

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Jug. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahl Eisen m. b. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 47.

23. November 1910.

30. Jahrgang.

Vor 50 Jahren.

Erinnerungen aus der Begründungszeit des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen,
des Vorläufers des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.*

I. Aus den Zeiten der Holzkohle.

Von Direktor O. Kohlschütter in Norden.

Wenn ich berichten soll aus der Vergangenheit unseres Eisengewerbes aus heute weit hinter uns liegenden Tagen, so geht meine Erinnerung zurück bis zu der Mitte der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts, auf eine Zeit, in der in meiner sächsischen Heimat die neue Zeit schon im Kampfe lag mit der alten.

In den Tälern des Erzgebirges, in Berggießhübel und im Niederland nach der preußischen Grenze zu waren damals noch eine ganze Zahl kleiner Hochöfen im Betrieb, aus deren offener Brust der Gießler wie aus einem Kochkessel seinen Bedarf an flüssigem Eisen mit der Handpfanne herausschöpfte, um es zu allerlei Gußwaren zu vergießen, aber auf der Königin-Marienhütte bei Zwickau wurde schon im August 1866, gerade als die Armee aus Böhmen zurückkam und als ungebetenen Gast die Cholera mitbrachte, die erste Bessemercharge geblasen, der ich, trotzdem es dabei recht geheimnisvoll herging, als „praktischer Kürschner“, wie es mit dem Kunstausdruck hieß, d. h. als Freiburger Student, der seinen praktischen „Kursch“ machte, beiwohnen durfte.

Dann kam die Zeit des ersten Geldverdienens, die mich hinausführte in das einsame, weltentlegene Tal des Hunsrücks, wo seit Jahrhunderten an den Bächen die Hämmer gegangen waren, und wo nun noch in einem der letzten Hochöfen, dessen Tage aber schon gezählt waren, Eisenerze geschmolzen und zu Gußwaren aller Arten verarbeitet wurden. Es war kein Musterbetrieb, in den ich kam, die Holzkohlen waren trotz der Entlegenheit der Gegend schon zu teuer im Preise, um allein den Ofen speisen zu können, es mußte Koks zur Hälfte und darüber

zugesetzt werden, und dieser gemischte Betrieb ergab einen Ofengang, der häufiger wechselte als gut war; nur allzu oft mußten die Former unverrichteter Sache wieder nach Hause gehen, wenn Rohgang im Ofen war, und die geschöpfte Probe sich als unvergießbar erwies. Aber die Anlage der Hütte war bezeichnend für eine große Anzahl anderer, die damals in Deutschland verstreut lagen, und deshalb will ich sie etwas eingehend zu schildern versuchen.

Fernab von der Eisenbahn, und kaum eine Stunde entfernt von der Wasserscheide des Gebirgszuges zwischen Mosel und Nahe, lag das Werk in vollkommener Einsamkeit im engen Tale. In viertelstündigen Entfernungen, soweit es das Gefälle des Baches erlaubte, waren kleine Stauanlagen geschaffen, an der mittelsten lag der Hochofen, talaufwärts der Oberhammer, talabwärts der Unterhammer. Ursprünglich waren es wohl nur diese Hämmer, die den Besitz bildeten, und von denen noch andere weitere gegen die Berge zu lagen. Es wurde, in den ältesten Zeiten unmittelbar aus dem Erz, dann aus Roheisen in Frischfeuern und zuletzt aus angekauftem Schrotteisen im Schweißfeuer Hammereisen und allerlei Geräte hergestellt, und man erzählte, daß gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts der damalige Besitzer, der Großvater des „König“ Stumm in Neunkirchen, wenn er zu Pferde nach der Leipziger Messe geritten sei, um dort die Erzeugnisse seiner Hämmer zu verkaufen, dem berühmten Räuber Schinderhannes habe Tribut zahlen müssen, der am Wege nicht weit von der Hütte in einer noch heute vorhandenen künstlichen Höhle gehaust habe.

Zu meiner Zeit verlohnte sich die Frisch- und Schweißarbeit nicht mehr; der Oberhammer enthielt eine kleine mechanische Werkstatt, aus dem Unterhammer war eine Sägemühle geworden, und nur das mittlere Gefälle diente, neben der Karpfen- und Forellenzucht, der Eisenerzeugung. Gegen die Futtermauern des Stauteiches, die bis zu seiner halben Höhe reichten, schob sich der in mächtigem Rauhgemauer stehende Ofenschacht, auf dessen

* Die Redaktion hatte sich an die älteren Vereinsmitglieder mit der Bitte gewendet, ihr das eine oder andere aus dem Schatze ihrer Erinnerungen zur Verfügung zu stellen. Wir beginnen mit dem Abdruck der vorliegenden Mitteilungen und geben dem Wunsche Ausdruck, daß noch viele ähnliche folgen mögen. Die Redaktion.

Höhe ein Winderhitzer lag und zu dessen offener Gicht ein Handaufzug Kohlen und Erze hob. Ein stehendes Zylindergebläse, vom Wasserrad getrieben, gab den Wind, eine kleine Lokomobile half in wasserarmen Zeiten, und ein Kupolofen sorgte für flüssiges Eisen, wenn der Hochofen versagte oder zu wenig lieferte. Denn viel war es nicht, was man unten dem Stieh entlocken konnte, auf 40 Zentner kaum belief sich die tägliche Erzeugung. Mit wie mitleidigem Lächeln wird der Hochofenmann unserer Tage solche Zahlen hören, dem eine einzige Gicht so viel und mehr bringt, wie seinem Vorgänger die ganze mühevollere Tagesarbeit. Denn leicht war trotz der Kleinheit des Ofens die Arbeit an ihm keineswegs: mit den schweren Schlackenkrählen mußte bei Rohgang und bei Versetzungen die Brust des Ofens immer wieder geöffnet und die erkalteten rohen Massen immer wieder aus dem Tümpel herausgezogen werden, bis endlich die Schlacke wieder gar und dünnflüssig wurde. Und um den erkalteten Stieh zu öffnen, bedurfte es oft stundenlanger Meißelarbeit, denn ein Knallgasgebläse stand damals noch nicht zur Verfügung. Um den Ofen aber, der kein Eisen geben wollte, standen feiernd die Former, um endlich verdienstlos nach Hause zu gehen, wenn der kranke Ofen nicht gesunden wollte. Und Störungen anderer Art gab es noch, wenn im trockenen Sommer der Bach fast austrocknete, und das Gebläse nur noch in trægem Gang zu erhalten war. Dann sollte die Lokomobile Hilfe bringen, aber nach monatelangem Stillstand verweigerte sie, ihre Dienste zu tun, und nur endlosem Mühen gelang es, sie zur Pflicht zurückzurufen. Oder ein Gewittersturm brachte Wasserfluten, die die Dämme des Stau- teiches durchbrachen, das Wasserrad stillsetzten, dafür aber die Bewohner des Weiher in das Gießerei- gebäude spülten, wo es dann eine lustige Jagd gab, die schillernden Forellen in den verschlammten Formkasten zu fangen.

Auf drei Seiten umfaßte das Gemäuer des Hochofens die Gießerei, einen weiten, nicht allzu hohen Raum, in dem ungefähr 60 Former tätig waren. Ein alter hölzerner Kran ermöglichte es, auch einmal einen schwereren Gegenstand, eine Säule oder Ähnliches, zu gießen, sonst wurde aber nur sogenannter Poterieguß hergestellt, Ofen aller Arten mit altertümlich klingenden, zum Teil aus dem Französischen hergenommenen Bezeichnungen. Ueberdeckt war der ganze Raum durch eine Wellerdecke aus Stroh und Lehm, und wenn es einmal eine schwere Herd- gußplatte zu gießen gab, dann wurde es da oben lebendig, ein kleines Heer friedlicher Tierchen, die droben in der Kammer des Nachtwächters ein beschauliches Dasein führten, wurde von der Hitze aufgeschucht und fiel herab, um auf der glühenden Fläche knisternd zu zerstieben.

Ebenso einfach wie die Gießerei war eine Schlosserei ausgestattet, die dem Hochofengebäude gegenüber auf dem anderen Teil der Poststraße lag, auf der täglich einmal aufwärts, einmal abwärts die Post

von der Nahe zur Mosel fuhr. Dann gab es noch eine kleine Tischlerei, eine Niederlage für Gußwaren, an die Bergwand gelehnt die Kohlenschuppen, einige Häuser, in denen die wenigen Beamten wohnten, und endlich in vornehmer Abgeschlossenheit und Unnahbarkeit das Haus und der ummauerte Garten des Hüttenherrn. Ueber allem schwebte aber der Geist des heiligen Hubertus und ließ, wenn draußen in den Heiligeistannen die Hirsche schrien, oder wenn im Vierherrenwald im tiefen Schnee ein schwerer Keiler eingekreist war, aus den Hüttenleuten weidgerechte unermüdlige Jäger werden, die die weiten Wälder mit dem Geläute jagender Hunde erfüllten und mit dem Hallo der Treiber, und denen der zur Strecke gebrachte Hochwaldhirsch mehr galt als Hochofen und Kupolofen zusammen.

Um dieselbe Zeit ungefähr standen auch im östlichen Deutschland noch eine Anzahl von Holzkohlenhochöfen im Feuer, aber auch ihre Tage waren gezählt: dem Kupolofen und dem englischen und schottischen Roheisen fiel damals bereits der weitaus größte Teil der Gußwarenerzeugung zu.

Es waren fast ausschließlich Rasenerze, die in den vorhandenen Oefen verschmolzen wurden, und statt der Buchenkohlen im Süden kamen fast ausschließlich Kiefernholzkohlen zur Verhüttung. Die Eisensteinvorkommen fielen nicht unter das Berggesetz, sie konnten also nicht gemutet werden und blieben im Besitz des Grundeigentümers, der den Stein zumeist selbst grub und lieferte oder das Graben gegen eine Abgabe dem Hüttenwerk gestattete. Das Aufsuchen der Lagerstätten geschah in der einfachsten Weise; spitze eiserne Stäbe wurden in den Grund getrieben, und je nach dem Widerstand, den sie dort fanden, konnte man auf das Vorhandensein stärkerer oder geringerer Ablagerungen schließen. Der Stein fand sich zumeist unter einer ganz schwachen Ueberlagerung und in einer Mächtigkeit, die ein halbes Meter selten überstieg, öfters in grober, stückiger Beschaffenheit, gewöhnlich aber in ziemlich feinkörnigem, fast mulmigem Zustand. Er war leicht reduzierbar und ergab ein für den Guß leichter, verzierter Teile ganz vorzügliches Eisen, das infolge seines hohen Phosphorgehaltes die Formen auf das schärfste ausfüllte. Mit der leichten Reduzierbarkeit hing die Neigung der Oefen zusammen, in übergaren Gang zu kommen und ein an Graphit so reiches Eisen zu erzeugen, daß seine sonstige Dünnflüssigkeit ganz verloren ging. Dann mußte in größeren Gießpfannen der Graphit durch Umrühren entfernt werden, die Leute mit Handpfannen aber standen in Reihen vor ihren Arbeitsplätzen, die Kelle am Boden, den Griff in der Hand und setzten den Pfanneninhalt in schüttelnde Bewegung, die genügte, den Graphit zu entfernen und das Eisen dünnflüssig und vergießbar zu machen. Natürlich war eine solche Notwendigkeit sehr unerwünscht und mit großem Eisenverlust verbunden, der ganze Gießraum füllte sich dabei mit einer Atmosphäre feiner glänzender Graphitblättchen, und

Ausscheidungen, die im Eisen entstanden, machten das Gußstück für die weitere Bearbeitung durch Emaillieren unbrauchbar. Rohgang trat ziemlich selten ein, dann aber ganz plötzlich, und verschwand zumeist schon wieder, ehe die leichteren Gichten vor die Formen kamen; das Eisen, das bei ihm fiel, war vollkommen spiegelig und kaum für schwere Emailliermuffeln zu gebrauchen, die oft nach dem Erkalten in ihrem Innern derartige Spannungen besaßen, daß sie mit dem Knalle eines Büchsenusses weit auseinanderflogen.

Die Hauptmaße zweier Oefen in Lauchhammer und Gröditz waren die folgenden:

	Lauchhammer m	Gröditz m
Ganze Schachthöhe	10,60	8,00
Gestellhöhe	1,24	1,44
Höhe der Rast	1,24	1,12
Weite des Kohlensackes	2,35	2,40
Gestellweite unten	0,38	0,48
Gestellweite oben	0,44	0,62
Höhe der Formen über dem Boden	0,36	0,50
Durchmesser der Gicht	1,69	
Weite der zwei Düsen	26	
Weite der zwei Formen	35	

Die Gase wurden zwischen einem eingehängten Zylinder und der Schachtmauer abgezogen und in einem Winderhitzer mit eisernen Röhren auf höchstens 300° erhitzt, die Düsen waren durch Wasser gekühlt, die Tümpelsteine durch ein starkes Hammer-eisen gestützt, ein kleiner Vorherd natürlich offen. Das enge Gestell wurde aus erbsengroßen Quarzkörnern und Braunkohlenton um eine gußeiserne Schablone aufgestampft, die man beim Anblasen im Ofen stecken ließ. Die Oefen machten Hüttenreisen von mehreren Jahren und waren mit Wasser-aufzügen versehen; die alten Zylindergebläse wurden abwechselnd mit Wasser oder Dampf betrieben. Das Gewicht einer Gicht betrug 460 bis 500 kg Møller, das Erz erhielt wegen seines hohen Siliziumgehaltes einen Zuschlag von rund 50 Volumprozenten Kalkstein, das Ausbringen aus dem Erz betrug ziemlich regelmäßig 37%. In 24 Stunden hob es durchschnittlich 30 Gichten, es fielen also rund 5000 kg Roheisen bei einem Verbrauch von rund 112 kg weicher Holzkohle auf 100 kg Roheisen. Die Windpressung betrug 0,5 bis 1 kg auf den Quadratzoll rheinländisch.

Die bei Gargang schön blaugrüne Schlacke war ungemain zähflüssig und ließ sich mit den Schlackenkrählen in eisernen Formen zu großen Mauersteinen verarbeiten, die in der Gegend reißenden Absatz fanden. Da bei Rohgang die Farbe in ein dunkles Grün, fast in Schwarz übergang, so hatte man an den Gebäuden Gelegenheit, den guten oder schlechten Gang des Ofens sich gleichsam tabellarisch vor Augen zu führen.

Die Gewinnung der Holzkohle machte damals schon große Schwierigkeiten; zu Hilfe kamen große

Waldbrände in den ungeheuren Waldungen, die sich dort ausbreiten, wo die Provinzen Sachsen, Brandenburg und Schlesien zusammenstoßen. Auf einem solchen Brandfleck entstand schnell ein ganz amerikanisches Leben; Sägemühlen wurden erbaut, die das stärkere Holz verarbeiteten, aber die geringeren Sorten und vor allem die stehengebliebenen und mühsam gerodeten Stöcke ergaben genügende Mengen für mehrere große Köhlereien, so daß man oft dreißig und mehr rauchende Meiler mit einem Blick übersehen konnte. Nicht zu den reizlosesten Aufgaben des damaligen Hochöfners gehörte es, mit einem selbstgeleiteten Wägelchen durch die weiten Waldungen zu fahren, auf den Köhlereien nach dem Rechten zu sehen und Verträge mit den Holzhauern und Fuhrleuten abzuschließen.

Zu Anfang der siebziger Jahre wurden die Oefen in Lauchhammer und wohl fast überall im Osten ausgeblasen, die Gründerjahre hatten die Bautätigkeit allerwärts in großem Umfange gesteigert und die Holzpreise auf eine Höhe gebracht, die eine Verkohlung und Verwertung zu hüttenmännischen Zwecken nicht mehr zuließ.

Viel länger und in viel größerem Umfange erhielt sich die alte Roheisenerzeugung in Mitteldeutschland, wo die grünen Buchenwälder des kölnischen Sauerlandes, des Rothhaargebirges, des hessischen Hinterlandes und des Vogelsberges den Rohstoff dafür noch in großen Mengen und zu billigen Preisen zu liefern imstande waren. Und zu der vorzüglichen dichten Buchenkohle gesellten sich die ausgezeichneten Eisensteine des Lahnrevieres, so daß alle Bedingungen für die Herstellung eines ausgezeichneten Roheisens vorhanden waren.

Die Holzkohlen wurden teils in eigenen Köhlereien erzeugt, für die das Holz in öffentlichen Verkäufen erstanden oder freihändig erworben worden war, oder sie wurden von Unternehmern geliefert, deren damals überall in den Hauptorten des Waldrevieres vorhanden waren. Das Erz lieferten die eigenen Gruben vieler Werke, oder wurde gekauft, den Zuschlagkalk enthielten die Erze zum Teil selbst, zum Teil fand er sich in der Nachbarschaft der Oefen. Das Ausbringen überstieg selten 40%; bei reicherm Ausbringen, das einen geringeren Siliziumgehalt hervorrief, stellte sich schnell die Erscheinung des Abschreckens der Gußstücke an den dünnsten Stellen ein, fast sämtlicher Kohlenstoff war in der gebundenen Form vorhanden. Es war deshalb oft nötig, arme, kieselsäurereiche Eisensteine zuzusetzen, um die schädliche Wirkung zu reicher Erze auszugleichen, denn die Steigerung der Windtemperatur, die ähnliche Folgen gehabt haben würde, war bei den vorhandenen unvollkommenen Winderhitzern nur in beschränkter Weise anwendbar. Vor jedem Abstich wurde der Inhalt des Eisenkastens gut durcheinandergerrührt, und dann eine Probe in eine in den Sand gedrückte kleine Höhlung geschöpft. Je nach der Art, in der das Eisen erkaltete, Figurenspiel zeigte oder sich schnell mit einer dichten Haut

überzog, wurde der Grad seiner Vergießbarkeit beurteilt. War das Figurenspiel zu lebhaft, und erstarrte das Eisen mit gewölbter löcheriger Oberfläche, dann war es unbrauchbar und konnte nur nach stundenlangem ruhigem Gargang vergossen werden; war die Probe aber schnell überzogen und zeigte eine schwach eingesunkene Fläche, dann galt es, kurze Zeit künstlichen Rohgang zu erzeugen, indem durch beide Formen reicher Eisenstein in das Gestell eingebracht wurde, der dem Eisen den Ueberschuß an Kohlenstoff entzog. Oft mußte dieses „Füttern“ mit darauffolgendem Umrühren und Probenahmen zwei- und dreimal wiederholt werden, bis die Glocke endlich die Leute zum Gießen rief, für diese manehmal eine recht harte Geduldprobe. Die Schlacke des guten Ganges lief dünn und heiß über den Stübbehauen am Vorherd, sie sah in dicken Stücken, durch feinverteilte Kohle, schwarz aus, war aber, wenn man Fäden aus ihr zog, vollkommen farblos; jede Neigung zum Rohgang zeigte sich durch Unruhigwerden der Formen und schnell zunehmende Färbung der Schlacken.

Die Abmessungen der Oefen waren recht verschieden, sie glichen aber im Durchschnitt den oben genannten. Die Gicht wog an einem Ofen z. B. 290 kg mit 18 Volumenprozent Kalk, dazu wurde ein kleiner Teil des fallenden Brucheisens und Wascheisens aus der Schlacke wieder zugesetzt und 0,6 cbm oder rd. 120 kg Buchenholzkohlen. Das Ausbringen war 37%, die Windpressung blieb unter einem Pfund auf den Quadratzoll. In 24 Stunden gab es 26 Gichten, also stündlich nicht viel mehr als eine. An den Sonntagen mußte das Eisen zu Masseh vergossen werden, das sich an die Hartguß erzeugenden Gießereien absetzen ließ, die auch Käufer für den größten Teil des fallenden Brucheisens waren.

Kein einziger der vielen Oefen der damaligen Zeit ist heute noch in Betrieb, die beiden einzigen Ausnahmen im Harz verdanken ihr Bestehen besonderen Gründen. Als der Bahnbau sich immer weiter ausbreitete, in die entlegenen Täler drang und dort Gewerbe aller Art entstehen ließ, stiegen die Preise des Holzes bald derart, daß sie für den Hüttenmann unerschwinglich wurden. Die Buchenwaldwirtschaft wurde durch den Nadelholzbau immer mehr verdrängt, der schon aus den jungen Beständen lohnenden Absatz als Grubenholz fand. Aber der schlimmste Feind der alten Hochöfen waren

die überall entstehenden Kupolofengießereien, die sich das Eisen mischten, wie sie es gerade für ihre Zwecke brauchten, die sich mitten in die Gegend des Verbrauches, an die Knotenpunkte des Verkehrs setzten, und die mit geringem Kapitalbedürfnis auf kurze oder längere Zeit hinaus sich mit ihrem Rohstoff, dem Erzeugnis der großen Kokshochöfen, decken konnten.

Zunächst war es ja zumeist Roheisen englischer Herkunft, das unsere Gießereien beherrschte, als aber die klassischen Versuche des Oberbergrats Wachler nachgewiesen hatten, daß wir sehr wohl ausgezeichnetes Gießereieisen in unseren deutschen Oefen erblasen könnten, besseres als die Engländer besaßen, als dann die wichtige Rolle klar vor aller Augen gebracht worden war, die das Silizium im Gußprozeß zugewiesen erhalten hatte, dann bedurfte es nur noch der tatkräftigen Aufnahme der Erzeugung von ausgezeichnetem Gießereieisen durch die Gebrüder Buderus, um einer wachsenden Zahl von Werken Anregung zur Nachfolge zu geben. Heute können wir im Vaterlande Eisensorten einer jeden gewünschten Beschaffenheit in Ueberfluß erhalten, sind wir in den Stand gesetzt, in dem einen Kupolofen jetzt dünnwandige Poterie, dann zähen Zylinderguß und in der dritten Stunde stahlharte Panzer zu gießen, und wissen nichts mehr von der Not der Leute, die draußen in der alten Hochofenhütte warten und feiern mußten, bis ihr am Rohgang erkrankter Ofen wieder gesunden wollte.

Aber ein gutes Stück freundliche Poesie ist mit der alten Hüttenzeit aus unserem Gewerbe geschwunden, die es wohl verdient, daß auch die Hüttenleute der Gegenwart aus ihren Riesenverhältnissen heraus dankbar auf sie zurückblicken. Denn auf den Schultern der Leute von damals stehen die von heute, und was die alten bei der liebevollen Pflege ihres Ofens an den Vorgängen des Schmelzprozesses lernten, das hat noch heute Gültigkeit in den Oefen, denen täglich 50 Doppelladungen flüssigen Eisens entströmen. Auch in den Riesenwerken unserer Zeit, von Flammen durchglüht und von Rauch und Dampf überwölkt, mag die Poesie einer neuen Welt wohnen, aber der wird sie am besten begreifen, der auf die Anfänge zurückblickt, die, so klein sie heute erscheinen, doch so groß waren, daß sie eines Mannes ganzes Sinnen und Denken erfüllen konnten.

Die Breitung des Eisens in Glattwalzen.

Von Dipl.-Ing. Adolf Falk in Düsseldorf.

Die inneren Vorgänge beim Walzen des Eisens, welche nach den Arbeiten von *Hollenberg** und *E. Bläß*** bis in die jüngste Zeit hin kaum in ihrer Erkenntnis gefördert worden sind, gewinnen heute mehr an Interesse, was sich besonders in der

* „Stahl und Eisen“ 1883 Mai, S. 121 ff.

** „Stahl und Eisen“ 1882 Juli, S. 283 ff.

an obigen Autoren geübten Kritik zeigt. Diese Tatsache ist wohl weniger durch das Bestreben hervorgerufen, die Kalibrierung wesentlich zu verbessern, dieselbe dürfte sich durch die lange Praxis, wenn auch oft mit unerwünschten Kosten zu allgemein gültigen Regeln ausgebildet haben, als durch das Bestreben, das Walzverfahren in richtigen mathematisch

aufgebauten Formeln auszudrücken. Nachdem Dr. Ing. Puppe durch Proben nachgewiesen,* daß E. Blaß den Einfluß erhöhter Temperatur auf die Voreilung übergangen, hat Ernst M. Scheld** der u. a. von Blaß und Brovot vertretenen Theorie der Rutschungswinkel wegen Nichtberücksichtigung der Walzenstärke die Eigenschaft abgesprochen, eine befriedigende Formel der Breitung zu ermöglichen. Wie ich in meiner Kritik der Ausführungen Schelds bereits betonte,† halte ich dies ebenfalls für nicht ausführbar, zumal da jener Rutschungswinkel als eine mit der jeweiligen Querschnittshöhe h und der Temperatur sich ändernde Größe bezeichnet wird. Um so unerwarteter war für mich nach einiger Anwendung der Breitungformel von Scheld, des weiteren feststellen zu müssen, daß auch in ihr der von Scheld selbst beanspruchten Berücksichtigung der Walzenstärke nicht stattgegeben ist. Ich glaube daher meine erwähnte Kritik an dieser Stelle noch kurz ergänzen zu müssen.

Es sei Beispiel Nr. 1 der Zahlentafel 7 (S. 418 der Quelle) herausgegriffen: Höhe vor dem Stich = 32,1 mm; Breite vor dem Stich = 30 mm, gedrückt auf 20,0 × 37,5 mm bei 260 mm Walzendurchmesser. Zur Erlangung möglichst genauer Ergebnisse wandle ich statt der Ungenauigkeiten ausgesetzten zeichnerischen Methode die rechnerische zur Bestimmung des berührten Walzenumfangs an. Nach Scheld ist die lineare Breitung $B_1 = \frac{d \cdot \alpha \cdot \sin \alpha}{h_1}$, worin d = linearer Druck, α = Zentriwinkel in Bogenmaß und h_1 = Höhe nach dem Stich ist. α wird in Grad logarithmisch bestimmt, durch arc. ausgedrückt, wobei Radius r = 1 gesetzt ist. Durch Multiplikation mit r (Walzenradius) in Millimetern ergibt sich dann die genaue Bogenlänge. Obiges Beispiel ergab danach für B_1 :

bei 150 $\phi = 7,21$ mm	bei 600 $\phi = 7,3$ mm
„ 260 „ = 7,25 „	„ 1000 „ = 7,3 „
„ 320 „ = 7,26 „	

Also von 150 mm Durchmesser bis zu den stärksten Walzen ergibt sich nach der Formel von Scheld ein Breitungsunterschied von weniger als 0,1 mm bei einem Beispiel mit sehr starkem Druck (rund 38%). Der Walzendurchmesser ist also nicht berücksichtigt. In der Formel $B_1 = \frac{d \cdot \alpha \cdot \sin \alpha}{h_1}$, bleibt bei demselben Druck d und beliebigem Walzendurchmesser das Produkt α (berührter Walzenumfang) $\cdot \sin \alpha$ fast unverändert und eine etwaige Änderung der Breitung ist nur eine Folge des veränderten linearen Druckes d. In Zahlentafel 1 lassen besonders die Beispiele Nr. 13 und 15 dies erkennen. Beide Proben ergaben praktisch trotz des ungleichen linearen Druckes fast dieselbe Breite (13,5 und 13,6 mm) infolge der verschiedenen Walzendurchmesser (230 und 319 mm), während nach der Formel von

Scheld bei der dünneren Walze (230 mm) eine Breite von 14,95, bei der stärkeren (319 mm) eine solche von 13,33 mm sich ergibt. Die geringe Druckdifferenz von 0,8 mm bewirkt also nach Scheld einen Breitungsunterschied von 1,62 mm und zwar entgegen der auch von ihm selbst anerkannten Wirkungsweise der Walzenstärke.*

Im Gegensatz zu den erwähnten Versuchen, die Breitung mittels der hypothetischen Rutschungswinkel (Abb. 1) zu formulieren, indem man von der irrigen Annahme ausging, die Seitenkomponenten der vertikalen Druckkräfte träten bloß an den beiden Seiten eines Querschnittes auf, etwa von b nach links und von b_1 nach rechts, während man die übrigen zwischen b b_1 wirkenden Seitenkräfte übergehen dürfte, war ich bestrebt, sämtliche vertikalen Druckkräfte in bezug auf die einzelnen Seitenkomponenten zu untersuchen. Dividierte man die Gesamtseitenkraft durch die Anzahl der Seitenkräfte, so mußte sich die Mittelkraft ergeben und aus dieser das lineare Breitungsmaß ableiten lassen. Man hatte beobachtet, daß im allgemeinen die Breite eines

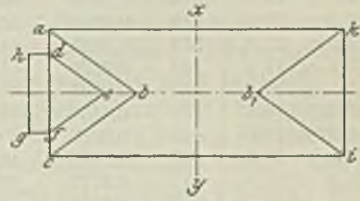


Abbildung 1.

Stabes die Breitung nicht beeinflußt. War damit das Nichtvorhandensein sämtlicher Seitenkomponenten zwischen b b_1 bewiesen? W. Tafel unterscheidet** sogar je nach der Stärke des Walzstabes Einflusstiefen: mit abnehmender Stärke nehme die Einflusstiefe ab. Das Gesetz der Breitung muß aber für jeden Querschnitt gültig sein, und sämtliche Kräfte, mithin auch die Wirkungen, müssen stets von der Mittellinie x y des Querschnitts a c i k aus in Betracht gezogen werden. Ferner ist mit der Verschiedenartigkeit der Querschnitte in bezug auf Stärke und Breite eine Zu- oder Abnahme der den Seitenkomponenten entgegenwirkenden Widerstände verbunden, welche bei allen Querschnitten wiederum nach demselben Prinzip berechnet werden müssen. Drittens kommt dann bei der Entwicklung der Breitungformel der Einfluß der jeweiligen Walzenstärke in Betracht, ein Moment das E. Blaß bereits in seiner theoretischen Behandlung der Voreilung erkannt, aber bei der Untersuchung des Breitungsvorgangs nicht berücksichtigt hat.

Es werde zunächst ein Querschnitt a b c d (Abb. 2), der die Längsachse des Walzguts A rechtwinklig schneidet (in Abb. 3, von vorn gesehen, dargestellt), auf Seitenkräfte untersucht. Denkt man sich

* „Stahl und Eisen“ 1909 3. Febr., S. 161 ff.

** „Stahl und Eisen“ 1910 9. März, S. 415 ff.

† „Stahl und Eisen“ 1910 4. Mai, S. 776.

* „Stahl und Eisen“ 1910, 9. März, S. 415 u. 418.

** „Stahl und Eisen“ 1909, 5. Mai, S. 653 u. 654.

Zahlentafel 1.

Nr.	Abmessung		Walzen- durchm. mm	α_1 bel 100 % - Druck	Praktisches Resultat	Hauptformel Falk	Abgekürzte Formel Falk	Formel Scheid	Druck	Druck
	h	b							%	mm
1*	3,3	39,5	330	0,1415	2,1 × 40,5	40,99	41,08	40,14	36,5	1,2
2*	3,9	67,6	330	0,1471	2,5 × 68,5	69,45	69,5	68,38	36,0	1,4
3	4,8	11	319	0,173	3,16 × 13,9	13,11	12,8	11,85	34,1	1,64
4*	5,1	109,7	430	0,1541	3,3 × 110,5	112,07	112,1	110,68	35,25	1,8
5	5,6	12,3	230	0,22155	5,0 × 12,85	12,8	12,8	12,37	10,7	0,6
6	5,6	15,9	319	0,1876	3,18 × 8,5	8,22	8,27	7,74	43,2	2,42
7	5,7	14,2	230	0,2231	5,0 × 14,85	14,78	14,75	14,31	12,3	0,7
8*	6,2	199,7	430	0,17	4,2 × 200,6	201,96	202,0	200,5	32,15	2,0
9	7,2	19,3	230	0,2508	6,5 × 19,85	19,81	19,76	19,38	9,7	0,7
10	8,1	7,5	319	0,2256	4,8 × 10,5	10,2	10,15	9,69	40,7	3,3
11	9,5	9,5	230	0,2888	6,6 × 11,6	11,77	11,5	10,77	30,5	2,9
12	10 × 10		319	0,251	6,45 × 13,1	12,81	12,58	11,84	35,5	3,55
13	10 × 10		319	0,251	5,8 × 13,5	13,3	13,2	13,33	42,0	4,2
14	10 × 10		230	0,3018	7,0 × 11,9	11,8	11,78	11,38	30,0	3,0
15	10 × 10		230	0,3018	5,0 × 13,6	13,54	13,45	14,95	50,0	5,0
16	12 × 12		230	0,32446	8,5 × 14,5	—	—	13,45	29,2	3,5
17	12 × 12		230	0,32446	5,4 × 16,7	—	16,44	20,0	55,0	6,6
18	13 × 13		230	0,3375	10,2 × 14,6	—	14,6	13,76	21,5	2,8
19	13 × 23		230	0,3375	6,8 × 26,7	—	26,94	28,63	47,76	6,2
20	15,5 × 15,5		230	0,3866	9,8 × 18,6	—	18,25	18,8	36,7	6,7
21	16 × 60,3		420	0,2766	8,9 × 66,0	65,92	65,85	65,94	44,3	7,1
22	16,2 × 16,2		319	0,3201	10,9 × 19,8	19,23	19,23	18,78	32,7	5,3
23	17,5 × 27,8		319	0,3345	15,5 × 28,45	—	28,8	28,07	11,4	2,0
24	17,5 × 27,8		319	0,3345	14,2 × 29,55	—	29,52	28,56	18,8	3,3
25	17,5 × 17,5		230	0,3926	11,7 × 20,1	—	20,24	20,36	33,1	5,8
26	18 × 70,4		420	0,2939	10,8 × 75,3	75,8	75,48	75,18	40,0	7,2
27	19,4 × 19,4		230	0,4136	13 × 22,6	—	22,27	22,54	33	6,4
28	19,8 × 153		420	0,3082	10,35 × 159,7	160,6	160,07	161,5	47,75	8,45
29	21,8 × 21,6		430	0,3198	16,9 × 24,7	24,28	24,25	23,06	22,4	4,9
30	21,8 × 21,6		310	0,3772	16,2 × 24,7	—	24,2	23,53	25,7	5,6
31	22,6 × 10,25		315	0,3811	18,9 × 11,15	—	11,9	10,97	16,3	3,7
32	22,6 × 10,25		315	0,3811	18,1 × 11,7	—	12,5	11,43	19,9	4,5
33	22,6 × 10,25		315	0,3811	15,6 × 13	—	13,4	13,37	31	7,0
34	22,6 × 10,25		315	0,3811	13,9 × 14,15	—	14,05	15,66	38,5	8,7
35	24,6 × 50,5		420	0,3428	10,0 × 60,8	—	61,0	72,2	59,1	14,5
36	26 × 26		330	0,3996	17,7 × 29,8	—	29,84	29,9	34,2	8,3
37	29,8 × 17,7		330	0,4282	27,1 × 18,5	—	18,73	17,47	9,0	2,7
38	30,25 × 30,25		315	0,4417	19,3 × 35,1	—	34,86	37,03	36,1	10,95
39	32 × 32		315	0,45467	20 × 37,6	—	37,1	39,14	37,5	12,0
40	34,25 × 34,25		315	0,4705	23 × 39,5	—	38,72	39,72	32,8	11,25
41**	46,8 × 60,8		408	0,4836	36,1 × 65,0	—	64,8	63,99	25	10,7
42†	47,8 × 59,8		408	0,4865	35,6 × 64,6	—	64,5	63,83	25,4	12,2
43	61 × 61		408	0,5538	47,9 × 65,2	—	65,15	69,5	21,4	13,1

in Abb. 3 den von beiden Walzen ausgeübten vertikalen Gesamtdruck von einer Richtung, etwa oben wirkend, so ist derselbe = A · n, worin A die Einzel-

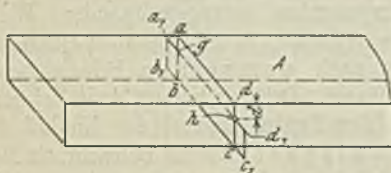


Abbildung 2.

kraft, n die Anzahl derselben bedeutet. Die jeweilige wirkliche Größe der Kraft A in kg, der spezifische Druck, ist für diese Untersuchung belanglos. Da ein Querschnitt von überall gleicher Temperatur

und Materialbeschaffenheit angenommen ist, kann man die Kraft A durch die lineare Druckgröße d ausdrücken. Auf die praktischen Verhältnisse angewandt heißt das: ein Querschnitt von gleichmäßig niedriger Temperatur erfordert eine größere Druckkraft in kg als derselbe Querschnitt von gleichmäßig hoher Temperatur, aber die Wirkung, die Querschnittsänderung ist in beiden Fällen die gleiche. Den gleichen linearen Druck d selbstverständlich vorausgesetzt, sind, wie die praktischen Proben 41 und 42 in Zahlentafel 1 und sämtliche Proben in Zahlentafel 3 zeigen, die linearen Breitungen trotz der Verschiedenheit des wirklichen jeweilig angewandten Druckes in kg die gleichen.

Aus dieser Erwägung ergibt sich, daß die Beobachtungen von P. S c h r u f f, * wonach Querschnitte, die man vor dem Anstecken erkalten läßt, stärker

* Bandeisens.

** warm gewalzt.

† sehr kalt gewalzt.

* „Stahl und Eisen“ 1910, 11. Mai, S. 777.

Zahlentafel 2.

Aufstellung der einem Zentriwinkel $\alpha_1 = 18^\circ 30' = 0,3226$ bei 100% Druck entsprechenden theoretischen Walzendurchmesser für Querschnittshöhen $h = 1$ bis 200 mm; $h =$ Höhe des Querschnitts vor der Walzung.

h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Walzendurchm.	19,35	38,75	58	77,5	96,8	116,25	135,5	154,8	174	193,5	213	232	252	271	290,5	310	329	348,5
h	19	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	55
Walzendurchm.	368	386	426	462,5	503	542	580	619,5	658,5	697	735,5	774	814	852	890	929	968	1065
h	60	65	70	75	80	85	90	95	100	125	150	175	200					
Walzendurchm.	1162	1258	1355	1452	1550	1646	1742	1838	1935	2418	2902	3388	3970					
Walzendurchmesser (Durchschnittswerte) der Praxis für $h = 5$ bis 200 mm:																		
h	5—10			10—25			25—50			50—100			100—150			150—200		
Walzendurchmesser	rd. 200—300			rd. 250—400			rd. 300—600			rd. 400—800			rd. 500—900			rd. 500—1100		

Zahlentafel 3. Temperaturproben.

(Jedes Stück an einem Ende warm, am andern möglichst kalt. Dazwischen Uebergangstemperaturen. Sämtliche Proben mit Ausbauchung gemessen in Abständen von 50 mm.)

Probe 1.	4,8 × 11,0	3,12 × 14,16 3,16 × 14,0 3,13 × 14,2 3,11 × 14,35 3,21 × 14,5 3,24 × 14,2 3,28 × 14,27 3,55 × 13,52	warm bis Ausquetschung sehr kalt
Probe 2.	5,7 × 5,75	2,84 × 9,05 2,85 × 9,9 2,87 × 9,8 2,95 × 9,55	warm bis kalt
Probe 3.	8,1 × 7,5	4,8 × 11,0 4,8 × 10,8 4,8 × 10,9 4,9 × 10,9 4,8 × 11,0 4,8 × 11,2 4,9 × 10,9	warm bis sehr kalt

breiten als direkt durchgewalzte, zweifellos richtig sind im Fall, daß durch dieses Erkalten eine Ungleichmäßigkeit der Temperatureintritt, indem die äußeren, rascher sich abkühlenden Querschnittsteile die Bildung eines wärmeren Kernes bewirken. Die durch die kältere Querschnittsrinde bedeutend vergrößerten wirklichen Druckkräfte in kg finden im Kern geringeren Widerstand, die Seitenkomponenten ebenfalls, wodurch eine stärkere Breitung bedingt ist. Aber mit der von P. Schruff angefochtenen Unabhängigkeit der Breitung von der Temperatur hat dies nichts zu schaffen, da als Vorbedingung der Beurteilung des Breitungsvorganges physikalische Gleichmäßigkeit des jeweiligen Querschnitts vorhandensein muß. Größere, der Kreisform sich nähernde Querschnitte dürften besonders obiges Verhalten zeigen, während dünnere, gleichmäßig abkühlende wohl kaum in Frage kommen. Die in Probe 42 der Zahlentafel 1 erwähnte Probe, die sehr kalt gesteckt wurde, breitet, wie gesagt, noch ganz analog der Probe 41, die mit Probe 42 auf gleiche Temperatur erhitzt, aber warm gewalzt wurde.

Kommen wir auf die Ermittlung der Kräftewirkung eines Querschnitts (Abb. 3) zurück, so ergibt sich zunächst, daß die in der Mittellinie e f wirkende vertikale Druckkraft A, linear = d, nach keiner der beiden Seiten hin einen Einfluß ausübt. Die Seitenkomponenten heben sich auf, der in der Mittellinie befindliche Stoff bleibt indifferent in bezug auf die Breitung. Die etwa in g wirkende vertikale Druckkraft gibt bereits nach links eine Komponente ab und zwar wird bei jeder folgenden näher zu a b liegenden Vertikalkraft die Linkskomponente größer, bis sie in der Linie a b selbst ihr Maximum = A = d (linear) erreicht. Derselbe Vorgang findet umgekehrt rechts von der Mittellinie e f statt. Die nach jeder

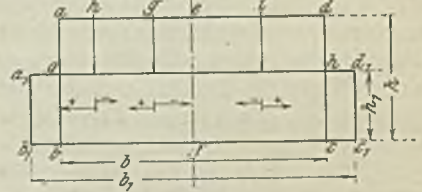


Abbildung 3.

Seite, von e f wirkende Gesamtseitendruckkraft ist also = $\frac{n(0+d)}{2 \cdot 2}$ = dem arithmetischen Mittel der Seitenkomponenten multipliziert mit der Hälfte der Vertikalkräfte. $n =$ Summe der Vertikalkräfte ist linear ausgedrückt = b . Um aber das lineare Maß der einzelnen Seitendruckkraft, also die vorläufige lineare Breitung einer Querschnittshälfte, zu erhalten, ist in Betracht zu ziehen, auf welches lineare Vertikalmaß der gesamte Seitendruck einer Querschnittshälfte sich verteilt. Dies ist offenbar Endhöhe $h_1 = h-d$ und die Wirkung des Seitendruckes ist h_1 umgekehrt proportional. Die gesamte lineare Breitung, d. h. die Summe der links und rechts von der Mittellinie e f stattfindenden Breitungen ist also = $\frac{0,5 \cdot d \cdot b}{h_1}$ wenn man von den noch zu erläuternden Faktoren: seitlicher Widerstand und Wirkung des Zentriwinkels bzw. des jeweiligen Walzendurchmessers absieht.

II. Bestimmung des Widerstandsfaktors. Während die Umwandlung des Querschnitts $a b c d$ (Abb. 3) in $a_1 b_1 c_1 d_1$ sich vollzieht, geht Höhe h in h_1 , Breite b in b_1 über, der Flächeninhalt verjüngt sich um den in die Streckrichtung gehenden Teil, abgesehen von der bei kleineren und mittleren Querschnitten bedeutungslosen Zusammendrückung des Materials. Es kommt also für die Stoffwanderung von Mittellinie $e f$ nach $a_1 d_1$ und $b_1 c_1$ in der Höhenrichtung $\frac{h + h_1}{2}$, in der Breite $\frac{b + b_1}{2}$ in Betracht. Die Seitenkomponenten werden nun um so geringeren inneren Widerstand finden, je größer $\frac{h + h_1}{2}$ und je kleiner $\frac{b + b_1}{2}$ ist und umgekehrt. Es ist das in der Mechanik und Elektrizitätslehre gültige Widerstandsgesetz: es fließt eine um so größere Strommenge durch eine Leitung, je größer der Querschnitt ist. Der Widerstand R ist dem Querschnitt q umgekehrt und der Länge der Leitung l direkt proportional. Mit s (spez. Widerstand) ergibt sich also $R = \frac{s \cdot l}{q}$. Da es sich in unserem Fall um eine Kräfteebene handelt, ist $q = \frac{h + h_1}{2}$; $l = \frac{b + b_1}{2}$. Der spezifische Widerstand s ändert sich zwar mit der Temperatur, er wird, wie aus dem bisher Gesagten ersichtlich, mit sinkender Temperatur größer, mit steigender geringer. Da er sich aber relativ mit dem Vertikaldruck in kg ändert, ist er immer unter der Voraussetzung, daß es sich um einen Querschnitt gleichmäßiger physikalischer Beschaffenheit handelt, stets als konstanter Wert in Rechnung zu setzen. Dies dürfte aus der oben gegebenen Definition des wirklichen Vertikaldruckes in kg und der für die Rechnung in Frage kommenden linearen Werte des Druckes und der Breitung als bewiesen gelten. Nach meinen Ergebnissen kann die Konstante s stets = 1 gesetzt werden.

Wird also der oben ermittelte Faktor $\frac{0,5 \cdot d \cdot b}{h_1}$ mit $\frac{h + h_1}{2}$ multipliziert und durch $\frac{b + b_1}{2}$ dividiert, so entsteht $\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1 (b + b_1)}$, ein Wert der linearen Breitung, in welchem der durch die jeweiligen Höhen- und Breitenverhältnisse der Querschnitte bedingte Seitenwiderstand berücksichtigt ist. Die Breitungsförmel zeigt bereits in ihrer jetzigen unvollständigen Form, daß mit Zunahme der Anfangshöhe h und Abnahme der Endhöhe h_1 die Breitung zunimmt, während z. B. Bandisen, das eine verhältnismäßig große Breite b und geringe Höhe h aufweist, also eine bedeutende Vergrößerung des Seitenwiderstandes erfährt, wenig breitet. Sie zeigt also, daß die Anschauung, derzufolge die Breitung von der Breite des Walzgutes unabhängig ist, mehr oder weniger zutrifft.

III. Beeinflussung der Breitung durch Zu- oder Abnahme des Walzendurchmessers. Bei der bisherigen Entwicklung der Breitungsförmel wurde stillschweigend ange-

nommen, daß der Walzprozeß eine Kraft erzeugt, welche das Material, ausgedrückt durch Anfangsquerschnitt verringert um neuen Querschnitt, also $b h - \left(b + \frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1 (b + b_1)} \right) h_1$, in die Streckrichtung schafft. Unter Zugrundelegung der Annahme, daß es einen nach zu bestimmenden Zentriwinkel α bei 100 % Druck oder festgeschlossenen Walzen gibt, bei dem die bisher gefundene lineare Breitung = $\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1 (b + b_1)}$ bei jedem Druck $h - h_1 = d$ den richtigen linearen Breitungswert darstellt, ergibt sich die neue Breite b_1 wie folgt:

$$b_1 - b = \frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1 (b + b_1)};$$

$$b_1^2 - b^2 = \frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1};$$

$$b_1 = \sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2}$$

Die Bedeutung der einzelnen Größen ist aus Abb. 3 ersichtlich. Diese Formel ergab nun gute Uebereinstimmung bei den Proben Nr. 16, 17, 22 und 29 der Zahlentafel 1. Der Zentriwinkel α_1 beträgt in diesen Fällen, wie die Zahlentafel zeigt, $\sim 0,32$. Durch eine Reihe ähnlicher Proben, auch rechteckiger Querschnitte, konnte stets ermittelt werden, daß bei Zentriwinkel α_1 (bei 100 % Druck) = $18^\circ 30' = 0,3226$ obige Formel ohne weitere Hinzufügung eines Faktors für den Walzendurchmesser immer die richtige lineare Breitung ergab. Es ist damit praktisch bewiesen, daß zu jeder Querschnittshöhe h (Abb. 3) theoretisch ein bestimmter Walzendurchmesser gehört und daß, wenn andere Breitungswerte und zwar meistens größere sich ergeben, dies in den jeweiligen Stärken der aus praktischen Gründen genommenen Walzendurchmesser seine Ursache haben muß.

In Zahlentafel 2 sind die theoretischen Walzendurchmesser zu Zentriwinkel α_1 (100 % Druck) = 0,3226 für Querschnittshöhen $h = 1$ bis 200 mm zusammengestellt. Die beigelegten Walzendurchmesser der Praxis (mittlere Werte) erhärten die Behauptung von dem großen Einfluß der Walzendurchmesser auf die Breitung des Eisens, indem kleine Abmessungen (vergl. Zahlentafel 1, Beispiel 1—15), wegen der verhältnismäßig starken Walzendurchmesser, oder was dasselbe heißt, wegen der kleinen Werte von α_1 stärker breiten als Querschnitte von größerer Höhe h , wie Beispiel 30 bis 43 wegen der umgekehrten Verhältnisse.

Da an die richtige Breitungsförmel die Bedingung gestellt wird, bei jedem beliebigen Walzendurchmesser das richtige Resultat zu geben, so möge zunächst untersucht werden, welche Rolle der Zentriwinkel bei der Verarbeitung eines Querschnitts spielt und wie dieser Einfluß bei Walzen von verschiedenen Durchmessern sich ändert und berücksichtigt werden muß.

Daß bei denselben Querschnittshöhen h und h_1 stärkere Walzen mehr breiten als dünnere, ist bekannt.

Betrachtet man den Querschnitt a b c d (Abb. 3), während die Walze den Weg von A nach B (Abb. 4) zurücklegt, so ergibt sich, daß der Querschnittsteil a g h d in jedem Punkt des Bogens A B von der Walze unter einem andern Winkel α verarbeitet wird, und zwar nimmt α von seinem Höchstwert A O B in A mehr und mehr ab, bis es in B = 0 ist.

Ich behaupte nun, daß in jedem Punkt des Bogens A B eine von der rollenden Reibung unabhängige Tangentialkraft den Querschnittsteil a g h d in seinem jeweiligen Stadium im streckenden Sinne bearbeitet, und daß die Wirkung dieser Kräfte von ihrem Höchstwert in A aus mit abnehmendem Winkel proportional abnimmt, bis sie in b = 0 ist. Hätte man also eine Walze von $r = \infty$, so könnten keine Streckkräfte mehr wirken, weil sie den Querschnitt nicht mehr treffen. In jedem Punkt des Bogens A B wirkt nun eine Rückstoßkraft dem Durchziehen des

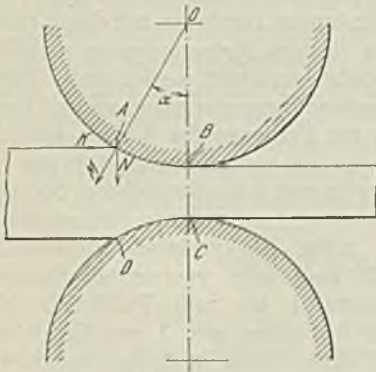


Abbildung 4.

Walzguts entgegen. Für Punkt A gilt z. B. Rückstoßkraft $K = N \operatorname{tg} \alpha$ (Abb. 4), $N =$ Normaldruck. Nach dem Gesetz der rollenden Reibung ist nun Widerstand $W = N \cdot \operatorname{tg} \varphi$, worin $\operatorname{tg} \varphi =$ Reibungskoeffizient $= \mu$ ist. Wird $\operatorname{tg} \alpha > \operatorname{tg} \varphi$, so gleitet die Walze, der Walzprozeß hört auf.*

Aus beiden Gleichungen ist ferner ersichtlich, daß der Reibungswiderstand W durch die Rückstoßkraft K größtenteils aufgehoben wird. Da die Gleichung $K = N \operatorname{tg} \alpha$ für jeden Punkt des Bogens A B, wenn auch mit verschiedenem Wert der einzelnen Größen gilt, so herrscht in jedem Bogenpunkt ein analoges Kraftverhältnis, welches mit geringer werdendem Reibungskoeffizient dem Gleichgewichtszustand zustrebt. Aus der praktischen Beobachtung ergibt sich nun, daß die Aenderung des Reibungskoeffizienten $\mu = \operatorname{tg} \varphi$ die Breitung nicht im geringsten beeinflusst. Wird die Walze übermäßig warm oder ist das Eisen sehr stark erhitzt, zwei Fälle, welche den Reibungskoeffizienten oft derart herabdrücken, daß momentanes

Rutschen eintritt, so konnte trotzdem niemals ein Einfluß auf die Breitung festgestellt werden. Würden die Reibungswiderstände die Tangentialkräfte derart beeinflussen, daß letztere geschwächt oder verstärkt würden, so müßte sich dies aber irgendwie in der Breitung zeigen. Gerade hier erweist es sich recht deutlich, daß Vorgänge, welche die Voreilung stark beeinflussen, mit der Breitung nichts zu tun haben. Die von Dr.-Ing. Puppe konstatierte Abnahme der Voreilung stark erhitzter Proben führe ich auf die besonders bei hohen Temperaturen eintretende Verringerung des Reibungskoeffizienten zurück. Insbesondere die aus fast allen angeführten Beispielen* ersichtlichen oft recht bedeutenden Abweichungen der verschiedenen Markenabstände desselben Stückes sprechen dafür, daß beim Walzprozeß mit einer beständig wechselnden Größe des Reibungskoeffizienten zu rechnen ist. Das momentane, dem Auge meist nicht bemerkbare Rutschen des Walzguts oder richtiger der Walze ist eine Unterbrechung des Walzvorgangs und bedeutet das Ueberschreiten des Gleichgewichtszustandes zwischen Rückstoßkraft ΣK und Reibungswiderstand ΣW , indem $\Sigma K > \Sigma W$ wird.

Aus dem Bisherigen ist wohl der Schluß gerechtfertigt, daß der bei Anwendung des theoretischen Walzendurchmessers ($\alpha_1 = 18^\circ 30' = 0,3226$ bei 100% Druck) von den Seitenkräften nicht verarbeitete Stoff =

$$b h - \left(\sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2} \right) \cdot h_1,$$

den ich als disponiblen Stoff bezeichnen möchte, bei Anwendung eines stärkeren Walzendurchmessers im Verhältnis der verringerten Wirkung der Tangentialkräfte nur teilweise in die Streckrichtung geschafft wird. Da aber die Wirkung der Tangentialkräfte den entsprechenden Zentriwinkeln direkt proportional ist, so genügt es, um die Breitungformel zu vervollständigen, den linearen Wert disponibler Stoff

derart unter Berücksichtigung des seitlichen Widerstandes wie oben zu der bis jetzt gefundenen Größe $b_1 = \sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2}$

hinzuzusaddieren, daß der neue Summand bei $\alpha_1 = 18^\circ 30' = 0,3226$ (100% Druck) den Wert Null und bei $\alpha_1 = 0^\circ$ sein Maximum erreicht, also ganz der Breitung zu addiert wird. Dem genügt die Formel in folgender Weise:

$$b_1 = \sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2} + \frac{(1 - 3,084 \alpha_1) \left(b h - \sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2} \right) (h + h_1)}{h_1 \left(b + \sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2} \right)}$$

* E. Bläß: „Stahl und Eisen“ 1882 Juli, S. 283 ff. und Brovot: „Das Kalibrieren der Walzen“ 1903, S. 7.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Febr., S. 165/8.

Setzt man $\sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2} = z$, so lautet die Formel:

$$b_1 = z + \frac{(1 - 3,084 \alpha_1) (b h - z h_1) (h + h_1)}{h_1 (b + z)}$$

Der Widerstandsfaktor $\frac{h + h_1}{b + z}$ im zweiten Glied müßte statt z die Größe b_1 zeigen. Da letztere gesucht wird, ihr Entfernen von der rechten Seite die Formel zu kompliziert gestalten würde, ist dieser für das Resultat belanglose Fehler in Kauf genommen. Diese Formel, welcher ich zum Unterschied von der unten aufgestellten „abgekürzten Formel“ die Bezeichnung „Hauptformel“ gebe; gilt, da α_1 in Beziehung zum disponiblen Stoff in ihr enthalten ist, nur für $\alpha_1 \leq 0,3226$. Aus Zahlentafel 2 ist ersichtlich, bis zu welchem Walzendurchmesser für die einzelnen Querschnittshöhen h die Hauptformel gültig ist. Ist der angewandte Walzendurchmesser kleiner als der für das betreffende h in Zahlentafel 2 angegebene Durchmesser, was besonders bei den stärkeren Proben der Fall ist (vgl. Zahlentafel 1 Probe 16, 17, 18 usw.), so wendet man die „abgekürzte Formel“ an.

Letztere, welche ich bereits in dieser Zeitschrift* veröffentlicht habe, wurde aufgestellt als Ersatz für die etwas umständliche Hauptformel und auch für die häufig vorkommenden Fälle, wo $\alpha_1 > 0,3226$ ist. Es stellte sich nämlich heraus, daß man aus dem

ersten Glied der Hauptformel $\sqrt{\frac{0,5 \cdot d \cdot b (h + h_1)}{h_1} + b^2}$

eine in allen praktischen Fällen des üblichen Walzbereichs (etwa 200 bis 1000 mm Walzendurchmesser) gute Breitungformel erhält, wenn man den ersten Faktor der Wurzel mit dem Winkelverhältnis $\frac{\alpha}{\alpha_1} = \frac{0,3226}{\alpha_1}$ multipliziert. α ist der konstante Zentriwinkel des theoretischen Walzendurchmessers bei 100 % Druck, α_1 = der Zentriwinkel bei dem jeweilig angewandten Walzendurchmesser für 100 % Druck. Zu untersuchen, inwieweit dies theoretisch gerechtfertigt ist, erübrigt sich wohl. Die praktische abgekürzte Breitungformel lautet also

$$b_1 = \sqrt{\frac{0,161 d \cdot b (h + h_1)}{h_1 \cdot \alpha_1} + b^2}$$

Ein Blick in die Zahlentafel 1, in der vergleichshalber auch die Werte nach der Formel von Scheld angegeben sind, zeigt, daß in allen praktisch möglichen Fällen die nach der abgekürzten Formel errechneten Werte gut mit den wirklichen Ergebnissen übereinstimmen.** Bei Durchmessern, die praktisch nicht

* „Stahl und Eisen“ 1910 4. Mai, S. 766.

** Da ich leider nicht Gelegenheit hatte, an Walzendurchmessern über 500 mm eigene Proben anzuführen, untersuchte ich, inwieweit die von Brovot bei Blockwalzkalibrierungen angegebene durchschnittliche Breitung von rd. 25 % des linearen Druckes mit den Ergebnissen meiner Formel übereinstimmt. Um einen mittleren Stich herauszugreifen, sei das Beispiel (Brovot, das Kalibrieren der Walzen, 1903, S. 17, Kal. II,

mehr in Frage kommen, bis zu $r = \infty$, ergibt nur noch die Hauptformel die richtigen Werte und dürfte es sich gelegentlich vielleicht lohnen, den Unterschied zwischen letzterem Fall: Walzdurchmesser = ∞ und der beim flachen Hammer und Amboß eintretenden Breitungerscheinungen an Hand praktischer gehämmelter Proben nachzuweisen.

Die Beispiele 1, 2, 4, 8 der Zahlentafel 1, welche den Polierwalzstich von verschiedenen Bandeisensabmessungen veranschaulichen, zeigen ein geringeres Maß der Breitung, als meine Formeln angeben, während die Formel von Scheld, die in den ähnlich starken Staffelpöhlen 5, 7, 9 erheblich abweicht, gut übereinstimmt. Obige Differenz dürfte besonders auf folgende physikalische Ursache zurückzuführen sein: Das Schrumpfmaß spielt bei den kleinen Abmessungen 5, 7, 9 von Stich zu Stich keine Rolle, während bei den verhältnismäßig sehr breiten Bandeisens mit einem erheblichen Wert des linearen Schrumpfmaßes zwischen den letzten Stichen gerechnet werden muß. Die letzten Bandwalzstiche kann man schon als kalt bezeichnen und, da zur Festigung der Kanten besonders bei Schweißisen immer ein Seitendruck in den Kalibern nötig ist, gibt man besonders bei dem breiten Bandeisens (200 mm und mehr) diesen Stichen fast keine Breitung mehr. Ein praktisch ausgeführtes Beispiel (208 mm) zeigt vom ersten Bandwalzstich (42 mm stark) bis zum Polierstich (6,2 mm stark) in 6 Stichen nur 1 mm Gesamtbreitung. Während diese Walze auch bei minderwertigem Schweißisen vorzüglich arbeitete, mußte eine 168 mm breite Bandeisenskalibrierung, die anfangs 3,5 mm Gesamtbreitung in der Bandwalze aufwies, wegen schlechten Arbeitens auf 1 bis 2 mm Gesamtbreitung umgeändert werden, was den erwünschten Erfolg hatte. Es ist zu erwähnen, daß die Kaliber übereinander angeordnet waren, also nur mit drei breiten Stichen gerechnet werden mußte. Eine eingehendere Untersuchung der physikalischen Ursachen der beim Bandeisens auftretenden Gegenspannung, deren linearen Wert sich = 4,286 $(0,2 - \frac{h + h_1}{b + b_1})$ ermittelt habe, möchte ich des Interesses wegen, das diese Erscheinung beansprucht,

3. Durchgang: 335 (Höhe) \times 260 (Breite) bei 862 mm Walzendurchmesser auf 290 \times 271 mm gedrückt, nach meiner Formel ausgeführt. Breite nach dem Stich =

$$\sqrt{\frac{0,161 \cdot 45 \cdot 260 \cdot 625}{290 \cdot 0,913006} + 260^2} = 268,4 \text{ mm.}$$

Dieses Maß stimmt mit 271 mm, besonders wenn man letzteres in der Ausbauchung gemessen annimmt, gut überein. Die Formel von Scheld ergibt:

$$260 + \frac{45 \cdot 0,32527 \cdot 431 \cdot 0,3196}{290} = 266,94 \text{ mm.}$$

Wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht, zeigt sie auch in diesem Fall, wo es sich um einen verhältnismäßig niedrigen prozentualen Druck handelt, eine geringere Breitung als das praktische Beispiel.

demnächst besonders ausführen. Wird $\frac{h + h_1}{b + b_1} < \frac{1}{3}$, so tritt die Gegenspannung in Wirkung und muß von der Breiungsformel abgezogen werden. Es dürfte ohne weiteres einleuchten, daß die Gegenspannung s in der Breiungsformel selbst nicht zum Ausdruck kommen kann.

Zur praktischen Begründung des bei Entwicklung der Breiungsformel als feststehend ermittelten Satzes von der Unabhängigkeit der Breiung von der Temperatur, worunter, wie wiederholt bemerkt, eine gleichmäßige Querschnittstemperatur verstanden ist, möchte ich außer den charakteristischen Proben 41 und 42 der Zahlentafel 1 einige Proben in Zahlentafel 3 anführen, aus denen obiger Satz sich anschaulich ableiten läßt. Um ohne Zuhilfenahme der unsicheren Pyrometermessung ein einwandfreies Resultat zu erlangen, wurden die einzelnen Proben derart erwärmt, daß das vordere Ende die volle Schweißhitze bekam, während der übrige nach der Ofentür liegende Teil gleichmäßig schwächer bis zum andern fast schwarz gebliebenen Ende angewärmt wurde, so daß alle Temperaturen von etwa 1300 bis rd. 500 ° in einem Stück vereinigt waren. Die Proben wurden mit dem warmen Ende angesteckt, das kalte Ende ließ die Walze mehr

federn. Die linearen Breiungen wurden nach dem kalten Ende hin entsprechend geringer. Die angeführten Proben neben denen noch mehrere ausgeführt wurden, belegen ohne weiteres den Satz von der Unabhängigkeit der Breiung von der Temperatur.

Bei der Vornahme von Breiungsversuchen möchte ich besonders darauf hinweisen, daß die Proben über Eck möglichst genau sein müssen, weil schiefe Querschnitte das Resultat ganz entstellen. Ferner müssen die Stäbe möglichst schlackenrein vor dem Anstecken sein und die Walzen zur Verhütung von Schlackenansätzen, die in den Versuchsstab eindringen, tüchtig in Wasser laufen. Die richtige Breite bei ausbauchenden Proben erhält man genügend genau, wie polarplanimetrische Nachmessungen ergaben, wenn man $\frac{1}{3}$ der Differenz zwischen Mitte Ausbauchung und Breite an den Kanten von dem Maß Mitte Ausbauchung abzieht.

Zum Schluß möchte ich nicht verfehlen, auch an dieser Stelle den Herren Ernst Poensgen i. Fa. Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke und Betriebsdirektor Friedrich Werlisch in Düsseldorf verbindlichen Dank zu sagen für das mir erwiesene freundliche Entgegenkommen, das mir die Ausführung dieser Arbeit ermöglicht hat.

Die Fabrikation der Weißbleche.*

Von Ingenieur W. Kramer.

Die von der Schwarzbeize kommenden Bleche werden zuerst einer schnellen Sortierung unterzogen, um die unvollständig gebeizten Bleche auszuscheiden. Die guten Bleche werden sodann zur Glüherei gebracht, wo sie in die Glühkasten eingepackt werden. Das Glühen hat bekanntlich den Zweck, das Blech weich zu machen, damit es das Bördeln, Falzen und Ziehen anstandslos aushält. Mit der Weichheit wächst auch die Dehnbarkeit und Zähigkeit, während die Festigkeit erhebliche Einbuße erleidet. In der nachstehenden Aufstellung sind die Eigenschaftsänderungen entsprechend der Verarbeitungsreihenfolge angegeben. Die Biegungen

sind auf der Handbiegemaschine nach Abbild. 1 Seite 1146 ausgeführt.

Das Glühen der für Geschirr- und Weißbleche bestimmten Bleche erfolgt nicht im losen Zustande in gewöhnlichen Flammöfen, da in diesen die Bleche stark verzundern würden, und so die durch das Beizen gewonnene reine Oberfläche wieder zunichte gemacht würde, sondern wie eingangs bemerkt,

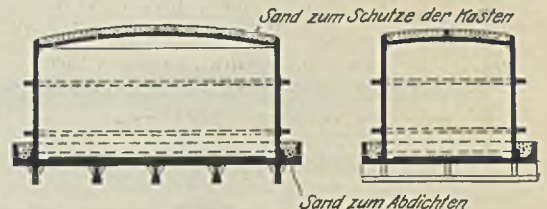


Abbildung 1. Glühkasten.

Probe	Festigkeit kg/qmm	Dehnung %	Biegezahl	C %	P %	Mn %
von der Platine von gewalztem Blech	33	28	—	0,098	0,030	0,48
von einmal gegläht. Blech.	46	4	8	0,095	0,030	0,48
von dressiertem Blech	29	11	18	0,067	0,030	0,48
von verzinnem Blech (vorher gegläht) . . .	32	12	20	0,067	0,030	0,48
	34	17	22	0,062	0,030	0,48

in Glühkasten (Abbild. 1), die in besondere Glühöfen eingestellt werden. Muffelöfen sind zum Glühen dieser Bleche nicht in Anwendung, jedoch dürften solche Öfen bei zweckentsprechender Ausführung bedeutende Vorteile bieten. Die aus Grauguß oder vorwiegend aus Stahlguß hergestellten Glühkasten von 35 bis 40 mm Wandstärke werden meistens als Sturzkasten ausgebildet,* da mit diesen eine bessere Abdichtung erreicht wird, auch tritt bei diesen Kasten ein Verziehen nicht so schnell ein, wie bei den Deckelkasten. Den

* Vgl. den Aufsatz „Ueber Weißblecherzeugung“ desselben Verfassers. („Stahl u. Eisen“ 1910, 6. Juli, S. 1145/52.) Die vorliegende Arbeit war schon im Juni d. J. bei der Redaktion eingegangen, mußte aber Raummangels wegen zurückgestellt werden.
Die Redaktion.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 23. März, S. 498.

gangbaren Blechformaten entspricht auch die Glühkastengröße; für Weißbleche lassen sich bestimmte Größen infolge der normalen Blechformate festlegen, und wird man z. B. den Kasten nach dem größten Weißblechformat 530×760 mm wählen in der Weise, daß die Bleche zweimal nebeneinander

Mitte; links oder rechts davon oder zu beiden Seiten sind die Glühkammern, in die die Kasten mittels eines kräftigen Wagens, (Abb. 3), dessen Arme unter die Kasten greifen, ein- und ausgefahren werden. Das Abschließen der einzelnen Kammern erfolgt durch kräftige gußeiserne Türen, die mit feuerfesten Steinen ausgefüllt sind. Häufiger angewandt werden die Kanalglühöfen (Abb. 4), bei denen die Glühkasten an einer Seite ein- und an der anderen Seite ausgefahren werden. Diese Öfen haben den Vorzug, daß die Kasten langsam zu der in der Mitte des Ofens ange-

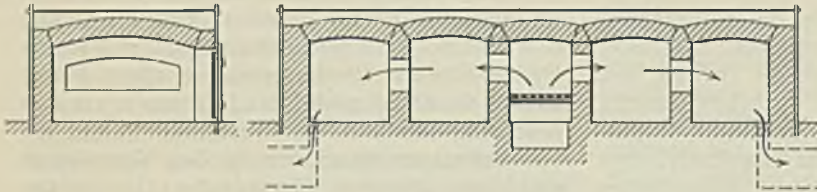


Abbildung 2. Doppelglühofen.

und auch zweimal hintereinander in dem Kasten Platz haben. Zu den so erhaltenen Maßen von 1060×1520 mm ist noch ein seitlicher Spielraum von je 50 mm zu rechnen; als Höhe dürfte 1 m normal sein. Es finden aber auch kleinere und größere Kasten Verwendung und sind hauptsächlich in der letzten Zeit recht große Kasten in Gebrauch gekommen. Wenn man bei großen Kasten von 2×3 m den Vorteil eines geringeren Glühkastenverbrauchs hat, so ist doch bei nicht ganz sorgfältiger Glühung die Gefahr vorhanden, daß die mittlere Blechmasse, also der Kern, zu wenig Hitze und der äußere Blechteil zu viel Hitze bekommt. Ferner ist zu beachten, daß wegen der großen, zu glühenden Blechmasse sowohl eine verhältnismäßige längere Glüh- als auch längere Abkühlzeit nötig ist. Eine besondere Aufmerksamkeit erfordert das Glühen in den Kanalöfen, da durch die unregelmäßige Abhitze, mit denen die Kasten vorgewärmt werden,

brachten Feuerung kommen und auch langsam wieder von dieser entfernt werden. Es findet dadurch ein langsames Vorwärmen der Kasten durch die abziehende Hitze, die gleichzeitig ausgenutzt wird, und ein allmähliches Abkühlen der Kasten statt. Das Vorschieben der auf kräftigen

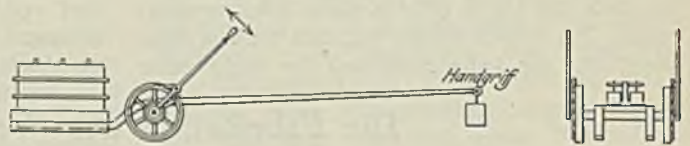


Abbildung 3. Glühkistenwagen.

Wagen stehenden Glühkisten erfolgt durch besondere maschinelle Einrichtungen oder auch durch den Glühkran in der Weise, daß ein an den Kranhaken gehängtes Seil um eine auf der Hüttensohle verankerte Leitrolle geführt wird und so durch Heben des Kranhubwerkes ein Vorziehen oder ein Vordrücken

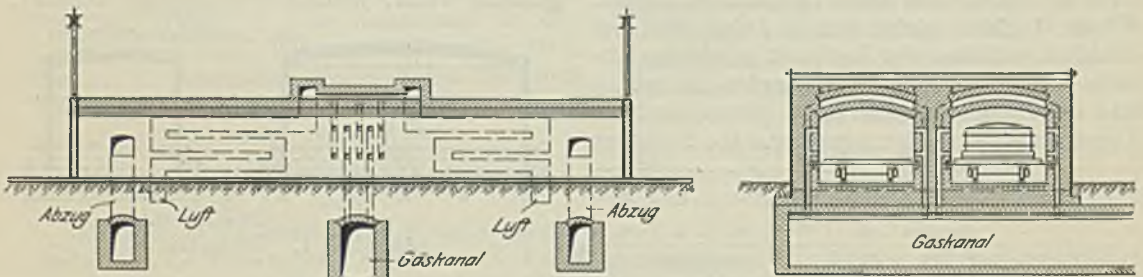


Abbildung 4. Doppelkanal-Glühofen mit Gasfeuerung.

ein so genaues Einhalten der Temperatur und Glühzeit, wie solches bei kleineren Öfen mit 2 bis 3 Kasten Einsatz möglich ist, nicht erreicht werden kann.

Die Glühöfen sind von verschiedener Konstruktion, zum Teil mit direkter Feuerung versehen, teils mit Gasfeuerung ausgeführt. Der einfachste Ofen ist der nach Abbild. 2. Die Rostfeuerung findet sich bei diesen Öfen auf der einen Seite oder in der

der Kastenwagen besorgt. Auch durch unter die Glühkasten gelegte gußeiserne Kugeln wird ein leichtes Vorwärtsbewegen der Kasten herbeigeführt; zu diesem Zwecke sind die Glühkasten mit besonderen Führungsrippen für die Kugeln versehen, während auch der Ofenherd eine Rillenbahn für die Kugeln haben muß. Diese Öfen sind mit Rost- und Gasfeuerungen ausgerüstet, und werden letztere in neuerer Zeit wohl ausschließlich angewandt. Verschiedene

Ofenkonstruktionen sind früher in „Stahl und Eisen“ angegeben worden.* Der Wunsch nach größerer Kohlenersparnis führte dahin, auch Regenerativöfen zum Glühen der Bleche zu verwenden (Abbild. 5). Diese Öfen gestatten zwar nicht, die Abhitze zum Vorwärmen der Kasten zu verwenden, jedoch wird dies durch die starke Vorwärmung von Gas und Luft reichlich aufgewogen. Dadurch ist auch eine bedeutende Kohlenersparnis zu erreichen und man erhält noch den großen Vorteil, die Glühung viel schneller durchzuführen und den Ofen wegen seiner besseren Regulierfähigkeit auf die benötigte Temperatur leicht einstellen zu können. Diese Öfen werden für 2 bis 4 Glühkasten gebaut und läßt sich durch die kleinere Anzahl und die möglichst gleich großen Kasten, die zusammen in einen Ofen gestellt werden können, eine gleichmäßige Glühung erzielen, im Gegensatz zu den Kanalöfen, wo die verschiedenen großen Kasten durcheinander gestellt werden müssen. Entsprechend der Vorwärmung der Glühkasten und der durch die Ofenkonstruktion bedingten höheren oder niederen Anfangstemperatur ist auch die Glühdauer verschieden. Sie beträgt bei kleineren Kasten etwa 8 Stunden, bei größeren 9 bis 10 Stunden, und ist nach dieser Zeit mit der Temperatur, die bis auf etwa 850 und 900° steigt, herunterzugehen bzw. sind die Kasten von der

Feuerung wegzunehmen. Das Öffnen der Kasten darf erst nach genügender Abkühlung bis zur Raumtemperatur erfolgen, andernfalls erhalten die Bleche nicht die gewünschte Weichheit und sie bekommen auch einen sehr breiten Glührand. Besondere Beachtung erfordert die Abdichtung des Glühkastens, um sowohl ein Eindringen von Rauchgasen als auch von Luft zu verhindern. Zum Schutze der Glühkastendecke wird diese mit feuerfestem Sand bedeckt, und dient der die Decke umgebende Rippenrahmen auch zur Umgrenzung der Sandschicht. Gut geglühte Bleche besitzen höchstens einen fingerbreiten Glührand und zeigen im übrigen ein mattes, grauweißes Aussehen.

Die ausgepackten Bleche werden vor der weiteren Verarbeitung einer Sortierung unterzogen, um die Bleche mit Eisenfehlern, Walzfehlern, also den Ausschuß, herauszusortieren. Die Blasen kommen an den Blechen hauptsächlich nach dem Glühen zum Vorschein und ist es nötig, derartige Bleche von der weiteren Verarbeitung sofort auszuschließen, denn durch das Dressieren wird dieser Fehler nicht beseitigt. Obwohl die Blasen durch das Polieren eingedrückt werden, kommen sie bei der Ver-

zinnung doch wieder zum Vorschein. Der Vorgang der Blasenbildung im Glühofen hat seine Erklärung darin, daß bei undichtigem, losem Eisen die Beize in die Eisenporen eindringt, bei der starken Erwärmung der Bleche im Glühofen die Beizflüssigkeit verdunstet und daher die Eisenschicht hochhebt und Blasen bildet. Die aussortierten, minderwertigen Bleche werden als Ausschußbleche abgesetzt. Die Verzinnung von Ausschußblechen erfolgt nur, wo eine Absatzmöglichkeit für verzinnten Ausschuß vorhanden ist.

An das Sortieren schließt sich das Dressieren der Bleche an. Das Dressieren hat den Zweck, dem Bleche eine Spannung zu verleihen und vor allem eine glatte Blechoberfläche herbeizuführen. Die früher verzinnten Bleche hatten eine walzenraue Oberfläche und erforderten, um eine glatte Verzinnung zu erhalten, einen starken Zinnauftrag. Solche stark verzinnte Bleche wurden zur Dachbedeckung benutzt; in neuerer Zeit, wo die Weiß-

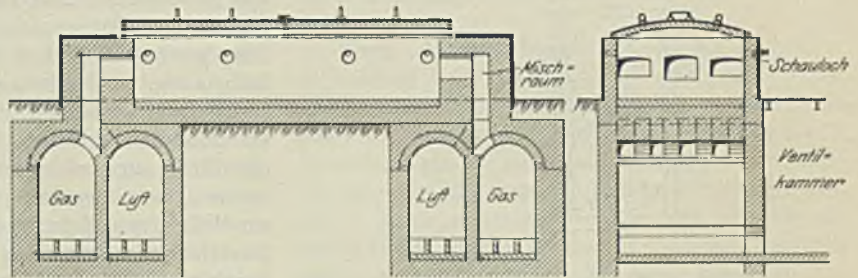


Abbildung 5. Regenerativ-Gasglühofen.

bleche mehr für minderwertigere Gegenstände Verwendung finden, ist eine so starke und teure Verzinnung nicht nötig. Der Bedarf an Zinn f. d. Kiste beträgt heute 1,8 bis 2,2 kg, während er früher für die Dachbleche etwa 10 kg f. d. Kiste war. Ein recht geringer Zinnauftrag ist nur dann zu erhalten, wenn das Blech eine glatte, glänzende Oberfläche hat. Dies setzt ein sorgfältiges Dressieren oder Kaltwalzen voraus. Die Einrichtung der Dressierwalzenstrecken ist wie die der Blechstrecken; es sind dieselben Ständer, Walzen usw., nur macht die Straße statt etwa 35 Umdrehungen etwa 45 in der Minute. Das Walzen erfolgt nicht auf warmen, sondern auf kalten Walzen, und werden auch die Bleche nicht gewärmt. Eine Dressierstrecke besteht meistens aus drei Gerüsten, welche nebeneinander stehen; das erste Gerüst dient zum Vor- und die beiden andern zum Fertigdressieren. Die Walzen sind Hartgußwalzen mit einer besonders harten, reinen Hartschale von 25 bis 30 mm Stärke. Um den Walzen und dadurch auch den Blechen einen recht schönen Glanz zu geben, ist ein sauberes Polieren der Walzen nötig und erfolgt dies mit Schmirgel und Oel, welches Schleifmittel durch einen Holzrahmen, der mit zwei Schrauben angespannt werden kann, an die Walzen gedrückt wird. Durch Anpressen

* 1905 15. Juli, S. 817/8.

von in die Rahmen eingesetzten Zinnklötzen, oder durch Polieren mit astfreiem Lärchenholz (Abb. 6) wird eine besonders hohe Politur erreicht. Hauptsächlich muß das dritte Walzenpaar eine glänzende Oberfläche haben, weil auf diesem dem Bleche ein oder zwei Fertigstiche gegeben werden. Die Beseitigung der durch Blechecken verursachten Walzeindrücke, oder ein Herrichten ausgearbeiteter Walzen erfolgt durch stundenlanges Laufen der Walzen mit Wasserberieselung; die Unebenheiten schleifen sich durch das Auflaufen bei dem starken Druckschraubendruck weg und ist es nur noch nötig, die Walzen zum weiteren Gebrauch zu polieren.

Das Dressieren erfolgt in der Weise, daß der Dressierer vor der Walze auf einer Bank sitzend die vor ihm liegenden Bleche einzeln, schnell hintereinander in die Walze einsteckt. Der hinter der Walze stehende Hilfsarbeiter bringt die durch-

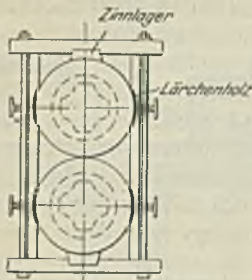


Abbildung 6. Apparat zum Polieren der Dressierwalzen.

gesteckten Bleche packweise wieder vor die Dressierstrecke zum Dressierer am zweiten Gerüste usw. Dünnere Bleche werden zu zweien aufeinandergelegt dressiert, beim nächstfolgenden Stich aber die Flächen gewechselt. Von der glatten und reinen Blechwalze hängt auch die Anzahl der Dressierstiche ab; so erhalten die Bleche von guten, glatten Blechwalzen nur drei Stiche, während es sonst nötig ist, vier Stiche zu geben, um eine glatte, glänzende Oberfläche zu erreichen.

Um das Zurücktragen der Bleche vor die Walze zu ersparen, hatte man bereits in den 80er Jahren in England hintereinanderstehende Dressierstrecken angewandt, die nach Art der kontinuierlichen Walzwerke arbeiteten. Der Transport der Tafeln von einem Gerüst zum andern erfolgte durch geeignete Transportbänder. Diese Anordnung hatte aber den Nachteil, daß, sobald ein Blech eine umgebogene Ecke oder eine Falte hatte und eingesteckt wurde, sich der hierdurch verursachte Eindruck auf jedes folgende Walzenpaar übertrug, und die Beseitigung dieser Eindrücke dann in der vorerwähnten Weise an sämtlichen Walzen erfolgen mußte. Die nebeneinanderstehenden Gerüste gestatten ein Aussondern der mit solchen Mängeln behafteten Tafeln vor jedem

weiteren Stich. Durch genauere Sortierung und Ausmerzen solcher Stellen beim Sortieren kann aber dieser Uebelstand umgangen werden und geht man neuerdings dazu über, derartige kontinuierliche Anlagen auszuführen. Der Antrieb der einzelnen Strecken erfolgt durch Rädervorgelege, jedoch dürften diese durch die große Reibung, den großen Verschleiß und die hohen Anschaffungskosten hinter solchen mit Seilübertragung zurückstehen. Als Kraftbedarf kann für ein Gerüst 25 PS gerechnet werden. In meiner früheren Arbeit* ist in dem Lageplan ein Dressierwalzwerk mit hintereinanderliegenden Gerüsten eingezeichnet.

Von der Dressierwalze kommen die stärkeren Blechsarten (über 0,3 mm) wieder zur Glüherei, um nochmals gegläht zu werden, damit die durch das Dressieren herbeigeführte allzugroße Steifigkeit und Härte zum Teil beseitigt wird. Die Weichheit, welche das Blech nach der ersten Glühung hatte, erreicht man natürlich nicht mehr, was auch durchaus nicht nötig ist, da zu weiche Bleche beim Verzinnen und Putzen sehr leicht geknickt würden. Eine gewisse Steifigkeit der Bleche ist schon deshalb nötig, weil die aus weichen Blechen angefertigten Gegenstände und Gefäße leicht Beulen und Eindrücke erhielten. Das Dressieren macht also das Blech auch widerstandsfähiger. Unter 0,3 mm starke Bleche werden ohne nochmaliges Glühen zur Weißbeize, und dann weiter zur Zinnerei gegeben. Das Glühen der dressierten Bleche muß mit besonderer Sorgfalt erfolgen, und zwar deshalb, weil die aufeinandergelegten glatten Bleche dicht aufeinander liegen, und jede Luftschicht als Isolierschicht fehlt, und die Bleche so zum Kleben und Zusammenschweißen neigen, sobald eine höhere als die zulässige Temperatur vorhanden ist. Die Temperatur zum Glühen dieser dressierten Bleche ist auch niedriger als bei den noch rauhen, gebeizten Blechen; sie beträgt nur 700 bis 750° bei einer Glühdauer von nur 7 bis 7½ Stunden. Bei diesen Blechen ist ein dichter Abschluß des Kastens besonders erforderlich, denn schwarz angelaufene Bleche oder solche mit verzünderten Rändern lassen sich durchaus nicht verzinnen, und ist ein nochmaliges Beizen nötig. Zum Glühen der dressierten Bleche sind dieselben Oefen in Anwendung, wie zum Glühen der gebeizten Bleche, nur ist es zur Erreichung einer tadellosen Glühung nötig, die mit dressierten Blechen gefüllten Kasten nebeneinandergestellt oder in einem besonderen Ofen zu glühen, damit der Glüher die richtige Temperatur mit Sicherheit einhalten und so Fehlglühungen vermeiden kann. Das Abkühlen der Bleche in den Glühkasten dauert etwa 48 Stunden, und ist auch hier, zur Vermeidung von neuer Oxydation, ein zu frühes Aufdecken der Bleche unstatthaft.

(Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen“ 1910, 6. Juli, S. 1147.

Die Eisenerzvorräte der Welt.

Bericht über die Verhandlungen des XI. Internationalen Geologischen Kongresses zu Stockholm,
bearbeitet von Bergassessor W. Köhler in Waldenburg.

(Schluß von S. 1950.)

Mit sichtlichem Interesse folgte die Versammlung sodann der

Rede des deutschen Vertreters,
Geheimrats Beyschlag.

Diese ging von der vorliegenden Arbeit aus, vermied theoretische Erörterungen und begründete praktische Vorschläge zur Weiterarbeit. Es war die kürzeste Rede, aber sie traf das Wesentliche und wird daher wenig verkürzt wiedergegeben.

Beyschlag führte folgendes aus: „Alle Teilnehmer des 11. Internationalen Geologenkongresses, welche sich für die praktische Geologie interessieren, haben mit Freude und Dankbarkeit den Entschluß des Organisationskomitees begrüßt, die Eisenerzvorräte der Erde zum Gegenstand einer Beratung und Diskussion bei der diesjährigen Tagung zu machen. Aber weit über die Kreise der Fachgeologen hinaus interessiert dieses Problem die Berg- und Hüttenleute, die Industriellen, die Nationalökonomien und die Handelspolitiker aller zivilisierten Länder. Das Organisationskomitee hat die Diskussion dieses wichtigen Problems gut vorbereitet, indem es geeignete Fachleute aller Eisenerz produzierenden Länder zu gemeinsamer Arbeit vereinigte. Das Ergebnis dieser letzteren liegt in Gestalt zweier stattlicher Bände und eines Atlas vor uns. Das Urteil ist schon jetzt feststehend, daß hier ein grundlegendes Werk geschaffen ist, aus dem die Fachleute unendliche Anregung und Belehrung schöpfen werden.

Ich glaube die Männer des Organisationskomitees nicht mißzuverstehen, wenn ich annehme, das ihnen vorschwebende hohe Ziel sei nicht sowohl darin gefunden, eine Reihe geologischer Monographien aller wichtigen Eisenerzvorkommen der Erde und die aus dem Studium derselben zu berechnenden Vorratsziffern vor sich zu sehen, sondern ich denke mir ihr Ziel vielmehr dahingehend, aus der Betrachtung der natürlichen Bedingungen des Vorkommens der Eisenerze und der Größe ihrer Vorräte in den einzelnen Ländern vergleichbare Werte zu ermitteln. Das Ziel und den Endzweck der ganzen Arbeit sehe ich in der zahlenmäßigen Ermittlung der aus dem Eisenerzreichtum jedes Landes sich ergebenden nationalen Macht. Dabei dürfte es kein Zufall sein, daß die Männer, welche den Gedanken dieser großen Arbeit anregten, gerade Schweden sind.

Es ist ja allgemein bekannt, daß Schweden infolge seines Mangels an fossilen Brennstoffen, ferner wegen der im nördlichen Teile des Landes noch geringen Bevölkerungsdichte und aus mancherlei anderen Gründen seine Erze wenigstens vorläufig der Hauptsache nach nicht im eigenen Lande verarbeitet, sondern

nach dem Auslande, insonderheit nach Deutschland, England und neuerdings sogar nach Nordamerika versendet. Unter diesen Bedingungen mußte es ja besonders wertvoll sein, das Eisenerzvermögen der ganzen Erde in vergleichbaren Zahlen nebeneinander zu sehen und so die eigenen Kräfte mit den zum Teil vielfach gerade von Schweden abhängigen Nachbarländern zu vergleichen. Die von Schweden ausgehende Anregung fiel aber bei den anderen Ländern auf um so fruchtbareren Boden, als auch diese, seien sie nun reich oder arm an Eisenerzen, genau das gleiche Bestreben haben mußten, sich Rechenschaft abzulegen über die Vorräte im eigenen Lande und das Maß ihrer Abhängigkeit durch den Erzbezug vom Auslande.

Wenn ich im Folgenden mir erlaube, zu prüfen, in welchem Maße durch die vorliegende große Arbeit das gesteckte Ziel erreicht worden ist, so brauche ich wohl nicht erst zu versichern, daß diese meine Kritik in keiner Weise die außerordentlich hohen Verdienste der Bearbeiter der einzelnen Teile beeinträchtigen will. Meine Kritik erstreckt sich vielmehr lediglich auf solche Dinge, die von vornherein überhaupt gar nicht anders zu leisten waren. Als solche bezeichne ich:

1. die Tatsache, daß die einzelnen Mitarbeiter des Werkes ihre Ermittlungen nach verschiedenen Methoden angestellt haben, so daß die Endergebnisse nicht ohne weiteres miteinander vergleichbare Größen darstellen;

2. die Tatsache, daß die schließlich zu ermittelnden Endwerte oder die aus dem Eisenerzreichtum jedes Landes sich ergebenden wirtschaftlichen Kraftmaße oder Größen sich nicht lediglich ergeben aus der kubischen Größe und dem Metallgehalt der betreffenden Eisenerzlagerstätten, sondern vielmehr abhängig sind von einer großen Anzahl anderweitiger Faktoren namentlich wirtschaftlicher Natur, deren gleichzeitige Würdigung neben der Massenberechnung allein eine Möglichkeit der vergleichenden Bewertung der Eisenerzvorräte gibt. Als solche Faktoren brauche ich Ihnen, um nur das Wichtigste hervorzunehmen, nur zu nennen die chemische Zusammensetzung der Erze, die Beimengungen nützlicher oder schädlicher Bestandteile wie Phosphor, Titan usw., die Struktur und Festigkeit der Erze, die Nähe von Kohlenlagerstätten oder von Wasserkraften, das Vorhandensein von Transportwegen verschiedenster Art, vor allem aber die Möglichkeit eines umfangreichen Absatzes der Fertigprodukte, also die Nähe von großen Verbrauchszentren, weiter die Lohnverhältnisse, die Intelligenz, Schulung und Bildung und nicht zum wenigsten die Kapitalkraft der betreffenden Bevölkerung, die politische Macht des betreffenden Staates und vieles

andere. Es wird naturgemäß derjenige Eisenerzbezirk oder dasjenige Land die wirtschaftliche Suprematie erlangen, welche über das Maximum aller dieser wirtschaftlichen Potenzen verfügen.

Es ist nun völlig klar, daß eine erstmalige Ermittlung der Eisenerzvorräte, wie sie uns hier vorliegt, diese beiden Bedingungen, nämlich

1. völlig gleichmäßiger Methode der Vorratsermittlung und
2. der Berücksichtigung aller sonstigen wirtschaftlichen Momente neben der geologischen Untersuchung und Massenberechnung

überhaupt nicht erfüllen konnte. Vielmehr muß man sehr dankbar sein, daß jene große Arbeit die Grundlage liefert, auf der nunmehr weiter gearbeitet werden muß, um vergleichbare Endzahlen zu erlangen.

Dabei ergibt sich zunächst, daß mit dieser Weiterarbeit die Grenzen der angewandten Geologie überschritten werden müssen, um in das Nachbargebiet der Bergwirtschaftslehre und Nationalökonomie hinüberzugreifen. Es wird daher auch unerlässlich sein, bei der Fortführung der Ermittlungen auf die Hilfe und Mitarbeit der Berg- und Hüttenleute und der Nationalökonomien zu rechnen.

Wenn ich behauptet habe, daß die bisherige Ermittlung der Zahlen nicht nach einheitlicher Methode erfolgt ist, so könnte ich das durch zahlreiche Beispiele beweisen. Einige Hinweise werden genügen. Für einzelne Eisenerzbezirke sind die unumgänglichen Abbauverluste von der Vorratszähl abgerechnet, in anderen nicht. Die Grenze der Bauwürdigkeit, die ja von örtlichen Bedingungen abhängig ist, ist unter sonst gleichen Verhältnissen in den verschiedenen Bezirken verschieden genommen. In einem Bezirke sind stark kieselsäurereiche Erze lediglich zu den in zukünftigen Zeiten vielleicht nutzbar werdenden Mengen gerechnet, in anderen Bezirken findet man sie unter den sichtbaren Vorräten. In dem einen Bezirk ist auf die sonstigen volkswirtschaftlichen Momente, die die Abbauwürdigkeit bedingen, z. B. auf Transportverhältnisse, Absatzmöglichkeit usw. Rücksicht genommen, in anderen Bezirken sind diese Momente gänzlich außer acht gelassen und lediglich die Mengen des Vorrats ermittelt, gleichviel ob er unter den gegenwärtigen Preisverhältnissen noch mit Nutzen im Großen gewonnen werden kann oder nicht.

Frage ich mich nun, wie — basierend auf dem bisher Geleisteten — eine gleichmäßige Bewertung und vergleichbare Abschätzung der einzelnen Eisenerzvorräte gewonnen werden kann, so scheint mir dies nur möglich dadurch, daß nach einem ganz bestimmten, detailliert auszuarbeitenden Fragebogen, dessen Redaktion naturgemäß, da er auf die verschiedensten Verhältnisse passen muß, eine innummerhin schwierige Aufgabe ist, erneut die Werte für die einzelnen Produktionsbezirke des Eisenerzes festgestellt und ermittelt werden. Allgemeine Grundsätze für die Aufstellung derartiger Fragebogen hat in verdienstvoller Weise *Krahmann* angegeben. Aber ich glaube, daß ein Einzelner überhaupt nicht im-

stande ist, einen solchen Fragebogen zweckmäßig aufzustellen und zu redigieren. Ich bin vielmehr überzeugt, daß dafür nur eine Kommission von Vertretern der verschiedenen Eisenerz produzierenden und Eisen erzeugenden Länder am Platze ist, eine Kommission, deren Organisation ich mir in folgender Weise denke: Es würde von den sechs größten Eisen produzierenden Ländern, also von den Vereinigten Staaten, von Deutschland, von England, Frankreich, Rußland, Schweden, je ein Vertreter in diese Kommission zu wählen sein. Diese Vertreter hätten sich, um Einblick in die wirtschaftlichen Verhältnisse und Fühlung mit den einzelnen Betrieben zu erlangen, in Verbindung zu setzen mit den großen Organisationen der Eisenindustrie, also z. B. mit dem Iron and Steel Institute, mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, mit dem Jernkontor usw. Nachdem jeder dieser Verbände ebenfalls einen Vertreter zu der Kommission gestellt hätte, würde eine Geschäftsstelle zu errichten sein, in welcher die laufenden Arbeiten durch einen besonders dazu berufenen, geologisch, technisch und nationalökonomisch gebildeten Mann zu besorgen wären. Arbeitsplan und das Ergebnis dieser Arbeiten wären der Kommission vorzulegen und von ihr zu billigen.

Auf diese Weise würde ich hoffen, daß das so glänzend und erfolgreich inaugurierte Unternehmen auf der Basis der großen bereits jetzt geleisteten Arbeit schließlich auch in wirtschaftlicher Beziehung zu vergleichbaren Zahlen führen wird, die dem nächsten Kongreß unterbreitet werden sollen.“

Beyschlag faßte seine Verbesserungsvorschläge in den Antrag zusammen:

„Der hohe Kongreß wolle beschließen: Mit der Fortführung und Ergänzung der vorliegenden Berechnung der Eisenerzvorräte der Welt namentlich nach der wirtschaftlichen Seite und nach einheitlicher Methode wird eine Kommission, bestehend aus den Herren *Kemp*, *Louis*, *de Launay*, *Tschernyschew*, *Sjögen* und *Beyschlag*, beauftragt.

Diese Kommission ergänzt sich durch je einen Vertreter der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Deutschlands, Englands, Frankreichs, Rußlands und Schwedens. Diese Vertreter sollen von den großen Verbänden der Eisenindustrie der genannten Länder nominiert werden. Bis zur definitiven Konstituierung der Kommission führt Herr *Beyschlag* deren Geschäfte.“

Man wird *Beyschlag* zustimmen müssen. Auch wenn man sich gänzlich eines Urteils darüber enthält, welche der sehr verschiedenen Methoden der Vorratschätzung die richtige ist, so wird schon in der Tatsache, daß sie verschieden sind, ein Mangel zu erblicken sein. Die Vorratszahlen der Arbeit bringen Bauwürdigkeitsbegriffe zum Ausdruck. Sind diese Begriffe sehr verschieden, so ist es unmöglich, sie einer Zahl zu addieren. Soll also die Ermittlung von Weltvorräten zu allgemein gültigen Zahlen führen, so ist es unerlässlich, sich zunächst über die Bauwürdigkeitsbedingungen

der Eisenerzlagerstätten zu verständigen. Hierzu können die vorgeschlagenen wirtschaftskundigen Mitarbeiter aus den Eisenerzindustriecentren der verschiedenen Länder ohne Zweifel am besten helfen. Das Ziel, das Beyschlag vorschwebt, „in den einzelnen Ländern vergleichbare Zahlen zu erhalten und durch zahlenmäßige Ermittlung des Eisenerzreichtums jedes Landes einen Ueberblick zu gewinnen über seine nationale Macht“, ist ein hochideales. Daß die erbetenen wirtschaftskundigen Mitarbeiter aus den großen Verbänden des Eisengewerbes, die innerhalb und außerhalb ihres heimatlichen Bodens in Konkurrenz stehen, diesem idealen Ziele selbstlos folgen mögen, sei hier nur in Form eines Wunsches ausgesprochen. Den glänzenden Gelehrten, die die Frage der Eisenerzreichtümer ihrer Länder auf dem Kongreß vertreten, werden nunmehr auserwählte Kenner des praktischen wirtschaftlichen Lebens ihrer Nation zur Seite treten. Ob einigen von diesen nicht doch schon eine Erfüllung ihrer Wünsche damit gegeben ist, eine Reihe geologischer Monographien aller wichtigen Eisenerzvorkommen der Erde und die aus denselben zu berechnenden Vorratsziffern vor sich zu sehen, steht dahin. Wer den wirtschaftlichen Kämpfen nahe ist, weiß, wie sehr das eigene Interesse dem internationalen vorangeht!

Der Antrag Beyschlags wurde einstimmig angenommen. Mit einigen Dankesworten an die Teilnehmer schloß darauf Berghauptmann Schmeißer diese bedeutungsvolle Sitzung.

An den beiden folgenden Tagen fanden noch eine Reihe wissenschaftlicher Vorträge und Beratungen statt, die indes für unsere Leser nur wenig Interesse haben können.

II. Nachwort zu den Kongreßverhandlungen.

Schweden ist für unsere in den Kohlenrevieren gelegenen Eisenhütten nächst dem deutschen und französischen Minettegebiet der wichtigste Erzlieferant. 2,8 Millionen Tonnen Eisenerze wurden im Jahre 1909 aus Schweden (zum kleinen Teil auch aus Norwegen) nach Westfalen, Oberschlesien und an die Seehütten geliefert, aus dem Minettegebiet im gleichen Jahre etwa 5 Millionen Tonnen nach Westfalen und ins Saarrevier. An Metallgehalt stehen beide Mengen ungefähr gleich. Bei dieser Sachlage wird es für unsere Eisenindustrie von einigem Wert sein, auch von Eindrücken zu erfahren, die, abgesehen von den vorwiegend wissenschaftlich gehaltenen Kongreßberatungen über die Eisenerze, unmittelbar an Ort und Stelle gewonnen wurden.

Daß unsere Eisenhütten mit einer allmählich aber stetig zunehmenden Verteuerung der schwedischen Eisenerze rechnen müssen, ist dem Berichterstatter nicht zweifelhaft. Die schwedische Regierung verfolgt bei der Verwaltung ihres Nationalvermögens an Eisenerzen eine sehr konsequente Politik, in ihren Zielen ähnlich derjenigen, die bei der Verwaltung unserer Kalivorräte maßgebend ist. Sie sucht einen möglichst

sparsamen Verbrauch bei möglichst guter Bewertung der Eisenerze zu sichern. Zu dem Zwecke werden die Erzlieferungsverträge nicht mit wenigen großen Abnehmern einer Nation abgeschlossen, sondern mit Abnehmern verschiedener Nationen. Nachdem Deutschland und England sich als Erzkäufer verpflichtet haben, ist in diesem Sommer noch Nordamerika hinzugetreten. Mehr und mehr werden diese untereinander in Wettbewerb treten. Da aber die schwedische Regierung die jährliche Produktion begrenzt hat, so wird eine steigende Nachfrage schon bald dem gleichbleibenden Angebot gegenüberstehen, und eine Wertsteigerung der Erze ist unausbleiblich. Sicherlich hat das große Werk „The iron ore resources of the world“ neben den idealen wirtschaftlichen Zielen für die Schweden auch den Vorteil, beurteilen zu können, wie hoch der Wert ihrer Erze angesichts des Umfanges und der Brauchbarkeit anderer Erze anzusetzen ist, wieweit sie also sich als Inhaber eines wirtschaftlich sehr wichtigen Monopols betrachten können. Für unsere Eisenindustrie kann aus solchen Beobachtungen der Rat hergeleitet werden, sich nicht allzu vorwiegend auf den Bezug schwedischer Eisenerze einzurichten, sondern vorsorglich ihre Aufmerksamkeit auch anderen Eisenerzvorkommen zuzuwenden, im eigenen Lande sowohl wie im außerschwedischen Auslande. Was vom eigenen Lande hinsichtlich der Deckung des Eisenerzbedarfs zu erwarten ist, kann aus der eingehenden Darstellung des Werkes: „Die Eisenerzvorräte Deutschlands“ entnommen werden.* Einige Worte nur mögen zur Frage der etwaigen Deckung aus dem übrigen Auslande Platz finden.

In den meisten Fällen erhält die Eisenindustrie erst Kenntnis von Eisenerzvorkommen fremder Länder, wenn Erzangebote eingehen. Sie prüft diese und geht Lieferungsverträge ein, sofern Beschaffenheit und Preis ihr zusagen. Recht oft ist sie dann aber nur eine der Wettbewerberinnen unter mehreren und trägt zur Preissteigerung bei wie bei den schwedischen Erzen. Für Eigentumserwerb und lange Sicherung eines billigen Erzbezuges ist es meist zu spät. Um diesen Nachteil zu vermeiden, müßte sie erste Finderin sein und anderen Mitbewerberinnen zuvorkommen.**

Es mag verschiedene Wege geben, auf denen man das Ziel verfolgen kann: zuerst im Auslande da zur Stelle sein, wo brauchbare Eisenerze für uns zu holen sind; einer der erfolgreichsten ist aber zweifellos der, den deutschen Erzbergbau ganz allgemein planmäßig und energisch mehr zu fördern, als es bisher geschieht. Wer als deutscher, englischer oder französischer Erzbergmann, ausgestattet mit den speziellen bergmännischen Lagerstättenkenntnissen, mit technischer und wirtschaftlicher Vorbildung, die Erzvorkommen eines fremden Landes bei längerem, nicht bloß gelegent-

* Vgl. die Fußnote auf S. 1945.

** Wie es unter anderem von den Gebrüdern Mannesmann in Marokko versucht wurde.

lichem Verweilen kennen lernt, der wird dieses Land bergmännisch-geologisch am ehesten durchforschen. Er wird, wenn er die leichter nutzbaren Kupfer-Blei-Zink-Lagerstätten ausbeutet oder zur Gewinnung vorbereitet, nicht achtlos an den Eisenerzlagern vorbeigehen, die ihm daneben zur Kenntnis kommen. Unser deutscher Erzbergbau als Lehr- und Lernmittel für deutsche Erzbergleute ist aber dauernd im Rückgang begriffen. Wir bilden für die internationale Machtstellung Deutschlands zu wenig Erzbergleute aus und stehen immer mehr vor der Gefahr, in der Kenntnis des Erzbergbaues hinter das Ausland zurückzukommen. Die Eisenindustrie kann von der Wiederbelebung des Erzbergbaues großen Nutzen erwarten und sollte sich seine Förderung angelegen sein lassen.

Vielfach wurde der Ansicht Ausdruck gegeben, daß der fortschreitende Ausbau der großen schwedischen Wasserkräfte eine wirtschaftliche Stärkung des schwedischen Eisengewerbes bringen und die am Erzbezug aus Schweden interessierten Länder schädigen werde. Die Besorgnis ist noch für lange Zeit unbegründet. Zunächst findet die Kräfteerzeugung aus den großen schwedischen Wasserkraften, die überwiegend mit Gewinnung elektrischer Energie durchgeführt wird, nur für die Betriebsmaschinen des Bergbaues und der Eisenbahn Verwendung. Jede Verbilligung der bergmännischen Selbstkosten und der Frachtkosten kommt aber den Verbrauchern ebenfalls zustatten, denn alle Erleichterungen dieser wirtschaftlichen Bedingungen erleichtern auch den Erzverkauf. Je vorteilhafter sich der Erzverkauf vollzieht, desto weniger liegt Veranlassung vor, die Erzverhüttung im eigenen Lande zu betreiben. Den Ausbau der Wasserkräfte kann man daher freudig begrüßen. Sollten sich aber dennoch mittels der durch Wasserkraft ermöglichten billigen Erzeugung elektrischer Energie günstige Aussichten für die Eisendarstellung eröffnen, so werden wir keineswegs dabei ausgeschaltet sein. In unseren deutschen Mittelgebirgen können wir ebenfalls gewaltige Wasserkräfte billig für die Elektrizitätserzeugung nutzbar machen. Außerdem macht die Elektrizitätserzeugung aus Kohle dauernd so große Fortschritte, daß der Unterschied der Erzeugungskosten nicht sehr erheblich ist. Erzeugungskosten von 1 bis 2 Pfennig f. d. Kilowattstunde aus Wasserkraft, von 2 bis 3 Pfennig aus Hochofengas und Dampf sind schon jetzt bei uns möglich. Der noch bestehende Unterschied — im allgemeinen werden die Erzeugungskosten schwedischer Wasserkraftelektrizität 1 Pfg. f. d. Kilowattstunde nicht überschreiten — ist durch andere wirtschaftliche Vorteile, z. B. die weit billigere Erzgewinnung in unseren Hauptlagerstätten, die größere Nähe der Verbrauchsgebiete u. a. wohl auszugleichen.

Dabei stützt sich die Besorgnis viel zu sehr auf den Vergleich des gegenwärtigen Hochofenverfahrens mit einem etwaigen elektrischen Verfahren der Eisendarstellung. Wenn gegenwärtig rund $\frac{1}{3}$ des Kohlenstoffverbrauches auf Reduktion und $\frac{2}{3}$ auf Schmelzung zu rechnen ist, und wenn die Schweden hoffen,

diese $\frac{2}{3}$ einst billiger durch elektrische Schmelzung zu ersetzen, so wird vergessen, daß die Trennung des Rohmetalls von der Gangart durch Schmelzen, also durch Sonderung nach dem spezifischen Gewicht im schmelzflüssigen Zustand, keineswegs für alle Zeiten das Hauptprinzip der Eisendarstellung zu bleiben braucht. Deutschland ist reich an billig gewinnbaren Brauneisensteinen, Schweden überwiegend reich an weniger billigen Magneteisensteinen. Für arme, aber billige Brauneisensteine scheint die Trennung des Rohmetalles von der Gangart durch mechanische Scheidung z. B. auf magnetischem Wege (sog. Mathesiusverfahren) nach der Reduktion ohne Hochofenprozeß gute Aussichten zu bieten. Mangan und Phosphor sind dabei nebensächliche Bestandteile, der freie Kieselsäuregehalt stört wenig. Auf der Pflege solcher Versuche beruht zu gutem Teile Deutschlands Zukunft im Eisengewerbe. Sie könnten die mächtigen Lagerstätten von Salzgitter, von Hollfeld in Bayern,* die kieseligen Minettelager und andere, deren Vorräte die schwedischen weit überreffen, zu brauchbaren Eisenerzen werden lassen.

III. Die Exkursionen.

Die bedeutsamsten unter den Exkursionen waren diejenigen nach Spitzbergen, in das an tektonischen und eruptiven Erscheinungen reiche Nordland mit einigen Eisenerzablagerungen Lapplands, und die hauptsächlich für Bergleute bestimmte Exkursion zu den großen Eisenerzablagerungen von Kiirunavara, Luossavara, Gellivara. Fünf andere Exkursionen hatten mehr die rein wissenschaftlich-geologischen Studiengebiete zum Ziel.

In freigebigster Weise war den Teilnehmern der bergmännischen Exkursion Gelegenheit gegeben, die großen schwedischen Eisenerzlagern des hohen Nordens kennen zu lernen. Exkursionsleiter war hier der Direktor des Eisenerzbergwerkes von Kiirunavara, H. L u n d b o h m, der beste Kenner jener Bergbaue. Vom höchsten Gipfel des Eisenerzberges wurde zur Feier des Tages eine große Erzmenge abgesprengt. Von hier aus war das Ausstreichen der mächtigen Lagerstätte weithin zu übersehen. Nach Süden und nach Norden ragen die harten Magneteisensteinfelsen mauerartig hervor und verlaufen zumeist über den Kamm niederer Bergzüge, die ihre höchste Erhebung am Kirunaberg selbst finden. Im Vordergrund nach Norden sieht man zunächst die mächtigen Tagebaue des Bergwerkes, treppenförmig angelegt bis zur Talsohle. Die Lagerstätte streicht dann auf den Luossajärvi-See zu und durchsetzt ihn an seinem schmalen südöstlichen Teil. Jenseits des Sees sieht man sie wieder über den Luossaberg streichen, wo sie als Eisensteinlagerstätte von Luossavara bekannt ist. Offenbar bildet diese die streichende Fortsetzung des Vorkommens von Kiirunavara, wenn sie auch durch tektonische Einwirkung ein wenig nach Osten verschoben ist.

* „Stahl und Eisen“ 1910, 2. Nov., S. 1870.

Die mit 40 bis 60° nach Osten einfallende und 50 bis 150 m mächtige Lagerstätte ist überall gut aufgeschlossen. Sie hat zum Liegenden Syenitporphyr und Syenit, zum Hangenden eine mächtige Decke Quarzporphyr. Man erklärt ihre Entstehung heute wohl überwiegend als magmatische Ausscheidung, wenn auch bei dieser Erklärungsweise noch manche Erscheinung rätselhaft ist und anderen Erklärungen Raum läßt. Nicht gänzlich von der Hand zu weisen ist u. a. die Auffassung, daß hier auf einer weiten Decke von Eruptivgestein ausgewitterte Eisenoxyde oder aus Lösungen und Dämpfen oberflächlich niedergeschlagene Eisenmengen nach Abkühlung des Bodens mit Hilfe von Feuchtigkeitsniederschlägen zu örtlich mächtigen Lagern zusammengeführt wurden, die zunächst in der Form von Roteisenstein bestanden, ähnlich wie die Ausscheidungen von Roteisenstein aus den Diabasen (Schalsteinen) im Lahn- und Dillgebiet während des Eruptionsvorganges. Durch den später aufgelagerten Quarzporphyr wurden sie aber fast vollständig in Magneteisenstein umgewandelt und sodann durch Faltung steil gestellt. Das Vorhandensein der Roteisensteinbeimengungen, die oft sehr dünn-schichtige Wechsellagerung der verschiedenen Mineralbestandteile des Lagers, insbesondere bei dem von Gellivara, läßt sich durch einen einmaligen Eruptionsvorgang schwerer erklären, als durch längere Zeit hindurch ständig wiederholte Vorgänge der Zusammenführung des in irgend einer Weise aus dem Eruptivgestein gelieferten Materials in den flachen Vertiefungen der damaligen Oberfläche. Wie dem auch sei, für den Praktiker ist schon die Feststellung der *echten Lager-natur* wichtig, die Tatsache, daß diese Eisenerzlagertätten konkordant im Schichtenverbaude liegen, jünger sind als das Liegende und älter als das Hangende. Für Schürfarbeiten nach diesen Eisenerzarten sowie für Ausrichtungsarbeiten sind die Schlußfolgerungen wertvoll.

Bei den Lagerstätten von Gellivara bietet sowohl die Ausbildungsart des Erzes als auch seines Neben-

gesteins noch mehr ungelöste Probleme als bei dem von Kiirunavara. Insbesondere ist hier auch die Möglichkeit zum Studium des „Skarns“ geboten, jenes eigentümlichen kristallinen Gemenges von Kalk- und Tonerdesilikaten, das die Erzkörper umgibt und bei vielen schwedischen Eisenerzlagerstätten anzutreffen ist. Die große Anregung, welche die Exkursion allgemein für Fragen der schwedischen Lagerstättenkunde gab, wird auch für die Erkenntnis dieser, in genetischer Hinsicht bedeutsamen Erscheinungen förderlich sein.

Vielfach wurde von Bergleuten der Ansicht Ausdruck gegeben, daß der Abbau der mächtigen Eisenerzlager des hohen Nordens sich gegenwärtig zwar unter recht günstigen Bedingungen vollziehe, da die Möglichkeit des vorwiegenden Tagebaubetriebes alle technischen Betriebszweige wesentlich erleichtere. Man glaubte aber für die spätere Zeit, wenn die Erzgewinnung vorwiegend in Tiefbauen erfolgen müsse, weniger günstige wirtschaftliche Ergebnisse prophezeien zu können. In der Tat lassen besonders die Lagerungsverhältnisse bei Kiirunavara für solche Vermutung Raum. Man wird diese mächtige Lagerstätte später nicht ohne Bergeversatz abbauen können, man wird große Förderanlagen aus Tiefbauen schaffen müssen, man wird den Luossajärvi-See zu einem Teil trocken legen müssen, um unter ihm abbauen zu können, und wird auch dann noch in dieser Niederung eines weiten Niederschlagsgebietes an umfangreiche Wasserhaltungen denken müssen. Allein die Schweden haben gut vorgesorgt. Schon in wenigen Jahren werden die in der Nähe gelegenen großen Wasserkräfte ausgebaut sein, die bis 100 000 PS nahezu kostenlos liefern können. An Stelle der heutigen teuren Dampfkraft-Elektrizität tritt dann die billige Wasserkraft-Elektrizität, so daß die Kosten des Maschinenbetriebes später keine große Rolle mehr spielen. Auch bei den Transportkosten wird sich diese Verbesserung bemerkbar machen, denn die schwedische Regierung wird später die Lofotenbahn mit elektrischen Lokomotiven von 2000 t Zugkraft der Nutzlast betreiben.

Zuschriften an die Redaktion.

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

Berechnung und Wärmeausstrahlung steinerner Winderhitzer.

In den Juliheften des Jahrganges 1909 dieser Zeitschrift erschien aus meiner Feder ein Aufsatz:* „Die Berechnung steinerner Winderhitzer unter Zugrundelegung des Wärmeleitungsvermögens feuerfester Steine“.

Wer die Einleitung nachliest, wird ersehen, warum und in Ausblick auf welche Ziele ich dieses schwierige Gebiet betreten habe. Ich habe diese Arbeit als einen Versuch gekennzeichnet; denn die Grundlagen sind noch zu wenig sicher, um fest-

stehende Formeln aufbauen zu können. Ich habe die wissenschaftliche Grundlage der Frage gekennzeichnet, eine Richtlinie angegeben und weiteren Arbeiten den Weg geebnet, die ich auch selbst ins Auge gefaßt habe.

Durch Zuschriften aus dem Leserkreise erfuhr ich, daß sich ein Uebertragungsfehler eingeschlichen hat, zuzufolgedessen die Koeffizienten der Leitfähigkeit feuerfester Steine eine Berichtigung erfahren mußten, die ich in dieser Zeitschrift gegeben habe.*

* „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1060; 21. Juli, S. 1107; 28. Juli, S. 1147.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Oktober, S. 1692.

Jetzt hat Aldendorff einen Aufsatz* gebracht unter der Ueberschrift: „Berechnung und Wärmestrahlung steinerter Winderhitzer“, den ich nicht unerwidert lassen kann. Ich muß diese Erwiderung bringen, obwohl ich mir vorgenommen habe, in absehbarer Zeit die Frage wieder in Angriff zu nehmen und das Berechnungsverfahren zu verbessern und zu erweitern, im Zusammenhange mit Kontrollen, welche die heute ausgebildeten Meßverfahren für Gasmengen hoffentlich an die Hand geben werden.

Aus dem Aldendorffschen Aufsätze ersehe ich, daß ein Rechenfehler bezüglich der Winderhitzerheizfläche vorgekommen ist, und die Koeffizienten nochmals eine Aenderung erfahren müssen. Im übrigen kann ich für Gesichtspunkte, die von Bedeutung sind, keine Nutzenanwendung ziehen. Der Aufsatz gibt mir aber Gelegenheit, mein Verfahren zur Bestimmung von Wärmeverlusten unserer hüttenmännischen Oefen und Apparate ausführlicher, als es geschehen ist, auseinanderzusetzen. Dies soll zunächst geschehen:

Bekannt ist allen Fachgenossen das Verfahren, die Wärmeverluste eines Winderhitzers, Hochofens, Martinofens, oder was es sonst sei, aus der Differenz der Wärmeeinnahme und Wärmeabgabe zu bestimmen. Alle derartigen Verfahren sind aber unzuverlässig, weil sie mit allen vorher gemachten Fehlern und Ungenauigkeiten behaftet sind. Ich fand nun ein unmittelbar zum Ziele führendes Verfahren, indem ich die theoretische Verbrennungstemperatur mit der wirklichen verglich. Was theoretische Verbrennungstemperatur oder pyrometrischer Heizeffekt bedeutet, lehrt jedes Handbuch oder Lehrbuch der Hüttenkunde.

$$T = \frac{\text{Eingebrachte Wärmeeinheiten}}{\text{Summe der Produkte aus Gewichtsmengen der Verbrennungserzeugnisse und ihrer spez. Wärme,}}$$

$$\text{oder } T = \frac{W_1 + W_2 + \dots\dots\dots}{Q_1 \cdot s_1 + Q_2 \cdot s_2 + Q_3 \cdot s_3 + \dots\dots\dots}$$

Es mag angezeigt sein, hier durch ein Beispiel zu erläutern, welche Betrachtung dieser Formel zugrunde liegt.

Man denke sich einen Tiegelofenschacht ohne Tiegel, der mit einer Gasflamme geheizt wird. Es soll die Annahme bestehen, daß außen das Mauerwerk durch ein ideales Isoliermittel gegen Luft und Boden vollständig gegen Wärmedurchgang abgeschlossen ist. Offenbar wird zunächst das Mauerwerk den Verbrennungsgasen Wärme entziehen und aufnehmen. Nach einer gewissen Zeit wird aber das Pyrometer, das an der heißesten Stelle eingeführt ist, nicht mehr steigen, sondern konstante Temperatur, d. h. die theoretische Verbrennungstemperatur, anzeigen.

Verbrennt z. B. Kohlenoxyd mit Sauerstoff ohne jeden Ueberschuß vollständig zu Kohlensäure, so ist

$$T = \frac{2403}{1,57 \times 0,40} = 3800^\circ \text{ C,}$$

weil 1 kg Kohlenoxyd zu 1,57 kg Kohlensäure mit 2403 WE verbrennt, und die spezifische Wärme der Kohlensäure bei 1900° = 0,40 ist.

Die letztere muß auf die mittlere Temperatur t eingestellt werden.* Man nimmt am einfachsten diese zunächst an, rechnet und sieht, ob der doppelte Wert für T herauskommt. Wenn nicht, ändert man, bis es stimmt.

$$\text{Spez. Wärme der Kohlensäure} \begin{cases} \text{für 1 cbm} = (0,37 + 0,00022 \cdot t) \\ \text{„ 1 kg} = \frac{0,37 + 0,00022 \cdot t}{1,97} \end{cases}$$

Verbrennt Kohlenoxyd mit Luft bei einem Ueberschuß von 50 %, so stellt sich die Menge der Verbrennungserzeugnisse auf 1,57 kg Kohlensäure + 0,28 kg Sauerstoff + 2,84 kg Stickstoff, zusammen 4,69 kg. Der Zähler bleibt, die Menge der Verbrennungserzeugnisse wird rund dreimal so groß. Die Verbrennungstemperatur müßte also, wenn die spezifischen Wärmen keine Abweichung bedingten, auf ein Drittel heruntergehen. Im Hinblick auf die spezifischen Wärmen** stellt sie sich allerdings abweichend ein:

$$T = \frac{2403}{1,57 \times 0,29 + 0,28 \times 0,23 + 2,84 \times 0,26} = \text{rund } 1900^\circ.$$

Bei Vorwärmung von Gas oder Luft oder von beiden erscheint die mit ihnen eingebrachte Wärmemenge als Zuwachs des Zählers, der Nenner bleibt bestehen.

Bis jetzt haben wir den Fall angenommen, daß die gesamte bei der Verbrennung erzeugte Wärmemenge den Gasen zugeführt wird. — Verluste sollen ja nicht stattfinden — daher muß unter diesen idealen Verhältnissen das Pyrometer die berechnete Temperatur, also die theoretische Verbrennungstemperatur, anzeigen.

Entfernt man die ideale Isoliermasse und stellt dadurch Verhältnisse her, wie sie in Wirklichkeit bestehen, so wird die Temperatur niedriger erscheinen. Der Zähler erfährt eine Kürzung um die nach außen geflossene Wärmemenge, der Nenner bleibt. Daraus folgt, daß diese nach außen geflossene Wärmemenge durch das Verhältnis der theoretischen Temperatur zur wirklichen ausgedrückt werden kann. Ist z. B. T₁ = 1250° = theoretische Temperatur, T₂ = 1065° = wirkliche Temperatur, so beträgt der Wärmeverlust durch Wärmeabgabe an die Umgebung rd. 15 %.

In dieser Weise habe ich die Wärmeverluste des Winderhitzers auf 15 % der vereinnahmten Wärme berechnet. Eine Zahl, welche sich den Ergebnissen

* Der Einfachheit halber ist hier die mittlere Temperaturhöhe gleich der halben Temperaturhöhe gesetzt.

** Spez. Wärme des Sauerstoffs

$$\text{für 1 kg} = \frac{0,303 + 0,000027 \cdot t}{1,43}$$

Spez. Wärme des Stickstoffs

$$\text{für 1 kg} = \frac{0,303 + 0,000027 \cdot t}{1,26}$$

* „Stahl und Eisen“ 1910, 27. Juli, S. 1275.

der Berechnung aus der Differenz der Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe ganz gut anpaßt.

Ich bitte nun den Leser, die Einwendungen nachzulesen, welche Aldendorff auf S. 1276 unten und auf S. 1277 macht. Er wird ersehen, daß diese Einwendungen nur auf Mißverständnis der Grundlagen meines Verfahrens zurückzuführen sind. Die Wärmeverluste drücken sich eben bei meinem Verfahren darin aus, daß die Kuppeltemperatur, und dementsprechend die mittlere Temperatur des Winderhitzers und seiner Steine hinter der theoretischen zurückbleibt.

Nun gibt Aldendorff ein anderes Verfahren an, um dieselbe Aufgabe zu lösen: Er will ebenso wie ich die Wärmeverluste (die Ausstrahlungsverluste, wie er sagt) unmittelbar ableiten. In diesem Falle muß man zunächst wissen, welche Faktoren für die Größe der durch die Umfassungsmauer des Winderhitzers entweichenden Wärmemenge maßgebend sind.

Haben wir einen wärmeerfüllten Körper — Dampfleitung, Ofen, Winderhitzer oder was es sonst sein mag —, so sind von Einfluß:

1. die Oberflächengröße,
2. der Temperaturunterschied zwischen dem Inneren und der umgebenden Luft,
3. die Stärke der Wand,
4. das Wärmeleitungsvermögen der Wand.

Dies letztere ist eben der heikle Punkt. Man hat mit Leitungs- und Ueberleitungskoeffizienten zu rechnen. Die Wärme fließt beim Winderhitzer aus den Feuergasen auf die feuerfesten Steine der Umfassungswand (Ueberleitung), fließt durch die feuerfesten Steine (Leitung), von diesen auf das Eisenblech (Ueberleitung), dann durch das Blech hindurch (Leitung) und vom Blech auf die umgebende Luft (Ueberleitung).

Da wären also drei Ueberleitungskoeffizienten und zwei Leitungskoeffizienten zu bestimmen. Zwei der Ueberleitungskoeffizienten, der erste und der letzte, werden durch die Bewegung der Feuergase bzw. der Luft beeinflußt.

Diese Aufgabe ist sehr schwierig, wenn nicht unlösbar. Deshalb habe ich eben das obengenannte Verfahren angewendet. Stellt man die Frage: „Bei welchen Winderhitzern wird der Wärmeverlust, also die Wärmeabgabe an die Umgebung groß sein?“ so muß die Antwort lauten: Bei solchen, die eine große Mantelfläche bieten, die sehr heiß d. h. mit hoher Durchschnittstemperatur im Inneren geführt werden, bei solchen, die eine geringe Stärke der Umfassungsmauer aufweisen, bei solchen, deren Steinmaterial eine große Wärmeleitfähigkeit besitzt, und bei solchen, deren Lage eine starke Luftströmung begünstigt, welche den Mantel umspült.

Ich wende mich nun zu dem Verfahren, das Aldendorff angibt: Alle die Größen, die er in seiner Formel nennt, haben, mit Ausnahme der Größe b (Heizfläche, die zugleich Ausstrahlungs-

fläche ist), garnichts mit der Aufgabe zu tun oder brauchen wenigstens garnichts mit der Aufgabe zu tun zu haben.

Dies trifft zu bei der Größe W (die unmittelbar zur Erhitzung der stündlichen Windmenge erforderliche Wärmemenge), bei a (die Gesamtheizfläche des Winderhitzers), bei s (die arbeitende Steinmenge, d. h. die nach innen gekehrte Steinschicht des Umfassungsmauerwerks von der halben Stärke des Fachwerksteins), ebenso bei t (die mittlere Temperaturerhöhung der Steinmasse s in der Gasperiode).

Aldendorff gibt die Formel

$$x = \frac{3w \times b \times k - 0,75 \times s \times t \times a}{2a - 3b \times k}$$

wobei x die ausgestrahlte Wärmemenge des Winderhitzers in der dreistündigen Gasperiode bedeutet. k ist ein Koeffizient, von dem noch die Rede sein wird.

Es liegt auf der Hand, daß eine Formel, die fast nur Größen enthält, welche gar keinen Einfluß haben, und die fast alle Größen, welche Einfluß haben, unberücksichtigt läßt, zu unrichtigen Ergebnissen führen muß. Dies wird auch bestätigt, wenn man die Zahlentafel auf S. 1229 betrachtet. Hier sind die Werte für x bei verschiedenen Werten für t entwickelt. Es kommen sehr große Unterschiede zur Geltung, auch wenn man ein und denselben Wert für den Koeffizienten k anwendet. So würde z. B. bei $k = 2,0$ der Wärmeverlust 1 444 269 WE bei $t = 0$ und andererseits 0 WE bei $t = 104,68$ betragen. Mit anderen Worten: Ein schwach beanspruchter Winderhitzer (dann ist t klein) würde einen ungeheuren Wärmeverlust haben. Ein stark beanspruchter Winderhitzer würde sehr geringen Wärmeverlust haben, der sogar = Null werden kann.

Das letztere widerspricht offensichtlich jeder Erfahrung, und andererseits lehrt schon eine oberflächliche Betrachtung, daß die Unterschiede nicht so groß sein können, wie sie Aldendorff berechnet. Ein Winderhitzer speichert eben eine enorme Wärmemenge in sich auf, so daß die Innentemperatur nicht so bedeutend heruntergeht, auch wenn er sehr stark ausgepumpt wird, und die Steine 50 bis 100° an Temperatur verlieren. Ebenso wenig wie es auf die Wärmeverluste eines Kessels Einfluß hat, wenn die Dampfspannung im Betriebe zurückgeht, so ist es auch hier beim Winderhitzerbetriebe.

Wie sieht es aber bei näherer Betrachtung aus? Ein Blick auf das Kurvenblatt meines Aufsatzes* lehrt, daß bei 50 mm Tiefe, von der Innenkante des Umfassungsmauerwerks aus gerechnet, die Kurve der Steintemperatur annähernd horizontal verläuft. Bei etwas größerer Tiefe und erst recht bei dem Mauerwerk am Blechpanzer wird von Gas und Windperiode nichts

* „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1062.

mehr zu spüren sein. Die Wärmeverluste nach außen sind also in der Gas- und Windperiode gleich. Daraus folgt, daß die Größe von t keinen unmittelbaren Einfluß auf die Wärmeverluste haben kann.

Allerdings kann der eine Winderhitzer größere Wärmeverluste als der andere haben, auch bei gleicher Bauart. Dann sind eben die durchschnittlichen Innentemperaturen verschieden. Auf diese kommt es an und nicht auf die Temperaturerhöhung t , die mit der Durchschnittstemperatur gar nichts zu tun zu haben braucht.

Schwach beanspruchte Winderhitzer werden meist eine höhere Innentemperatur haben als stark beanspruchte Winderhitzer und deshalb auch höhere Wärmeverluste, aber, wie gesagt, werden die Unterschiede geringfügig sein.

Wenn die Aldendorffsche Formel richtig wäre, so brauchte man in der Praxis nur den Weg einzuschlagen, den Winderhitzer auf das äußerste in der Windperiode auszupumpen. Gelingt es, die Temperaturerniedrigung der Steine auf 50 bis 100° zu bringen, so würde der Winderhitzer ohne jeden Wärmeverlust arbeiten.

Wendet man die Aldendorffsche Formel für den Fall an, daß der Winderhitzer auf Gas steht, so wird $W = \text{Windwärmemenge} = 0$, und man erhält einen negativen Wert für x , d. h. die Ausstrahlungsverluste kehren sich um in Wärmeeinnahmen aus der umgebenden Luft. Das ist natürlich unmöglich. Wenn nun trotzdem die Benutzung der Formel einen Wert für x ergibt, der sich dem meinigen nähert (10,86 % gegen 15 %), so liegt dies daran, daß Aldendorff unbewußt das Resultat einsetzt, das ihm auf Grund praktischer Erfahrung vorschwebt.

Er glaubt mit seiner Formel den Wert x abzuleiten, tut aber in Wirklichkeit weiter nichts, als den Koeffizienten k und den Temperaturwert t aus der genannten Tabelle so auszuwählen, daß das Resultat mit der Praxis ungefähr übereinstimmt. Er hätte dasselbe Ergebnis erzielt, auch wenn er Größen in seiner Formel angewendet hätte, die ganz und gar nichts mit Winderhitzern zu tun haben.

Man soll mich nicht mißverstehen: Ich habe nichts dagegen einzuwenden, daß eine Formel einem in der Praxis festgelegten Ergebnis gegenübergestellt wird, um die Werte eines Koeffizienten festzulegen und ihn für andere Fälle anzuwenden. Vorbedingung ist aber, daß die Formel sämtliche Werte, in richtige Beziehung zu einander gestellt, enthält, welche von Einfluß sind, und daß der Koeffizient klar und deutlich gekennzeichnet wird.

Auf der ganzen Linie versagt hier das Verfahren Aldendorffs. Unter einem Koeffizienten k , „welcher angibt, das Wievielfache der dem Verhältnis $\frac{b}{a}$ entsprechenden Wärmemenge die

Fläche b in der Gasperiode aufnimmt“, kann man sich mit dem besten Willen nichts vorstellen.

Aldendorff macht mir zum Vorwurf, daß ich nicht die Wärmeverluste des Winderhitzers bei meinem Verfahren berücksichtigt habe. Das ist sehr wohl geschehen. Der Leser wird eine Wärmebilanz finden, die diesen Verlust mit 15 % einsetzt. Bei der Berechnung der Heizfläche ist diesem Verluste Rechnung getragen dadurch, daß die mittlere Temperatur des Steinfachwerks, in entsprechender Weise gekürzt in Ansatz gebracht ist, wie es der eingangs geäußerten Anschauung entspricht.

Clausthal, im August 1910.

Prof. Bernhard Osann.

* * *

Auf die vorstehenden Ausführungen Osanns zu meinem Aufsatz muß ich, in möglichster Kürze, folgendes erwidern. Ich halte mich dabei der Uebersichtlichkeit wegen an die Reihenfolge der Osannschen Ausführungen, trotzdem dadurch stellenweise eigentlich zusammengehörige Bemerkungen auseinandergerissen werden.

Neu ist mir die Angabe Osanns (S. 1, Sp. 2, Abs. 4), daß bei Berechnung der theoretischen Verbrennungstemperatur (x) die spezifische Wärme der Verbrennungsprodukte für die mittlere Temperatur $\left(\frac{x + 0}{2}\right)$ eingesetzt werden muß, auch dann, wenn alle Wärme in den Gasen bleibt, während doch die nach der Verbrennung entstehenden Wärmeabgaben mit der Verbrennungstemperatur nichts zu tun haben. In diesem Fall durfte Osann bei seiner Berechnung der Verbrennungstemperatur der Hochofengase* nicht die spezifische Wärme der Verbrennungsprodukte bei einer Temperatur von 1000° einsetzen, sondern nur für eine Temperatur von 665°, denn nur dann ergibt die Rechnung die Verbrennungstemperatur mit $2 \times 665 = 1330$ °. Ist aber diese Temperatur richtig, dann beträgt die Wärmeabgabe an die Heizflächen von Verbrennungsschacht und Kuppel, nach Osann nur Ausstrahlung, nicht mehr $1250 - 1065 = 185$ ° entsprechend 15 %, sondern $1330 - 1065 = 265$ ° entsprechend rund 20 % der gesamten eingeführten Wärmemenge.

Zu S. 2, Sp. 1, Abs. 4 und 5. Ich muß aus den (S. 1276 bis 1277 unter 7) schon angegebenen Gründen dabei bleiben, daß die Folgerung, welche Osann aus dem beobachteten Verlust von 15 % der eingebrachten Wärme zieht, für die bei den Winderhitzern vorliegenden Verhältnisse unzulässig ist. Die Methode wäre nur dann zulässig, wenn bis zum Meßpunkt der Temperatur in der Kuppel keine andere Wärmeabgabe als für Ausstrahlung stattgefunden haben kann, und wenn außerdem keine weiteren Ausstrahlungsverluste mehr stattfinden können.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1064.

Der Verlust von 15 % der eingebrachten Wärme bis in die Kuppel ist nur ein Beweis dafür, daß diese Wärmemenge in die Steine der bis dahin von den Heizgasen bespülten und geheizten Flächen eingedrungen ist; wie diese eingedrungene Wärmemenge später verbraucht wird, hat mit dieser Tatsache keinen Zusammenhang. Nun sind aber von den 155 qm Gesamtheizfläche von Verbrennungsschacht und Kuppel 62 qm = 40 % nicht ausstrahlende Heizfläche der Innenseite des Verbrennungsschachtes, und 93 qm = 60 % ausstrahlende Heizfläche der Außenseite des Verbrennungsschachtes und der Kuppel. Nimmt man an, daß die eingebrachte Wärme sich auf die hier in Betracht kommenden Flächen gleichmäßig verteilt, was bei der Gleichartigkeit der Flächen ohne Bedenken geschehen kann, so sind in die ausstrahlenden Heizflächen auch nur 60 % des ganzen Wärmeverlustes, also 9 % der eingebrachten Wärmemenge, eingedrungen, und nur diese 9 % können für diesen Teil des Winderhitzers als höchstmögliche Ausstrahlung in Betracht kommen.

Andererseits hat Osann, wie ich ebenfalls schon auf S. 1278 nachgewiesen habe, die ganze Ausstrahlung der 311 qm Ausstrahlungsfläche des Mantelmauerwerks vernachlässigt. Ein Mißverständnis der Grundlage der Osannschen Methode der Berechnung der Ausstrahlung liegt bei mir keinesfalls vor.

Die Tatsache, daß sich der von Osann angegebene Ausstrahlungsverlust von 15 % der gesamten eingeführten Wärmemenge der Berechnung der Wärmebilanz gut anpaßt, beweist nichts, wenn man die Voraussetzung auf beiden Seiten in Einnahme und Ausgabe gleichmäßig in Ansatz bringt, wie von Osann geschehen, also eine solche Gasmenge als in den Winderhitzer eingeführt annimmt, welche ausreicht, um den Bedarf für Winderhitzung plus Verlust durch die Essengase plus Verlust durch die angenommene Ausstrahlung zu decken, denn dann muß nach Abzug der feststehenden Ausgaben für Winderhitzung und Verlust durch Essengase auf beiden Seiten immer gleiches übrig bleiben.

Zu S. 2, Sp. 1, Abs. 6, bis S. 2, Sp. 2, Abs. 2 einschl. Ich will zur Kürzung der sonst zu den einzelnen Punkten der Osannschen Kritik erforderlichen Ausführungen hier die Ermittlung der Ausstrahlung nach meiner Methode für den von Osann in seinem Originalaufsatz behandelten Fall folgen lassen, auf der von Osann angegebenen Grundlage 15 % Wärmeabgabe in Verbrennungsschacht und Kuppel und ergänzt durch die Berechnung der Wärmemenge, welche von der Mantelfläche aufgenommen und ausgestrahlt wird. Die gesamte eingeführte Wärmemenge sei w . Wie vorstehend nachgewiesen, verteilt sich die ganze Wärmeabgabe in Verbrennungsschacht und Kuppel, 0,15 w , so, daß davon aufgenommen werden:

Von den ausstrahlenden Flächen	60 % = 0,09	w
„ „ nicht „	40 % = 0,06	„
Die Essengase entföhren	0,2254	„
Zur Heizung des Gitterwerks und des Mantelmauerwerks verbleiben	0,6246	„
	zusammen	1,0000 w

Diese 0,6246 w verteilen sich auf 4634 qm Gitterheizfläche und 311 qm Mantelheizfläche; zusammen 4945 qm Heizfläche.

Nimmt man an, daß die Wärmeverteilung auf diese Heizflächen gleichmäßig ist, so entfallen auf die Mantelfläche $\frac{0,6246}{4945} \cdot 311 = 0,0393 w$. Nimmt man aber an, daß bei der ungünstigen Lage der Mantelfläche für die Beheizung diese Fläche nur $\frac{3}{4}$ der eben berechneten Wärmemenge aufnimmt, wie ich das auch in meiner Rechnung auf S. 1278, Sp. 2 getan habe, so entfallen auf die Mantelfläche nur 0,0295 w . Die ausstrahlenden Heizflächen haben daher aufgenommen:

$$0,09 + 0,0393 = 0,1293 w,$$

$$\text{bzw. } 0,09 + 0,0295 = 0,1195 w.$$

Nimmt man nun weiter an, daß diese ganze aufgenommene Wärmemenge als Ausstrahlung verloren geht, so sind auch die eben genannten Zahlen, 12,93 % bzw. 11,95 % der gesamten eingeführten Wärmemenge, die höchst mögliche Ausstrahlung, denn es kann nicht mehr Wärme von den betreffenden Flächen ausgestrahlt werden, als sie aufgenommen haben, wenn man nicht annehmen will, daß z. B. eine Ueberleitung von Wärme aus dem Innern des Winderhitzers nach den Ausstrahlungsflächen stattfindet, wofür jede Grundlage fehlt. Eine solche könnte bei dem geringen Temperaturgefälle auch nur sehr gering sein. Ein mit der zuletzt angegebenen Zahl, 11,95 % höchstmögliche Ausstrahlung, genau übereinstimmendes Resultat ergibt meine Formel, wenn man darin den S. 1278, Sp. 2 berechneten Koeffizienten $k = 1,95$, nicht den nach oben abgerundeten $k = 2$, wie in der Zahlentafel auf S. 1279, einsetzt.

Da nun ferner in den beiden Perioden, Heiz- und Windperiode, die Wärmeverhältnisse im Durchschnitt gleich sind, so sind von der im ganzen ausgestrahlten Wärmemenge, der Zeit entsprechend, in der Heizperiode bereits $\frac{2}{3}$ ausgestrahlt, und am Schluß der Heizperiode bleibt $\frac{1}{3}$ dieser Wärmemenge, also $\frac{1}{3} \cdot 0,1195 w$ in den Steinen der Ausstrahlungsflächen aufgespeichert, um in der Windperiode ausgestrahlt zu werden. Dieser aufgespeicherte Wärmeteil bedingt eine ganz bestimmte Temperaturerhöhung der zu den Ausstrahlungsflächen gehörigen Steinmenge, welche in meiner Formel mit „t“ bezeichnet ist.

Wird nun aber die Ausstrahlung geringer, als eben als höchstmöglich nachgewiesen, kann daher ein Teil der von den Steinen der Ausstrahlungsflächen aufgenommenen Wärmemenge zur Winderhitzung benutzt werden, so strahlt auch in der Heizperiode eine entsprechend geringere Wärmemenge aus, und da die ganze Wärmeaufnahme sich

nur der verringerten Ausstrahlung und den Verhältnissen der Heizflächen entsprechend ermäßigt, so bleibt am Ende der Heizperiode eine entsprechend größere Wärmemenge in den Steinen aufgespeichert; diese muß eine entsprechende weitere Temperatursteigerung in den Steinen über das oben genannte Maß hinaus verursachen, so daß eine bestimmte Größe dieser Temperatursteigerung auch einer ganz bestimmten Verringerung der Ausstrahlung entspricht. Die Grenze in dieser Richtung wird erreicht, wenn man sich die ganze Ausstrahlungsfläche mit einem idealen Wärme-Isoliermittel umhüllt denkt, so daß die Ausstrahlung 0 werden muß, und die ganze von den Steinen der Ausstrahlungsflächen in der Heizperiode aufgenommene Wärmemenge aufgespeichert und in der Windperiode zur Winderhitzung benutzt wird. In diesem Fall sind in den Winderhitzer noch einzuführen: für Winderhitzung . . . 4 633 100 WE, für Verlust durch die Essengase 1 348 180 „
zusammen 5 981 280 WE,
davon entfallen auf die Ausstrahlungsflächen wie oben nachgewiesen 11,95 % = 714 770 WE. Durch diese wird die angenommene Steinmenge von 23 080 kg um 101,8° erhitzt. Das stimmt wieder mit meiner Formel, wenn darin der berechnete, nicht nach oben abgerundete Koeffizient $k = 1,95$ eingesetzt wird.

Umgekehrt würde, falls die Ausstrahlung größer würde, als durch die von den Ausstrahlungsflächen aufgenommene Wärmemenge gedeckt ist, die Wärmeaufspeicherung in den Steinen der Ausstrahlungsflächen am Ende der Heizperiode mit der wachsenden Ausstrahlung stetig kleiner, die Temperatursteigerung der Steine entsprechend immer geringer werden, bis daß schließlich — wenn die Ausstrahlungsfläche aus einem idealen Wärmeleiter bestände, z. B. aus einem dünnen Blechmantel ohne Steinausfütterung, eventuell mit Wasserkühlung — die Temperatursteigerung (der Steine) der Ausstrahlungsfläche = 0 würde. Dann wäre der ganze auf die Ausstrahlungsflächen fallende Teil der Wärmeeinnahme schon in der Heizperiode ausgestrahlt, und die in der Windperiode eintretende Ausstrahlung müßte aus anderen Quellen, z. B. direkte Leitung aus den Steinen im Innern des Winderhitzers, bei dem hohen Temperaturgefälle wohl möglich, gedeckt werden. Meine Formel liefert zwar auch für diesen Fall noch richtige Resultate, man braucht aber einen solchen Fall bei Winderhitzern nicht zu berücksichtigen.

Alle eben für einen besonderen Fall auseinandergesetzten Verhältnisse berücksichtigt die von mir aufgestellte Formel und gibt deshalb auch gleiche Ergebnisse. Ob sie den Tatsachen genau entsprechende Resultate liefert, das hängt einzig davon ab, ob die angenommene Wärmeverteilung, also der Koeffizient k , richtig gewählt ist; ich habe schon S. 1277, Sp. 2, Abs. 2 darauf aufmerksam gemacht, daß die hierzu erforderlichen genauen

Unterlagen nicht bekannt sind, und daß meine Formel deshalb nur Annäherungswerte liefern kann. Ebenso habe ich an derselben Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß meine Formel wegen der fehlenden Unterlagen nur geeignet ist, ein „zutreffendes Bild über die bei den gegebenen Verhältnissen mögliche (besser vielleicht, höchst-mögliche) Ausstrahlung zu geben“. Daß die berechnete höchstmögliche und angemessene Ausstrahlung auch tatsächlich vorhanden ist, habe ich nicht behauptet; es kam mir im wesentlichen nur darauf an, nachzuweisen, daß die von Osann angegebene Ausstrahlung und der danach berechnete Gasverbrauch zu hoch ist.

Nach diesen allgemeinen Auseinandersetzungen über die Entwicklung meiner Formel kann ich mich wegen der einzelnen Einwürfe Osanns gegen meine Rechnung kurz fassen.

Zu S. 2, Sp. 2, Abs. 3 bis 6 und S. 3, Sp. 2, Abs. 1 bis 3. Die zur Winderhitzung in den Winderhitzer eingebrachte Wärmemenge, w meiner Formel, ist wesentlich für die Größe der Ausstrahlung, denn von dieser Wärmemenge hängt bei sonst gleichen Verhältnissen ausschließlich ab, welche Wärmemengen die Ausstrahlungsflächen in der Heizperiode aufnehmen und deshalb auch nur ausstrahlen können. Auch die Größe der Gesamtheizfläche, a meiner Formel, neben der Größe der Ausstrahlungsfläche b ist wichtig, da von dem Verhältnis $b : a$ zum großen Teil die Wärmeverteilung, also auch die Wärmemenge abhängig ist, welche die Ausstrahlungsflächen in der Heizperiode aufnehmen. Ebenso sind s und t wichtig, da sich nur daraus berechnet, welcher Teil der aufgenommenen Wärmemenge am Schluß der Heizperiode in den Steinen der Ausstrahlungsflächen aufgespeichert bleibt, welcher Teil deshalb bereits in der Heizperiode ausgestrahlt ist, und welcher Teil erst in der Windperiode ausgestrahlt wird; s und t werden nurentbehrlich, wenn man ausschließlich die höchstmögliche Ausstrahlung berechnen will, wie ich das S. 1279, Sp. 1 oben, nachgewiesen habe. Ob es dabei richtig ist, nach dem Vorgang von Osann nur die halbe Dicke der Gittersteine als arbeitende Steinmenge in Rechnung zu ziehen, oder die ganze Steinmasse der Außenwände, lasse ich dahingestellt, ich würde an sich letzteres vorziehen, doch wird bei richtiger Anwendung eine Änderung der Ergebnisse dadurch nicht herbeigeführt.

Die Temperaturerhöhung der Steine der Ausstrahlungsflächen in der Heizperiode t ist an sich niemals ein Zeichen der Beanspruchung eines Winderhitzers; wohl muß t bei sonst gleichen Verhältnissen größer werden, wenn die Beanspruchung, also die eingebrachte Wärmemenge größer wird; es kann aber auch anderseits, bei anderen Verhältnissen, t sehr klein sein bei großer Beanspruchung; wenn z. B. die Ausstrahlungsfläche ein idealer Wärmeleiter ist, wird $t = 0$, auch wenn man unendliche Wärmemengen in den Wind-

erhitzer einbringt; und ebenso wird t auch bei geringer Beanspruchung des Winderhitzers verhältnismäßig sehr groß, wenn die Ausstrahlungsflächen einen idealen Wärmeisolator bilden, da dann die ganze von diesen Flächen aufgenommene Wärmemenge am Ende der Heizperiode aufgespeichert bleibt.

Zu S. 3, Sp. 2, Abs. 4 und 5. Daß schwach beanspruchte Winderhitzer eine höhere Innentemperatur haben sollen, als stark beanspruchte, kann unmöglich richtig sein, eine geringere eingeführte Wärmemenge kann keine höhere Temperatur bringen, als eine größere Wärmemenge. Osanns Angabe kann nur zutreffen, wenn ein Winderhitzer gegenüber dem Wärmeverbrauch durch den Wind zu stark geheizt ist, dann muß sich aber von selbst ein Ausgleich dadurch ergeben, daß der durchgeblasene Wind wärmer wird.

In Wirklichkeit liegt der Fall umgekehrt; soll derselbe Winderhitzer eine größere Windmenge auf gleiche Temperatur oder die gleiche Windmenge auf eine höhere Temperatur erhitzen, also stärker beansprucht werden, so müssen unbedingt die Steine heißer sein, also eine höhere Innentemperatur vorhanden sein, als bei kleineren Windmengen oder geringerer Windtemperatur.

Ebenso ist es unmöglich, daß die Ausstrahlung = 0 wird, wenn es „gelingt, die Temperaturerniedrigung der Steine (in der Windperiode) auf 50 bis 100° zu bringen“.

Zu S. 3, Sp. 1, Abs. 6, und Sp. 2, Abs. 1. w ist die in den Winderhitzer tatsächlich eingebrachte Wärmemenge, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen zur Winderhitzung benutzt werden soll; ob diese Benutzung nach erfolgter entsprechender Heizung aber tatsächlich stattfindet, ist in der hier in Betracht kommenden Zeit, namentlich in der Heizperiode, für die Größe der Ausstrahlung vollständig gleichgültig. Heize ich einen Winderhitzer statt zwei Stunden drei Stunden mit derselben stündlichen Gasmenge, so bleibt in den ersten zwei Stunden die Ausstrahlung genau dieselbe wie früher, in der dritten Stunde muß die Ausstrahlung für die Zeiteinheit noch größer werden, da inzwischen der Winderhitzer wärmer geworden, und daher das Temperaturgefälle zwischen Ausstrahlungsfläche und umgebender Luft größer geworden ist. Wohl würde die Osannsche Deutung der Formel sich rein rechnerisch ergeben, wenn man die Formel mit dem Wert $w = 0$ einfach auflöst, man muß aber bei einer mathematischen Formel berücksichtigen, auf welcher Grundlage und für welche Verhältnisse sie aufgestellt ist. Für meine Formel ist *unbedingte Voraussetzung*, daß der Winderhitzer tatsächlich mit einer meßbaren Wärmemenge geheizt werden muß, und x immer nur ein Teilbetrag der eingeführten Wärmemenge sein kann; wird $w = 0$, so gibt es auch keine Ausstrahlung mehr außer der durch die früher aufgespeicherte Wärme-

menge verursachten, welche hier nicht in Betracht kommt.

Welches Resultat aus meiner praktischen Erfahrung ich unbewußt in meine Formel eingesetzt haben soll, um ein Ergebnis zu erhalten, das sich angeblich dem Osannschen nähert, tatsächlich aber um 20 % von ihm abweicht, möge Osann nachweisen, ebenso, wie ich den Koeffizienten k und den Wert t aus der Zahlentafel so ausgewählt habe, daß das Resultat mit der Praxis ungefähr übereinstimmt. Daß man mit beliebig anderen in meine Formel eingesetzten Werten ebenfalls Resultate erhält, ist selbstverständlich, es kommt nur darauf an, ob diese Werte und Resultate begründet sind; ich glaube, im vorstehenden nochmals nachgewiesen zu haben, daß ich keine unbegründeten Werte in meine Rechnung eingesetzt habe.

Zu S. 3, Sp. 2, Abs. 3. Der Koeffizient k meiner Formel ist, wie die Entwicklung auf S. 1277 und 1278 klar ergibt, nichts anderes als ein Ausdruck für die Wärmeverteilung auf die einzelnen Heizflächen im Verhältnis zu ihrer Größe.

Als Beispiel diene folgendes: Nach Osann haben die 155 qm Heizfläche von Verbrennungsschacht und Kuppel 15 % der ganzen eingebrachten Wärmemenge aufgenommen. Da nach Abzug von 22,54 % Verlust durch Essengase nur 77,46 % der eingebrachten Wärmemenge von den Steinen aufgenommen werden, so sind das $\frac{15}{77,46} \cdot 100 = 19,37\%$ der aufgenommenen Wärmemenge. Die Größe dieser Heizflächen ist aber nur $\frac{155}{5100} \cdot 100 = 3,04\%$ der ganzen Heizfläche; bei gleichmäßiger Wärmeverteilung in der ganzen Heizfläche dürften die 155 qm auch nur 3,04 % der gesamten aufgenommenen Wärme aufnehmen; da sie aber 19,37 % aufgenommen haben, so ist für diese Flächen der Koeffizient $k = \frac{19,37}{3,04} = 6,37$. Daß der Koeffizient k sich bei anderen Verhältnissen ändern muß, dürfte ohne weiteres klar sein. Benutze ich z. B. einen gegebenen Winderhitzer zur Erhitzung einer erheblich größeren Windmenge, und muß ich deshalb auch eine entsprechend größere Gasmenge verbrennen, oder gehe ich für die Erhitzung der gleichen Windmenge zum Betrieb mit vier Winderhitzern über, so wird sicher eine wesentliche Verschiebung in der Wärmeaufnahme der verschiedenen Heizflächen eintreten; das ergibt sich schon daraus, daß nach Osann* der Wärmeübergang vom Gas auf die Steine wesentlich von der Gasgeschwindigkeit abhängig ist. Zur Erkenntnis der neuen Verhältnisse wäre mindestens eine Temperaturmessung in der Kuppel erforderlich, um zu sehen, wieviel Wärme bis dahin abgegeben ist.

Zu S. 3, Sp. 2, Abs. 4. Ich habe niemals behauptet, daß Osann bei Aufstellung der Wärme-

* „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1061.

bilanz der Winderhitzer — gemeint sind wohl die in „Stahl und Eisen“ 1909, S. 1107 bis 1108 und S. 1692 stehenden — die Wärmeverluste der Winderhitzer durch Ausstrahlung nicht berücksichtigt hat, sondern daß die Nichtberücksichtigung bei der Berechnung der Heizfläche erfolgt sei (Stahl und Eisen“ 1909, S. 1148). Ich halte diese Behauptung, die sich auf die angezogenen Stellen des Osann'schen Aufsatzes stützt, voll aufrecht. Nicht zutreffend ist die Angabe Osann's, daß bei Berechnung der Heizflächen dem Ausstrahlungsverlust dadurch Rechnung getragen sei, daß die mittlere Temperatur des Steinfachwerks (Gitterwerks) „in entsprechender Weise gekürzt“ in Ansatz gebracht sei.

Osann hat („Stahl und Eisen“ 1909, S. 1147, Sp. 2, vorletzter und letzter Absatz) die höchste mittlere Temperatur des Steinfachwerks, am Ende der Gasperiode, auf 655° berechnet; ferner hat Osann („Stahl und Eisen“ 1909, S. 1148, Sp. 1

oben) den mittleren Temperaturabfall der Steine auf Grund eines Wärmeverbrauchs nur zur Winderhitzer von 4 633 100 WE berechnet auf 46°. Die mittlere Steintemperatur in der Windperiode beträgt daher $\frac{655 + (655 - 46)}{2} = 632^\circ$, rund 630°.

und diesen Wert hat Osann bei Berechnung der Heizfläche, bzw. bei der darin enthaltenen Berechnung des Koeffizienten k_1 , dem einzigen Punkt, bei dem diese Steintemperatur in Betracht kommt, ungekürzt in voller Höhe eingesetzt.

Godesberg, im Oktober 1910.

Ch. Aldendorff.

* * *

Indem ich auf meinen Aufsatz und die Ausführungen meiner Zuschrift verweise, halte ich eine Entgegnung für zwecklos.

Clausthal, im Oktober 1910.

Professor B. Osann.

Ueber den heutigen Stand der Gichtgasreinigung in Deutschland.

In dem in Nr. 33 und 34 dieser Zeitschrift veröffentlichten Vortrage des Herrn Oberingenieurs C. Grosse, gehalten auf dem V. Internationalen Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie, findet sich auf Seite 1404 eine Zusammenstellung der in Deutschland und Luxemburg in Gebrauch befindlichen Gasreiniger nebst einem dazugehörigen Schaubild, welche geeignet ist, die obwaltenden Verhältnisse in durchaus unrichtigem Lichte erscheinen zu lassen.

Nach dieser Zusammenstellung bleiben im deutsch-luxemburgischen Bezirk etwa 2 800 000 cbm Gichtgas in der Stunde ungereinigt, während der übrige Teil des bei den Hochöfen fallenden Gases mittels Apparaten von Zschocke, Theisen, Bian und Schwarz gereinigt werden soll. Die Firma G. Schiele & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim ist hierbei nicht erwähnt, obwohl diese die erste war, deren Apparate zur mechanischen Gichtgasreinigung verwendet wurden. Bis heute hat diese Firma für das in Rede stehende Gebiet über 200 derartige Apparate geliefert, die eine Gesamtstundenleistung von 5 900 000 cbm haben. Wenn der Vortragende, der Oberingenieur der Firma Zschocke ist, trotz alledem die Firma G. Schiele & Co., G. m. b. H. nicht anführt, so wirkt das um so auffallender, als die Firma G. Schiele & Co. lange Jahre seiner Firma die Apparate lieferte, bis diese dazu übergang, die Apparate nachzubauen (vgl. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1906, 1. Sept., S. 1400. Abbildungen 16—18).

Frankfurt a. M.-Bockenheim, Sept. 1910.

G. Schiele & Co., G. m. b. H.

* * *

Die Verwendung der Ventilatoren zum Zwecke der Gichtgasreinigung habe ich in meinem

Vortrage im allgemeinen und nur kurz erwähnt. Ich glaubte berechtigt zu sein, mich in diesem Punkte kurz fassen zu dürfen, da die Verwendung von Ventilatoren zum Zwecke der Gichtgasreinigung bereits seit längerer Zeit bekannt ist und des öfteren darüber Veröffentlichungen erschienen sind. Da meines Wissens die Firma Schiele & Co. in Frankfurt a. M. für die Zwecke der Gichtgasreinigung lediglich Ventilatoren herstellt, so ist der Name der Firma Schiele in meinem Vortrag übergangen worden, ohne daß irgend eine besondere Absicht dabei vorgelegen hat.

Von den Feststellungen der Firma Schiele & Co. nahm ich mit großem Interesse Kenntnis. Was die nominelle Leistung der von der Firma Schiele & Co. gelieferten Ventilatoren anbetrifft, so kann dieselbe richtig sein, ohne daß die Angaben, welche ich in meinem Vortrage über die nach den verschiedenen Systemen gereinigten Gasmengen angegeben habe, einer Korrektur bedürfen. Es ist selbstverständlich, daß die nominelle Gesamtleistung der überhaupt abgelieferten und im Bau befindlichen Apparate der verschiedenen Systeme größer ist, als die von mir in dem erwähnten Schaubild angegebene Gesamtleistung der zurzeit effektiv gereinigten Gasmengen, da

1. ein großer Teil der gelieferten Apparate Reserveapparate sind,
2. die in Betrieb befindlichen Anlagen nur zum Teil mit der vorgesehenen nominellen Leistung arbeiten (vielfach überhaupt nur zu einem geringen Bruchteil belastet werden können),
3. sehr viele der gelieferten Apparate der einzelnen Systeme im Laufe der Jahre durch neue Apparate gleicher oder anderer Systeme ersetzt worden sind.

Metz, im Oktober 1910.

C. Grosse.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

7. November 1910.

Kl. 12 c, J 12 067. Schleudervorrichtung mit äußerem und innerem Mantel zum Abscheiden fester und flüssiger Körper aus Gasen. Fritz Jaeger, Frankenthal, Pfalz.

Kl. 18 b, D 23 242. Mehrherdiger Flammofen, insbesondere für die Stahlerzeugung. Richard Dietrich, Bochum, Joachimstr. 3.

Kl. 19 a, G 25 346. Unterlagsplatte für Eisenquerschwellen-Oberbau. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 24 c, T 12 952. Umsteuerungsvorrichtung für die Ventile und Gebläse von Gaserzeugern, insbesondere Wassergaserzeugern. Cornelius Brittiffee Tully, Wood Green, County of London, Engl. Priorität der Anmeldung in Großbritannien.

Kl. 81 c, St 14 099. Verladevorrichtung für Koks aus Koksöfen u. dgl. Ernst Storl, Tarnowitz, O.-S.

10. November 1910.

Kl. 1 a, Sch 35 597. Verfahren zum Ausscheiden des Brandschiefers aus der Kohle auf nassem Wege. Paul Schöndeling, Langendreer b. Bochum.

Kl. 10 a, G 30 532. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Türen bei Koks- und anderen Reihöfen mittels fahrbarer, die Türen in schräg aufsteigender Richtung abhebender Hebelvorrichtung. Grono & Stöcker, Oberhausen, Rhld.

Kl. 10 a, M 39 752. Absperr- oder Umstellorgan mit einem oder zwei Ausgängen, zur zwangläufigen Führung der Gase aus Destillationsöfen für trockene Destillation der Steinkohle usw. Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. H. Breuer & Co., Höchst a. M.

Kl. 10 a, Sch 32 712. Koksofen mit seitlich auswechselbaren Gaszuführungsrohren, aus denen das Gas durch Düsen auf jede Heizwand verteilt wird. Dr. F. Schniewind, New York.

Kl. 24 c, O 7103. Gaserzeuger mit drehbar wagerechter Vergasertrommel, insbesondere für Staubkohle. Oesterreichischer Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig a. E.

14. November 1910.

Kl. 10 a, Sch 32 713. Verfahren und Vorrichtung zur Entleerung von Verkokungskammern mit senkbarem Boden. Dr. F. Schniewind, New York.

Kl. 21 h, Sch 35 674. Drehbarer elektrischer Ofen. Gustav von Schatzl, Klagenfurt.

Kl. 24 c, S 30 148. Schürvorrichtung für Gaserzeuger mit auf der drehbaren Deckplatte schwingbar angeordneten, auf und nieder beweglichen Schürhaken. Samuel Bertram Sheldon, South Bethlehem, Penns., V. St. A.

Kl. 24 f, B. 56 552. Wanderrost mit querliegenden, drehbar in den Führungsketten hängenden Roststäben. J. Belger, Zittau.

Kl. 31 a, C 16 826. Abhebbarer Tiegelofen mit im Ofenmauerwerk liegenden Abzugskanälen für die Verbrennungsgase und einem der Luftzuführung dienenden Unterbau. Paul Cousin, Loos-les-Lille, Frankr.

Kl. 31 b, G 31 426. Formmaschine, mit einem als Füllrahmen ausgebildeten Formkastenträger. Rudolf Geiger, Cannstatt, Paulinenstr. 27.

Kl. 49 d, P 22 201. Maschine zur Erzeugung von Feilen- und Raspenhieb. Gottlieb Peiseler, Remscheid-Haddenbach.

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

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

7. November 1910.

Kl. 24 f, Nr. 439 474. Rost für Gaserzeuger mit unterem Wasserabschluß. Hermann Goetz, Hannover, Stolzestr. 21.

Kl. 31 a, Nr. 439 227. Schmelztiegel mit innerem Hohlzylinder. Heinrich Liebmann, Chemnitz, Kaiserstr. 25.

Kl. 31 b, Nr. 439 236. Handformmaschine mit oberem Druck und Abheplatte. Hasper Eisengießerei Akt.-Ges. vorm. Freytag & Co., Haspe.

Kl. 31 c, Nr. 439 233. Kernnagel. Richard Stumpf, Oberschönewitz, Kr. Schmalkalden.

Kl. 31 e, Nr. 439 382. Werkzeug zur Herstellung von symmetrischen Modellplatten in Gips und Metall ohne Zirkelübertragung. Josef Edinger, Düsseldorf, Elisabethstr. 66.

Kl. 31 c, Nr. 439 509. Kernstütze für Gießereizwecke mit drei gegeneinander versetzten Verbindungsbolzen. O. Th. Glöckler, Spezialfabrik für Gießereibedarfs-Artikel, Kahl a. M.

Kl. 31 c, Nr. 439 518. Formkastenverbindungsschraube zum Zusammenhalten mehrerer Formkastenrahmen übereinander. Gustav Heilmann, Schöneberg, Eberstr. 10.

14. November 1910.

Kl. 7 a, Nr. 439 994. Fahrbarer Hebetisch für Walzwerke. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholtz, A.G., Wetter a. Ruhr.

Kl. 7 a, Nr. 440 579. Walzwerk, dessen Oberwalze in einem zweiteiligen Hängebügel leicht auswechselbar gelagert ist. Robert Fischer, Pforzheim i. B.

Kl. 18 c, Nr. 440 409. Deckel für Tiefofen u. dgl. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholtz, A.G., Wetter a. Ruhr.

Kl. 19 a, Nr. 439 954. Durch Zunge und Schlitz gebildete Schienenverbindung mit beiderseitigen, durch aufgewalzte Flansche gebildeten Schienenstützen. Alois Bauer u. Anton Kriegleder, München, Horemansstr. 30.

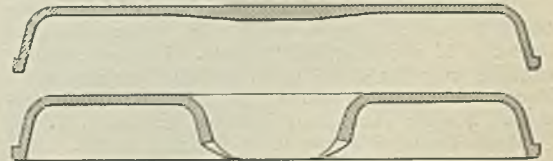
Kl. 31 b, Nr. 440 421. Formmaschine. Heinrich Herring & Sohn, Milspe i. W.

Kl. 31 c, Nr. 439 992. Block- und Blockformzange. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholtz, A.G., Wetter a. Ruhr.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 g, Nr. 222 941, vom 24. April 1907. Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. *Verfahren zur Herstellung von Doppel- und Mehrfachschwellen aus einem Stück mit längsschwellenartigen Verbindungsstegen.*

Die Erfindung betrifft die Herstellung von Schwellen durch ein kombiniertes Walz-, Stanz- und Preßverfahren. Durch Walzen wird zunächst ein U-förmiges, breit-



schwollenartiges Profil mit nach der Mitte zu verdicktem Steg hergestellt. Lotzterer wird sodann zur Herstellung der längsschwellenartigen Verbindungsstege und der Innenwände der Querschwellen ausgestanzt und gepreßt, so daß die Innenwände verkürzt und verdickt sind. Infolge der Verkürzung der Innenwände ist es möglich, den zum Unterstopfen notwendigen Abstand zwischen den beiden Querschwellen um ein bedeutendes Maß zu verkleinern. Dadurch wird die Breite der ganzen Schwelle kleiner, so daß ein Walzen möglich wird.

Statistisches.

Ergebnisse der Diplomhauptprüfungen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1909/10.*

Von den zur Diplomhauptprüfung zugelassenen Kandidaten haben bestanden:

In der Fachrichtung	an der Technischen Hochschule in				Zusammen	Davon haben bestanden:									
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig		Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Zusammen	„gut“ in	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig
Architektur	62	23	11	18	114	17	3	5	7	32	3	1	—	3	7
Bauingenieurwesen	88	43	14	24	169	9	3	5	6	23	4	4	—	6	14
Maschineningenieurwesen	55	35	13	11	114	81	13	4	2	50	4	2	—	2	8
Elektrotechnik	20	7	4	1	32	14	4	2	—	20	5	1	1	—	7
Schiffbau	26	—	—	8	34	9	—	—	3	12	—	—	—	1	1
Schiffsmaschinenbau	7	—	—	3	10	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Chemie	19	12	6	3	40	7	8	2	—	17	5	3	4	—	12
Hüttenkunde	17	—	23	—	40	6	—	13	—	19	2	—	6	—	8
Bergbau	—	—	11	—	11	—	—	6	—	6	—	—	1	—	1
Insgesamt	293	120	82	68	563	96	31	37	18	182	23	11	12	12	58

An der Technischen Hochschule in Berlin hat ein Kandidat die Prüfung in den Fachrichtungen für Maschineningenieurwesen und für Elektrotechnik abgelegt.

Doktoringenieur-Promotionen an den Technischen Hochschulen Preußens während des Studienjahres 1909/10.*

In der Abteilung für	Techn. Hochschule in				Zusammen
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	
Architektur	4	2	—	4	10
Bauingenieurwesen	2	—	1	1	4
Maschineningenieurwesen	17	5	2	2	26
Schiff- u. Schiffsmaschinenbau	4	—	—	1	5
Chemie u. Hüttenkunde**	9	4	8	2	23
Insgesamt	36	11	11	10	68

flossenen Jahre auf 54 777 t gegen 43 372 t im Jahre zuvor; sie ist somit um über 26,2% gestiegen. Im Berichtsjahre wurden über 74,5 (i. V. 67,5) % aus Flußeisenblech und fast 25,5 (32,5) % aus Schweißeisenblech geschnitten.

An Drahtstiften wurden im Jahre 1909 in 13 (i. V. 13) Staaten und 44 (41) Werken 022 568 t gegen 483 672 t im Jahre zuvor, d. h. also über 28,7% mehr, hergestellt. In beiden Jahren wurden nur Drahtstifte aus Flußeisen erzeugt.

Herstellung von Schmiedeblocken und Knüppeln aus Holzkohleneisen in den Vereinigten Staaten.

Nach den Ermittlungen der „American Iron and Steel Association“ gestaltete sich die Herstellung der Vereinigten Staaten an Schmiedeblocken, Knüppeln und Stäben aus Holzkohlenroheisen oder Holzkohlenroheisen und Schrott in den letzten vier Jahren wie folgt:

Jahr	Für den Verkauf	Für den eigenen Bedarf der Werke	Insgesamt
	t	t	t
1906	18 118	78 401	96 519
1907	17 835	68 142	85 977
1908	8 233	48 636	56 869
1909	9 747	47 520	57 267

Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1909. II.

In Ergänzung der von uns kürzlich veröffentlichten Statistiken † geben wir nachfolgend noch einige weitere Mitteilungen über die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre wieder, die wir dem „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ †† entnehmen.

Danach wurden im Jahre 1909 an Nagelblechen 64 766 t hergestellt gegen 46 479 t im vorhergegangenen Jahre, d. h. also über 39,3% mehr. Im Berichtsjahre entfielen ungefähr 48 587 (i. V. 30 749) t der genannten Mengen auf Flußeisen und 16 179 (15 730) t auf Schweißeisen. Mit der Herstellung befaßten sich 12 (i. V. 13) Werke, während 5 Werke außer Tätigkeit waren.

Die Erzeugung von geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl, die in 6 (7) Staaten von 13 (14) Werken hergestellt wurden, belief sich im vor-

Für 1905 und die vorhergehenden Jahre liegen keine statistischen Angaben vor. Im Jahre 1909 dienten bei 1693 t Holzkohle und Magerkohle als Brennstoff, während im Jahre zuvor nur Holzkohle verwendet wurde. Im Jahre 1907 wurden ungefähr 4585 t mit Erdgas allein sowie mit Erdgas und Holzkohle als Brennstoff hergestellt. An der Herstellung waren 1907 und 1908 Pennsylvania, Maryland, Kentucky und Ohio beteiligt; zu diesen Staaten trat im Jahre 1909 noch Massachusetts hinzu. Auf Pennsylvania allein entfielen im Jahre 1909 über 78% der Gesamtherstellung gegen 82% im vorhergegangenen Jahre.

Eine direkte Darstellung des Eisens aus den Erzen findet in den Vereinigten Staaten seit dem Jahre 1901 nicht mehr statt.

* „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, 9. Nov., S. 592; vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 10. Nov., S. 1789.

** In Hannover einschl. Elektrotechnik, in Aachen einschl. Bergbaukunde.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 24. Aug., S. 1469/73; 12. Okt., S. 1767; 2. Nov., S. 1890.

†† 1910, 1. Nov., S. 109.

* „The Bulletin“ 1910, 1. Nov., S. 109.

Aus Fachvereinen.

American Iron and Steel Institute.

In Ergänzung unserer Mitteilungen über die Bedeutung der ersten Hauptversammlung des American Iron and Steel Institute* für die europäische Eisenindustrie geben wir nachstehend einen gedrängten Bericht über die Verhandlungen und Veranstaltungen während der sich über eine volle Woche erstreckenden Festlichkeiten.

Die Eröffnungssitzung fand am Vormittag des 14. Oktober im Waldorf-Astoria-Hotel zu New York in Gegenwart von über 200 Teilnehmern statt. Nach der Ansprache des Vorsitzenden, Elbert H. Gary, die wir in ihren Hauptpunkten bereits wiedergegeben haben, folgte der Vortrag von James A. Farroll, dem Präsidenten der Ausfuhrabteilung der United States Steel Corporation, über

Ausländische Beziehungen.

Er führte aus:

„Der alte Wahn, daß es Vorteil bringe, den Wettbewerb, was es auch kosten möge, nicht in das Geschäft kommen zu lassen, macht mehr und mehr der vernünftigen Erkenntnis Platz, daß ein gesunder Wettbewerb das Geschäft belebt. Die technische Ausgestaltung der Eisen- und Stahlerzeugung hat bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, ebenso hat die kaufmännische Seite mancher Änderungen erfahren, und obwohl wir noch weit davon entfernt sind, die Rücksichtslosigkeiten im geschäftlichen Wettkampf ausgemerzt zu haben, hat doch in der Eisenindustrie die Neigung aufrichtigen erspriesslichen Zusammengehens der Werke unter sich sowie mit den Abnehmern große Fortschritte gemacht. Soll diese Strömung aber von Dauer sein, so muß sie allen Beteiligten gleichen Vorteil bieten. Wir sind sämtlich bestrebt gewesen, unsere Werke in Betrieb zu erhalten und zu erweitern, und nachdem wir über Erwarten günstige Erfolge erzielt haben, müssen wir uns die Frage vorlegen, ob wir dem rationellen Absatz der Erzeugung und der Bedeutung friedlichen Wettbewerbs genügend Aufmerksamkeit geschenkt haben. Während anfangs allgemein die Möglichkeit eines Handinhandgehens der Eisenindustriellen bezweifelt wurde, dürfte es heute Wenige geben, die die aus der Sicherstellung der Werke gegen vernichtenden Wettkampf oder die aus einem Austausch der Ansichten entspringenden Vorteile leugnen, besonders wenn durch Verhandlungen die Erzielung einer gesunden friedlichen Geschäftsgebarung für die Ausdehnung des Marktes und stetige Besserung der Erzeugungs- und Arbeitsbedingungen herbeizuführen gesucht wird.

Die Rücksicht auf die Verschiedenheit der Erze, der Arbeitsbedingungen, der wirtschaftlichen Prinzipien, der Handelsgebräuche und der Herstellungsschwierigkeiten, der Behandlung der Nebenerzeugnisse usw. hat die Erzeuger aller Länder zu der Einsicht gebracht, daß Zusammenarbeiten mit ihren Nachbarn und ausländischen Industriellen Geschäftsverbindungen fördert, unabhängig davon, daß sie sich sämtlich um den Welthandel bewerben.

Die Frage, ob ein Land Eisen und Stahl billiger herstellen kann als ein anderes, wird durch die allgemein anerkannte Tatsache beantwortet, daß die am besten ausgerüsteten Werke, wo sie auch gelegen sein mögen, wenig oder gar keinen Vorsprung gegeneinander haben. Sicher ist es, daß wir hier in Amerika betreffs der Vorzüge oder Nachteile unserer ausländischen Wettbewerber völlig klar sehen und wir uns wohl bewußt sind, daß wir, was Gasmaschinen, Nebenerzeugnisse der Koksöfen, Erzbrikettierung u. a. betrifft, viel von ihnen zu lernen haben. Es sollten deswegen die Führer der Industrie sowohl hier wie im Auslande sich eingehend mit den Fragen, welche die kaufmännische Seite betreffen, be-

fassen, da diese gegenwärtig ebenso wichtig, wenn nicht noch wichtiger für die Wohlfahrt der Industrie sind als diejenigen der technischen Ausgestaltung.

Gute Verkaufs- und gesunde Geschäftsprinzipien sind von gleicher Wichtigkeit für das Gedeihen der Industrie, wie niedrige Selbstkosten und moderne Herstellungsverfahren. Ueberlieferungen sterben schwer; jedoch haben sie nicht wegen ihres ehrwürdigen Alters Anrecht, von uns fortdauernd berücksichtigt zu werden. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Konkurrent wahrscheinlich seinen Anteil am Geschäft irgendwie erringen wird, so dürfte der Grundsatz „leben und leben lassen“ sicherlich bessere Resultate erzeugen als der Versuch, dem Gegner das Geschäft unmöglich zu machen. Gesunde Politik würde es sein, die Preise auf einer vernünftigen Höhe zu halten und in unseren Tagen der Gründungs- und Vergrößerungswut ohne Rücksicht auf die Marktlage das Augenmerk mehr darauf zu richten, daß die Erzeugung den Anforderungen angepaßt wird. In den letzten Jahren ist die kaufmännische Seite von unseren europäischen Geschäftsfreunden eingehend gewürdigt worden, und demzufolge auch trotz der Verschiedenheit der Ansichten eine gewisse Stetigkeit der Preise und Verkaufsbedingungen erzielt worden, was uns als Lehre dienen sollte, um ähnliches zu schaffen. Für viele Jahre haben in Europa die Eisen- und Stahlindustrie und die ihr verwandten Zweige durch vernünftige Organisation beunruhigende Momente in bezug auf Preisbildung, Nachfrage und Angebot glücklich zu vermeiden gewußt. Geregelt Erzeugung und systematische Verteilung haben den Beteiligten einen angemessenen gewinnbringenden Anteil am Geschäft gesichert. Es ist oft behauptet worden, „Eisen ist entweder ein Fürst oder ein Bettler“; bei äußerstem Wettbewerb ist das letztere unausbleiblich; doch hat die Erfahrung bewiesen, daß wir beim Zusammenarbeiten weder in das eine noch in das andere Extrem zu fallen brauchen, sondern sehr wohl normale Zustände zum Wohle des Erzeugers, des Händlers und des Abnehmers herbeiführen können. Jahrelang wurde die deutsche Eisen- und Stahlindustrie durch übermäßige Konkurrenz niedergehalten; neuerdings ist jedoch dank der Wirksamkeit des Stahlwerksverbandes bedeutende Besserung eingetreten und ermöglicht worden, gute Inlandpreise zu halten und gleichzeitig den ausländischen Markt bedeutend zu erweitern.

In dieser Hinsicht tritt der Unterschied zwischen unseren und den europäischen Geschäftsverfahren charakteristisch hervor. In Europa ist im Gegensatz zu uns das Recht der Produzenten, sich zwecks Schutz ihrer gegenseitigen Interessen zu vereinigen, nicht nur anerkannt worden, sondern es wird auch gefordert; so sind z. B. die Bildung des Stahlwerksverbandes und dessen erfolgreiche Ergebnisse zum großen Teil den Bemühungen der deutschen Banken zuzuschreiben, welche einsahen, daß der bisherige scharfe Wettkampf zwischen den Stahlwerken eingeschränkt werden müsse. Eine der wichtigsten Fragen sowohl für das Ausland als auch für uns ist in Zeiten niedergehender Marktverhältnisse die Anpassung der Erzeugung an die Nachfrage, die nach Ansicht der führenden Firmen nur durch Zusammengehen erreicht werden kann. Die Eisenhüttenleute von Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Belgien, Oesterreich-Ungarn, Rußland, Italien und Spanien sind heute der Ansicht, daß die Politik, den Wettbewerb nicht niederzudrücken, sondern ihn durch friedliches Neben- und Miteinanderarbeiten zum Nutzen aller Beteiligten zu gestalten, einen der wichtigsten Grundsätze für die Eisenindustrie Europas bildet; wir wollen dieses Prinzip, das auf Geschäftserfahrung und nicht auf Gefühl sich gründet, ebenfalls zu dem unsrigen machen.“

* Siehe auch „Stahl u. Eisen“ 1910, 9. Nov., S. 1903.

Weiterhin stand ein Vortrag von William B. Dickson, dem ersten Vizepräsidenten der United States Steel Corporation, über

Verbesserungen der Arbeitsbedingungen

in bezug auf Unfallverhütung, Unterstützungs- und Pensionskassen sowie Einschränkung der Sonntagarbeit auf der Tagesordnung.

Der Gedankengang des Redners war etwa folgender: „Bei der großen Bedeutung, die die Arbeiterfrage für die Eisen- und Stahlindustrie hat — man vergegenwärtige sich nur einmal, welche Summen von Arbeit und Arbeitslohn die Umwandlung der an sich geringwertigen Rohstoffe, Eisenerz, Kohle und Kalksteinen, in den verschiedenen Prozessen von der Grube bis zum fertigen Stahlerzeugnis erfordert —, wird niemand, der mit den Verhältnissen vertraut ist, das Bestreben unterschätzen, die Arbeitsbedingungen so zu gestalten, daß die Arbeiter mit ihrem Los zufrieden sind. Früher hat man das Hauptgewicht auf die Pflege und Erhaltung der Bodenschätze gelegt, welche die Grundlage unserer Industrie bilden; neuerdings aber hat man begonnen, mehr Nachdruck auf das menschliche Element zu legen, was schon vom rein wirtschaftlichen Standpunkt unter Beiseitelassung jeglicher selbstlosen Beweggründe geschehen muß, wenn wir unsere Stellung auf dem Weltmarkt behaupten wollen, denn keine Nation kann wirklich fortschreiten, wenn nicht die große Menge ihrer Arbeiter glücklich und zufrieden ist. Aber neben der Beurteilung dieser Dinge vom Standpunkt der reinen Lohnfrage ist auf seiten der Arbeitgeber auch die Erkenntnis der sozialen Verantwortlichkeit gekommen.“

In den Werken der United States Steel Corporation, die im Jahre 1909 an Gehältern und Löhnen insgesamt 151 663 394 \$ verausgabte, wird ein Stab von nicht weniger als 50 Leuten gehalten, deren alleinige oder teilweise Aufgabe es ist, sich mit den Sicherheits- und gesundheitlichen Maßregeln zugunsten der Arbeiter zu befassen. Man berechnet die aus dieser Organisation jährlich erwachsenden Unkosten auf etwa 400 000 \$; ihre Aufgabe geht von der Revision der Schraubenmuttern bis zur Schaffung von Gleisunterführungen.

Die gegenwärtige, in den verschiedenen Staaten der Union abweichende Gesetzgebung bringt es mit sich, daß heute nur ein geringer Teil der im Beruf verunglückten Arbeiter Anspruch auf Unfallentschädigung hat, ein Zustand, der beklagenswert genug ist und durch die Tatsache, daß manche Arbeitgeber ihren verunglückten Arbeitern oder deren Hinterbliebenen freiwillige Zuwendungen machen, nur um so greller beleuchtet wird. Gewiß bietet es große Schwierigkeiten, ein geeignetes Gesetz zu schaffen, aber die Gesetzgebung ist die letzte Instanz, vor der das geltende Recht in Einklang mit den sozialen Bedürfnissen gebracht werden muß. Vortragender steht persönlich auf dem Standpunkt, daß das Opfer eines Betriebsunfalles oder seine Hinterbliebenen die Entschädigung nicht als eine Gnade, sondern als ein Recht erhalten sollen. Heute fallen die Folgen des Betriebsunfalles auf den Betroffenen und seine Angehörigen, den wohlthätigen Arbeitgeber, den mitleidigen Mitarbeiter, die Behörde oder aber auf alle diese zusammen. Die Lösung der Frage wird kommen durch die Zahlung einer Abgabe von seiten der Arbeitgeber, die sich nach der Zahl der Beschäftigten und der in dem betreffenden Industriezweig obwaltenden natürlichen Gefahrenverhältnisse richtet und deren Erträge benutzt werden erstens, um das Institut der Fabrik- und Bergwerksinspektoren auszubauen und so Unfällen vorzubeugen und gesundheitschädliche Arbeitsweisen zu verhindern und zweitens, um einen Fonds anzusammeln, aus dem die Verletzten oder ihre Hinterbliebenen unterstützt werden.

Die United States Steel Corporation verfügt über einen Pensionsfonds von 8 Millionen \$, der nach einem Abkommen mit Andrew Carnegie mit der von ihm errichteten Stiftung von 4 Millionen \$ unter dem Namen

„United States Steel und Carnegie Pensions-Fonds“ vereinigt und voraussichtlich zum 1. Januar 1911 in Wirksamkeit treten wird. Die Einkünfte dieses Fonds, der durch 12 Kuratoren verwaltet werden wird, sollen zum Nutzen der Arbeiter und Angestellten aller in der Steel Corporation vereinigten Werke Verwendung finden.

Der Durchschnitts-Arbeiter in Amerika steht im allgemeinen jeder Art der Fürsorge nicht freundlich gegenüber; es ist aber ein großer Unterschied zwischen Wohltätigkeitseinrichtungen, welche, vielleicht von der Laune des Arbeitgebers abhängig, die Freiheit des Arbeiters beschränken, und solchen allgemeinen Einrichtungen, wie sie hier dargelegt sind, die einen grundlegenden Einfluß auf die Lebensverhältnisse des gewöhnlichen Arbeiters haben. Wenn in ihnen auch die Selbstlosigkeit der hauptsächlichste Zug zu sein scheint, so haben diese Pläne doch in Wirklichkeit eine breite Grundlage in der wirtschaftlichen Erkenntnis, daß der Arbeitgeber nicht darauf rechnen kann, erfolgreich zu sein, wenn nicht auch seine Arbeiter in gedeihlichen Verhältnissen leben und daher zufrieden sind.“

Zum Schluß behandelte Vortragender noch die von ihm schon bei früherer Gelegenheit angeschnittene Frage der ununterbrochenen sieben-tägigen Wochenarbeit in der Eisen- und Stahlindustrie und gab eine Reihe zustimmender Äußerungen wieder, die seine Anregungen, hier Abhilfe zu schaffen, gefunden haben.

(Schluß folgt.)

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Unter zahlreicher Beteiligung aus den Kreisen der Marine- und Handelschiffahrt, des Schiffbaues und der Technik hielt in den Tagen vom 17. bis 19. November die Gesellschaft ihre zwölfte Hauptversammlung in Charlottenburg ab, die in Vertretung des Ehrenvorsitzenden, des Großherzogs von Oldenburg, Geheimrat Professor Busley, Charlottenburg, eröffnete. Aus dem geschäftsführenden Vorstand scheidet als fachmännischer Beisitzer Geh. Baurat Zimmermann aus; an seine Stelle tritt Geheimrat Florh, Stettin. Wie der in der Versammlung vorgelegte Geschäftsbericht ausführt, ist die immer noch unbestimmte, nur langsam sich bessernde wirtschaftliche Lage unserer Schiffbauindustrie auf die Entwicklung der Schiffbautechnischen Gesellschaft im vergangenen Jahre ohne störenden Einfluß geblieben. Die Leistungsfähigkeit der Gesellschaft hat sich gegen früher sogar wesentlich gestärkt, wie das kürzlich erschienene Jahrbuch für 1910 bezeugt. Die deutsche Dampfkesselnormkommission hat in mehreren Sitzungen getagt und Unterausschüsse gebildet, die einstimmig zu dem Ergebnis gelangt sind, daß schwere Bedenken gegen die angeregte behördliche Vorschrift vorliegen, die Stehbolzen der Dampfkessel mit einer Längsbohrung zu versehen; sie empfehlen deshalb, die Vorschrift abzulehnen. Der Unterausschuß ist der Meinung, daß der Zweck der angeregten Vorschrift vollkommener durch eine gründliche, in angemessenen Zeiträumen zu wiederholender Untersuchung der in Betracht kommenden Kessel erreicht wird, wobei den auf Passagierdampfern aufgestellten Kesseln besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist. Durch dieses Vorgehen werden nicht nur neue, sondern auch bereits im Betrieb befindliche Kessel betroffen.

In der am 17. November abgehaltenen Versammlung sprach zunächst Geheimrat Prof. Stumpf, Charlottenburg, über die weitere Entwicklung auf dem Gebiete des Gleichstrom-Dampfmaschinenbaues. In der Besprechung wurden von verschiedenen Seiten Zweifel gegen die Vorteile der Gleichstrommaschine erhoben. Diesen Bedenken trat der Vortragende in seinem Schlußwort entgegen. In unserm Maschinenbau herrsche noch ein großer Dogmatismus und eine ganz falsche Auffassung über die Erklärung des schädlichen Raumes. Er habe sich seinerzeit

mit seinen Vorschlägen an dreißig Maschinenbauabriken gewandt und ihnen dargelegt, daß bei uns der Maschinenbau nicht richtig erfolge. Seine Vorschläge seien aber abgelehnt worden, so daß er gezwungen worden sei, ins Ausland zu gehen. Jetzt seien bereits über eine Million Pferdekräftestärken in Gleichstrommaschinen tätig. Hierauf berichtete Fregattenkapitän Thorbecke, Berlin, über den Aufbau schwerer Geschütztürme an Bord von Schiffen. Der folgende Vortrag von Direktor Säuberlich, Oeterholz-Scharmbeck, handelte über Schiffs-Dieselmotoren, während Zivilingenieur Weiß, Charlottenburg, über die Verwendung elektrischer Fernthermometer an Bord sprach.

Die am 18. November abgehaltene Sitzung, die wieder sehr zahlreich besucht war, wurde durch den Ehrenvorsitzenden, Großherzog Friedrich August von Oldenburg, eröffnet. Während des ersten Vortrages erschien der Kaiser. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Cranz, Charlottenburg, der über Bewegungsercheinungen beim Schuß sprach, gab in seinem Vortrage einen Ueberblick über einige der wichtigsten Zweige der Ballistik und deren gegenwärtigen Stand, wobei er besonders diejenigen Fragen betonte, die zurzeit noch ihrer Lösung harren. Nachdem der Redner Betrachtungen über die Verbrennungswärme des Pulvers und die Mündungsgeschwindigkeit

angestellt hatte, behandelte er den Flug des Geschosses durch die Luft und erörterte hierbei die Frage des Luftwiderstandes. Zum Schluß führte der Vortragende eine Reihe kinematographischer Aufnahmen des Geschosses in der Flugbahn vor. An den Vortrag schloß sich eine kurze Besprechung an, an der sich auch der Kaiser beteiligte. Hierauf hielt Direktor Frahm, Hamburg, einen Vortrag über neuartige Schlingertanks zur Abdämpfung von Schiffsrollbewegungen und ihre erfolgreiche Anwendung in der Praxis. An den Vortrag schloß sich eine kurze Besprechung an. Obergeringenieur Ludwig Lichtenstainer, Mannheim, sprach sodann über Heißdampfananlagen mit Ventilmaschinen für Schiffsbetrieb und führte hierbei kinematographisch eine von Heinrich Lanz, Mannheim, erbaute 6000 PS-Schiffsmaschine vor, die auf der diesjährigen Brüsseler Weltausstellung Aufsehen erregte. Der Vortrag wurde unterbrochen, um Geheimrat Miethe Gelegenheit zu geben, dem Kaiser kinematographische Bilder vorzuführen, die Professor Miethe gelegentlich einer arktischen Vorexpedition aufgenommen hat. Der Kaiser besichtigte sodann noch das von Direktor Frahm ausgestellte Modell seiner Erfindung. Als letzter Redner sprach Dr. Ing. Gebers, Berlin, über die Entwicklung eines neuen Schleppdampfer-typs für Schifffahrtskanäle. Mit Schluß- und Dankesworten fand die Tagung ihr Ende.

Umschau.

Elektrische Eisen- und Stahlerzeugung.

Prof. P. Farup* hat in der Polytechnischen Gesellschaft in Kristiania einen Vortrag gehalten, dessen beachtenswertester Teil sich mit der Frage beschäftigt, ob der elektrische Ofen in Norwegen imstande ist, unter Berücksichtigung der dortigen Verhältnisse aus Erz Konstruktionsstahl herzustellen, der wirtschaftlich wettbewerbsfähig ist. Die Vergleichsrechnungen sind nachstehend wiedergegeben. Für die elektrische Roheisen-erzeugung ist eine Leistung von 3 t Eisen f. d. PS-Jahr, ein Koksverbrauch von 300 kg und ein Elektrodenverschleiß von 8 kg zugrunde gelegt. Die nachstehende Berechnung bezieht sich auf eine Erzeugung von 1400 t Roheisen und der entsprechenden Menge Stahl.

I. Anlagekosten.

Roheisenanlage.		
3 elektrische Oefen mit		
Zubehör	96 440 Mk	
2 Transformatoren	77 780 „	
Fundamente	34 340 „	
Ofengebäude	45 440 „	
Bahngleise	27 780 „	
Zerkleinerungsanlage	22 220 „	
Geräte	12 660 „	
	<u>316 660 Mk</u>	316 660 Mk

Elektrische Stahlanlage.		
1 Elektrostahlöfen		
(1200 PS)	56 000 Mk	
Transformator	22 200 „	
Ofenhaus	33 600 „	
Pfannen usw.	22 200 „	
Kran	22 400 „	
Gleise und Wagen	8 400 „	
Geräte	10 200 „	
	<u>175 000 Mk</u>	175 000 Mk

Gemeinsame Auslagen für beide Anlagen.	
Laboratorium u. Bureaus	22 400 Mk
Bauaufsicht	28 000 „

Kran, Wagen usw.	56 000 Mk	
Unvorhergesehenes	96 400 „	
	<u>202 800 Mk</u>	202 800 Mk
Arbeitskapital	444 440 „	
Walzwerk	200 000 „	
	<u>Summe</u>	1 338 900 Mk

II. Erzeugungskosten für die Tonne Roheisen.

Materialien.		
60 % Eisenerz zu 11 Mk	18,64 Mk	
0,36 PS-Jahr zu 33 Mk	11,88 „	
300 kg Koks zu 23,25 Mk	7,00 „	
8 kg Elektroden zu 275 Mk	2,20 „	
75 kg Kalk zu 6,55 Mk	0,50 „	
	<u>40,22 Mk</u>	40,22 Mk

Schmelzkosten		
Löhne f. 28 Mann 36 660 Mk		
Leitung	3 000 „	
3 Mann zu 2340 Mk 7 000 „		
	<u>46 660 Mk = 3,32 Mk</u>	
Ingenieur, Laboratorium	1,08 „	
Reparaturen	2,16 „	
Verwaltung	1,64 „	
Zinsen und Abschreibung	4,32 „	
Unvorhergesehenes	1,08 „	
	<u>13,60 Mk</u>	13,60 Mk
		<u>53,82 Mk</u>

III. Erzeugungskosten für die Tonne Stahl.

Materialien.		
1035 kg Roheisen zu 53,82 Mk	55,65 Mk	
100 kg Eisenerz zu 11 Mk	1,10 „	
8 kg Elektroden zu 275 Mk	2,20 „	
50 kg gelöschter Kalk zu		
16,50 Mk	0,83 „	
50 kg Kalk zu 6,55 Mk	0,33 „	
Legierungen	1,24 „	
Elektrische Energie 0,1 PS-		
Jahr	3,30 „	
	<u>64,65 Mk</u>	64,65 Mk

* „The Iron and Coal Trades Review“ 1910, 2. Sept., S. 367.

Schmelzkosten.

Löhne:	
3 Vorarbeiter.	6 660 Mk
18 Mann . . .	24 000 „
3 Mann für Re-	
paraturen . . .	6 000 „
Probenehmer . .	2 800 „
	39 460 Mk = 2,80 Mk
Ingenieur, Laboratorium usw.	1,16 „
Reparatur u. Unterhaltung .	2,24 „
Pfannen usw.	2,24 „
Verwaltung und anderes. . .	1,72 „
Abschreibung	1,40 „
Zinsen, 5 % von 500 000 Mk	1,72 „
	13,28 Mk
	13,28 Mk
Summe	77,93 Mk

Zum Vergleich wird folgende Selbstkostenberechnung deutscher Werke herangezogen (Thomasseisen).

	Oberschlesien	Westfalen
		Schwedisches Erz
		Minette
Eisenerz	31,32 Mk	29,24 Mk
Kalk	1,88 „	0,44 „
Koks	10,88 „	13,— „
Reparatur	0,88 „	
Zinsen	3,00 „	
Löhne	3,00 „	
Verwaltung, Ab-		} 8—10 Mk Schmelz-
gaben	1,00 „	
	51,96 Mk	rd. 51,68 Mk
		rd. 50,98 Mk

Da große Werke das Thomasroheisen zu 44 Mk herstellen sollen, so berechnet Farup die Kosten von Thomasstahl wie folgt:

1125 kg Thomasseisen	49,50 Mk
Raffinationskosten	11,00 „
	60,50 Mk

Wie hieraus der Schluß gezogen werden kann, daß norwegischer Elektro Stahl vollkommen wettbewerbsfähig sein soll, ist nicht recht klar.

Weiter sind noch die Anlagekosten verglichen. Um 14 000 t Elektroroheisen zu erzeugen, ist eine Anlage von 416 000 Mk, für die Tonne Eisen jährlich 29,72 Mk nötig, für eine Erzeugung von 50 000 t Roheisen eine Hochofenanlage von 1 612 000 Mk, oder 31,88 Mk für die Tonne Eisen; das dazugehörige Stahlwerk würde 144 000 Mk oder 60,50 Mk für die Tonne kosten. Die Anlagekosten für elektrische Roheisenerzeugung würden also erheblich kleiner sein.

Neumann.

Ferienkursus für Gießereitechniker an der Clausthaler Bergakademie.

Wie im Vorjahre fand in der Zeit vom 19. September bis zum 8. Oktober unter Leitung von Professor O s a n n ein Ferienkursus für Gießereitechniker statt. Derselbe gliederte sich wiederum in einen zehntägigen Laboratoriums- und einen zehntägigen Vortragskursus und wurde auch im übrigen nach denselben Grundsätzen durchgeführt.

Die Beteiligung war eine rege. Die Liste wies, nachdem zwei Teilnehmer im letzten Augenblicke krankheits halber zurückgetreten waren, 35 Namen auf (28 im Vorjahre). Der Nationalität nach waren 28 Reichsdeutsche, 2 Oesterreicher, 1 Ungar, 1 Bulgar, 1 Spanier, 1 Russe, 1 Schweizer. An beiden Veranstaltungen nahmen 27 Herren teil, am Laboratoriumskursus allein 6; am Vortragskursus allein 2 Herren.

Die Mehrzahl der Teilnehmer war von ihren Werken abgeschickt; andererseits waren auch Gießereibesitzer und Gießereidirektoren vertreten. Der Vorbildung nach waren es fast durchweg Maschineningenieure, die sich in ihrer Tätigkeit durch den Mangel an hüttenmännischen Kenntnissen behindert fühlten.

Die Beteiligung an dem Unterricht und der Fleiß war außerordentlich rege, so daß der Kursus in jeder Weise befriedigend für alle Teile verlief.

Sehr erfreulich war das kameradschaftliche Zusammenhalten aller Teilnehmer, das nach Kräften durch Anregung zur ungewöhnlichen Aussprache gefördert wurde. Es wurde auf diese Weise eine gegenseitige Belehrung gegeben, die außerordentlich wertvoll war. Diesem Gesichtspunkte gaben auch mehrere ältere Teilnehmer Ausdruck und bekannten die Ansicht, daß Wettbewerber sich gegenseitig durch Aussprache fördern können, ohne ihre Interessen zu verletzen.

Für das nächste Jahr ist der Ferienkursus so gut wie gesichert. In den Kreisen des Vereins Deutscher Eisengießereien rechnet man sogar mit einer bleibenden Einrichtung. Mehrere Maschinenfabriken und Apparatebauanstalten hatten ihre Druckschriften, Apparate und Modelle gesandt, um ihre Erzeugnisse bekannt zu machen.

Zum 50 jährigen Bestehen der Königlichen Bergakademie Berlin.

Am 12. November fand die Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Königlichen Bergakademie Berlin im Beisein zahlreicher hervorragender Gäste statt. Außer dem Minister für Handel und Gewerbe, Exzellenz S y d o w, den Vertretern der Bergbehörden, der Technischen Hochschule Charlottenburg, der Berliner Universität, der Landwirtschaftlichen Hochschule, der Tierärztlichen Hochschule, der Handelshochschule, der Freiburger und der Clausthaler Bergakademie, der Geologischen Landesanstalt u. a. waren hervorragende Vertreter aus den Kreisen des Bergbaues und der Industrie erschienen.

Nach einem einleitenden Chorgesang hielt der Direktor der Bergakademie, Geh. Bergrat B o r n h a r d t, die Festansprache über „die geschichtliche Entwicklung und Ziele der Bergakademie“. Er gab einen Ueberblick der geschichtlichen Entwicklung der Hochschule von dem Zeitpunkte an, wo vor nunmehr 140 Jahren F r i e d r i c h d e r G r o ß e zum ersten Male eine berg- und hüttenmännische Unterrichtsanstalt in Berlin ins Leben gerufen hat. Die heutige Bergakademie als selbständige Hochschule datiert erst aus dem Jahre 1860, wo sie zunächst im ehemaligen Börsengebäude am Lustgarten Nr. 6 ihr Heim aufschlagen mußte. Der Redner benutzte die Gelegenheit, um sein und des Lehrerkollegiums lebhaftes Bedauern darüber auszusprechen, daß entgegen aller berechtigten Erwartung die Verleihung des Promotionsrechtes an die Bergakademie in nächster Zukunft noch nicht zu erwarten sei, und knüpfte daran die Bitte an die hohe Staatsregierung, dieses den der Bergakademie verwandten Hochschulen schon vor einem Jahrzehnt verlichene Recht nun auch bald zu gewähren. Der Redner schloß mit einem dreimaligen „Glückauf“ auf den Kaiser.

Handelsminister Exzellenz S y d o w führte hierauf aus, daß es ihm ein willkommenes Vorrecht seines Amtes sei, die Reihe der Glückwünsche eröffnen zu können, um der Bergakademie namens der Staatsregierung volle Anerkennung des von ihr in 50 jähriger Arbeit Erreichten auszusprechen. Die Bergakademie habe den Anwärtern für die staatliche Bergverwaltung das Universitätsstudium durch Einführung in die Fachkunde des Bergbaues wertvoll ergänzt. Das Verdienst um den großen Aufschwung der preußischen Berg- und Hüttenindustrie sei zum großen Teile der glücklichen Verbindung wissenschaftlichen Geistes mit technischer Vertiefung zuzuschreiben, die die Bergakademie von jeher ausgezeichnet habe. Hohe Anerkennung sei dem gesamten Lehrkörper der Akademie zu zollen. Auch das Ausland wende die hier gepflegte Methode an, indem es hier ausgebildete Männer an die Spitze seiner bergbaulichen und industriellen Unternehmungen berufe. Die Mannigfaltigkeit neuer Aufgaben habe notgedrungen zu einer Differenzierung der Arbeiten der Bergakademie geführt, die einschneidend Veränderungen im Gefolge gehabt hätten.

Er denke an die Loslösung der Geologischen Landesanstalt, an das Emporbühen der Technischen Hochschule usw. Neidlos könne indes die Bergakademie den Wettbewerb dieser jüngeren Bildungsanstalten mit ansehen, da doch alle zur Heranreife einer auf breiter wissenschaftlicher Grundlage errungenen Fachbildung kämpfen.

Nachdem der Minister die vom König verliehenen Auszeichnungen bekanntgegeben hatte, folgten zahlreiche Begrüßungsansprachen der Vertreter der Hochschulen, der Geologischen Landesanstalt und der Bergbau- und Ingenieurvereine. Mit Dankesworten des Geh. Bergrats Bornhardt schloß die eindrucksvolle Feier.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 19. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise besserten sich bis vorgestern; als dann aber bekannt wurde, daß die Schiffswerften geschlossen bleiben würden, gaben die Preise nach und schließen ungefähr wie in voriger Woche. Jetzt kommt noch hinzu, daß die Parlamentswahlen bevorstehen, die stets den Geschäftsgang beeinträchtigen. Dann wird aber hoffentlich das neue Jahr mit besseren Aussichten beginnen. Der Markt bleibt für günstige Nachrichten sehr empfänglich, die Preise für 1911 sind daher hoch. Für sofortige Lieferung kostet Gießereieisen G. M. B. Nr. 3 sh 49/6 d, Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 63/6 d für sofortige Lieferung, sh 50/6 d bezw. sh 64/— für das erste Vierteljahr, sh 51/— bezw. sh 64/6 d für das erste Halbjahr 1911. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 49/5 d bis sh 49/5½ d. Die Verschiffungen betragen 60 700 tons gegen 53 400 tons im Oktober. In den hiesigen Warrantslagern befinden sich jetzt 498 785 tons, darunter 450 801 tons G. M. B. Nr. 3.

Vereinigte Staaten. Nach dem „Iron Age“ betrug die Roheisenerzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Oktober d. J. 2 120 783 t gegen 2 089 175 t im vorhergegangenen Monat. Die tägliche Erzeugung belief sich im Oktober auf 68 412 t gegen 69 639 t im September. Auf die näheren Einzelheiten werden wir noch zurückkommen.

Zollschwierigkeiten bei der Schlackeneinfuhr nach Deutschland. — Handel und Industrie haben es des öfteren in unangenehmster Weise empfunden, daß Tarifänderungen in unerwarteter Weise von den Behörden zur Ausführung gebracht werden ohne vorherige entsprechende Benachrichtigung der beteiligten Kreise, wodurch denselben naturgemäß in sehr vielen Fällen schwere Schädigungen erwachsen. So ist es zu unserer Kenntnis gekommen, daß die deutsche Zollbehörde an der Westgrenze bestehende Bestimmungen umgeworfen hat bezw. dem Buchstaben des Gesetzes eine seither nie gegebene und auch aus dem Wortlaut der Verfügungen nicht herauszulesende Auslegung hat zuteil werden lassen.

Unsere deutsche Eisenindustrie leidet in chronischer Weise unter einem starken Mangel an Rohstoffen, die durch Herbeischaffung anderer billiger Materialien zu ersetzen, unsere Hüttenleute ständig das Bestreben gehabt haben. So hat sich unsere Industrie auf die Verhüttung von Abfallzeugnissen der Eisenindustrie unserer Nachbarländer eingerichtet, die über einen großen Reichtum an Mineralien verfügen. — Es kommt hier in erster Linie die Schlacke aus dem Metallhüttenbetrieb in Frage, die nach dem Wortlaut der Gesetzgebung zollfrei in Deutschland eingeführt werden darf. Bei Tarifstelle 237 heißt es ausdrücklich: „Abfälle vom Metallhüttenbetrieb, Schlacken u. dergl. ohne jegliche Einschränkung“. Dessenungeachtet haben neuerdings unsere Zollbehörden verschiedentlich Schlacken, die auf dem Wasserwege oder der Bahn nach Deutsch-

land hereinkommen, angehalten, dieselben unter Zollverschluß gelegt und dadurch den betreffenden Stellen die größten Unannehmlichkeiten und unnötige Kosten verursacht. Wie die Betroffenen haben feststellen können, ist die Handlungsweise der Zollbehörde veranlaßt durch einen Fall, in dem eine Firma Hochofensauen unter der Erklärung „eisenhaltige Schlacken zum zollinländischen Hochofenbetrieb“ nach Deutschland eingeführt hat. Nun ist aber dieses Material, welches auf den ersten Blick, in der Hauptsache wenigstens, als Roheisen zu erkennen ist, durchaus nicht mit Schlacken zu verwechseln, so daß das Vorgehen der Zollbehörde bezüglich dieser letzteren Ware um so unverständlicher ist. — Der deutsche Handel und die einheimische Industrie leiden sowieso schwer genug unter den ständig zunehmenden Zollmaßnahmen des Auslandes und dürfen deshalb von ihrer Regierung erwarten, daß letztere nicht ihrerseits dazu beiträgt, die ohnehin überaus schwierige Stellung durch derartige Maßnahmen zu erschweren.

Ein weiterer Punkt, auf den wir die allgemeine Aufmerksamkeit und besonders die der oberen ausführenden Regierungsorgane lenken möchten, ist die mißliche Lage, in welche unsere Schiffer unverdienterweise gebracht werden. Die armen Leute haben ohnehin ein nicht beneidenswertes Schicksal und werden durch die Maßnahmen der Zollbehörden zu direkten finanziellen Opfern gezwungen. Jahrzehntlang haben sie diese Schlacken nach Deutschland hereingebracht, nie die geringsten Beanstandungen gehabt und nun sehen sie sich plötzlich an der Grenze angehalten, ihre Schiffe von oben nach unten durchsucht, ein, zwei oder gar mehrere Tage zur Untätigkeit gezwungen; ihre glücklicheren Genossen, die nur ein unbedenkliches Material, wie Steine, Kalk oder Erz geladen haben, überholen sie und bekommen einen Vorsprung von mehreren Tagen an der Ausladestelle. Wir brauchen nicht zu erwähnen, wie hoch sich die Unkosten für diese Leute belaufen, ein jeder kann sich dies selbst berechnen, wenn er bedenkt, daß ein gesetzlicher Liegetag mit 37 \mathcal{M} veranschlagt ist. Abhilfe tut daher dringend not!

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Oktober d. J. 459 449 t (Rohstahlgewicht); er war damit 10 367 t höher als der Versand im September (449 082 t) und 38 555 t höher als der Versand im Oktober 1909 (420 894 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 131 712 t gegen 134 340 t im September d. J. und 133 775 t im Oktober 1909; an Formeisen 145 759 t gegen 154 608 t im September d. J. und 129 007 t im Oktober 1909; an Eisenbahnmaterial 181 978 t gegen 160 134 t im September d. J. und 158 112 t im Oktober 1909. Der diesjährige Oktoberversand war also in Eisenbahnmaterial 21 844 t höher, dagegen in Halbzeug 2628 t und in Formeisen 8849 t niedriger als der Versand im Vormonate. Verglichen mit dem Oktober 1909 wurden im Berichtsmonate an Formeisen 16 752 t und an Eisenbahnmaterial 23 866 t mehr, dagegen an Halbzeug 2063 t weniger versandt.

* 1910, 10. Nov., S. 1058/9.

In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

1909	Halbzeng	Form-eisen	Eisenbahn-material	Gesamt-produkte A
Oktober . . .	133 775	129 007	158 112	420 894
November . . .	130 480	106 610	153 265	390 355
Dezember . . .	152 673	100 852	156 315	409 840
1910				
Januar . . .	133 609	110 427	134 290	378 326
Februar . . .	136 996	144 167	115 683	396 846
März	168 614	248 603	181 165	598 383
April	125 637	172 353	117 459	415 449
Mai	107 197	145 504	134 893	387 594
Juni	113 124	163 888	171 119	448 131
Juli	102 067	148 378	143 354	393 799
August	115 162	149 700	181 727	416 589
September . . .	134 340	154 608	160 134	449 082
Oktober . . .	131 712	145 759	181 978	459 449

Verein deutscher Eisengießereien. — Die württembergische Gruppe des Vereins beschloß, mit Rücksicht auf die allgemeine Steigerung der Rohstoffpreise, ab 15. November 1910 den Preis um 1 \mathcal{M} für 100 kg, Stückpreise entsprechend, zu erhöhen.

Saarkohlenpreise. — Die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken veröffentlicht die neuen für das erste Halbjahr 1911 geltenden Richtpreise für den Eisenbahnabsatz. Danach sind gegenüber den Preisen des laufenden Halbjahres sehr wesentliche Ermäßigungen vorgenommen worden, die bis zu 1 \mathcal{M} f. d. t oder 10 \mathcal{M} für den Doppelwagon gehen.

Zur Lage der Kalkstickstoffindustrie. — Der Zeitschrift „Die Chemische Industrie“ entnehmen wir die folgenden Mitteilungen: Der Geschäftsbericht der römischen Societä generale per la Ciana-mide, die als Inhaberin der Patente von Frank u. Caro die internationale Verbreitung der Kalkstickstoffindustrie in die Wege geleitet hat, zeigt im ganzen ein Bild von der allmählich zunehmenden Bedeutung dieses neuen Industriezweiges, trotzdem die Krise auf dem Salpetermarkte einer weiteren schnellen Ausbreitung des Kalkstickstoffes nicht gerade förderlich gewesen ist. Mit der Propaganda des Kalkstickstoffes unter der landwirtschaftlichen Bevölkerung haben sich in Deutschland und Frankreich besonders die Verkaufsbureaus in Berlin und Paris, die miteinander in Verbindung stehen, beschäftigt, so daß im Jahre 1909 bereits über 14 000 t Kalkstickstoff, d. h. doppelt so viel als im Vorjahre, abgesetzt werden konnten. An Stelle des pulverförmigen, stark staubenden Düngemittels, das die Landwirte ungerne benutzen, hat man neuerdings ein mehr körniges Erzeugnis hergestellt, das mehr Entgegenkommen seitens der landwirtschaftlichen Bevölkerung gefunden hat. Der niedrige Preis des Düngemittels hat ferner noch dazu beigetragen, den Kalkstickstoff mehr und mehr einzuführen, so daß für die Zukunft weiter mit einer Steigerung des Absatzes gerechnet werden kann. — Viel schneller als in Europa scheint sich der Kalkstickstoff in Amerika einzuführen, wo die American Cyanamide Company mit gutem Erfolge arbeitet und die Vorurteile der Landwirtschaft gegen das neue Düngemittel geringer sind. Auch in Japan, wo die Gesellschaft Nippon Chisso Hyrio Kabushiki Kaisha allein nach den Angaben der römischen Gesellschaft die Fabrikation in Gang gebracht hat, hat der Kalkstickstoff eine gute Aufnahme gefunden. — In Italien stellt die in der Propaganda sehr rührige Gesellschaft „Azoto“ den Kalkstickstoff nicht selbst her, sondern kauft ihn von der Societä italiana pel carburo di calcio, die das Düngemittel in Piano d'Oria und seit kurzem in Terni herstellt. Die Gesellschaft „Azoto“ beschäftigt sich vor allem mit dem Verkauf des Düngemittels und mit der Herstellung von Ammoniumsulfat aus Kalkstickstoff. In Oberitalien soll

außerdem noch die Societä Piemontese pel carburo di calcio den Betrieb zur Herstellung von Kalkstickstoff aufnehmen. — In Ungarn arbeitet die Magyar Nitrogen Epar, die in ihrer Karbidfabrik zu Sebenico die Wasserkräfte Dalmatiens ausnutzt. Von der Einrichtung einer zweiten Fabrik bei Fiume hat man dagegen vorläufig Abstand genommen, denn bisher entspricht der Absatz in Ungarn noch nicht der Leistungsfähigkeit der Fabrik von Sebenico, die jährlich 4000 t Kalkstickstoff liefern kann. — Die französischen und schweizerischen Gesellschaften Societä française des produits azotés und Societä suisse des produits azotés zu Briançon und Martigny sind im Jahre 1909 vereinigt worden, wobei die schweizer Gesellschaft gegen Zahlung von 765 000 fr. von der französischen erworben wurde. Man hofft, bei verminderten Generalunkosten und erhöhtem Betriebskapital in Zukunft erfolgreicher als bisher arbeiten zu können. — Die englische North Western Cyanamide Co. hatte bisher längere Zeit unter Betriebsstörungen zu leiden. Seit Beginn dieses Jahres konnte der Betrieb wieder aufgenommen werden. Der gewonnene Kalkstickstoff wird zum Teil nach Belgien an die Firma Duché et fils in Vilvorde verkauft, die daraus Ammoniumsulfat herstellt. — Die Ost-deutschen Kalkstickstoffwerke und Chemischen Fabriken an der Brahe gehören zu den kleineren Werken, deren Erzeugung durch das Berliner Hauptkontor für Kalkstickstoff vertrieben wird. Die Bayerischen Stickstoffwerke an der Alz, die über Wasserkräfte von 11 000 PS verfügen, stehen dicht vor der Betriebseröffnung, während die Stickstoffwerke m. b. H. in Spandau ihren Betrieb kürzlich bedeutend vergrößert haben und außer Kalkstickstoff auch Cyanide, Dicyandiamid, Harnstoff usw. herstellen. — Die römische Gesellschaft, welche an die erwähnten Werke die zur Fabrikation notwendigen Lizenzen vergeben hat und auch an den einzelnen Unternehmungen finanziell beteiligt ist, glaubt jedenfalls, „daß der kritische Punkt für die junge Industrie des Kalkstickstoffes schon jetzt überschritten sei und daß in Zukunft auch finanziell günstige Resultate in dieser Industrie sich einstellen werden“.

Schiffbarmachung der unteren Ruhr. — Wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, hat die Stadtverordnetenversammlung von Mülheim a. d. Ruhr beschlossen, die Gewährleistung für die Rentabilität der Schiffbarmachung der unteren Ruhr zu übernehmen. Durch die Verwirklichung dieses Planes würde die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft zu Bochum im unmittelbaren Anschluß an die Anlage ihrer Friedrich-Wilhelms-Hütte einen Hafen und damit die Möglichkeit der An- und Abfuhr auf dem Wasserwege erhalten, was für die günstigere Gestaltung ihrer Selbstkosten von besonderer Bedeutung sein würde. Mit den kürzlich erworbenen Werken der Dortmunder Union besitzt die Deutsch-Luxemburgische Gesellschaft bereits Anschluß an den Wasserweg. Die Friedrich-Wilhelms-Hütte hat sich bereit erklärt, ihrerseits der Stadt gegenüber eine Rückgewähr in der Höhe der Hälfte der von der Stadt zu verbürgenden Summe zu übernehmen. Als Schifffahrtsweg soll der jetzige Lauf der Ruhr beibehalten werden, nur an den Stellen, an denen Schleusen notwendig werden, sind kurze, zum Teil die Windungen der Ruhr abschneidende Seitenkanäle geplant, an welche die Schleusen, deren im ganzen drei vorgesehen sind, verlegt werden. Unterhalb der Ackerfahre ist eine Verbindung zwischen dem neuen Schifffahrtsweg und dem nahe gelegenen Rhein-Herne-Kanal geplant, so daß auf diese Weise auch eine direkte Verbindung von Mülheim nach dem Rhein-Herne-Kanal geschaffen wird. Abgesehen von Hafenanlagen für die Hauptverfrachter sind Lade- und Löschplätze in der Gegend oberhalb der Bergisch-Märkischen Eisenbahnstrecke und ferner die Anlegung eines

* 1910, 15. Nov., S. 721.

Industriefahrs auf der linken Ruhrseite in der Speldorfer Aue vorgesehen. Der Ausbau der Flußstrecke selbst ist bis zur rheinischen Eisenbahnbrücke in Alt-Mülheim geplant.

Eisenhüttenwerk Keula bei Muskau, Actien-Gesellschaft, Keula (Schlesien). — Nach dem Geschäftsberichte für 1909/10 konnten neue Aufträge in Röhren nur in geringem Maße und zu Preisen getätigt werden, die keinen Gewinn übrig ließen. Insbesondere durch den Wettbewerb der Schmiederohre wurden die Preise der Gußrohre erheblich beeinflußt. In den Röhrengießereien und der Handelsgießerei des Unternehmens wurden 7844 (i. V. 8508) t Gußwaren erzeugt, während 7907 (8346) t abgesetzt wurden. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 22 189,46 \mathcal{M} Vortrag, 120 \mathcal{M} verfallener Dividende, 7213,56 \mathcal{M} Einnahmen aus Pachten und Mieten und 6610,44 \mathcal{M} Zinseinnahmen 90 896,19 \mathcal{M} Erlös aus dem Gießereibetriebe und 45 380,24 \mathcal{M} Erlös aus dem Maschinenbaubetriebe, andererseits 163 026,42 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, Steuern, Versicherungen, Reparaturen usw., 50 156,69 \mathcal{M} Abschreibungen und 12 600 \mathcal{M} Tantiemen an Direktion und Aufsichtsrat, mithin ergibt sich ein Verlust von 53 373,22 \mathcal{M} , die der Rücklage entnommen werden.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2 (Rheinland). — Wie wir dem ausführlichen und mit statistischen Angaben und Kurvenblättern reich ausgestatteten Geschäftsberichte entnehmen, weist das am 30. Juni d. J. abgelaufene 38. Geschäftsjahr des Unternehmens ein befriedigendes Ergebnis auf. Die Gesellschaft war nach dem Berichte dauernd bemüht, durch Verbesserung der Einrichtungen die Leistungsfähigkeit ihrer Betriebe zu erhöhen und die Selbstkosten herabzumindern. Die Erzeugung der Werke hob sich gegenüber dem Vorjahre auf allen Abteilungen in erheblichem Maße. Vergleicht man die letzten beiden Betriebsjahre miteinander, so ergibt sich, daß für 1909/10 an Kohlen 7,67 %, an Koks 10,6 %, an Eisenerzen 8,20 %, an Kalksteinen 5,83 % und an Dolomit 6,01 % mehr gewonnen, an Roheisen 25,31 % mehr erzeugt und an Walzwerkserzeugnissen 13,94 % sowie an Erzeugnissen der Abteilung Sterkrade 20,3 % mehr hergestellt wurden. In der ersten Hälfte des Berichtsjahres herrschten allgemein niedrige Preise. In der zweiten Hälfte trat für die Erzeugnisse der Hüttenwerke eine Besserung der Preise ein, während die Erzeugnisse der Maschinenbau- und Konstruktionswerkstätten auch weiter unter der ungünstigen Marktlage zu leiden hatten. Ausland wie Inland zeigten sich für Eisen und Eisenerzeugnisse aufnahmefähiger als im Vorjahre. Auch der allgemeine Geldstand war flüssiger. Der Auftragsbestand der Werke stieg in allen Abteilungen wesentlich gegenüber dem Vorjahre. Auf die eingetretene wirtschaftliche Besserung war das Verhalten des Auslandsmarktes von großem Einfluß. Die stärkere Kohlenförderung der Zechen war in erster Linie durch den erhöhten Koksverbrauch der erweiterten Hochofenwerke des Vereins bedingt. Der Absatz an Kohlen, Koks und Briquets an Fremde gestaltete sich nicht immer befriedigend. Auf sämtlichen Zechen des Vereins mußten im Laufe des Jahres verschiedene Male Feierschichten eingelegt werden. Der Bericht verbreitet sich dann weiter über die Lage des Eisenmarktes im Geschäftsjahre 1909/10, doch möchten wir wegen des beschränkten Raumes von der Wiedergabe der betreffenden Ausführungen absehen, zumal da dieser Gegenstand unsern Lesern hinlänglich bekannt sein dürfte. — Am 5. April fand die Feier des hundertjährigen Bestehens der Gutehoffnungshütte statt; wir verweisen dieserhalb auf die früheren Mitteilungen in „Stahl und Eisen“.* — Ueber die einzelnen Betriebsabteilungen entnehmen wir dem Berichte folgendes: Die Steinkohlenförderung sämtlicher Schächte

des Steinkohlenbergwerks Oberhausen belief sich auf 3 040 057 (i. V. 2 813 643) t, diejenige der Zeche Ludwig auf 201 475 (196 943) t, im ganzen also auf 3 241 532 (3 010 586) t. Auf der Schachtanlage Osterfeld wurden von den an Stelle der niedergelegten 120 Koksöfen zur Ausführung kommenden 175 neuen Koksöfen 80 Regenerativöfen am 16. April d. J. dem Betrieb übergeben. Der Eisensteinbergbau lieferte aus den eigenen und den in Gemeinschaft mit anderen Werken betriebenen Gruben 441 712 (408 421) t Minette und 17 890 (16 340) t Rasencrz. Der Betrieb der Kalkstein- und Dolomitbrüche ergab 96 770 (91 435) t Kalksteine und 19 750 (18 630) t Dolomit. Auf den Eisenhütten Oberhausen I u. II standen von den vorhandenen 11 Hochöfen durchschnittlich 8,87 Öfen im Feuer. Die Gesamtroheisenerzeugung betrug 638 703 (509 690) t. Verschmolzen wurden 1 428 521 t Erze und Schlacken und 135 587 t Kalksteine. Von den vorhandenen Koksöfen waren durchschnittlich 246 Öfen im Betriebe; sie verkokten 251 191 (400 538) t gewaschene Kohlen aus den eigenen Zechen des Vereins. Auf Eisenhütte Oberhausen I wurde der Umbau der Öfen fortgesetzt, und zwar zunächst Ofen IX in Angriff genommen. Auf der neuen Eisenhütte Oberhausen II wurde Ofen X am 4. Oktober und Ofen XI am 21. November 1909 in Betrieb genommen; die Anlage arbeitet zur vollsten Zufriedenheit.* Vom Walzwerk Oberhausen wurden bei einer Gesamtzahl von 1408 (1403) Beamten und Arbeitern 205 180 (173 021) t fertiger Walzware erzeugt. Außerdem wurden auf dem Walzwerk Neu-Oberhausen weitere 246 174 (223 118) t fertige Walzware und 260 500 (211 537) t nach dem Walzwerke Oberhausen geliefertes Halbzeug hergestellt. Die Gesamt-Rohstahlerzeugung in Neu-Oberhausen, berechnet nach den Einsatzzißern des Stahlwerks-Verbandes, betrug 432 544 (354 929) t Thomas- und 153 342 (145 572) t Martinstahl. Walz- und Stahlwerk Neu-Oberhausen beschäftigten durchschnittlich 2420 (2360) Arbeiter und Beamte. Im Grobblechwalzwerk (Preßbau) des Stahlwerks Oberhausen wurde eine dampfhydraulische Stanzpresse für 350 t Druck aufgestellt. Auf der Abteilung Walzwerk Neu-Oberhausen wurden im Thomasstahlwerk zwei neue Birnen aufgestellt und die Birnen 3 und 4 umgebaut. Im Martinwerk I wurde der Bau einer neuen Generatoranlage in Angriff genommen. Mit dem Neubau des Martinwerks II — 3 Öfen für 60 t Einsatz — wurde Ende Juni d. J. begonnen. Die Bauten sollen so gefördert werden, daß in den ersten Monaten des Jahres 1912 das Werk betriebsfähig dasteht. Im Berichtsjahre wurde ein Elektroofen, System Girod, mit einem Fassungsvermögen von 3 t in Betrieb genommen. Von der Abteilung Hammer Neu-Essen wurden im Berichtsjahre 13 020 (10 085) t feuerfeste Steine hergestellt; an gemahltem Ton wurden 783 t geliefert. An Ziegelsteinen wurden insgesamt 19 059 910 (16 804 777) Stück angefertigt. Die Abteilung Sterkrade verrechnete an fertiger Arbeit (Maschinen, Eisen- und Metallgüßwaren, Schmiedestücken, Stahlguß, Kesseln und Brückenbaumaterial) 80 610 (67 006) t; sie beschäftigte durchschnittlich 3349 (3239) Arbeiter und Beamte und außerdem auf den auswärtigen Baustellen noch durchschnittlich 700 (653) fremde Leute. Der Gesamt-Güterumschlag (Eingang und Ausgang) im Rheinhafen Walsum stieg von 1 557 115 t im Jahre 1908/09 auf 1 859 066 t im Berichtsjahre, d. h. also um 19,39 %. — Die Einnahmen für verkaufte Erzeugnisse betragen 89 316 834,30 (77 018 531,52) \mathcal{M} . Am 30. Juni 1910 beschäftigte der Verein insgesamt 24 306 Arbeiter und Beamte gegen 22 304 am Schlusse des vorigen Geschäftsjahres; außerdem standen auswärts noch 597 (800) fremde Arbeiter in seinen Diensten. An Löhnen und Gehältern wurden 34 747 162,98 (33 155 992,28) \mathcal{M} bezahlt. Für Steuern wurden 2 117 868,13 \mathcal{M} und für Wohlfahrtszwecke

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 6. April, S. 561/62; 13. April, S. 634/35.

* Vgl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1910, 16. März, S. 436/43.

zusammen 2 601 077,03 \mathcal{M} , insgesamt also 4 718 945,16 (3 861 218,75) \mathcal{M} verausgabt, ein Betrag, der 15,73 % des Aktienkapitals ausmacht. — Die Anlagewerte nahmen im Berichtsjahre um 4 930 076,15 \mathcal{M} zu und standen nach Vornahme von 5 130 076,15 \mathcal{M} Abschreibungen am Schlusse desselben mit 67 500 001 \mathcal{M} zu Buche. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 16 261 828,02 \mathcal{M} Betriebsüberschuß nach Abzug von 3 247 259,13 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten, 882 600 \mathcal{M} Anleihezinsen und der obengenannten Abschreibungen einen Reinerlös von 7 001 892,74 \mathcal{M} , der sich durch den Vortrag aus dem Vorjahre (88 737,70 \mathcal{M}) auf 7 090 630,44 \mathcal{M} erhöht. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage 5 400 000 \mathcal{M} als Dividende (20 % wie i. V.) zu verteilen, und zwar für ein Jahr auf 24 000 000 \mathcal{M} und für $\frac{1}{2}$ Jahr auf 6 000 000 \mathcal{M} , 1 463 000 \mathcal{M} einer „Sonderrücklage durch Tilgung von Anleihen“ und 50 000 \mathcal{M} dem Pensionskassenhilfsfonds zu überweisen und die verbleibenden 177 230,44 \mathcal{M} auf neue Rechnung zu übertragen.

Hagener Gußstahlwerke, Hagen. — Das letzte Geschäftsjahr verlief nach dem Berichte des Vorstandes etwas günstiger. Aus der Besserung der allgemeinen Geschäftslage konnte die Gesellschaft nur wenig Nutzen ziehen. Für den von dem Unternehmen hergestellten Stahlguß waren die Preise infolge des starken Wettbewerbs schon 1908/09 sehr knapp bemessen, und es folgten weitere Preiserabsetzungen, als der Stahlformgußverband mit dem 1. Juli 1909 die Preise freigab. Da in der ersten Hälfte des Berichtsjahres die Beschäftigung noch zu wünschen übrig ließ, mußten viele Aufträge zu verlustbringenden Preisen hereingenommen werden. Die am 1. Juli d. J. erfolgte Auflösung des genannten Verbandes hat nach dem Berichte dazu beigetragen, daß auch heute, trotz stärkerer Nachfrage, von durchgreifenden Preisauflösungen noch nicht die Rede sein kann; dasselbe gilt auch für die übrigen Fabrikate der Gesellschaft. Dagegen gingen infolge der inzwischen geschaffenen Verbesserungen sowie regelmäßiger Beschäftigung der Betriebe die Selbstkosten etwas herunter, so daß seit April 1910 mit einem kleinen, steigenden Gewinn gearbeitet wurde. Anderseits schädigte der gegen Mitte Juni im Bezirke einsetzende ausgedehnte Arbeiterausstand, der für das Berichtsunternehmen eine fünfwöchige fast völlige Betriebseinstellung zur Folge hatte, die Gesellschaft in erheblichem Maße und verursachte eine bedeutende Verringerung der Versandziffern für Juni und Juli. — Die Erzeugung betrug 5687 (i. V. 4356) t, der Wert der in Rechnung gestellten Waren 1 457 843,93 (1 298 120,54) \mathcal{M} . Der Betriebsgewinn beträgt 157 303,31 \mathcal{M} ; hierzu kommen noch 175 \mathcal{M} Einnahmen aus nicht abgehobener Dividende. Nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Steuern, Versicherungen usw. im Betrage von 137 928,32 \mathcal{M} und der Abschreibungen in Höhe von 55 042 \mathcal{M} ergibt sich ein Verlust von 35 492,01 \mathcal{M} . Hiervon ist zunächst der Gewinnvortrag aus 1908/09 mit 8090,54 \mathcal{M} in Abzug zu bringen, während die restlichen 27 401,47 \mathcal{M} aus der Rücklage gedeckt werden, die sich damit auf 70 927,72 \mathcal{M} verringert.

Lothringer Eisenwerke in Ars an der Mosel. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, blieben die ungünstigen Marktverhältnisse im abgelaufenen Geschäftsjahre bis in den Spätherbst hinein vorherrschend. Erst um die Wende des Jahres trat eine leichte Geschäftsbelebung ein, die aber durch den langandauernden Ausstand im Baugewerbe bald wieder unterbrochen wurde. Durch den ungezügelteren Wettbewerb wurden die Stabeisenpreise auf einen selten dagewesenen Tiefstand gebracht, von dem sie sich nach Zustandekommen einer losen Preisvereinigung eine Kleinigkeit erholten. Bevor jedoch nach dem Berichte die Aufbesserung allgemein durchgeführt werden konnte, erhöhte der Stahlwerks-Verband die Halbzeugpreise. Für das Unternehmen waren die Stabeisenpreise verlustbringend, da es auf den Ankauf der Rohstoffe und des Halbzeugs angewiesen ist und für Halbzeug annähernd die gleichen Preise zahlen mußte,

die es für das Fertigerzeugnis erhielt. Die Gesellschaft konnte ihre Walzenstraßen nicht voll ausnützen; selbst durch recht vorteilhafte Abschlüsse in Roheisen, durch äußerste Sparsamkeit und größte Anstrengung, den Betrieb rationell zu gestalten, ließ sich dem Berichte zufolge kein Ausgleich schaffen. Das Rohrwerk war das ganze Jahr hindurch ausreichend beschäftigt, doch mußten die im März 1909 bereits stark herabgesetzten Verkaufspreise im Dezember, im Kampf gegen neuen Wettbewerb, weiter sehr erheblich ermäßigt werden. Infolge der Unsicherheit wegen Verlängerung des Röhrensyndikates hielten die Käufer mit ihren Bestellungen zurück und kauften nur das Allernötigste ein. Unter den Wirkungen des nach Auflösung des Röhrensyndikates beginnenden wilden Wettkampfes mit niedrigsten Preisen haben alle Röhrenwerke recht empfindlich zu leiden. In der Eisengießerei und Kleiseisenfabrik mangelte es dem Unternehmen zwar nicht an Aufträgen, doch konnten die beiden Betriebe nicht voll ausgenutzt werden; insbesondere fehlte während des Ausstandes im Baugewerbe der Abbruch in Abflußröhren. Die Verkaufspreise ließen einen angemessenen Nutzen. — Im Puddelwerke wurden 9663 (i. V. 9208) t Luppeneisen hergestellt und 7796 (9187) t verbraucht sowie 479 (72) t verkauft. Das Schweiß- und Walzwerk erzeugte an Handels- und Formeisen, Röhrenstreifen und Schweißeisen 15 902 (14 372) t; verkauft wurden 9294 (7041) t, während in den übrigen Abteilungen 6502 (7166) t Verwendung fanden. Das Rohrwerk und die Verzinkerei stellten 4415 (3557) t Röhren her und verkauften 4392 (4681) t; außerdem wurden daselbst 1912 (2195) t verzinkt. In der Kleiseisenzeugfabrik wurden 1817 (1376) t Kleiseisenzeug hergestellt und 1699 (1372) t verkauft, während die Gießerei 1750 (1573) t Gußsachen herstellte, darunter 1590 (1384) t für den Verkauf und 160 (189) t für den eigenen Bedarf des Unternehmens. — Bei einem Umsatze von 2 958 448,73 (2 813 506,03) \mathcal{M} belief sich der Rohgewinn der Gesellschaft unter Einschluß von 22 708,04 \mathcal{M} Vortrag auf 221 815,86 \mathcal{M} , der Reinerlös nach Abzug von 139 875,58 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 60 000 \mathcal{M} Abschreibungen auf 21 940,28 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 4000 \mathcal{M} dem Unterstützungsbestande zuzuführen, 5500 \mathcal{M} zu Belohnungen an Beamte zu verwenden und 12 440,28 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G., Augsburg. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, hielt sich der geschäftliche Aufschwung während des Berichtsjahres 1909/10 in Deutschland in verhältnismäßig engen Grenzen; er wäre ohne Zweifel wirksamer in die Erscheinung getreten, hätten nicht Störungen und Hemmungen besonderer Art bestanden. „Die fortwährenden Beunruhigungen“, so bemerkt der Bericht, „unter welchen die Industrie zu leiden hat, insbesondere die Anforderungen, welche die sozialen und steuerlichen Maßnahmen stellen und deren Ende nicht abzusehen ist, lassen eine stetige Entwicklung nicht aufkommen. Treten hierzu noch besondere, durch die natürliche Lage geschaffene Verhältnisse, wie dies in Bayern der Fall ist, so darf es nicht wundernehmen, wenn kleine und mittlere Betriebe diesen Lasten nicht mehr gewachsen sind und ihre Geschäftstätigkeit aufgeben, wie dies in letzter Zeit bei verschiedenen Firmen der Metallindustrie in Nürnberg, München und Augsburg wahrgenommen werden konnte. Wie immer wieder betont werden muß, hat die Schwerindustrie in Bayern neben den oben erwähnten drückenden Lasten nicht nur für den Bezug der Rohstoffe große Frachten zu tragen, sondern auch für den Versand der fertigen Erzeugnisse, da Bayern hierfür weitaus nicht aufnahmefähig genug ist. So ist u. a. unsere Firma mit dem größten Teil der Erzeugnisse ihrer bayerischen Werke auf außerbayerischen Absatz und zwar hauptsächlich auf die westlichen und nördlichen Industriebezirke Deutschlands und auf das Ausland angewiesen. Gewisse Abteilungen, wie der Großgasmachines- und Kranenbau, finden, von wenigen Fällen abgesehen, in Bayern oder

Süddeutschland überhaupt keinen Absatz. Dabei sind die Ausgaben für Frachten gerade hier doppelt fühlbar, da es sich um hohe Gewichte und verhältnismäßig niedrige Verkaufspreise für die Gewichtseinheit handelt. Diese Verhältnisse drängten von selbst dazu, eine teilweise Verlegung nach dem Niederrhein ins Auge zu fassen. Wir haben zu diesem Zwecke im Laufe des Jahres Grundstücke mit einer Gesamtfläche von etwa 30 ha bei Duisburg angekauft. Es ist beabsichtigt, im kommenden Jahre mit den baulichen Arbeiten zu beginnen.“ — Die Summe aller Verkäufe belief sich auf 51 981 992,38 \mathcal{M} . Bei einem Gewinnvortrag von 421 959,05 \mathcal{M} und einem Rohgewinn von 4 278 085,20 \mathcal{M} beläuft sich der Reinerlös nach Abzug von 1 476 487,74 \mathcal{M} Abschreibungen auf 3 223 556,51 \mathcal{M} . Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage 300 000 \mathcal{M} als besondere Ueberweisung dem Amortisationskonto zuzuführen, 100 000 \mathcal{M} den Arbeiterwohlfahrtsbeständen zu überweisen, 2 376 000 \mathcal{M} (19¼ % wie i. V.) als Dividende zu verteilen und 447 556,51 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Hoerde. — Durch ein besonderes Abkommen mit dem Stahlwerks-Verband sind der Gesellschaft für die von ihr erworbenen Düsseldorf-Röhren- und Eisen-Walzwerke (vorm. Poensgen) erhöhte Beteiligungsziffern mit Gültigkeit ab 1. November für verschiedene Gruppen der Produkte A und B zuerkannt worden. Die Beteiligungsziffern stellen sich nunmehr wie folgt: Halbzeug 139 396 (bisher 103 011) t, Eisenbahn-Oberbaumaterial 214 896 t (wie bisher), Formeisen 111 162 (111 647) t, zusammen 465 454 (430 454) t Rohstahl in den Produkten A; Stabeisen 255 487 (230 287) t, Walzdraht 202 188 (180 847) t, Bleche 263 482 (208 182) t, Röhren 55 000 (0) t und Guß- und Schmiedestücke 79 861 t (wie bisher). Die Beteiligung in den Produkten B stellt sich somit auf 856 018 (699 177) t und die Gesamtbeteiligung in den Produkten A und B auf 1 321 472 (1 129 631) t.

Rhenania, Vereinigte Emallierwerke, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf. — Nachdem der Geschäftsgang der Gesellschaft im ersten Jahre ihres Bestehens unter einer recht ungünstigen Marktlage zu leiden hatte, war es dem Unternehmen möglich, dem Arbeitsbedürfnis seiner Werke im abgelaufenen Geschäftsjahre in hinreichendem Maße zu entsprechen und den Umsatz bedeutend zu erhöhen. Die zu Beginn des Berichtsjahres noch recht gedrückten Verkaufspreise konnten in seinem weiteren Verlaufe ebenfalls aufge bessert werden, zunächst allerdings nur im Ausfuhrgeschäft und für den Absatz nach Mittel- und Ostdeutschland, während eine nennenswerte Preiserhöhung für das rheinisch-westfälische und süddeutsche Geschäft noch nicht zu erzielen war. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 16 986,66 \mathcal{M} Vortrag 388 825,78 \mathcal{M} Rohgewinn, andererseits 24 547,50 \mathcal{M} Hypothekenzinsen, 94 679,58 \mathcal{M} Abschreibungen auf Anlagen und 1659,22 \mathcal{M} desgleichen auf Patente, mithin verbleibt ein Reinerlös von 284 926,14 \mathcal{M} . Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 10 000 \mathcal{M} der Delkredererücklage, 4000 \mathcal{M} der Talonsteuerücklage zuzuführen, 10 715,16 \mathcal{M} als Tantiemen für den Aufsichtsrat zu verwenden, 240 000 \mathcal{M} als Dividende (8 %) auszuschütten und 20 210,98 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Torgauer Stahlwerk, Aktiengesellschaft zu Torgau. — Wie die „Köln. Ztg.“ mitteilt, wird die Inbetriebnahme des neuen Unternehmens* Anfang Dezember erfolgen. Das erste Betriebsjahr wird lediglich der Entwicklung dienen, anfangs wird ausschließlich die Herstellung von Stahlformguß jeder Art und Größe betrieben werden. Die Herstellung erfolgt nach dem Siemens-Martin-Verfahren, jedoch wird an Stelle von gewöhnlichem Generatorgas Wassergas verwendet werden.

Vereinigte Walz- und Röhrenwerke, Aktiengesellschaft, vorm. Friedr. Boecker Ph's Sohn & Co. und Friedr. Koenig, Hohenlimburg. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das abgelaufene zweite Geschäftsjahr der Gesellschaft betrug der Gesamtversand 3 947 685,58 (i. V. 3 337 982,65) \mathcal{M} . Zur Abstoßung der alten Hypotheken und zur Vermehrung der verfügbaren Mittel wurden im April d. J. 850 000 \mathcal{M} 4½ prozentige Schuldverschreibungen aufgenommen. Das Beteiligungskonto ist um 56 000 \mathcal{M} zurückgegangen, da die Anteile bei der Firma Elektrizitäts-Gesellschaft C. Schniewindt Nachf., G. m. b. H., Hagen i. W., an die Vorbesitzer zurückgegeben sind. Unter Einschluß von 6 251,52 \mathcal{M} Vortrag stellt sich der Rohgewinn auf 1 078 080,71 \mathcal{M} , und nach Abzug von 775 082,43 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten und 90 295,59 \mathcal{M} Abschreibungen auf Gebäude und Maschinen der Reinerlös auf 212 702,69 \mathcal{M} . Von diesem Betrage sollen 29 227,17 \mathcal{M} Tantieme an die Direktion und 9672,06 \mathcal{M} Tantieme an den Aufsichtsrat vergütet, 30 000 \mathcal{M} dem Delkrederkonto zugeführt, 136 000 \mathcal{M} Dividende (8 %) verteilt und 7713,46 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Oesterreichische Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft in Wien. — Die am 12. d. M. abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung beschloß, das Aktienkapital um 8 000 000 K neuer, den Oberschlesischen Kokswerken und Chemischen Fabriken, A. G., Berlin, für die Kuxe der Gewerkschaft Marie-Anne an Zahlungen Statt auszufolgender Aktien zu erhöhen.*

Société Anonyme des Acières d'Angleur in Renory d'Angleur (Belgien). — Nach dem Berichte, der in der Hauptversammlung vom 14. November vorgelegt wurde, erzielte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre neben 305 475,86 fr. verschiedenen Einnahmen und 463 834,60 fr. Gewinn durch Verkauf von Aktien der Gesellschaft Société Métallurgique Russo-Belge 3 057 476,22 fr. Fabrikationsüberschuß. Nach Abzug von 298 597,85 fr. für allgemeine Unkosten und 402 686,05 fr. für geldliche Lasten verbleibt ein Reinerlös von 3 125 502,78 fr. Hiervon sollen der Rücklage 22 525,13 fr. zugeführt, 2 675 000 fr. zu Abschreibungen verwendet, 400 000 fr. Dividende (4 % oder 20 fr. für die Aktie) ausgeschüttet und 27 977,65 fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden. Das abgelaufene Geschäftsjahr kann nach dem Berichte, sowohl was die Erzeugung als auch was die Preise betrifft, wenn nicht als ein glänzendes, so doch wenigstens als ein Durchschnittsjahr angesehen werden. Die Erzgruben in Luxemburg und Andun-le-Tiche, deren Betrieb normal verlief, förderten 223 758 (i. V. 195 091) t. Auf der Abteilung Tilleur wurde mit der Errichtung einer elektrischen Zentrale begonnen, außerdem wurden die Gasreinigungsanlage vervollständigt und verbessert, ein neuer Cowperapparat aufgestellt und verschiedene Abänderungen an den Walzenstraßen vorgenommen. — Die Abteilung Renory konnte nur mit Betriebseinschränkungen arbeiten, da die Aufträge auf Spezialerzeugnisse wenig reichlich eingingen. Die Abteilung Tilleur stellte 116 920 (101 638) t Koks, 119 840 (87 102) t Roheisen und 125 000 t Thomasstahlblöcke her. Da außerdem noch 16 000 t Martinstahlblöcke in Renory erzeugt wurden, so belief sich die Gesamt-Rohstahlmenge auf 141 209 (105 267) t. An Halb- und Fertigfabrikaten aller Art wurden 132 008 (98 776) t hergestellt. Die Summe aller Verkäufe betrug 20 722 267 (15 999 253,83) fr. Die Lage der Société Métallurgique Russo-Belge war weiter zufriedenstellend. An Dividende sollen wie im Vorjahre 20 Rubel für die Aktie verteilt werden.

Société Anonyme des Acières de France, Paris.** — Die Gesellschaft erzielte im letzten Geschäftsjahre bei

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 5. Okt., S. 1739; 26. Okt., S. 1859.

** „Echo des Mines et de la Métallurgie 1910, 17. Nov., S. 1180.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 13. April, S. 647.

einem Umsatze von 24 600 000 (i. V. 23 219 000) fr. einen Rohgewinn von 4 183 033,96 fr. und nach Verrechnung der Zinsen der Schuldverschreibungen, der allgemeinen Unkosten, der Vergütungen an die Mitglieder der Verwaltung sowie der Abschreibungen auf die Anlagen, für Aufschlußarbeiten usw. einen Reinerlös von 794 020,71 fr. Hiervon sind noch 39 731,03 fr. für die Rücklage zu kürzen, so daß 754 889,68 fr. übrig bleiben, von denen 750 000 fr. (5 % wie i. V.) als Dividende ausgeschüttet werden sollen, während 4889,68 fr. zum Vortrag auf neue Rechnung bestimmt sind. Der Betrieb der Kohlenzechen in Aubin verlief zufriedenstellend. Die Verkaufspreise waren jedoch sehr viel niedriger als in den vorhergehenden beiden Jahren. Auf den Werken von Isbergues verlief der Betrieb der Hochofen sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit der Erzeugnisse, als auch hinsichtlich der Gestehungskosten, günstig. Die Aufstellung des vierten Hochofens ebenso wie die Einrichtung seiner Apparate ist weit vorgeschritten. In Paris ist die Fabrikation in der Umbildung begriffen. Die Erzgruben von Halouze, deren Entwicklung wegen Arbeitermangels nicht in dem gewünschten Maße möglich ist, förderte ungefähr 12 000 t monatlich, so daß der Gesellschaft möglich war, nach der Versorgung Isbergues noch 2- bis 3000 t auszuführen. Die Société de Vimy-Fresnoy wurde endgültig gegründet; mit den Arbeiten soll unverzüglich begonnen werden. Die Entwicklung der Société d'Ossès-Banca macht Fortschritte.

Société Anonyme des Acéries de Micheville in Micheville. — Die Gesellschaft erzielte im abgeschlossenen Betriebsjahre einen Reinerlös von 5 490 352 (i. V. 4 966 296) fr. Hiervon wurden 3 328 778 (i. V. 2 664 539) fr. abgeschrieben; 5494 fr. fließen der gesetzlichen Rücklage zu, womit dieselbe ihren höchsten zulässigen Stand erreicht. An Dividenden werden 1 600 000 fr. (10 % oder 50 fr. für die Aktie wie i. V.) verteilt und 556 080 fr. Tantiemen an den Aufsichtsrat vergütet. — Das Aktienkapital beträgt 16 000 000 fr., die Anleihe Schuld ist auf 8 170 000 fr. zurückgegangen, dagegen sind die Gesamtrücklagen auf 22 653 709 fr. angewachsen; ferner sind vorhanden an Depositen auf feste Ziele 2 630 374 fr., an laufenden Verpflichtungen 4 025 837 fr. Die sämtlichen Anlagen verzeichnen einen Wert von 30 202 464 (i. V. 32 517 478) fr., Wertpapiere und Aktien anderer Gesellschaften stehen mit 4 731 359 fr. und die Schuldner mit 18 162 838 fr. zu Buch. — Dieses Ergebnis wird als sehr befriedigend angesehen und übertrifft noch das des bis jetzt wirtschaftlich höchststehenden Jahres 1899/1900. Die Werke waren ohne Unterbrechung flott besetzt, infolge der vielfach ausgeführten Verbesserungen der Betriebsrichtungen ließen sich die Selbstkosten merklich verringern, während der Umsatz sich steigerte. Von den sechs Hochofen der Gesellschaft wurde einer nach seinem Umbau im September wieder angeblasen. Die Roheisenerzeugung nahm im Berichtsjahre um 14 % zu und erreichte nahezu 300 000 t. — Die Herstellung von Rohstahl und Fertigerzeugnissen konnte um 11 % verstärkt werden. Die Verwaltung beabsichtigt, ein neues Martinstahlwerk zu errichten und die Walzenstraßen zu vermehren. An eignen Erzen der Zeche Landres im Bezirk von Briey wurden 751 175 t, gegen 470 957 t im Jahre

vorher, gewonnen, eine entsprechende Zunahme hofft die Verwaltung auch im laufenden Jahre zu erzielen. Ferner besitzt die Gesellschaft die Erzkonzessionen im Bezirk von Longwy, Micheville, Bréchain, Génerville und Bazenville, insgesamt 2059 ha, wovon die beiden erstgenannten zunächst weiter ausgebaut werden. Auch ist die Gesellschaft mit mehreren Millionen fr. an der Ausbeute von Kohlenzechen und Kohlenkonzessionen beteiligt, deren Aufschluß indes noch eine Reihe von Jahren in Anspruch nehmen wird, ehe sich dieselben für die Gesellschaft fruchtbringend gestalten können.

Société Anonyme des Acéries de Sambre-et-Meuse in Jeumont. — Wie der Bericht, den der Verwaltungsrat der Gesellschaft in der Hauptversammlung vom 28. Oktober vorgelegt hat, über das neue Hüttenwerk des Unternehmens in Calais mitteilt, sind die Einrichtungen der Hochofenanlage, die 36 000 t jährlich erzeugen kann, vollendet, die Montage der Gasmotoren und der elektrischen Anlagen beendet. Die Transportanlagen für Brennstoffe und Erz sind auf einen Stand gebracht, der einen wirtschaftlichen Betrieb gestattet. Ein zweiter Hochofen ist vorgesehen. Ferner ist noch eine Kokssofenbatterie mit Gewinnung von Nebenprodukten, System Coppée, aufgestellt. Das Hochofengas soll zum Antrieb der Motoren für Kraft und Licht dienen. Bisher ist schon ein Kontrakt wegen Abgabe von Strom abgeschlossen. Da das von den Werken der Gesellschaft in Stenay benötigte Roheisen bisher von England bezogen wird, glaubt die Verwaltung, daß sich das neue Hüttenwerk in Calais rentieren wird. Dabei ist die Ersparnis des Eingangszolles von 15 fr. f. d. t in Betracht zu ziehen. Die Hauptfrage war jedoch die große Sicherheit in der Versorgung des Unternehmens mit Roheisen, da die Gesellschaft in Zeiten guten Geschäftsganges Schwierigkeiten hatte, das notwendige Roheisen zu beschaffen.

Union Minière et Métallurgique de Russie, Paris. — Wie der „Köln. Ztg.“ aus Wien gemeldet wird, errichtet die Société Générale in Paris unter Mitwirkung der Länderbank eine Aktiengesellschaft unter der obigen Firma mit dem Sitz in Paris und einem Aktienkapital von 20 000 000 fr., von denen vorerst 17 500 000 fr. eingezahlt werden. Der Zweck der Gesellschaft ist die Pachtung der Betriebe der Société Russe de l'Industrie Houillère et Métallurgique dans le Donetz und der Société Générale des Hauts-Fourneaux, Forges et Acéries en Russie, die beide bereits zu einer Hüttenzeche vereinigt sind. Nach dem Abschluß der Pachtverträge wird die Union Minière mit ähnlichen russischen, unter der Kontrolle französischer Kapitalisten stehender Unternehmungen wegen der Pachtübernahme verhandeln.

Eisenerzvershiffungen vom Oberen See. — Nach Mitteilungen des „Iron Age“ betragen die Eisenerzvershiffungen vom Oberen See im Oktober d. J. 4 955 480 t gegen 6 731 814 t im gleichen Monat des Vorjahres. Bis zum 1. November wurden im laufenden Jahre 40 617 961 t, bis zum gleichen Zeitpunkte des Vorjahres 36 845 579 t verladen.

* „Echo des Mines et de la Métallurgie“ 1910, 10. Nov., S. 1146.

** 1910, 10. Nov., S. 1081.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehren - Promotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Geh. Baurat Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf, ist von der Technischen Hochschule zu Hannover in Anerkennung „seiner hervorragenden Verdienste um die Verbesserung der Eisen- und Stahlbearbeitung und um die Förderung des Geschützwesens im allgemeinen sowie um die Erforschung und Entwicklung des Ehrhardtschen Preßver-

fahrens und den Bau von Rohrrücklaufgeschützen im besondern“ die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes* der Technischen Hochschule zu Berlin im Betriebsjahr 1909. (Aus den „Mitteilungen aus dem

Albert Schruff †.

Am 29. September starb in Cöln Ingenieur Albert Schruff, der unserem Vereine seit dessen Neugründung im Jahre 1880 angehörte. — Schruff wurde am 9. August 1835 in Müllernborn, einem kleinen Dorfe der Eifel, geboren. Dort hatten sich seine Vorfahren einst angesiedelt, um, neben der Landwirtschaft, in einem Holzkohlenofen aus den Erzen der heimischen Berge schmiedbares Eisen zu erzeugen, das in mehreren Schwanzhämmern, die am Bachlaufe des Tales angelegt waren, weiter verarbeitet wurde. Diese Betriebsstätten waren in der Jugendzeit des Verstorbenen noch im Gange, und er hat dort die ersten Eindrücke empfangen, die ihn später Eisenhüttenmann werden ließen. Verstärkt wurden die Eindrücke, als er nachher auf das Gymnasium zu Essen a. d. Ruhr kam. Nach dem Abiturientenexamen bezog er im Jahre 1856 die Universität und studierte in Bonn und Berlin Berg- und Hüttenkunde. Seine praktische Arbeitszeit hatte er in den staatlichen Kohlengruben des Saarbeckens absolviert. Nach vollendetem Studium trat er in den Staatsdienst ein und war als Bergbaubeflossener in Saarbrücken und Aachen zwei Jahre tätig. Dann verließ er den Staatsdienst und kehrte zu nächst in sein Elternhaus zurück. An dem vorerwähnten Holzkohlenofen sammelte Schruff seine ersten eisenhüttenmännischen Betriebserfahrungen. Die engen Verhältnisse der heimatischen Betriebsstätten verließ er jedoch bald, und als er im Jahre 1865 einen eigenen Hausstand gründete, stand er als Hochofenbetriebsingenieur in den Diensten des Bergischen Gruben- und Hütten-Vereins zu Hochdahl. Das Hochdahl Eisen erfreute sich in damaliger Zeit bei den Verbrauchern einer sehr großen Beliebtheit, und die meisten rheinisch-westfälischen Puddelwerke waren ständige Abnehmer. Da aber die Wünsche der Käufer hinsichtlich der verlangten Spezialsorten außerordentlich mannigfaltig waren, mußte Schruff die verarbeitenden Werke regelmäßig



besuchen, und aus dieser Zeit stammt der umfangreiche Freundes- und Bekanntenkreis des Verstorbenen, zu dem er, auch nach seinem Abgang aus dem Eisenhüttenbetriebe, noch ständig in Beziehung stand. Als in den ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnissen zu Anfang der 70er Jahre alles auf eine wesentliche Verbilligung der Selbstkosten drängte, fand er diese in der Verhüttung sehr großer Mengen von Puddelschlacken, die damals noch, mangels jeder Nachfrage, zu sehr niedrigen Preisen zu haben waren, ein Vorgehen, dem die anderen Werke bald folgten.

Anfangs der 80er Jahre übernahm Schruff die Leitung der Neußer Eisenhütte in Heerd bei Neuß. Die Hochofen dieses Werkes waren aber, infolge der ungünstigen Frachten für Kohlen und Erze, auf die Dauer vor dem Stillstand nicht zu bewahren; als daher dem Verstorbenen im Jahre 1886 die Stellung als technischer Leiter und Direktionsmitglied der Harzer Werke zu Rübeld und Zorge angeboten wurde, verließ er den Rhein, um nach Blankenburg a. Harz übersiedeln. Allein auch hier hatte ihn das Geschick nicht auf Rosen gebettet. Der Hochofenbetrieb der Harzer Werke, der sich ausschließlich auf das Vorkommen der eigenen armen Erze stützte, konnte bei den teuren Koksfrachten den Wettbewerb mit den westfälischen Werken nicht bestehen; als daher die Blankenburger Hochofenanlage stillgelegt werden mußte, ließ sich Schruff 1895 in Cöln nieder. Von hier aus bereiste er als Ingenieur-Vertreter die Werke des rheinisch-westfälischen Industriebezirks und war dort sowohl wie auf den von ihm nur sehr selten versäumten Eisenhütten tagen in Düsseldorf eine bekannte und allgemein beliebte Erscheinung.

Die Nachricht von seinem Hinscheiden hat daher bei seinen zahlreichen Freunden schmerzlichstes Bedauern erweckt; sie werden dem Verstorbenen ein ehrenvolles Andenken bis über das Grab hinaus bewahren.

Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West“ 1910.) Berlin 1910.

Jahresbericht des Vereins * für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für 1909. II. (Statistischer Teil. Essen (Ruhr) 1910.

Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, S. 1714.

= Dissertationen. =

Klénne, Theodor, Dipl.-Ing.: Verringerung der Selbstkosten in Adjustagen und Lagern von Stabeisenwalzwerken. Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.

Loebel, Avram, Dipl.-Ing.: Ueber die Einwirkung von Organomagnesiumverbindungen auf o-Aldehydphenoxyessigsäure und die Ueberführung der entstehenden Produkte in Derivate des Cumarons. Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.

Okada, Harukichi, Dipl.-Ing.: Studie über den Samen der „Euphorbia elastica“. Dissertation. (Braunschweig, Herzogl. Techn. Hochschule*) 1910.

Schaper, Carl, Dipl.-Ing.: Ueber das Oxydationspotential der Oxalate des Eisens und des Oxalations. Dissertation. (Braunschweig, Herzogl. Techn. Hochschule*) 1910.

Stockfisch, Karl, Dipl.-Ing.: Einwirkung von Alkylmagnesiumhaloiden auf Anhydroecgonin und d-ψ-Ecgoninester. Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.

Wengner, Max, Dipl.-Ing.: Theoretische und experimentelle Untersuchungen an der synchronen Einphasen-Maschine. Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule*) 1910.

Zahlung der Mitgliedsbeiträge.

Wir gestatten uns, unsere Herren Mitglieder darauf aufmerksam zu machen, daß nach einem Vorstandsbeschlusse die Mitgliedsbeiträge vor dem 1. Dezember d. J. zu zahlen sind.

Wir bitten im Interesse eines glatten Geschäftsganges um recht baldige Einsendung der noch rückständigen Beiträge.

Die bis zum 1. Dezember d. J. nicht eingegangenen Beiträge werden auf Kosten der betreffenden Mitglieder durch Nachnahme erhoben. Die Geschäftsführung.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Ast, Karl, Duisburg-Hochfeld, Niederrheinische Hütte. Bachmann-Wehrli, Jean, Ingenieur, Schaffhausen, Schweiz.

Ehrhardt, Dr.-Ing. h. c. Heinrich, Geh. Baurat, Düsseldorf. Ehring, Ed., Obering. u. Prokurist d. Fa. Franz Méguin & Co., A. G., Dillingen a. d. Saar.

Huth, Arno, Ing., Teilh. d. Fa. Huth & Röttger, G. m. b. H., Dortmund, Ardeystr. 38.

Klein, Otto, Dipl.-Ing., Maschinenbau-A.-G., vorm. Gebr. c. Klein, Riga, Rußland, Postfach 300.

Koerfer, Johann, Ingenieur, Aachen-Rothe Erde.

Thomsen, Kurt, Dipl.-Ing., A.-G. Phönix, Abt. Hörder Verein, Hörde, Chausseestr. 59.

Wallmann, Jacob, Ingenieur, Troisdorf, Friedrich-Wilhelmstraße 21.

Neue Mitglieder.

Driesen, Joh., Dipl.-Ing., Assistent des Eisenhüttenmännischen Instituts, Aachen, Lousbergstr. 19.

Herrmann, Artur, Oberingenieur der Langbein-Pfannhauser Werke, A. G., Leipzig-Sellerhausen.

Junge, Otto, Ingenieur der Gewerkschaft Schalker Eisenhütte, Gelsenkirchen-Schalke, Gartenstr. 6.

Kuhbier, Max, Ing., Hochofen-Betriebsleiter der Duisburger Kupferhütte, Duisburg, Werthausenstr. 159.

Meyer, Otto F., Düsseldorf, Camphausenstr. 3.

Müller, Dr.-Ing. Albert, Betriebsingenieur i. Martinstahlw. der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Mühlheimerstr. 44.

Schrader, Julius, Ingenieur, Düsseldorf-Obercassel, Luegplatz 1.

Verstorben.

Hoffmann, Gustav, Bergwerksdirektor a. D., Bonn. 12. 11. 1910.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 4. Dezember 1910, mittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr,

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen. Ernennung eines Ehrenmitgliedes.
2. Wahlen zum Vorstande.
3. 50 Jahre deutscher Eisenindustrie. Vortrag von *Dr.-Ing. E. Schrödter* aus Düsseldorf.
4. Ueber die Verwendung von Nickelstahl im Brückenbau. Vortrag von Direktor *Dr.-Ing. F. Bohny* aus Sterkrade.

Das gemeinschaftliche Mittagmahl (5 Mark für das trockene Gedeck) findet um 9 $\frac{1}{2}$ Uhr statt. Zur Erinnerung an die im Dezember 1860 erfolgte Gründung des Vorläufers unseres Vereins soll das Mahl durch Aufführung eines Festspiels „Im Stahlwerk“ einen festlichen Charakter erhalten.

Zur gefälligen Beachtung!

Nach einem Beschlusse des Vorstandes ist der Zutritt zu denjenigen Räumen der Städtischen Tonhalle, die der Verein am Versammlungstago belegt, nur gegen einen Ausweis gestattet, welcher der Einladung beigegeben hat.

Einführungskarten für Gäste werden wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränkter Zahl und nur dann ausgegeben, wenn der Einzuführende vorher bei der Geschäftsführung unter genauer Angabe seiner Adresse schriftlich angemeldet worden ist; keinem Mitgliede kann mehr als eine Einführungskarte zugestanden, und kein Gast mehr als dreimal eingeführt werden.

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

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

Wir laden unsere Mitglieder ein, gelegentlich der Hauptversammlung das in der Breiten Straße 27 gelegene neue Geschäftshaus, insbesondere auch die Einrichtungen der Bibliothek, in Augenschein zu nehmen. Die Geschäftsräume werden zu diesem Zwecke am Sonntag, den 4. Dezember, in der Zeit von 9 $\frac{1}{2}$ bis 11 $\frac{1}{2}$ Uhr vormittags geöffnet sein; für entsprechende Führung wird gesorgt.

Am Tage vor der Hauptversammlung, am Samstag, den 3. Dezember 1910, abends 7 Uhr, veranstaltet die

Eisenhütte Düsseldorf,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,

im oberen Saale der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft, zu welcher der Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung:

1. Untersuchungen über Arbeitsverluste in Kammwalzgerüsten. (Vorbericht über die letzten Versuche der Kraftbedarfskommission.) Berichterstatter: Dozent *Dr.-Ing. J. Puppe* aus Breslau.
2. Die Entwicklung der Gebläse bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. Vortrag von *Dipl.-Ing. U. Lohse* aus Aachen.

Nach den Vorträgen gemütliches Zusammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste HAUPTVERSAMMLUNG findet am Sonntag, den 27. November 1910, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthause zu Gleiwitz statt.

Die Tagesordnung ist auf Seite 1932 der vorigen Nummer veröffentlicht.