischen Feldes eines Scheiders, in dem die metallischen und magnetischen Staubteile abgetrennt und einem besonderen Behälter zugeführt werden. Hierauf gelangt das Filterband zu einem Staubsauger. Mehrere dieser Vakuumsauger liegen in Reihe nebeneinander und bewirken eine vollkommene Reinigung des breiten Filterbandes, so daß das Band

beim Wiederaufsteigen vollkommen staubfreie Poren besitzt. Der zum Durchströmen des Gases durch die Gewebe erforderliche Ueberdruck kann in gewissen Grenzen durch die Umlaufgeschwindigkeit des Gewebes geregelt werden. Nach dem Verlassen des Apparates wird das Gas auf die für Gasmaschinenbetrieb gewünschte Temperatur heruntergekühlt. In Abb. 9 tritt das Rohgas nach dem Verlassen des Staubsammlers in einen Röhrenkühler D und durch die Leitung E in den eigentlichen Reingerraum F. G bezeichnet die Filtergewebe, H die Abdichtungsrollen am Austritt aus dem Filterraum, K den Magnetscheider, L den Staubsauger, M die Antriebsrollen und N den Kühler. Wie im Eingang erwähnt, hat der Apparat bis dahin noch keine praktische Bedeutung gefunden, besitzt aber immerhin einige Aussichten auf Erfolg.

Forbes erwähnt noch weitere Verfahren der Gasreinigung, die indessen bislang noch nirgends erprobt sind. So das Howardsche Verfahren, das das Gas unter verminderter Geschwindigkeit über ein Netz wagerechter Eisenbleche leitet, wo der Staub abgelagert und von Hand abgekratzt werden soll. Ferner das Niederschlagen des Staubes auf elektrischem Wege<sup>1)</sup> nach Cotrell, das auch noch der Eisenindustrie dienstbar gemacht werden könnte.

#### Elektrisch betriebene Beizeinrichtungen.

Die Hauptteile einer elektrisch betriebenen Beizeanlage sind die Antriebsmaschine, das Beizgerät mit der Vorrichtung für die Hub- und Senkbewegung und die Heiztröge. Erstere kann zusammen mit den übrigen Teilen im Beizraum untergebracht werden oder auch getrennt davon in einem besonderen, gerade zur Verfügung stehenden Räume (vgl. Abb. 1). Die Abbildungen 1 und 2 veranschaulichen eine von der Deutschen Maschinenfabrik, A. G. in Duisburg ausgeführte derartige Beizeanlage. Die Beizkörbe hängen an kleinen Laufkatzen, welche auf einer Hängebahn verschoben werden (vgl. Abb. 2). Diese ist entweder geradlinig ausgeführt, oder sie besteht aus einer in sich geschlossenen Schlinge, die mit Rücksicht auf den An- und Abtransport gegebenenfalls un-

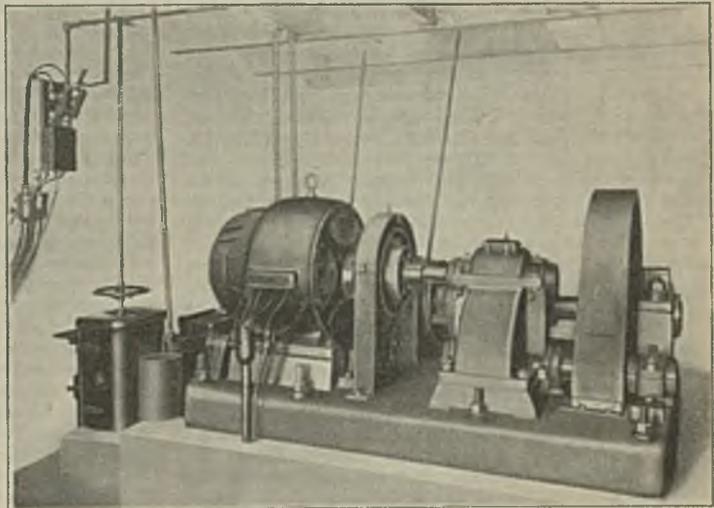


Abbildung 1. Antriebsmaschine.

mittelbar mit dem Zu- und Abfuhrgeis in Verbindung gebracht wird. Von der Fahrbahn selbst ist dasjenige Stück, das über den Trögen liegt, von dem übrigen Schienenstrange getrennt und an einem die Hub- und Senkbewegung ausführenden Querhaupt befestigt, das in seitlichen Führ-

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 30. Okt., S. 1827.

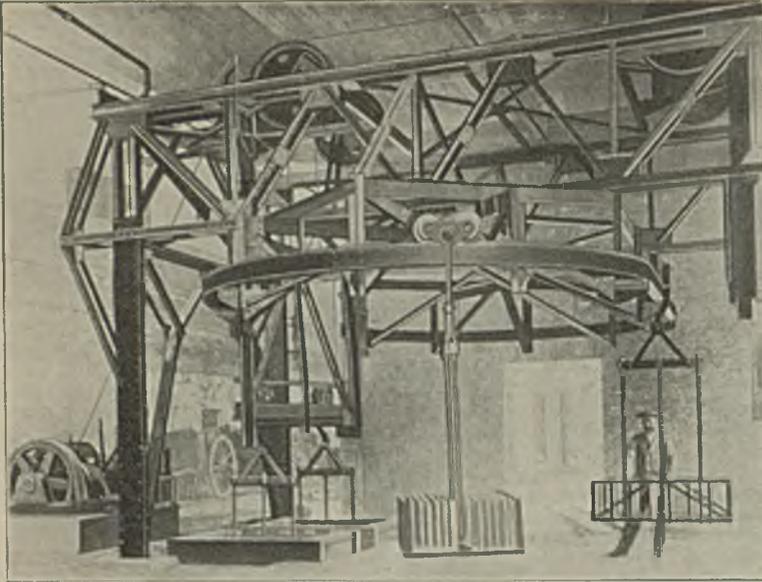


Abbildung 2. Elektrisch betriebene Beizeinrichtung.

gen gleitet. Dieses Querhaupt hängt an Drahtseilen, die über Rollen geführt werden und mit dem anderen Ende am Kurbelzapfen der Antriebsmaschine angreifen. Der Kurbelzapfen dieser Maschine wird durch einen Motor unter Vermittlung von Vorgelegen angetrieben. In der Verlängerung der Kurbelwelle ist eine in Lagern achsial verschiebbare Seiltrommel angeordnet. Alle Teile der Maschine zeichnen sich durch eine einfache und kräftige Bauart aus. Um den Kraftbedarf auf das Mindestmaß zu beschränken, ist die überschüssige Last durch Gegengewichte ausgeglichen. Das Verschieben der Beizkörbe von einem Troge zu dem andern geschieht von Hand oder mittels einer mechanischen Vorrichtung.

Der Arbeitsgang ist folgender: Der mit dem Beizgut beladene Korb aus säurefestem Material wird auf den beweglichen Teil der Fahrbahn gehoben, dessen höchste Stellung der Schienenhöhe der Hängebahn entspricht, während die tiefste Lage durch die größte Senkstellung des Beizkorbes bestimmt ist. Nach Anlassen des Motors wickelt sich das Hübseil von der Seiltrommel ab, und der Korb senkt sich bis in seine tiefste Stellung. Nach Ausrücken der Trommel wird durch die Umdrehungen der Kurbel das Tanzen des Beizkorbes veranlaßt. Bei beendigter Beizung wird die Seiltrommel wieder eingerückt, und das Hübseil wickelt sich auf, wodurch der bewegliche Laufbahnabschnitt wieder bis in Schienenhöhe gehoben wird. Danach wird die Katze mit dem Beizgut zu dem nebenanliegenden Troge oder zur Abladestelle befördert, während der nächste Korb mit frischem Material den freigewordenen Platz einnimmt.

Bei Abb. 2 ist die Hängebahn als geschlossene Schlinge gebildet. Bei diesen Anlagen befinden sich zwei Beizbottiche; es wird nur gebeizt und gespült, ein Neutralisieren ist hier nicht erforderlich.

Zweckmäßig wird die Transportbahn so angelegt, daß die zu beizenden Gegenstände aus dem Glühofen unmittelbar in die Beizkörbe geladen werden können, in denen sie während des Beizens, Spülens und etwaigen Trocknens verbleiben. Das Material braucht demnach erst an der Verwendungsstelle dem Korbe entnommen zu werden. Durch den Wegfall jeglicher Umladung wird somit eine Ersparnis an Zeit und Arbeitskräften erzielt.

Für einsichtig geschlossene Hohlkörper, wie sie in Emailierwerken, Flaschen- und Geschloßfabriken vor-

kommen, werden Beizkörbe von besonderer Bauart verwendet. Sie unterscheiden sich von gewöhnlichen Beizkörben dadurch, daß der Käfig während des Arbeitsganges um eine Achse gedreht werden kann. Beim Eintauchen in das Bad füllen sich dabei die Hohlräume von selbst mit der Flüssigkeit und entleeren sich beim Herausnehmen ebenfalls wieder selbsttätig.

#### Eisenschwellen in den Tropen.

Die Kölnische Volkszeitung brachte am 13. September vorigen Jahres unter der Ueberschrift „Eisenbahnschwellen in den Tropen“ einen kurzen Bericht, in dem unter Hinweis auf den Plan einer Saharabahn die in Indien mit eisernen und hölzernen Eisenbahnschwellen gemachten Erfahrungen besprochen wurden. Danach befände sich der indische Eisenbahnbau in einer ersten Verlegenheit, da gegenwärtig

keine der beiden Schwellenarten verwendbar erscheine. Gewöhnliches Holz werde rasch ein Raub der Fäulnis und der Termiten, gute Harthölzer, wie das birmanische Teakholz, seien infolge des zunehmenden Bedarfs zu anderen Zwecken unerschwinglich, das Eisen aber habe sich in den Wüstenstrecken, wo das Klima zwischen strengem Frost im Winter und äußerst trockener Hitze im Sommer schwankt, und außerdem noch heftige, mit Staub und Salz beladene Winde zu furchten seien, als ganz unverwertbar erwiesen, da es sich bald in „eine schwammige Masse“ verwandele.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat hieraus den Anlaß genommen, sich über die Frage des für die Tropen geeigneten Schwellenmaterials bei mehreren Großlieferern, bei kolonialen Eisenbahnverwaltungen und weiteren Einzelpersonen zu erkundigen, die Gelegenheit hatten, ausgiebige Erfahrungen auf diesem Gebiete zu sammeln. Das Bild, das sich aus diesen Nachforschungen ergibt, sei in folgendem wiedergegeben.

Die ausführlichsten Nachrichten waren aus unseren afrikanischen Schutzgebieten zu erhalten. Die Bahnstrecken liegen dort fast ausschließlich auf Eisenschwellen, trotz der vielfach vorhandenen Holzreichtümer. Nur in kleineren Strecken wurden versuchsweise Holzschwellen verlegt. Die Versuche mit ungetränkten afrikanischen Hölzern sind bisher alle fehlgeschlagen. Die Schwellen wurden von den Termiten und anderen Insekten zerstört. Außerdem ist es vorgekommen, daß getränkte Holzschwellen, die unter dem Einfluß der Sonnenhitze an und für sich schon sehr warm und trocken wurden, durch Funkenauswurf in Brand gerieten mit der Folge, daß größere Strecken infolge des Umsichgreifens des Feuers zerstört wurden.

Die ältesten Erfahrungen mit eisernen Schwellen sind jetzt 19 Jahre alt. Die 1895 verlegten Eisenschwellen der Strecke Tanga-Muessa in Deutsch-Ostafrika sind im vorigen Jahre ausgebaut worden, da die Strecke stärkere Oberbau erhalten sollte. Der Zustand der Schwellen gestattete ihre Wiederverlegung in Nebengleisen; Nachteile der Eisenschwellen sind hier nicht beobachtet worden. Auf Grund dieser guten Erfahrungen mit den Eisenschwellen ist auch die ganze, 1905 begonnene und kürzlich in Betrieb genommene Bahnstrecke Darressalam—Tanganjikasee in ihrer vollen Länge von 1250 km ausschließlich auf Eisen-

schwollen verlegt worden. Während der Bauzeit haben sich Anstände nicht ergeben. Die Bahngesellschaft ist von der Unbrauchbarkeit hölzerner Schwellen für ihre Zwecke überzeugt.

Die außerdeutschen Erfahrungen in Afrika sind ganz ähnliche. Holzschwellen zeigten dort, wo sie verwendet wurden, eine Lebensdauer von drei Jahren, ja es gibt Gegenden, wo sie nur drei Monate hielten. Einmal werden sie von den Termiten zerstört, zum anderen reißen sie unter dem starken raschen Wechsel von Nässe und großer Trockenheit. Man hält infolgedessen die Verlegung von Holzschwellen für einen großen Fehler. In den letzten Jahren sind afrikanische Tropenbahnen im allgemeinen nur noch mit eisernen Schwellen verlegt worden, und die früher verlegten Holzschwellen werden nach und nach durch eiserne ersetzt. Dies wird insbesondere berichtet von den portugiesischen Kolonien, vom italienischen Somaliland, von Erythraea sowie von der englischen Kolonie Nigeria. Auch Harthölzer haben sich hier von nur wenig längerer Lebensdauer gezeigt, besonders wenn sie unmittelbar auf den Erdboden verlegt wurden, wo solcher aus festem Ton bestand. Während die Vorzüge der Eisenschwellen für das Binnenland ziemlich unbestritten sind, wird ihnen für die tropischen Küstenstreifen stellenweise nachgesagt, daß sie schnell roeten. Etwas anders scheinen die Verhältnisse in Südafrika und in den Mittelmeerländern zu liegen. In Südafrika sind die Engländer nach Versuchen mit ungetränkten Australholzern dazu übergegangen, Schwellen aus getränktem Kiefernholz aus Europa zu beziehen. Im Sudan und in Erythraea verwendet man für große Fahrgeschwindigkeiten lieber Hartholzschwellen wegen ihrer größeren Elastizität. Für geringere Geschwindigkeiten und für Kleinbahnen zieht man auch hier das Eisen vor.

In China, wo man, wenigstens in den nördlichen Teilen, ebenfalls mit großen Temperaturschwankungen zu rechnen hat, sind Eisenschwellen verlegt worden, die nach 15 Jahren Liegezeit noch so wenig angegriffen waren, daß die betreffende Bahngesellschaft damit rechnet, diese Schwellen mindestens 30 Jahre liegen lassen zu können.

Aus Indien wird zuerst von 1874 berichtet, daß sich dort an einer Stelle Eisenschwellen sehr gut bewährt hätten. 1890 mußten Eisenschwellen einer Strecke von 300 englischen Meilen durch Holzschwellen ersetzt werden, da sie in vier Jahren in salzhaltigem Sand  $\frac{1}{2}$  ihres Gewichtes verloren hatten. Unter normalen Bedingungen indessen bewähren sich Eisenschwellen sehr gut, und die Wahl zwischen Holz und Eisen ist nur eine Kostenfrage. In Belutschistan haben sich Eisenschwellen ausgezeichnet bewährt, sobald sie nicht in feuchtem, salzigem Boden lagen, wo nur Gußeisen und Holz standhält. 1900 wurde in Südindien eine Bahn erbaut als eine der wenigen indischen Bahnen, die Holzschwellen gebrauchten. Sie verwendete ein bestimmtes birmanisches Holz, das termitenfest ist. Auch eine bengalische Bahn verwendet birmanische, australische und auch indische Harthölzer. Alles in allem läßt sich sagen, daß in normalem, trockenem Boden die Eisenschwellen den tropischen Einflüssen gut standhalten. Dementsprechend ist auch weitaus die größte Menge der Schwellen in Indien aus Eisen, da sich dieses billiger erweist. Nur im besonderen Falle der in Indien stellenweise vorkommenden Gebiete, in denen der Boden dauernd oder zeitweise feucht oder salzig ist, haben Eisenschwellen schlecht, und man wird sich trotz des hohen Preises der Harthölzer zurzeit mit ihnen billiger stehen als mit Eisen.

In Java wurde bisher Teakholz verwendet. Dieses Holz bleibt auch ungetränkt von den Termiten verschont, ist aber zu teuer. In Niederländisch-Indien haben teerölrückhaltige europäische Kiefernswellen gut gehalten. Das Teeröl hat sich dort als guter Termitenschutz erwiesen. Trotzdem hat nach eingehenden Versuchen eine öffentliche Bahn auf Java vor 1½ Jahren begonnen, besonders auf den Hauptlinien schwere Stahlschwellen deutscher

Erzeugung zu verlegen. Auch für diese scheint sich kräftiges Teeren vor dem Einlegen gut zu bewähren.

Kurz zusammengefaßt, ergibt sich aus den vorstehenden Ausführungen, daß auch in den Tropen die Verwendung der Eisenschwelle sehr gute Fortschritte macht. Daß in diesen Gegenden eine schnelle Verwitterung des Materials eintritt, liegt in der Natur der Verhältnisse. Diese beschleunigte Verwitterung trifft aber nicht nur die Eisen-, sondern auch die Holzschwellen, und zwar letztere in viel stärkerem Maße. In allen Tropenländern, in denen mit weitsichtiger Eisenbahnpolitik zu rechnen ist, und in denen nicht der Eisenschwelle besonders ungünstige Verhältnisse vorliegen, wie sie bei dem Vorhandensein eines dauernd feuchten oder salzhaltigen Bodens gegeben sind, werden deshalb in steigendem Umfang Eisenschwellen verwendet. Eine Ausnahme in dieser Beziehung machen nur Länder, in denen die ersten Kosten der Verlegung den Ausschlag geben; ist doch in manchen tropischen Gegenden das Holz noch so billig, daß Holzschwellen zum Preise von 1,50 Mk je Stück bezogen werden können.

Gerade die großen Temperaturunterschiede lassen die Eisenschwelle für die Tropen viel geeigneter erscheinen als die Holzschwelle, da Eisenschwellen durch Ausdehnung und Zusammenziehung infolge der großen Wärme weit weniger beeinflußt werden als Holzschwellen, bei denen hierdurch oft die meist nicht unbedenklichen Spurerweiterungen und das Wandern der Schienen hervorgerufen werden, Mißstände, die jeder Eisenbahnfachmann in erster Linie zu vermeiden sucht.

#### Zur Geschichte des Eisens in Bulgarien.

Mitteilungen über die ehemalige Eisenerzeugung in Bulgarien sind recht selten<sup>1)</sup>; im nachstehenden gebe ich daher einige Angaben wieder, die ich vor einiger Zeit in einer älteren Arbeit von Constantin Jireček: „Archäologische Fragmente aus Bulgarien“ zufällig gefunden habe<sup>2)</sup>. Die Ortsbezeichnungen habe ich z. T. nach der neuesten Auflage von Stieler's Handatlas (Gotha 1908) umgeschrieben und außerdem, um ein leichteres Auffinden zu ermöglichen, die kleine Kartenskizze Abb. 1 entworfen.

In den schriftlichen Ueberlieferungen des Altertums fehlt es keineswegs an Nachrichten über den damaligen Bergbau in den südlichen und östlichen Hämusländern, in Mazedonien, Thrakien und dem unteren Donaugebiet, jedoch sind sie meist ohne genauere topographische Einzelheiten. Am deutlichsten treten der küstenländische Erzbezirk der Chalkidike sowie das berühmte Bergland am Berge Pangaios bei Philippi und Amphipolis hervor. Dunkler sind die Angaben über die weiter gegen Norden gelegenen Erzlager des Binnenlandes, so u. a. über die mazedonischen Blei- und Eisenerzgruben.

Dieser alte Bergbau wurde auch im Mittelalter fortgesetzt, in der Türkenzeit aber ist er allmählich eingegangen, und nur einige wenige Betriebe haben sich bis in das verflossene Jahrhundert herein erhalten. So sind die im Quellgebiet der Dragovisica, nördlich von Izvor liegenden großen Eisenwerke von Bozica, die sich jenseits des Grenzgebirges auch auf der serbischen Seite in der Umgebung des Sumpfses von Vlasina und in den Tälern der Vrla Reka und der Masurica im Kreise von Vranje fortsetzen, erst um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts eingegangen. Es sind das die von dem türkischen Historiker und Bibliographen Hadschi Chalfa im 17. Jahrhundert

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1907, 27. März, S. 439.

<sup>2)</sup> Archäologisch-Epigraphische Mitteilungen aus Oesterreich-Ungarn. Jahrgang X, Heft 1, S. 43 bis 104 und 129 bis 209. Wien 1886. Diese Abhandlung scheint wenig bekannt zu sein. Wenigstens erwähnt sie *Tr. Jug. Frd. Freise* nicht, der kürzlich eine Arbeit: „Aus der alten Geschichte der Industrie der Balkanländer“ im Archiv f. d. Gesch. der Naturwissenschaften und der Technik, 1914, Mai, S. 241/51, veröffentlicht hat.

erwähnten „berühmten Eisengruben von Olissina, die unvergleichliche Axte und Waffen liefern“.

Das zu Bozica gewonnene Eisen wurde in dem Orte selbst in Hammerwerken verarbeitet und sodann in Form von Stäben meist nach Egri Palanka geführt. Die Gewinnung selbst war sehr einfach: der verwitterte Magneteisensand wurde gewaschen. Die letzte derartige Eisensandwäscherei in Bulgarien befand sich in Samokov<sup>1)</sup> an der Nordseite des Rilagebirges im Betrieb<sup>2)</sup>, wo sie von vielen Reisenden (z. B. Hochstetter) gesehen und beschrieben wurde<sup>3)</sup>. Diese höchst einfache Eisenindustrie, jedenfalls uralten Ursprungs, hatte einst auf der Balkanhalbinsel eine sehr große Verbreitung und umfaßte ein Gebiet, das sich vom Sargebirge (dem alten Scardus) bis in die Rhodope, ja bis an das Ufer des Schwarzen Meeres erstreckte. Das Eisen, das in einer geographischen Schrift des 4. Jahrhunderts unter den Landeserzeugnissen

fallenen Eisenwerks gewesen sein sollen. Die dortigen Bergwerke scheinen sehr alt zu sein. Der byzantinische Geschichtsschreiber Prokopius aus Cäsarea<sup>1)</sup> nennt eine von Kaiser Justinian befestigte Ansiedelung Ferraria in dem Gebiet von Remesiana. Das dritte, größte und wichtigste Eisengebiet umfaßt das Rila-, Pirin- und Rhodope-Gebirge. Es reiht sich an die „Siderokapsia“ und „Mademochoria“, die uralten Eisen- und Silberbergwerke der Chalkidike an, die noch im 16. Jahrhundert im vollen Gang waren, wie aus der ausführlichen Beschreibung des französischen Reisenden Pierre Belon († 1564) zu ersieht ist. Der See zunächst lagen die Eisengruben des Pangaios, die auch in der Türkenzeit eifrig betrieben wurden; 1697 gab es eine große Kugelgießerei in Pravišta bei Kavala<sup>2)</sup>. Die Bewohner von zehn Dörfern arbeiteten damals in den Gruben, Schmelzwerken und Gießereien. Die gegossenen Kugeln wurden zum Hafen nach Kavala befördert.

Daran grenzen nördlich die Eisensandwäschereien und Hammerwerke an zahlreichen Flüssen der Bezirke von Demirhissar und von Melnik. Diese Industrie erhielt sich dort noch bis in die achtziger Jahre des verfloßenen Jahrhunderts. Weiter nördlich gibt es, wie schon erwähnt, Halden von alten Eisenschlacken am Fuße des Rilagebirges, im Orte Rila auf der Westseite und in Banja und Macakrevo auf der Nordseite. Der schon genannte Hadschi Chalfa kannte daselbst noch „an einigen Orten des stets schneebedeckten waldreichen Berges von Dupnica (d. h. der Rila) Stahlgruben“, und die Gruben von Rila selbst sollen erst seit 100 Jahren eingestellt sein. Unmittelbar daran schließt sich der Grubenbezirk von Samokov am oberen Isker,



Abbildung 1. Eisenerzvorkommen in Bulgarien.

von Mazedonien genannt wird, wurde wohl in derselben primitiven Weise gewonnen.

Die alten Eisenwerke Bulgariens zerfallen in fünf Gruppen. Die erste Gruppe liegt im nordwestlichen Mazedonien im oberen Vardargebiet, an der Ostseite des Sargebirges. Mit den dortigen Eisenwäschereien steht offenbar auch der Name eines südlich von Kicevo gelegenen alten Ortes, der slawisch Zeleznica, türkisch Demirhissar<sup>4)</sup> genannt wird (želézo, demir, Eisen), im Zusammenhang. Der Betrieb scheint jetzt eingestellt zu sein.

Das zweite Gebiet ist das oben erwähnte in den Gebirgen zwischen der oberen Morava und Struma, bei Bozica und in den Tälern von Vlasina und Masurica. Es erstreckt sich bis in das Becken von Znepolje, an dessen Westende bei Groznatovci und Strašimirovci, wo auch römische Münzen gefunden wurden, die Reste eines ver-

dessen Hammerwerke bis in das Quellgebiet der Maritza hinüberreichen. Sein Gebiet erstreckt sich bis an das Vitošgebirge bei Sofia; die letzten Schlacken sieht man bei Vladaja und bei Grubljan in der nächsten Umgebung der bulgarischen Hauptstadt. Der Betrieb der Eisenwerke von Samokov ist infolge des Wettbewerbs des ausländischen Eisens längst erloschen. Noch weiter östlich liegt am Nordfuß der Rhodope das Städtchen Pevcera mit ausgedehnten Ueberresten von ähnlichen Eisenwäschereien, deren Betrieb erst um 1850 eingestellt wurde. Eisenschlacken findet man auch im Inneren der Rhodope, im Hochgebirge zwischen Batak und Nevrokop und in der Nähe der letzteren Stadt selbst.

Die vierte Gruppe umfaßt die Nordseite des westlichen und des zentralen Teiles der Balkankette. In dem langen Tale der Crna Reka finden sich zahlreiche Spuren von Silber-, Blei- und Eisenerzgruben sowie Reste von Schmelzöfen. Weiter gegen Osten gab es Eisenwerke bei dem Städtchen Ciporovci auf der Nordseite des Balkans. Auf der Südseite der Gebirgskette fand man Eisenschlacken bei Senokos in der Landschaft Visok. Alte, erst

<sup>1)</sup> Der Name „Samokov“ bedeutet wörtlich „Selbshammer“, d. h. ein durch Wasserkraft betriebener Hammer.

<sup>2)</sup> Vgl. Alphonse Muzet: L'Industrie minérale dans les Balkans. Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale 1911, Bd. XV, S. 139.

<sup>3)</sup> Hochstetter: Geologische Verhältnisse des östlichen Teils der europäischen Türkei. Wien 1872, S. 337.

<sup>4)</sup> Ein größerer Ort gleichen Namens findet sich auch im östlichen Teil von Mazedonien, nordwestlich von Sere.

<sup>1)</sup> De aedificiis. (Ausgabe von Dindorf. Bonn 1833, S. 284.)

<sup>2)</sup> Hammer: Geschichte des Osmanischen Reiches III. 2. 894.

im vergangenen Jahrhundert eingegangene Eisen- und Bleiglanzgruben gab es bei der Stadt Etropolje. Ein altes Eisenbergwerk liegt im Balkan an den Quellen des Schwarzen Osem. Hier wurde das Erz bergmännisch gewonnen. Das fünfte Eisengebiet endlich lag an der Pontusküste. Der Hauptort war das Dorf Malki Samokov. Noch im 17. Jahrhundert lieferte er Eisen für die türkischen Arsenale, aber auch dieser Betrieb ist längst eingegangen.

Otto Vogel.

#### Centralverband Deutscher Industrieller und Mobilmachung.

Der Centralverband Deutscher Industrieller erläßt folgendes Rundschreiben an seine Mitglieder:

Durch die Mobilmachung werden voraussichtlich zahlreiche industrielle Arbeitgeber gezwungen sein, zu Arbeiterentlassungen zu schreiten. Es ist dringend geboten, rechtzeitig dafür Sorge zu treffen, daß diese Kräfte der nationalen Arbeit erhalten werden. Dies ist um so leichter möglich, als die durch Einberufung der Militärpflichtigen gerade in der gegenwärtigen Zeit — der Ernte — schwer bedrängten Landwirte zahlreiche Arbeiter benötigen. Ein Teil der frei werdenden Arbeitskräfte wird

auch lohnende Beschäftigung in den Militärwerkstätten und den militärtechnischen Instituten finden.

Bei der ungeheuren Bedeutung, welche die baldige und erfolgreiche Einbringung der Ernte für die Ernährung des Volkes und den Gang des Krieges hat, ist es ein Gebot der Notwendigkeit, ungesäumt der Landwirtschaft Arbeiter zuzuführen.

Wir bitten alle uns angeschlossenen Verbände und Einzelmitglieder, ungesäumt in ihren Kreisen in diesem Sinne durch Rat und Tat zu wirken und dafür sorgen zu wollen, daß die entbehrlich werdenden industriellen Arbeiter auf die patriotische Pflicht hingewiesen werden, an ihrem Teile mitzuhelfen, daß der Erntesegen zum Wohle des gesamten deutschen Vaterlandes glücklich in den Scheuern geborgen werden kann.

Wir würden unseren Mitgliedern zu besonderem Danke verpflichtet sein, wenn sie uns über den Erfolg ihrer Bemühungen Mitteilung machen würden. Nach Lage der Organisation wird die Vermittlung der Arbeiter für die Landwirtschaft am schnellsten auf dem Wege über den zuständigen Provinzialverband der gemeinnützigen und öffentlichen Arbeit nachweise zum Ziele führen.

## Aus Fachvereinen.

### Verband für autogene Metallbearbeitung.

In der Annahme, daß viele Autogenschweißer durch ihre Wehrpflicht ihrem Berufe entzogen sein werden, andererseits aber ein großer Bedarf nach solchen Arbeitern in den für Kriegslieferungen tätigen Fabriken vorhanden sein wird, erbietet sich die Geschäftsstelle des genannten Verbandes, die Vermittlung zwischen jenen Werken und Betrieben, die vorübergehend oder dauernd Autogenschweißer benötigen, und zuverlässigen und mit der Tech-

nik der Verfahren vertrauten Arbeitern zu übernehmen. Die Vermittlung geschieht für die Arbeiter kostenlos, für die Werke nur in dem Falle, wenn sie dem Verbande für autogene Metallbearbeitung angehören bzw. seine Bestrebungen unterstützen.

Anfragen sind zu richten: An die Geschäftsstelle des Verbandes für autogene Metallbearbeitung, z. Hd. des Herrn Ingenieurs Theo. Kautny, Düsseldorf-Grafenberg, Vautierstr. 96.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

3. August 1914.

Kl. 1 b, B 74 148. Elektromagnetischer Scheider mit an der Außenwandung eines zylindrischen Gefäßes gleichmäßig verlaufenden Kraftfeldern; Zus. z. Pat. 243 232. Dipl.-Ing. Stephan Brück, Charlottenburg, Kantstr. 143.

Kl. 7 b, A 23 775. Vorrichtung zum elektrischen Ueberlapptschweißen besonders von engen und dünnwandigen Rohren im Anschluß an das Rollen aus einem Blechstreifen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 b, B 75 245. Tragbare Brenneinrichtung für flüssige oder gasförmige Brennstoffe. Wilhelm Bueß, Hannover, Stader Chaussee 41.

Kl. 42 l, B 71 977. Verfahren und Vorrichtung zur quantitativen Gasanalyse auf akustischem Wege. Badische Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 80 c, D 29 718. Kanalofen; Zus. z. Pat. 249 670. Conrad Dreßler, Earl's Court, London, England.

Kl. 80 c, H 62 440. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines basischen Futters in Drehöfen. Wilhelm Happe, Hohenlimburg.

6. August 1914.

Kl. 12 k, W 42 950. Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak aus Koksflösch. Dr.-Ing. C. Waldeck, Dortmund, Loewenstr. 7.

Kl. 43 c, L 40 218. Verfahren zur Herstellung von Email. Dr. Georg Lotterhos, Frankfurt a. M., Jahnstraße 47.

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

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

3. August 1914.

Kl. 7 a, Nr. 612 819. Universalwalzwerk mit in den Einbaustücken der Mittelwalze gelagertem Führungsbalken. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 7 b, Nr. 612 446. Ziehbankwagen. Hans Rahm, Mariachein bei Teplitz, Böhmen.

Kl. 7 c, Nr. 612 521. Durch autogene Schweißung aus Blech hergestellter Flansch. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 19 a, Nr. 612 630. Tragezange für Eisenbahnschwellen u. dgl. Albert Höing, Königsstele a. Ruhr.

Kl. 19 a, Nr. 612 747. Schienenstoßverbindung mit unter die vorspringenden Schienenköpfe bzw. Füße zweier anstoßender Schienen geschobenen, an die Stegenden anstoßenden und miteinander verbolzten Verstärkungsstegen. James Bernerd Evans, Sr., St. Louis, Missouri, V. St. A.

Kl. 24 a, Nr. 612 836. Feuerung mit Zuführung von Zusatzluft vor und hinter dem Rost. Friedrich Hermann Treibel, Berlin-Steglitz, Feuerbachstr. 17.

Kl. 31 b, Nr. 612 544. Drehbarer Mitnehmer für Formmaschinen. Vereinigte Schmirgel- und Maschinen-Fabriken, Akt. Ges., vormals S. Oppenheim & Cie. und Schlesinger & Co., Hannover-Hainholz.

Kl. 31 b, Nr. 612 878. Rüttelformmaschine. Rudolf Geiger, Zürich.

Kl. 31 c, Nr. 612 340. Feuerkorb. Fa. Ernst Wagner, Reutlingen.

Kl. 31 c, Nr. 612 720. Genietete Kernstütze. August Vorberg jr., Vollmarstein a. Ruhr.

Kl. 31 c, Nr. 612 767. Schmelzkorb mit Boden. Jakob Rahn, Thiersheim, Oberfranken.

Kl. 42 l, Nr. 612 504. Staubbestimmungsapparat. Dr.-Ing. Friedrich H. Lierg, Dortmund, Hoher Wall 14.

Oesterreichische Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

1. August 1914.

Kl. 7, A 3492/13. Antrieb für Reversierwalzwerke. Heinrich Hübers, Berndorf, N.-O.

Kl. 18 b, A 5993/12. Verfahren zum Härten und Erhöhen der Zähigkeit von Eisen und Stahl. Joseph William Boyd, Denver, Milwaukee, V. St. A.

Kl. 18 b, A 547/13. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Metallblöcken. Leslie Elwood Howard, Lockport, New York, V. St. A.

Kl. 18 b, A 401/14. Verfahren zur Bearbeitung von reinem Eisen. The International Metal Products Company, Newark, New Jersey, Middletown, Ohio.

Kl. 18 b, A 9643/13. Einrichtung an Siemens-Martin-Öfen zur Sicherung normaler Gasführung nach Abtrennen der Ofenkopfzunge. Adolf Zdanowicz, Resicza-bánya, Ungarn.

Kl. 24 d, A 9811/13. Unterschubfeuerung mit rotierender Beschickungstrommel. Franz Marcotty, Berlin-Schöneberg.

Kl. 31 a, A 3430/13. Vorrichtung für Formpressen zur Ermöglichung des Formens mit doppelseitigen Modellplatten. Société Anonyme des Etablissements Ph. Bonvillain & E. Ronceray, Paris.

Kl. 40 b, A 2016/12. Elektrischer Schmelzofen. Francesco Bassanese, Mailand.

Kl. 40 b, A 10 645/13. Verfahren zum Schutz der Elektroden bei elektrischen Lichtbogenöfen. Rombacher Hüttenwerke, Jegor Israel Bronn und Wilhelm Schemmann, Rombach.

Kl. 48 e, A 6541/13. Vorrichtung zur Beförderung von Stahl- und Eisenblechen. Morgan Lewis Jones, Neath und Thomas and Clement Limited, Llanelly bei Swansea (Engl.).

Kl. 48 e, A 5348/13. Brennverfahren und Brennöfen, insbesondere zum Emaillieren. Dr. Oskar Zahn, Berlin.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Nr. 273 277, vom 16. Januar 1913. Dr. Wilhelm Buddéus in Charlottenburg. Verfahren zum Rosten und Sintern von Erzen und Hüttenzerugnissen, z. B. Eisen- und Manganerzen, Kiesabbränden, Gichtstaub, Blende usw., durch Verblasen unter geordneter Lagerung des Brennstoffs.

Der Brennstoff wird in dem zu rostenden und zu sinternden Erz o. dgl. in säulenförmigen, senkrechten, parallel zum Luftstrom gerichteten Schichten angeordnet.

Kl. 31 c, Nr. 273 472, vom 9. Januar 1913. Felix Singer in Berlin. Formmasse für Eisen- und Stahlformguß.

Die Formmasse für Eisen- und Stahlformguß besteht aus den bei der Porzellanherstellung und ähnlichen Betrieben als Abfallstoffen gewonnenen hochfeuerfesten Kapselscherben in Mischung mit Kaolinrückständen, denen erforderlichenfalls eine geringe Menge Kalkhydrat zugesetzt werden kann.

## Schweizerische Patente.

Nr. 64 879. Heinrich Becker in Neukölln bei Berlin und Hans Unger in Berlin. Verfahren zur Verwertung von in schmelzbarem Müll vorhandener Asche auf Eisen.

## Oesterreichische Patente.

Nr. 63 962. Manganese Steel Rail Comp., Mahwah (V. St. A.). Verfahren zur Herstellung von Formstücken aus Manganstahl.

Nr. 63 964. Augustin Emilio Bourcoud, London. Herstellung von reinem Eisen und anderen Metallen aus ihren Erzen.

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

Nr. 63 967. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo & Co., Genua. Herstellung von lunkerfreien Stahlblöcken und anderem Metallguß.

Nr. 64 030. Dellwik-Fleischer Wassergas-Ges. m. b. H., Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung von Edelmetall durch Klären unter Vakuum.

Nr. 64 968. Dr. Kurt Albert in Amönoburg bei Biebrich a. Rh. Verfahren und Vorrichtung zum Einschmelzen von flüchtige Metalle (Zink) enthaltenden Eisenerzen oder Abfällen im Siemens-Martin-Ofen.

Nr. 64 990. Firma A. G. der Briansker Schienen-Eisenhüttenwerke und Maschinenfabriken in St. Petersburg. Einrichtung zum Gießen von mehrschichtigen Stahlblöcken o. dgl., bei der die Gußform durch Zwischenwände aus gereinigten Stahl- oder Eisenblechen in zwei oder mehr Kammern geteilt ist.

## Französische Patente.

Nr. 464 208. Joseph Emery Johnson jr., Vereinigte Staaten von Nordamerika. Behandlung von Eisenbädern mit Silizium und Sauerstoff.

Nr. 465 452. Georg Crusius, Deutschland. Brikkettieren von Erzen u. dgl.

Nr. 466 016. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Deutschland. Stahlerzeugung im Herdofen unter Umwandlung des gesamten Phosphors in zitronellische Phosphate.

Nr. 466 241. Jules-Marius Jantet, Frankreich. Hochofenbetrieb unter Rückleitung von Gichtgas in den Ofen.

Nr. 466 649. Godefroy John Boyle Viscount Chetwynd in England. Behandlung von Stahl in der Gießpfanne mit elektrischem Strom zwecks Entfernung von Schlacken- und Gaseinschlüssen.

Nr. 466 663. Pittsburg Iron and Steel Foundries Company, Vereinigte Staaten von Amerika. Nickel und Chrom enthaltende Eisenlegierung mit 1,25 bis 3,5 % Gesamtkohlenstoff und 0,10 bis 2 % Silizium.

Nr. 466 910. Clemens Pasel in Deutschland. Stahlegierungen mit einem Gehalt an Chrom von 15 bis 40 %, Nickel 20 bis 4 % und bis 1 % Kohlenstoff zur Herstellung von gegen Säuren widerstandsfähigen Gegenständen.

## Britische Patente.

Nr. 27 643, vom Jahre 1912. Arthur Percy Strobmenger, London. Herstellung von Metallen und Legierungen im Tiegel mit Hilfe des elektrischen Stromes.

Nr. 27 968, vom Jahre 1912. Georg Hillard Benjamin, New York. Raffinieren von Eisen im elektrischen Ofen.

Nr. 28 394, vom Jahre 1912. Harry Mackenzie Ridge, London. Gewölbe für metallurgische Öfen.

Nr. 29 051, vom Jahre 1912. Rombacher Hüttenwerke und Jegor Israel Bronn, Rombach (Lothr.). Verfahren und Einrichtung zur Stahlerzeugung.

Nr. 30 079, vom Jahre 1912. Norman Erskine Maccallum, Phoenixville, Pa. Verfahren zur Beseitigung von Ansätzen aus Eisenoxyd u. dgl. in den Regeneratoren von Herdöfen.

Nr. 17 869, vom Jahre 1913. Charles Richard Gostling, Eustis, Florida. Entgasen von Stahl und Eisen durch Zuzug von Infusorienerde.

Nr. 18 116, vom Jahre 1913. Ernest Humbert, Barledeuc, Frankreich. Stahlraffination.

Nr. 27 147, vom Jahre 1912. George Tischenko und Hermann Plauson, St. Petersburg. Kohlen von Elektrolyseisen mit Hilfe von Kohlenwasserstoffen.

Nr. 145, vom Jahre 1913. Joseph Sovignet, Paris. Rosten von Eisenkarbonaten.

Nr. 7707, vom Jahre 1913. F. L. Smidth & Co., Kopenhagen. Agglomerieren von Erzen in Drehöfen.

## Statistisches.

### Großbritanniens Roheisenerzeugung im ersten Halbjahr 1914.

Nach den vorläufigen Angaben der „British Iron Trade Association“<sup>1)</sup> bezifferte sich die Roheisenerzeugung Großbritanniens im ersten Halbjahr 1914 auf 4 580 112 t gegen 5 497 197 t in der gleichen Zeit des Vorjahres. Es ist also ein Rückgang der Erzeugungsmenge, und zwar um 917 085 t oder 16,68 %, zu verzeichnen. Vergleichsweise sei mitgeteilt, daß die Roheisenerzeugung Deutsch-

<sup>1)</sup> Iron and Coal Trades Review 1914, 31. Juli, S. 184.

lands in der gleichen Zeit nur um 3,01 % zurückgegangen ist. In den letzten Jahren zeigte die britische Roheisenerzeugung folgende Entwicklung:

	1. Halbjahr	2. Halbjahr	Ganzes Jahr
1909 . . . . .	4 791 130	5 027 786	9 818 916
1910 . . . . .	5 073 645	5 306 849	10 380 494
1911 . . . . .	5 192 596	4 681 540	9 874 136
1912 . . . . .	3 663 845	5 367 505	9 031 350
1913 . . . . .	5 497 197	5 152 431	10 649 628
1914 . . . . .	4 580 112	.	.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Roheisenverband, G. m. b. H., in Essen.** — Nach einer Mitteilung des Roheisenverbandes ist infolge des Krieges der Roheisenversand sowohl nach dem Inland als auch nach dem Ausland eingestellt worden.

**Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft, zu Düsseldorf.** — Der Versand des Walzdrahtverbandes betrug im Juli d. J. für das Inland 22 900 (im Juni 22 700) t und für das Ausland 16 500 (15 900) t, zusammen mithin 39 400 (38 600) t.

**Frachtermäßigungen für Eisenerze und Koks<sup>1)</sup>.** — Die Ermäßigung der Ausnahmetarife für Eisenerze und

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1912, 26. Dez., S. 2195; 1913, 16. Jan., S. 132/3; 13. Nov., S. 1920/1; 1914, 8. Jan., S. 87.

Koks (auch Kokskohle) zum Hochofenbetrieb im Verkehr zwischen Lothringen und Luxemburg einerseits und dem Ruhrbezirk andererseits sollte nach der bei der Beratung dieser Tarifmaßnahmen von der Eisenbahnverwaltung abgegebenen Erklärung gleichzeitig mit der Eröffnung der Schifffahrt auf dem Rhein-Herne-Kanal eintreten. Die Kgl. Eisenbahndirektion Essen teilt hierzu folgendes mit:

Die von der Staatseisenbahnverwaltung geplanten Frachtermäßigungen für Eisenerz und Koks zum Hochofenbetrieb im Ruhr-Mosel-Verkehr und in den davon berührten Bezirken werden in Geltung gesetzt werden, sobald die baulichen und betrieblichen Vorbereitungen auf dem Rhein-Herne-Kanal soweit fortgeschritten sind, daß ein regelmäßiger Betrieb auf dem Kanal völlig sichergestellt ist.

### Wirkungen des Krieges auf die Montanindustrie im westlichen Deutschland.

Unser wichtigster Kohlen- und Eisenbezirk, Niederrheinland-Westfalen, hat im Gegensatz zu den meisten anderen deutschen Erzeugungsbezirken den augenblicklich besonders ins Gewicht fallenden Vorzug, den Reichsgrenzen etwas ferner zu liegen. Er wird deshalb von den Folgen des Krieges, soweit sie sich aus der Drohung des Einfallens feindlicher Streitkräfte und aus dem Aufmarsch großer Truppenmassen an den Grenzen ergeben, weit weniger bedroht als andere Bezirke. Eine selbstverständliche Folge dieser Tatsache ist es, daß in Kriegszeiten für die Deckung des Kohlen- und Eisenbedarfs der Staats- und Privatbetriebe in erster Linie auf Niederrheinland-Westfalen zurückgegriffen werden muß. Das und die Rücksicht auf die große Wichtigkeit der rheinisch-westfälischen Montanindustrie für die gesamte Landesverteidigung sind die „volkswirtschaftlichen Gründe“, aus denen im Bereiche des VII. Armeekorps, zu dem der niederrheinisch-westfälische Industriebezirk gehört, der Landsturm bisher nicht einberufen ist und nach Möglichkeit auch nicht einberufen werden soll. Die gewollte und auch erzielte Folge dieser Maßnahme ist, daß sowohl der Steinkohlenbergbau als auch die Hüttenwerke des Ruhrbezirks ihre Betriebe, wenn auch in beschränktem Umfang, weiter aufrecht erhalten können.

Der Steinkohlenbergbau ist infolge dieser Maßnahme nicht nur in der Lage, die Gruben instand zu halten, sondern auch eine, allerdings eingeschränkte, Förderung zu erzielen. Nach der „Kölnischen Zeitung“ zeigen sich dabei allerdings große Verschiedenheiten in den Verhältnissen der einzelnen Gruben. Wo eine Zeche über einen alten, seßhaften Arbeiterstamm verfügt, machen sich die Wirkungen der Mobilmachung bei weitem nicht in dem Maße wie bei anderen, jüngeren Zechen fühlbar, die erst im Begriff stehen, Arbeiter anzusiedeln und ihre Förderung zu entwickeln. Daneben spielt natür-

lich der Umfang der Vorrichtungsarbeiten eine sehr große Rolle. Wo man in dieser Beziehung ausgiebige Vorsorge getroffen hat, ist man imstande, die Förderung auf entsprechend größerer Höhe zu halten. So zeigt sich, daß einzelne ältere Zechen in der Lage sind, augenblicklich und voraussichtlich auch noch auf längere Zeit hinaus 60 bis 66 $\frac{2}{3}$  % ihrer bisherigen Förderung zu leisten, während andere, insbesondere jüngere Zechen bereits bis auf 40 % ihrer bisherigen Förderung zurückgegangen sind und einzelne sogar noch erheblich größere Ausfälle erleiden müssen. Die Förderung würde mithin allem Anschein nach genügen, den Staatsbedarf und auch den augenblicklich stark eingeschränkten privaten Bedarf zu decken, um so mehr als die Ausfuhr, auf die in normalen Zeiten ein sehr erheblicher Teil der Förderung des Ruhrbezirktes entfällt, augenblicklich ganz in Fortfall kommt. Bis zur Ermöglichung einer einigermaßen geordneten Wagengestellung, die nach vollendetem Aufmarsch unserer Armeen wohl zu erwarten ist, können aus dieser Sachlage von privaten Verbrauchern allerdings nur diejenigen Vorteile ziehen, die in unmittelbarer Nachbarschaft der Zechen liegen und bei ihrem Kohlenbezug nicht auf die Hilfe der Staatsbahn angewiesen sind.

Ähnlich wie bei dem Bergbau ist in Niederrheinland-Westfalen die Lage der Eisenindustrie. Auch sie muß selbstverständlich infolge der sich aus der Mobilmachung ergebenden Arbeiterentziehung ihre Betriebe einschränken. Immerhin ist aber auch sie in der Lage, ihre Betriebe in gewissem Umfang aufrecht zu erhalten. Einige Werke, insbesondere soweit sie für die Lieferung von Kriegs- und Eisenbahnmaterial in Frage kommen, haben bisher ihre Betriebe sogar in nahezu vollem Umfange aufrecht erhalten können. Dagegen ist man allerdings an anderen Stellen gezwungen, den Betrieb in wachsendem Umfang einzuschränken. Erheblich anders liegen dagegen die

Verhältnisse bei der südwestlichen Eisenindustrie, die für die Deckung ihres Brennstoffbedarfs zum großen Teil auf den Bezug aus dem Ruhrbezirk angewiesen ist. Da, wie bereits betont, eine regelmäßige Wagengestellung für den Privatbedarf zunächst nicht möglich ist, entfällt

für sie die regelmäßige Zufuhr von Ruhrkohle und -koks, auf die die südwestlichen Werke fast durchweg angewiesen sind. Sie waren deshalb gezwungen, einen Hofchen nach dem anderen auszublenden, und werden weiterhin auch den Betrieb der Stahl- und Walzwerke usw. einstellen müssen.

## Bücherschau.

*Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf, 1889—1914.* Zum 25jährigen Bestehen, den 7. Mai 1914. (Mit 81 Taf. Abb.) (Düsseldorf 1914.) (2 Bl., 32 S.) 4°.

Des Jubiläums, das die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik am 7. Mai d. J. begehen durfte, haben wir in unserer Zeitschrift schon gedacht<sup>1)</sup> und bei dieser Gelegenheit in kurzen Worten den Werdegang und die jetzige Bedeutung des Unternehmens geschildert. In ausführlicherer Weise tut dasselbe die vorliegende Festschrift. Ihre Darstellung wird dadurch noch anschaulicher gemacht, daß neben den Bildnissen des Schöpfers der Fabrik, des Geh. Baurates *Dr.-Ing.* h. c. Heinrich Ehrhardt, sowie der derzeitigen Direktoren Gustav Müller und Hermann Beitter, zahlreiche Außen- und Innenansichten der Werke und Abbildungen verschiedener ihrer Erzeugnisse den Text begleiten. Groß waren die Aufgaben, schwer die Pflichten und zahlreich die Sorgen, denen das Unternehmen vor allem in seiner Stellung als Waffenfabrik unterworfen war; was Vorstand und Beamte befähigt hat, diesen Schwierigkeiten sich dauernd gewachsen zu zeigen, wird in den einleitenden Worten der Festschrift treffend dargelegt. Möge der Geist, der sich hier bezeugt, dem Unternehmen auch weiterhin treu bleiben.

Die Redaktion.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

*Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.* Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Verein deutscher Ingenieure — J. Springer i. Komm. 4° (8°).

H. 147. Ruff, Dr. Otto, Prof.: *Ueber die Herstellung feuerfester Gegenstände für Temperaturen über 2000° in Oefen mit reduzierender Atmosphäre.* 1914. (31 S.) 1  $\mathcal{M}$ . für Lehrer und Schüler technischer Schulen 0,50  $\mathcal{M}$ .

H. 148 u. 149. Matachoß, Conrad: *Die geistigen Mittel des technischen Fortschritts in den Vereinigten Staaten von Amerika*. — Alexander, M. W.: *Die praktische Ausbildung von gelernten Arbeitern und technischen Beamten in der mechanischen Industrie der Vereinigten Staaten von Amerika.* 1914. (1 Bl., 93 S.) 2  $\mathcal{M}$ , bzw. 1  $\mathcal{M}$ .

<sup>1)</sup> St. u. E. 1914, 14. Mai, S. 845.

<sup>2)</sup> Vgl. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913, 27. Sept., S. 1529/36; 4. Okt., S. 1570/6; 11. Okt., S. 1609/15; 18. Okt., S. 1651/4; 25. Okt., S. 1696/8. — St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1990.

H. 150 u. 151. Sanzin, Dr. techn. R.: *Versuche an einer Naßdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive.* 1914. (1 Bl., 63 S.) 2  $\mathcal{M}$ , bzw. 1  $\mathcal{M}$ .

H. 152 u. 153. Schulz, Br.: *Kritische Betrachtung der bisherigen Bestrebungen zur Herstellung von Gasturbinen und eine Untersuchung über ihre Entwicklungsmöglichkeit nach thermo-dynamischen, baulichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.* Preisaufgabe der Königlichen Akademie des Bauwesens in Berlin aus dem Gebiete des Maschinenbauwesens. 1914. (59 S.) 2  $\mathcal{M}$ , bzw. 1  $\mathcal{M}$ .

H. 154 u. 155. Bulz, *Dr.-Ing.* Friedrich: *Beitrag zur Kenntnis der Spurkranzreibung bei Laufkranen.* 1914. (52 S.) 2  $\mathcal{M}$  bzw. 1  $\mathcal{M}$ .

H. 156 u. 157. Groedel, *Dr.-Ing.* Ernst Emil: *Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Prüfluft-Hämmern.* 1914. (Mit 1 Zahlentaf.) (50 S.) 2  $\mathcal{M}$ , bzw. 1  $\mathcal{M}$ .

*Verzeichnis des Bücherbestandes der Handelskammer und der wirtschaftlichen Vereine zu Saarbrücken.* Saarbrücken 1914: (Druck von C. H. Scheuer. (IV, 195 S.) 8°.

Wie aus dem Vorworte dieses Kataloges zu entnehmen ist, verdankt die Bücherei der Handelskammer und der wirtschaftlichen Vereine zu Saarbrücken ihre Entstehung der Notwendigkeit, für die Tätigkeit der genannten Organisationen das wissenschaftliche Material zu beschaffen und dauernd bereit zu halten. Das Hauptgebiet der Bibliothek ist daher rechtswissenschaftliche und volkswirtschaftliche Literatur, diese im weitesten Sinne des Wortes, also auch Spezialliteratur über Landwirtschaft, Bergbau, Handel und Gewerbe, Sozialpolitik, Finanz-, Zoll- und Steuerwesen, Verkehrswesen, Geld-, Bank- und Kreditwesen, Versicherungswesen, Genossenschaftswesen und Kolonialpolitik. Gut vertreten sind ferner statistische Veröffentlichungen und die einschlägigen Zeitschriften. Außerdem stehen die stenographischen Verhandlungsberichte des Reichstages und der beiden Häuser des preußischen Landtages vollständig zur Verfügung. — Es ist erfreulich und anerkennenswert, daß alle diese Schätze durch den Druckkatalog weiteren Kreisen zugänglich gemacht werden, zumal da eine von liberalem Geiste diktierte Bibliotheksordnung der Benutzung der Bücherei, selbst durch solche Interessenten, die den Vereinen nicht angehören, nur unwesentliche Schranken setzt. † Wildhagen, Dr. Georg, Geheimer Justizrat, Rechtsanwalt beim Reichsgerichte, Leipzig: *Der Entwurf eines Patengesetzes.* Berlin: O. Liebmann 1914. (36 S.) 8°, 0,80  $\mathcal{M}$ .

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem \* bezeichnet.)

— Dissertationen. —

Münzinger, Friedrich: *Untersuchungen an einem 15 pferdigen Dieselmotor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.* (Mit 4 Taf.) *Dr.-Ing.-Diss.* (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Berlin 1914. (48 S.) 4°. (8°).

Nicolai, Gerhard: *Die norwegischen Eisenerze und ihre wirtschaftliche Bedeutung.* *Dr.-Ing.-Diss.* (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Berlin (1914). (57 S.) 4°.

Vgl. St. u. E. 1914, 26. März, S. 544.

Wunsch, Rudolf: *Ueber das System Wolfram-Kohlenstoff.* (Mit 3 Taf.) *Dr.-Ing.-Diss.* (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Danzig.) Leipzig u. Hamburg 1914. (54 S.) 8°.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Basio, Emilio, Ingenieur der Soc. Siderurgica di Savona, Società Ilva, Bagnoli di Napoli, Italien.

Castner, Friedrich, *Dr.-Ing.* Duisburg, Sternbuschweg 24.

Hartmann, Georg, Direktor u. Vorstandsmitglied der A.-G. Ilse der Hütte, Groß-Ilse bei Peine.

Pape, Dr. Martin, *Dipl.-Ing.* Berlin S 61, Urbanstr. 1.

Rampolt, Hermann, Ingenieur, Hannover, Engelbostelbendam 83.

Verstorben.

Bülow, Alexander, Oberingenieur, Füssen. 8. 8. 1914.