

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 20.

16. Mai 1912.

32. Jahrgang.

Dem Andenken Adolf Ledeburs.

Ledeburs Name gehört zu denjenigen aus der Geschichte des Eisenhüttenwesens, die nicht verlöschen dürfen!

Dieser Gedanke war es, der einen seiner getreuesten Schüler bewogen hat, uns den Meister in seinem Lebensgang und seinen Werken zu schildern. Der Verfasser wäre der Bedeutung Adolf Ledeburs aber nicht völlig gerecht geworden, hätte er uns diesen nicht auch seinem Wesen, seiner ganzen Persönlichkeit nach vor Augen geführt. In welch hohem Maße ihm gerade diese Schilderung gelungen ist, davon legen die folgenden Abschnitte aus dem soeben erschienenen Buche* ein glänzendes Zeugnis ab.

* * *

Wenn es wahr ist, was einer unserer größten Geister gesagt hat, daß „systematische Einheiten die gemeine Kenntnis erst zur Wissenschaft“ machen, so hat Ledebur einen erheblichen Anteil an dem Werke, das vor nicht allzulanger Zeit noch als rein empirische Kenntnis verschrieene, eisenhüttenmännische Wissen zur Wissenschaft erhoben zu haben; erst die grundsätzliche Anwendung seiner Forschungsmethode ermöglicht es, „systematische Einheiten“ zu bilden und „gestaltetes Wissen“ zu schaffen. Erst die Kenntnis dieser tiefsten Seite seines Wesens aber lüftet uns die letzten Schleier, die uns seine ganze Eigenart verhüllen, lehrt uns den Mann in seiner ganzen Geschlossenheit verstehen. Diese ganz besondere Beschaffenheit seines Geistes ist der Schlüssel zu seiner Befähigung als Schriftsteller, Lehrer und Forscher. Sie führt uns erst zu dem verborgenen Quell, aus dem die Schönheit seiner Sprache quillt, denn nur, wer mit so überragender Klarheit in die Dinge hineinschaut, ist auch im Besitze des erschöpfenden Ausdrucks, da zuguterletzt das individuelle Gepräge der Form eins ist mit der ganz persönlichen Form der Anschauung. Gestaltungskraft und Anschauungskraft sind aufeinander angewiesen wie Ursache und Wirkung. Gleichsam wie eine Aufbereitmungsmaschine das Gange in seine Bestandteile zerlegt, so zergliedert

und schematisiert seine innere Anschauung die sinnlichen Eindrücke und gebietet so die logische Verknüpfung, d. h. die erste Vorbedingung der Gestaltung zum Stil. „Der Stil aber ist“, nach dem Ausspruch eines bedeutenden Meisters der Form, „dasjenige an einem Werke, was keinem andern hätte gelingen können, noch jemals — versuche man es noch so emsig — von neuem gelingen wird.“ Dieses Unnachahmliche liegt aber bei Ledebur nicht allein in der Sprache, sondern auch in der Anordnung des Stoffes, in der Gliederung des ganzen Baues, in dem alles mit mathematischer Genauigkeit an den Platz gestellt ist, an den es seinem Inhalte nach gehört. Nicht anders ist es mit Ledeburs Rede, in der alles auf das scharfe Herausarbeiten des Wesentlichen, Charakteristischen, Unterschiedlichen gestellt ist, nicht anders mit seinen Experimenten, die alle mit ungewöhnlicher Umsicht, Uebersicht und Genauigkeit durchgeführt werden. Man studiere einmal die auf breitester Grundlage aufgebauten Versuche zur Bestimmung des Kohlenstoffes im Eisen, so wird man das Gesagte alsbald verstehen; überall dieselbe durchdringende Klarheit und Gedankenscharfe. Selbst seine Neigung für das Geschichtliche läßt sich am besten aus dem Gesichtswinkel seiner Verstandesbildung verstehen; sie entspringt schließlich aus dem Triebe, sich restlose Klarheit über die Frage des Warum und nicht allein des Wie zu verschaffen. Nicht bloß um unterhaltsame Schilderungen und chronologisches Ordnen von Einzeltatsachen handelt es sich bei Ledebur, auch nicht darum, mit dem ganzen Apparat moderner Wissenschaft als Gradmesser an das Vergangene heranzutreten und die Gedanken der Gegenwart darin wiederzufinden, vielmehr ist ihm daran gelegen, die Zustandsform verwichener Jahrhunderte aus ihrer Zeit zu verstehen; daher tragen seine historischen Darlegungen den Charakter entwicklungsgeschichtlicher Darstellungen, bei denen der Zweckgedanke im Mittelpunkt des Betrachtens steht. Ein Zeitabschnitt wächst aus dem andern heraus, bis man schließlich die Gegenwart in der Eigentümlichkeit ihrer äußeren Gestaltung und der Schwierigkeit ihrer Probleme vor Augen hat; und hier, im Kampfe um die Bewältigung von Problemen, setzt dann die eben dargestellte schöpferische Tätigkeit Ledeburs ein, eine

* Adolf Ledebur, der Eisenhüttenmann. Sein Leben, Wesen und seine Werke. Von Dr.-Ing. Engelbert Leber. Düsseldorf 1912, Verlag Stahleisen m. b. H.

Tätigkeit, die nicht in aufsehenerregenden Erfindungen beruht, sondern ganz auf die wissenschaftliche Durcharbeitung eisenhüttenmännischer Lebensfragen, auf die schematisierende Kraft seiner Anschauung gegründet ist.

Welcher Art aber auch immer seine Tätigkeit gewesen sein mochte, zu allem war ihm die Gabe der leichten Empfänglichkeit, des hell-sichtigen Durchdringens geschenkt, jene Fähigkeit, die dem genial veranlagten Manne niemals mangelt, alle Dinge aus einem gewissen Abstand, perspektivisch, zu sehen, gewissermaßen zeitlos zu überfliegen, ein starker Wille und die Kraft des Gestaltens. Aus allen seinen Lebensäußerungen leuchtet es heraus, daß ein strenger und gewissenhafter Kopf bei der Arbeit war, aber auch eine für die Größe ihres Berufes begeisterte Seele, einer jener Männer, auf die das Dichterwort gemünzt ist: „Man muß etwas sein, um etwas zu machen.“ Weit über den Durchschnitt seiner Berufsgenossen erhob sich Ledebur nicht allein als ihr geistiger Führer, sondern in seiner ganzen Persönlichkeit; schauen wir uns doch um in ihren Reihen, wo ist der Mann, der es ihm gleicht und ihn ersetzen könnte? Wahrhaftig, wir haben Grund, uns seiner zu rühmen, müssen es um so mehr, als sich die Welt an den Großtaten, die dem Berufskreise unseres Meisters entspringen, gerade nicht allzu lebhaft begeistert, obwohl sie manchen Anlaß dazu hätte. Allerdings, Ereignisse von weltgeschichtlicher Bedeutung sind in der Entwicklung der Eisenerzeugung dünn gesät, und eine Häufung ist von vornherein ausgeschlossen. Niemand wußte das besser als Ledebur selbst. Mühsam, mit Hebeln und mit Schrauben, muß der Eisenhüttenmann die Natur ihrer Geheimnisse berauben und sich beschränken, im Kampfe mit den widrigen Elementen jeden kleinen Vorteil wahrzunehmen, und doch kann sich kein Bereich wissenschaftlich-industrieller Betätigung rühmen, einen gleich tiefgreifenden Einfluß auf die Entwicklung des Menschengeschlechtes ausgeübt zu haben wie das Eisenhüttengewerbe; Ledebur selbst hat nie vergessen, am rechten Platze darauf hinzuweisen. In rastloser, aufopferungsvoller Arbeit ist der Eisenhüttenmann bemüht, den immer höher geschraubten Anforderungen der Technik gerecht zu werden. Wo wird mehr gearbeitet, wo mit mehr Idealismus der Gedanke auf die Veredelung des Erzeugnisses gerichtet, wo werden mehr Werte geschaffen, an denen die gesamte Kulturwelt unmittelbaren Nutzen hat, als auf unseren Eisenhütten! Und doch, wer nimmt Notiz von all diesem Fleiß, dieser Hingabe und den Erfolgen? Mit Unverständnis geht selbst die gebildete Menge an den Fragen und Problemen vorüber, die den Eisenhüttenmann bewegen. Nur wenn die Funken springen und die Feuer glühen, schaut der eine oder andere mit Neugier und höchstens ästhetischem Wohlgefallen in das Getriebe. Blendende Erfindungen und Entdeckungen wie das Telephon und die drahtlose Telegraphie und die damit verknüpften Namen werden in der ganzen Welt gefeiert und die Bedeutung dieser Ereignisse wird unmittelbar

erfaßt. Was weiß man aber von denen, die uns in mühevoller Arbeit, hartnäckiger Verfolgung des Zieles, selbst unter großen materiellen Opfern das Windfrischverfahren, den neuzeitlichen Flammofenfrischprozeß geschenkt haben, die uns den Weg wiesen in die geheimnisvolle, eigentümlich verwickelte Welt des Kleingefüges im Eisen und uns gelehrt haben, seine sonderbar „verschränkten“ Beziehungen zu den verschiedensten Elementen zu verstehen? Ist es am Ende nicht ebenso wichtig, daß die Menschen in sicherer Ruhe an einem Drahtseil hinabfahren können zur Grube, mit geflügeltem Dampfroß die Welt durchheilen, auf stolzen Dampfern das Meer durchqueren, auf schnellen Seglern die Luft durchkreuzen und auf gepanzerten, schwimmenden Burgen ihr Vaterland schützen, wie daß sie mit weniger als Sekundenschnelle sich von Ort zu Ort, ja über die ganze Erde, durch Zeichen oder Worte zu verständigen vermögen? Und selbst das vermöchten sie nicht ohne das Eisen. Müßte nicht alle Welt das Hohelied des Eisens singen, und alle die preisen, die ihr Bestes hergegeben, seine Darstellung immer vollkommener zu machen? Wie mancher hierher gehörige Name, der verdiente mit goldenen Lettern in die Geschichte der Zivilisation und Kultur eingeschrieben zu sein, ging klanglos zum Orkus hinab! Ist es nicht bezeichnend, daß in unserer Zeit des technischen Aufschwungs eine Zeitschrift, die allwöchentlich geschäftig die Welt davon in Kenntnis setzt, was nach ihrem Gutdünken Bedeutungsvolles in ihr passiert, sich seinerzeit weigerte, auch nur die Notiz vom Tode Ledeburs, geschweige denn sein Bild zu bringen, das Bild des größten deutschen Eisenhüttenmannes? Ledebur, wer ist Ledebur? Ein Eisenhüttenmann, nicht berühmt genug, um mit Bühnensternen, Dichtern und selbst Erfindern von zweifelhafter Größe in eine Reihe gesetzt zu werden! Um so mehr aber werden wir Eisenhüttenleute selbst uns der Pflicht erinnern müssen, seiner ganzen Bedeutung inne zu werden.

Nicht allein aber, daß wir Vorbilder brauchen, an denen sich das gegenwärtig führende Geschlecht in harter Arbeit erhebt und denen das nachwachsende nacheifert, sondern innerstes Bedürfnis des Menschen ist es, aus dem persönlichen Dasein eines jeden Sterblichen etwas herauszulesen, das Ewigkeitswert hat und irgendwie wirksam bleibt im Kreislauf des geistig geschichtlichen Lebens. Was uns aber für alle Zukunft an Ledebur bedeutungsvoll erschien und nachwirken wird, so lange Eisen und Stahl neue Fragen stellen an den Menschengest, das sollte, wenn auch mit unzulänglichen Mitteln, doch mit voller Deutlichkeit zum Ausdruck gebracht werden. Nichts lag uns ferner, als sein Bild in leuchtenderen Farben hinzustellen, als es die Wirklichkeit vertragen könnte, nichts aber auch sollte uns die Lust schmälern, seine Persönlichkeit, so wie sie uns das Leben gezeigt hat, voll und ganz auszuwerten.

Die Liebe wird den Ruhm nicht mindern,
Wenn Kleine mit den Kleinern gehn,
Die Sonne selbst mit ihren Kindern
Muß sich um größere Steine drehn.

Die Verwertung der heißen Abgase von Flammöfen zur Dampferzeugung.

Von Professor F. Peter in Leoben.

I. Allgemeines.

Die nachfolgenden Darlegungen beziehen sich in der Hauptsache auf direkt gefeuerte Öfen, und zwar sowohl Puddel- als auch Wärmöfen. Der Zweck der letzteren ist, das Einsatzmaterial auf jene Temperatur zu bringen, die für seine Weiterverarbeitung erforderlich ist. Hierbei ist zu beachten, daß die zu erreichenden Temperaturen je nach Art und Weiterverarbeitung des Materiales innerhalb gewisser Grenzen verändert werden müssen, um einerseits kein Verbrennen der Stücke und andererseits keinen zu großen Arbeitsaufwand bei der mechanischen Formgebung mit in Kauf nehmen zu müssen.

Da in den meisten Fällen die Erwärmung der Blöcke auf rd. 800 bis 1200° C erfolgt, dies aber nur dann möglich ist, wenn die Flammentemperatur bzw. die Temperatur im Herd (Rollöfen seien vorläufig nicht betrachtet) höher ist, so ergibt sich von selbst, daß die Temperatur der Abgase am Ende des Herdes höher ist als die gewünschte Blocktemperatur, weshalb der Nutzeffekt eines solchen Wärmofens naturgemäß ein sehr geringer sein muß. Betrachtet man nur die Flammentemperaturen am Anfang und Ende des Herdes, und bezeichnet man diese mit t_a und t_e , so würde sich die theoretische

Ausnutzbarkeit τ_1 derselben ergeben zu $\tau_1 = \frac{t_a - t_e}{t_a}$. Nimmt man beispielsweise die Anfangstemperatur $t_a = 1400^\circ \text{C}$, die Endtemperatur $t_e = 1000^\circ \text{C}$ an, so beträgt die Ausnutzbarkeit $\tau_1 = \frac{1400 - 1000}{1400} = 0,29$ oder rd. 30%. Bei dieser Berechnung ist keinerlei Rücksicht genommen auf den großen Wärmeverlust, der durch Strahlung und Leitung entsteht, und auf den noch später hingewiesen werden wird.

Auf dem Wege von der Feuerbrücke bis zum Fuchs haben die Feuergase unter der Annahme, daß ein Nachsaugen von falscher Luft durch die Türen nicht stattfindet, nach obigem Beispiel rd. 30% ihrer anfänglichen Wärmemenge verloren; es stünden daher noch rd. 70% der auf dem Roste erzeugten Wärmemenge zur Verfügung, wenn die Gase bis auf 0° C bzw. bis auf die Temperatur der Außenluft abgekühlt werden könnten.

Am einfachsten wäre die Verwertung dieser Wärmemenge dann, wenn der Ofen länger gebaut würde und das Einsatzmaterial gegen die Feuerung vorrückte, so daß die Erwärmung nach dem Gegenstromprinzip erfolgen könnte. Auf diese Weise ist es in den sogenannten Roll- oder Stoßöfen möglich, eine weitere Erniedrigung der Flammentemperatur im Ofen selbst und damit einen größeren wirtschaftlichen Nutzen zu erzielen; natürlich darf hier ebenso-

wenig wie früher der Unterschied der Flammentemperatur allein betrachtet werden, sondern es müssen noch alle Verluste Berücksichtigung finden, um den Wirkungsgrad des Ofens zu erhalten. Berücksichtigt man aber auch die großen Strahlungsverluste, welche durch den heißen Ofen bedingt sind, so gelangt man bald zu einer praktischen Grenze der Ofengröße, über die noch hinauszugehen nicht zweckdienlich ist. Je niedriger demnach die Flammentemperatur am Ofenende ist, desto günstiger wird die Ausnutzung des Ofens sein.

Bei weiterer Erniedrigung der Essentemperatur ist aber zu untersuchen, ob dadurch nicht etwa eine Verminderung der Saugwirkung der Esse eintritt. Nach der Theorie des Essenzuges wird die größte Saugwirkung bei rd. 300° Gastemperatur erzielt. Wie verhält sich aber die Absaugfähigkeit der Esse bei höheren oder niedrigeren Temperaturen? — Ein Beispiel soll dies klarlegen.

Nimmt man beispielsweise eine Feuerungsanlage, deren Esse einen Zug von 20 mm Wassersäule erzeugt, und nimmt man des weiteren an, daß die Hälfte davon zur Ueberwindung des Widerstandes im Ofen, Essenkanal und auf dem Rost verbraucht wird, so bleiben 10 mm Zug zur Hervorbringung der Rauchgasgeschwindigkeit in der Esse übrig. Um nun die von einer Esse von einem angenommenen Querschnitt von 1 qm in der Zeiteinheit absaugbare Gasmenge bzw. deren Gewicht bestimmen zu können, seien drei Fälle in Betracht gezogen, und zwar seien die Gastemperaturen zu 200° bzw. 300° bzw. 400° C angenommen.

Unter diesen Voraussetzungen und unter Außerachtlassung der Reibungswiderstände im Schornsteinrohr ergibt sich dann die bei einem für die Geschwindigkeitserzeugung vorhandenen Zug von 10 mm Wassersäule eintretende Essengasgeschwindigkeit zu $v = \sqrt{2gh}$. Ersetzt man die Wassersäule h_w durch die entsprechende Höhe der Luftsäule in mm, so hat man, wenn γ das spezifische Gewicht des Essengases und γ_w jenes des Wassers ist, für h zu setzen $h_w \frac{\gamma_w}{\gamma}$ und die Rauchgasgeschwindigkeit $v = \sqrt{2gh_w \frac{\gamma_w}{\gamma}}$. Die spezifischen Gewichte des Essengases sind nun bei den erwähnten Temperaturen annäherungsweise:

bei 200° C . . .	$\gamma = 0,7$ kg/cbm
„ 300° C . . .	$\gamma = 0,6$ „
„ 400° C . . .	$\gamma = 0,5$ „

Daraus ergeben sich die bezüglichen Essengasgeschwindigkeiten zu rd. 16, 18 bzw. 19 m in der Sekunde und die in der Sekunde durch den angegebenen Essenquerschnitt ohne Rücksicht auf

die Widerstände absaugbaren Rauchgasgewichte zu rd. 12 bis 10 kg bei diesen drei verschiedenen Temperaturen. Man sieht, daß die Gewichte der Essengase trotz stärkeren Zuges bei höheren Temperaturen nicht größer werden, sondern mit steigender Temperatur im Gegenteil sich sogar etwas verringern. Dieser Widersinn trifft in Wirklichkeit nicht zu, denn erstens haben wir ein reibungsloses Durchstreichen der Essengase vorausgesetzt, was nicht der Fall ist, und zweitens ist die Reibung beim heißeren Essengas, also beim dünneren Fluidum, sicher geringer anzunehmen. Zieht man aus diesen Erwägungen die Schlußfolgerung, so dürfte es richtig sein, daß das durch eine Esse absaugbare Gasgewicht innerhalb gewisser Grenzen konstant bleibt, ob nun die Rauchgase eine etwas höhere Temperatur besitzen oder nicht. Daraus ergibt sich aber auch, daß eine Beeinträchtigung des Feuerungsbetriebes durch stärkere Abkühlung der Gase behufs Verwertung der ihnen innewohnenden Wärme auf den Gang der Feuerung keinen Nachteil haben kann, vorausgesetzt natürlich, daß die von der Esse erzeugte Zugstärke zur Ueberwindung sämtlicher Widerstände und zur Hervorbringung der zur Abführung nötigen Gasgeschwindigkeit genügt. In der großen Mehrzahl der Fälle aber wird der erzeugte Essenzug durch Drosselung mittels eines Schiebers sowieso vermindert, so daß in diesen Fällen die Verwertung der Abhitze der Oefen nicht von nachteiligen Folgen für den Ofenbetrieb begleitet sein kann; dort aber, wo Unterwind an und für sich verwendet wird, käme auch dieser scheinbare Hinderungsgrund außer Betracht. Es ist daraus zu ersehen, daß die Zugwirkung einer vorhandenen Esse für eine weitere Ausnutzung der heißen Gase nicht jene Rolle spielt, die ihr gemeinhin zugemutet wird, daß also eine Temperaturerniedrigung der Essengase, sofern nicht der Widerstand zu groß wird, die Möglichkeit ihrer Abführung nicht sonderlich beeinflußt.

Kehren wir nach dieser kurzen Betrachtung über den Zug zum Wärmofen zurück, so haben wir im Fuchs eine dem Brennstoffaufwande und der Art der Verbrennung entsprechende Menge von Gasen mit höherer Temperatur, die soweit abgekühlt werden kann, wie dies mit Rücksicht auf die Länge der Feuerungs- und Essenkanäle und die Zugwirkung der Esse noch zulässig erscheint. Da die Temperatur der Abgase je nach dem Verwendungszweck des Ofens verschieden, gewöhnlich aber für die weiter unten zu besprechende Ausnutzung genügend hoch ist, so kann an die Verwertung gedacht werden. Die Ausnutzbarkeit der Abgase kann auf dieselbe Art wie früher ermittelt werden. Bezeichnet t'_a die Anfangs-, t'_e die Endtemperatur hierfür, so ist die theoretisch mögliche Ausnutzbarkeit η'_1 der dem Ofen entweichenden heißen Gase $\eta'_1 = \frac{t'_a - t'_e}{t'_a}$.

Auf das Beispiel angewendet, ergibt sich $\eta'_1 = \frac{1000 - 300}{1000} = 0,70$ oder 70 % unter Annahme

einer Endtemperatur von rd. 300° C am Kesselende; also rd. 70 % derjenigen Wärmemenge, welche die heißen Abgase am Ende des Ofens noch besitzen, stände zu anderen Zwecken zur Verfügung, wenn die in unserem Beispiel verwendeten Grundlagen Geltung hätten. Im allgemeinen wird die Ausnutzbarkeit jedoch geringer sein, da der von den Abgasen zu heizende Kessel sowohl aus konstruktiven Gründen als auch wegen der unbedingt zu verlangenden Sicherheit des Betriebes nicht mit dem Ofen direkt zusammengebaut werden darf, weshalb im Verbindungskanal zwischen Ofen und Kessel ein Temperaturabfall eintreten wird. Nimmt man für das Beispiel einen solchen von 100° C an, so wird die Ausnutzbarkeit auf $\eta'_{1, \text{es}} = \frac{900 - 300}{1000} = 0,60$ oder rd. 60 % sinken.

Aus dieser Betrachtung erhellt sofort, daß die Konstruktion von Ofen und Kessel eine derartige sein soll, daß ein möglichst geringer Temperaturabfall zwischen beiden stattfindet. Lange Kanäle sind in dieser Hinsicht tunlichst zu vermeiden; denn in diesen findet mit Rücksicht auf die hohen Gastemperaturen ein ziemlich starker Temperaturabfall statt, so daß, wenn längere Kanäle zwischen Ofen und Kessel unvermeidlich sind, stets eine sehr genaue Berechnung der Ausführung eines Abhitzekestels vorangehen muß, wenn man einen guten wirtschaftlichen Erfolg erreichen will. Glücklicherweise gibt es genug Konstruktionen, die der vorerwähnten Forderung in den meisten Fällen genügen.

Die gesamte theoretische Ausnutzbarkeit der Wärmeenergie der auf dem Rost verheizten Kohle ist daher

$$\eta = \frac{t_a - t_e}{t_a} + \frac{t'_a - t'_e}{t_a}$$

und da ohne Rücksicht auf Temperaturverluste zwischen Ofen und Kessel $t_e = t'_a$ sein muß, so ist

$$\eta = \frac{t_a - t'_e}{t_a}$$

Nach dem vorangeführten Beispiel ist

$$\begin{aligned} t_a &= 1400^\circ \text{C} \\ t_e &= 1000^\circ \text{C} = t'_a \\ t'_e &= 300^\circ \text{C} \end{aligned}$$

$$\eta = \frac{1400 - 300}{1400} = 0,79 \text{ oder rd. } 80 \%$$

woraus man sieht, daß durch Anfügen eines Abhitzekestels an einen Wärmofen unter den angenommenen Verhältnissen eine gesamte ideale Ausnutzbarkeit von fast 80 % erreichbar wäre, wobei der Anteil des Ofens mit rd. 30 % und jener des Kessels mit rd. 50 % in die Rechnung zu stellen wäre. Die theoretisch mögliche Ausnutzbarkeit der Wärme im Abhitzekestel ist also wesentlich höher als die im zugehörigen Ofen.

Bisher wurde auf die verschiedenen Verluste, die sowohl im Ofen als auch beim Kessel auftreten, keine Rücksicht genommen. Es ist aber unumgänglich notwendig, sie zu beachten, da die Steigerung der Wirtschaftlichkeit eines Glühofens durch Hinzu-

fügen eines entsprechend gebauten Abhitzekessels erst dadurch ins richtige Licht gesetzt wird.

Kupelwieser hatte vor mehr als 30 Jahren in seinen Studien über die Benutzung der Ueberhitze von Puddel- und Schweißöfen zur Dampferzeugung den reinen Nutzeffekt der Oefen zum Anwärmen des Einsatzes mit 8 bis 10 % angegeben; diese Zahlen dürften aber den heutigen Ofenkonstruktionen wohl nicht mehr entsprechen und höchstens für jene Oefen Geltung besitzen, die eine verhältnismäßig geringe Leistung aufweisen, wie die Oefen in Preßhammerwerken. Die modernen, direkt gefeuerten bzw. mit Halbgasfeuerung versehenen Oefen für Walzwerkszwecke verbinden mit größter Leistung auch eine bessere Wärmeausnutzung, die in einzelnen günstigen Fällen wohl bis zu 15 bis 20 % gehen dürfte. Nimmt man für Oefen mit geringerer Erzeugung einen Wirkungsgrad von nur 10 % an, worunter das Verhältnis der zur Erwärmung des Schmiedestückes wirklich verbrauchten Wärmemenge zu der auf dem Rost erzeugten Wärmemenge zu verstehen ist, so zeigt sich, daß von der in unserem Beispiele errechneten Ausnutzbarkeit von rd. 30 % nur ein Drittel, also rd. 10 % der gesamten erzeugten Wärmemenge, für den gedachten Zweck wirklich herausgeholt wurden, während die restlichen 20 % als Verlust durch Strahlung und Leitung sowie durch unvollkommene Verbrennung anzusehen sind.

Solcher Verlust durch Strahlung und Leitung im Ofen, der höher ist als die Wärmeausnutzung in diesem, ist ungemein groß, aber durch die hohen Temperaturen, die im Ofeninneren auftreten, selbstverständlich; hängt doch die Wärmeübertragung durch Strahlung nach Stefan-Boltzmann von der Differenz der vierten Potenzen der absoluten Temperaturen der Körper ab.*

Beim Abhitzekessel liegen die Verhältnisse, wenn er richtig bemessen und gebaut ist, wesentlich günstiger, da hier nur der Ausstrahlungsverlust in größerem Maße zur Geltung kommt. Wird ein Gesamtverlust von reichlich rd. 15 % angenommen, bezogen auf die Kesselleistung allein, so erhält man nach obigem Beispiele im Kessel noch immer eine tatsächliche Ausnutzung von rd. $0,85 \cdot 0,60 =$ rd. 50%. Es wird also durch Hinzufügen eines richtig gebauten Abhitzekessels bei einem Glühofen die Ausnutzungsmöglichkeit von rd. 10 % auf 60 % erhöht, woraus wieder deutlich erkennbar ist, daß zum vorteilhaften Ofenbetrieb die Anfügung von Abhitzekesseln im Interesse der Wirtschaftlichkeit dringend geboten erscheint.

Bei den bisherigen Darlegungen wurde keine Rücksicht genommen auf das Brennmaterial und auf den Betrieb der Feuerung selbst. Nun muß aber, wie bereits erwähnt, beim Flammofenbetrieb nicht nur die Temperatur im Ofenraum den zu erhaltenden Stücken entsprechend gehalten werden, sondern es muß in sehr vielen Fällen, namentlich bei Wärmöfen, die in Qualitäts-Stahlwerken Verwendung

finden, die Zusammensetzung der den Ofen durchstreichenden Gase eine derartige sein, daß ein Nachteil für die zu erwärmenden Schmiede- oder Walzblöcke möglichst ausgeschlossen ist. Es muß also getrachtet werden, die Blöcke nicht nur vor der Ueberhitzung, sondern auch vor zu großer Oxydation zu bewahren; die Flamme soll daher einen möglichst geringen Luftüberschuß besitzen, weshalb es in vielen Fällen geboten erscheint, eher mit zu wenig als mit zu viel Luft zu arbeiten. Im ersten Falle wird wohl ein Verlust durch unverbrannte Gase auftreten, der aber gewöhnlich geringer einzusetzen sein wird als ein durch größeren Abbrand verursachter Verlust an teurem Einsetzmaterial.

Die Größe des Verlustes durch unvollständige Verbrennung hängt hauptsächlich von der Bauart des Ofens und der Art und Weise ab, wie die Feuerung bedient wird. Untersuchungen, die der Verfasser in dieser Hinsicht angestellt hat, haben verschiedene Ergebnisse geliefert, so daß, wie dies auch nach dem Vorhergehenden erwartet werden konnte, keine allgemein gültigen Zahlen angegeben werden können. Um die hierbei vorkommenden Fälle in das rechte Licht zu setzen, sei nur angeführt, daß in einem Falle ein Gehalt von nicht weniger als 6 % Kohlenoxyd in den Abgasen eines Flammofens, der zur Erwärmung von großen Schmiedeblocken diente, gefunden wurde. Allerdings ließ gerade in diesem Falle die Feuerbedienung sehr viel zu wünschen übrig, so daß eben ein solch hoher Gehalt an brennbaren Gasen hinter der Feuerung, ja sogar noch hinter dem Kessel vorkommen konnte; in der weitaus größten Mehrzahl der Feuerungsstätten würde ein entsprechender Ofenbetrieb mit vielleicht 2 bis 3 % Kohlenoxyd noch gut durchzuführen sein, ohne einen zu großen Abbrand befürchten zu müssen. Dieser Verlust durch unvollständige Verbrennung ist in den früher erwähnten Besprechungen nicht berücksichtigt, da er zu sehr von den Betriebsverhältnissen abhängig ist und aus diesem Grunde nicht gut in einer Formel zum Ausdruck gebracht werden kann.

Daß derartige Zustände nicht vereinzelt vorkommen, beweist eine Veröffentlichung von Dr.-Ing. M. Philips,* der bei einem Halbgasofen sogar 9 % und mehr Kohlenoxyd und auch einen hohen Wasserstoffgehalt in den Abgasen hinter dem Ofen gefunden hat.

Bevor die einzelnen Arten der Abhitzekessel einer eingehenden Besprechung unterzogen werden, ist noch zu untersuchen, warum die Ausnutzung der heißen Abgase gerade zur Dampferzeugung am einfachsten und leichtesten durchführbar ist, und warum gerade dabei noch sehr gute wirtschaftliche Erfolge erzielt werden können. Statt der Erzeugung von Dampf durch die Abhitzung der Oefen kämen auch in Betracht: die Vorwärmung des Einsatzes, die Vorwärmung der Verbrennungsluft und endlich

* St. u. E. 1911, 5. Okt., S. 1640.

* St. u. E. 1912, 4. Jan., S. 12.

noch die Vorwärmung des Kesselspeisewassers für die im Betriebe befindlichen direkt gefeuerten Kessel oder aber die Ueberhitzung von Dampf.

Die Vorwärmung des Einsatzes wurde schon bei den Roll- und Stoßöfen besprochen, und dabei mitgeteilt, daß eine praktische Grenze, bis zu der die Oefen verlängert werden können, eingehalten werden muß. Würde man die Vorwärmung des Einsatzes in einem zweiten Ofen durchführen, der durch die Abhitze des ersten Ofens geheizt wird, so würde der Transport des vorgewärmten Materiales von dem einen zum anderen Herd in den meisten Fällen eine Mehrbelastung des Betriebes bedingen, die mit der Wirtschaftlichkeit nicht in Einklang zu bringen wäre. Die oft maßgebende Platzfrage wäre zwar leichter gelöst, dafür würden aber andere Schwierigkeiten zu überwinden sein, die derartige Entwürfe zum Scheitern brächten.

Die Ausnutzung der heißen Abgase zur Vorwärmung der Luft wird bei den Halbgasöfen, die von Luft und Gas bei den Gasöfen in einwandfreier Weise durchgeführt und bildet überdies nicht den Gegenstand vorliegender Erwägungen. Es bliebe nun noch die Vorwärmung von Kesselspeisewasser zu besprechen. Der Temperaturunterschied zwischen den heißen Abgasen und dem zu erwärmenden Wasser ist eine zu große; er würde zwar eine intensive Erwärmung des Wassers ermöglichen, das aber eine zu geringe Wärmemenge binden würde, so daß entweder eine nur sehr unvollkommene Ausnutzung der Abhitze eintreten oder aber überflüssig viel Wasser erwärmt werden müßte, wofür in Hüttenwerken kein besonderer Bedarf ist. Es kommt daher aus diesen Gründen dieser Fall weniger in Betracht. Ueberdies ist noch zu beachten, daß man denselben Zweck mit den von der Kesselanlage selbst herrührenden Essengasen erreichen kann und dabei noch den Vorteil hat, daß dann Wasserverwärmung und Wasserverdampfung, die ja voneinander abhängig sind, räumlich beieinander erfolgen kann, wodurch die Betriebsführung wesentlich erleichtert wird.

Die Ueberhitzung von Dampf ließe sich mit den heißen Abgasen der Oefen leicht erzielen; dem steht jedoch der Umstand entgegen, daß der Ofenbetrieb und die Dampfentnahme nicht miteinander übereinstimmen, abgesehen davon, daß der Gewinn einer solchen Ausnutzung viel zu wünschen übrig lassen würde. Es könnte beispielsweise vorkommen, daß bei sehr geringer Dampfentnahme eine zu hohe Dampfentemperatur entstände, während andererseits bei sehr großen Dampfentnahmen von seiten der einzelnen Maschinen wieder eine zu geringe Ueberhitzung Platz griffe.

Daß auch diese Art der Abhitzeverwertung mitunter ausgeführt wird, geht daraus hervor, daß auf einem der Werke des amerikanischen Stahltrusts ein großer Zentralüberhitzer für 110 000 kg Stundendampf zur Ueberhitzung von Dampf von 10 at auf 240° C aufgestellt wurde, der die heißen

Abgase von vier Blockwärmöfen weiter ausnutzt, und auf diese Weise der Dampf für vier Walzenzugmaschinen von insgesamt 8000 PS überhitzt wird.* Ob in dieser Anlage eine entsprechende, vollständige Ausnutzung der Essengase erreicht werden kann, mag dahingestellt sein, besonders wenn man erwägt, daß bei der Dampfüberhitzung eine hohe Temperaturdifferenz zwischen den wärmeabgebenden und wärmeaufnehmenden Stoffen vorhanden sein muß, falls eine entsprechende Heizflächenleistung erzielt werden soll. Ist der Wärmeübergang für 1 qm Ueberhitzerheizfläche groß, so wird die Temperatur der den Ueberhitzer verlassenden Abgase ebenfalls hoch sein und umgekehrt.

Die Abhitze von Oefen wird am wirtschaftlichsten für Zwecke der Dampferzeugung nutzbar gemacht. Dampf wird in den Hüttenwerken allenthalben und überall gebraucht, und selbst Hüttenwerke, die durchweg elektrischen Betrieb haben, der von Gasmaschinen abgeleitet ist, sind mit Dampfkesselanlagen versehen, die zumindest als Reserve und für bestimmte Zwecke vorhanden sind. Wird daher der von den Abhitzeöfen erzeugte Dampf der Hauptdampfleitung zugeführt, so werden die direkt gefeuerten Kessel dadurch entlastet, die hier zu verfeuernden Kohlenmengen geringer und auf diese Weise eine Kohlenersparnis erzielt. Dazu kommt noch, daß das Temperaturgefälle zwischen den heißen Gasen hinter dem Ofen und dem unter Dampfdruck stehenden Kesselwasser ungefähr ein solches ist, wie bei den direkt gefeuerten Kesseln; man hat also diesbezüglich keine Bedenken zu hegen, daß bei den Abhitzeöfen ein wesentlich schlechterer Wärmeübergang zwischen Gas und Kesselwasser stattfinden wird. Die später zu erwähnenden Versuche mit einem hinter einem Walzwerksglühofen angeordneten Wasserrohrkessel, die eine durchschnittliche Verdampfung von 17 kg/qm Heizfläche und Stunde ergaben, beweisen dies zur Genüge.

Eines vielleicht zu gewärtigenden Einwandes muß noch gedacht werden. Bekanntlich deckt sich der Ofenbetrieb nicht mit dem Dampftrieb, da die Zeiten der größten Dampferzeugung durch den Ofen und jene des größten Dampfverbrauches nicht immer zusammenfallen. Dieser Umstand dürfte aber nur in den seltensten Fällen so maßgebend sein, daß eine Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit zu erwarten ist, da einerseits auf den Hüttenwerken Dampf fast stets verbraucht wird, andererseits aber bei einigermaßen größerem Wasserinhalt der Kessel diese sehr wohl in der Lage sind, größere Wärmemengen zeitweilig zu binden, besonders dann, wenn der Dampfdruck unter dem Normaldruck ist, welcher Fall fast stets die Regel ist.

Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß auch das Größenverhältnis zwischen Ofen und Kessel bei den modernen Konstruk-

* Vgl. Scientific American, Supplement 1911, 9. Sept., S. 169.

tionen ein ganz gutes ist, so daß beide zusammen, ohne daß der Kessel unförmlich groß wird, nebeneinander bestehen können. Wenn die auf 1 qm Rostfläche entwickelbare Wärmemenge verglichen wird mit der Wärmeaufnahmefähigkeit für 1 qm Heizfläche des Kessels, so ergibt sich unter Berücksichtigung der Ofengröße, daß der Kessel bei moderner Konstruktion ungefähr ebenso groß gemacht werden kann wie der Ofen selbst, ja in manchen Fällen noch kleiner. Wie die in vielen Fällen oft ausschlaggebende Platzfrage lösbar ist, wird aus den einzelnen Beispielen klar und deutlich ersichtlich sein, so daß es sich erübrigt, hier näher darauf einzugehen.

II. Grundzüge für die Wahl des Kesselsystemes.

Dem Werdegang des Kesselbaues entsprechend sind auch die einzelnen Arten der Abhitzeessel gefolgt. Bei den zuerst gebauten Abhitzeesseln vereinigte man die Bedingung des möglichst geringen Bedarfes an wertvoller Grundfläche in der Hütte mit dem gleichzeitigen Abzug der Gase nach oben dergestalt, daß man den Kessel als vertikalen Zylinderkessel gleichsam in eine unten erweiterte Esse stellte, die heißen Gase den Kessel bis zu einer gewissen Höhe umspülen ließ und sie von der Feuerlinie an meistens durch zwei diametral und seitlich von dem Kessel angebrachte Blechessen weiter nach oben führte. Die Kessel waren als vertikale Zylinderkessel ausgebildet und hatten meist einen Durchmesser von 1 bis 1,2 m bei einer ganzen Länge bis zu 12 und sogar 15 m.

Diese Kesselart, die in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts sehr oft zur Aufstellung kam, hatte zwei Vorteile: erstens brauchte der ganze Kessel samt Einmauerung nur etwa 6—8 qm Grundfläche zu seiner Aufstellung, und zweitens war damit auch gleichzeitig die Esse verbunden, was vom Standpunkt des Ofenbetriebes als sehr angenehm empfunden wurde, weil dadurch die volle Unabhängigkeit eines jeden einzelnen Ofens gesichert war. Allerdings besaß diese Kesselform wieder so schwerwiegende Nachteile, daß die Aufstellung solcher Kessel heute kaum mehr in Frage kommen dürfte.

Wenn trotzdem derartige Kessel noch in einzelnen Hüttenwerken angetroffen werden, so rührt dies teils daher, daß sie sich hinter Rost-Puddelöfen befinden, deren Zukunft eine sehr unsichere geworden ist, und man sich daher nicht leicht entschließt, für einen vielleicht nur mehr kurz befristeten Ofen einen neuen Kessel zu erbauen, teils aber auch daher, daß die geringe Wirtschaftlichkeit vielleicht noch nicht entsprechend gewürdigt wird. Eine sehr fragliche Verbesserung wurde durch die Kessel nach der Bauart Hall erzielt, die als stehende Flammrohrkessel ausgeführt wurden. Allmählich mußte die Platzfrage der weit wichtigeren Frage nach entsprechender Sicherheit weichen, und Dampfkessel in liegender Anordnung, die eine Absperrung leichter zuließen, wurden hinter die Öfen gelegt.

Dabei wurden, dem Werdegang des Dampfkesselbaues entsprechend, zuerst sogenannte Bouilleurkessel (Zylinderkessel mit einem oder mehreren Siedern), später dann Flammrohrkessel hierfür verwendet. Diese letztgenannten Kesselarten ergaben die Möglichkeit des Ofenbetriebes auch bei ausgeschaltetem Kessel durch Herstellung einer direkten Verbindung zwischen Ofen und Essenkanal und gewährleisteten eine erhöhte Betriebssicherheit. Die Entfaltung der Heizfläche konnte leicht erfolgen, da die Grenze hierfür sehr weit gesteckt war; die Ausnutzung bzw. die Dampfleistung für 1 kg Ofenkohle wurde durch die Verwendung des Flammrohres sehr gefördert, die Bedienung und Reinigung dieser Kessel gegenüber den stehenden Kesseln wesentlich erleichtert, kurz und gut, man hätte die ideale Form eines Abhitzeessels gefunden, wenn nicht der Platzbedarf dieser Kesselart unverhältnismäßig groß gewesen wäre. Während für einen einfachen kleinen Glüh- oder Puddelofen rd. 16 bis 20 qm Grundfläche benötigt werden, braucht der dazugehörige Flammrohr- oder Bouilleurkessel rd. 25 bis 40 qm, also fast doppelt so viel als der Ofen selbst.

Die Forderung nach möglicher Raumaussnutzung der Hütte und eine besondere Auslegung der die Aufstellung von Dampfkesseln behandelnden Vorschriften brachten es mit sich, daß die Abhitzeessel in manchen Hüttenwerken in einem eigens für die Kessel errichteten Anbau untergebracht wurden, womit aber gleichzeitig die Bedingung stillschweigend erfüllt sein mußte, daß die Öfen entweder längs der Wand des Hüttengebäudes aufgestellt waren, oder aber daß die Verbindungskanäle zwischen Öfen und Kessel länger ausfielen, als erwünscht war. In beiden Fällen konnte nicht immer ein befriedigendes Ergebnis erreicht werden und zwar um so weniger, als bei einer oft nicht vorhergesehenen Betriebserweiterung oder Änderung der die Abhitzeessel enthaltende Zubau dann hinderlich im Wege stand. So kam es denn, daß man durch einen engeren Zusammenschluß von Ofen und Kessel trachtete, das Aggregat einheitlicher zu gestalten und der Umgebung mehr anzupassen. Gelang es, eine Kesselform ausfindig zu machen, die diesen Bedingungen entsprach und dabei nur ein Mindestmaß von wertvoller Hüttengrundfläche für sich in Anspruch nahm, so erschien diese Frage gelöst.

Die für den Kessel nötige Grundfläche wird dann am kleinsten, wenn der Kessel über dem Ofen angeordnet ist. Nimmt der Kessel nicht mehr oder nicht viel mehr Grundfläche für sich in Anspruch als der Ofen benötigt, so tritt die Platzfrage vollends in den Hintergrund, und der Ofen kann den Betriebsanforderungen entsprechend aufgestellt werden, wodurch eine vorher nicht vorhanden gewesene Freiheit in der Anordnung erzielt wird, denn Ofen und Kessel können jetzt als ein zusammengehöriges Ganzes betrachtet werden. Dieser Gedanke scheint zuerst in Amerika greifbare Gestalt angenommen zu haben,

wo man Wasserrohrkessel über und hinter Puddelöfen aufgestellt hat.

Bei dem Entwerfen solcher über den Öfen befindlichen Abhitzekeessel darf die Eigenart des Ofens und seines Betriebes nicht außer acht gelassen werden. Der Ofen, in dessen Inneren die höchsten Temperaturen herrschen, erleidet durch diese bzw. durch die Wärmedehnungen des feuerfesten Materiales gewisse Aenderungen, die auch durch noch so starke Armierungen nicht aufgehalten werden. Diese Bewegungen bzw. Formänderungen des Ofens müssen grundsätzlich vom darüber befindlichen Kessel ferngehalten werden, andernfalls würde sich die Lage des Kessels im Laufe der Zeit verändern, und eine gewisse Unsicherheit des Betriebes wäre die naturgemäße Folge. Auch darf nicht vergessen werden, daß der Ofen je nach seiner Beanspruchung viel früher zum Umbau kommt als das Mauerwerk eines Dampfkessels, selbst dann, wenn der letztere über dem Ofen gelagert ist. Wenn Ofen und Kessel auch ein fast untrennbares Ganzes bilden, so muß doch der Forderung genügt werden, daß sowohl Ofen als auch Kessel voneinander getrennt aufgebaut sind, damit die Veränderungen, die der Ofen im Betriebe erleidet, nicht auf das Mauerwerk des Kessels und auf diesen selbst übertragen werden. Dieser Bedingung kommt man nach, indem man den Kessel auf eigenen guß- oder schmiedeisernen Säulen auflagert, die in einem gewissen Abstand von der Ofenarmatur stehen. Eine Verwendung dieser Kesseltragsäulen zur Armierung des Ofens ist aus den vorerwähnten Gründen unzulässig. Sie können in jedem einzelnen Falle so um den Ofen gruppiert werden, daß keinerlei Beeinträchtigung des Ofenbetriebes erfolgt. In vielen Fällen wird sich das Traggerüst für den Kessel zur Anbringung der Türhebel u. dgl. gut verwenden lassen.

Die Frage nach der Gesamthöhe von Ofen und Kessel ist bisher nicht berührt worden, da sie in neuzeitlichen Hüttenwerken keine Rolle spielt. Selbst bei sehr hoch gebauten Abhitzekeesseln über

den Öfen wird der höchste Teil des Kessels kaum 7 m über Hüttenflur sein, während die Kranbahnen bei neueren Hüttenwerken gewöhnlich noch darüber liegen. Muß in dieser Richtung übrigens ein gewisses Maß eingehalten werden, so wird es durch entsprechende Wahl der Kesselart unschwer möglich sein, auch einer solchen Forderung zu genügen.

Liegt die Anordnung des Kessels gegenüber dem Ofen fest, so handelt es sich zunächst darum, jene Kesselart zur Anwendung zu bringen, welche die geringste Beeinträchtigung des Ofenbetriebes verursacht und gleichzeitig den höchsten Wirkungsgrad besitzt, ohne zu große Ansprüche an Wartung und Instandhaltung des Kessels zu stellen. Von den für diesen Zweck in Betracht kommenden Kesselarten sind zu nennen: die Flammrohrkessel, die kombinierten Flammrohr - Rauchrohrkessel, die Wasserrohrkessel sowie die Kessel der Lokomotiv- und Lokomobilform. Sie alle eignen sich mehr oder minder für den gedachten Zweck, und es ist Sache der Ueberlegung, zu entscheiden, welcher Kessel jeweils zur Anwendung kommen soll.

Ein grundlegender Unterschied besteht darin, daß die Flammrohr- und Wasserrohrkessel einer Einmauerung bedürfen, während die anderen aufgezählten Kesselarten des Mauerwerkes entraten können, da sie nur im Inneren von den heißen Gasen umspült werden. Infolge der Einmauerung erscheinen die erstgenannten Arten von Abhitzekeesseln im Vergleich zum Ofen manchmal etwas groß und hie und da auch unförmig, während die letztgenannten Kesselarten mit durchwegs Innenfeuerung ungleich schlanker und kleiner aussehen und es auch sind, da die dicke Einmauerung durch eine den Kesselmantel in einer geringen Entfernung umgebende Blechverkleidung ersetzt ist, hinter der auf dem Kesselmantel die Isolierung sich befindet. Infolge der geringeren Ausdehnung sind die Belichtungsverhältnisse im Hüttenraum bei Anwendung der letztgenannten Kesselart auch günstigere.

(Schluß folgt.)

Die Theorie der Materialwanderung beim Walzen und Schmieden.

Von Dipl.-Ing. Adolf Falk in Dillingen (Saar).

Nicht bloß über das Wesen des reich gegliederten Walzvorgangs, sondern auch über die Formänderungsgesetze des einfacheren Schmiedevorganges gehen die Ansichten heute noch weit auseinander. Zwar hat, was letzteren betrifft, Kieck Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts das Gesetz der proportionalen Widerstände aufgestellt und das Gebiet der Formänderung, soweit die Ermittlung der Arbeitsgrößen zu ähnlichen Wirkungen in Frage kam, erforscht. Hingegen die Klarstellung der Widerstands- bzw. Formänderungsgesetze bezeichnete er als „ganz außerordentlich schwierig“ und bekannte sich, wenn auch wenig befriedigt, zu der noch heute fast allgemein herrschenden Theorie der Rutschungs-

prismen*. Danach spielt letztere die Rolle des Grundgesetzes jeder Materialverschiebung bildsamer und fester Körper, so beim Schmieden, Walzen, Zerreißen, Brechen usw.

Wegen der Wichtigkeit dieser Frage in bezug auf die Theorie der Kalibrierung mögen im folgenden jene Prismen- und die ihr verwandte Einflußstiefentheorie von W. Tafel, ferner die Ansichten von E. Kirchberg und L. Geuze bei den Hauptwirkungen des Walzvorgangs, Voreilung und Breitung, geprüft werden. An Hand von Proben werde dann die Gesetzmäßigkeit der Materialwanderung

* Vgl. Kieck: Vorlesungen über mechanische Technologie. Fr. Deutike 1898, S. 12 ff.

beim flachen Schmieden und die Beziehung zum Walzvorgang festgestellt. Daran anschließend sei das Wesen der Formänderung in Kaliberwalzen kurz gestreift.

Rutschungsprismentheorie und Voreilung nach Puppe. Einen Versuch, den Einfluß der Temperatur auf die Voreilung mit der Theorie der Rutschungsprismen in Einklang zu bringen, hat in dieser Zeitschrift* Dr.-Ing. Puppe gemacht. Durch eine Reihe von Proben hat er, was E. Kirchberg früher allgemeiner aussprach,** festgestellt, daß mit steigender Temperatur die Voreilung abnehme und mit sinkender zunähme. Zur Erklärung dieses wichtigen Vorgangs

so kommt dieser Vorgang einer Verminderung der Walzwirkung in bezug auf die Materialstreckung gleich. Tritt nämlich der Fall ein, daß $GEMB + DCE_1J = h \times BM$ (vgl. Abb. 2) wird (Voreilung = 0), so kann die Walze nicht mehr strecken, alles Material $aikb$ (Abb. 3) geht in die Breite, $adcb$ wird gleich feh sein, der gewalzte Stab ist nach der Walzung so lang wie vorher. Wird nun gar $GEMB + DCE_1J < h \times BM$ (Voreilung negativ), so müßte noch mehr Stoff, als durch $aikb$ (Abb. 3) ausgedrückt ist, in die Breite gehen, der gewalzte Stab wäre in diesem Fall noch kürzer als vorher. Es kann nämlich doch nicht die besonders von Vertretern der Prismentheorie* und

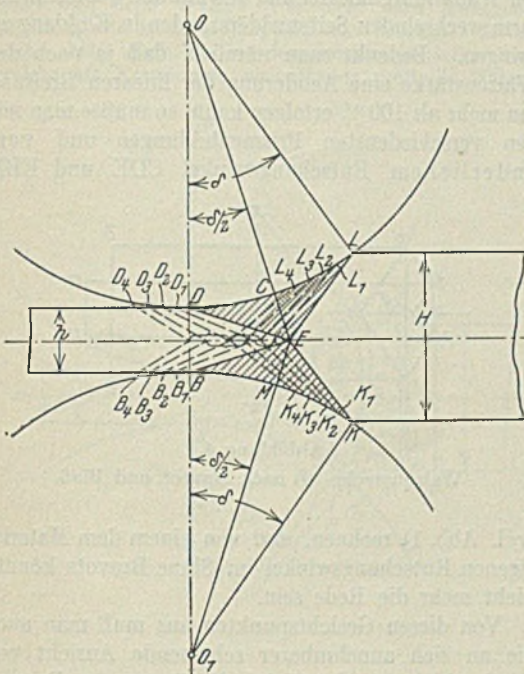


Abbildung 1.

Walzvorgang nach der Rutschungsprismentheorie.

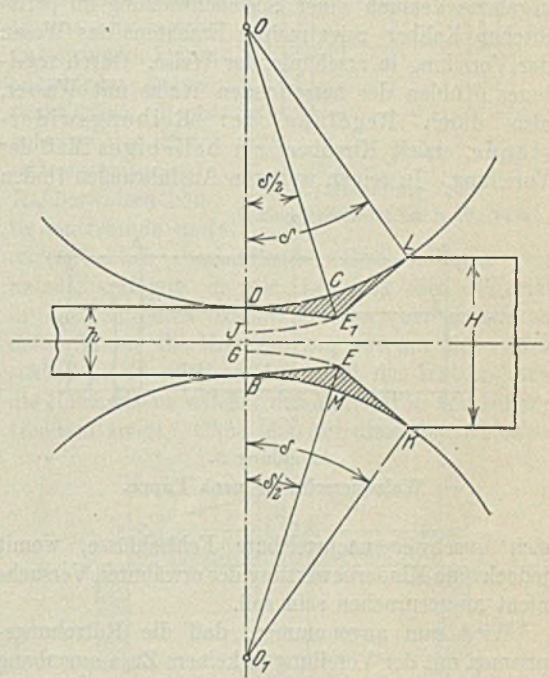


Abbildung 2.

Walzvorgang nach Puppe.

nimmt er die Prismentheorie wie folgt in Anspruch: Die Temperaturerhöhung bewirke eine Zusammenschumpfung der Rutschungsprismen derart, daß nicht mehr Fünfeck DCEMB (vgl. Abb. 1), sondern etwa $DCE_1J + GEMB$ (vgl. Abb. 2) die Walzenmittellinie OO_1 passiere. Es könne sogar der Fall eintreten, daß letztere Summe kleiner werde als das Rechteck $h \times BM$. Die Voreilung nähme dann einen negativen Wert an, der Stab erhalte eine geringere Geschwindigkeit als der Walzenumfang.

Hiermit hat Puppe die Voreilung als einen ausschließlich inneren mechanischen Vorgang dargestellt. Dann muß aber unbedingt weiter gefolgert werden: Wenn durch die Temperaturerhöhung die Rutschungsprismen LED und KEB (vgl. Abb. 1) die abgestumpfte Form wie in Abb. 2 annehmen und infolgedessen weniger Stoff die Mittellinie passiert,

von Puppe selbst anerkannte Tatsache umgangen werden, daß Fünfeck $DCEMB = h \times BM$ (vgl. Abb. 1) das Maß der Streckfähigkeit der Walzen angibt, indem dieser Wert mit abnehmendem Walzendurchmesser zunimmt und entgegengesetzten Falles abnimmt. Bringt man daher diese als Funktion der Streckung und Breitung geltende Größe noch in Abhängigkeit von der Temperatur, so muß man die daraus sich ergebenden mechanischen Wechselwirkungen in bezug auf Streckung und Breitung folgern. Da aber dies zu dem erwähnten Widersinn führt, ist die mechanische Erklärung der Voreilung auf Grund der Rutschungsprismen nach Puppe unhaltbar.

Die Breitung ist als Funktion der drei Größen: linearer Druck, seitlicher Widerstand und Tangential- oder Streckwirkung ein ausschließlich innermechanischer Vorgang, während die Voreilung,

* St. u. E. 1909, 3. Febr., S. 168 ff.

** E. Kirchberg: Grundzüge der Walzenkalibrierung. Dortmund 1905, Fr. W. Ruhfus, S. 8 ff.

* Brovot: Das Kalibrieren der Walzen. Leipzig 1903, Arthur Felix, S. 8.

außerdem eine Funktion der Temperatur, auch äußeren mechanischen Einwirkungen, den Reibungswiderständen, im Sinne meines Aufsatzes* über „Die Breitung des Eisens in Glattwalzen“ unterworfen ist. Bei gleichbleibender Breitung kann die Voreilung in kurzen Abständen ihre Höchst- und Mindestwerte aufweisen, und deshalb wäre es zwecklos, sie in eine allgemein gültige Formel kleiden zu wollen. Es läßt daher wohl auch E. Kirchberg seine Formel der Voreilung: $V = 0,1 \operatorname{tg} \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right)$ nur für mittlere Werte der Praxis gelten. Der hervorragende, in dem bekannten Buche dieses Verfassers gegebene Versuch einer Speichenwalzung im periodischen Kaliber zeigt meines Erachtens das Wesen der Voreilung in erschöpfender Weise. Durch regelbares Kühlen der betreffenden Walze mit Wasser, also durch Regelung der Reibungswiderstände, erzielt Kirchberg ein beliebiges Maß der Voreilung. In seinen weiteren Ausführungen finden

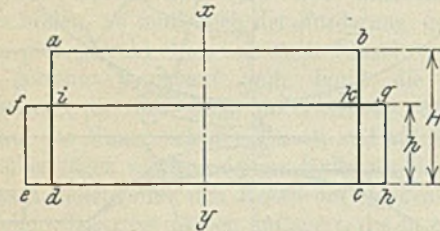


Abbildung 3.
Walzquerschnitte nach Puppe.

sich unschwer nachweisbare Fehlschlüsse, womit jedoch eine Minderbewertung des erwähnten Versuchs nicht ausgesprochen sein soll.

Wird nun angenommen, daß die Rutschungsprismen mit der Voreilung in keinem Zusammenhang stehen und nicht zusammenschrumpfen, so bleibt es, ohne zunächst den unten behandelten Schmiedevorgang ins Auge zu fassen, sehr gewagt, die mannigfaltige Breitung und Formänderung auf der Prismentheorie zu gründen.

Prismentheorie und Breitung. Brovot nimmt an,** daß die in Abb. 1 ersichtlichen Rutschungsprismen mit der Drehbewegung der Walzen voranschreiten. Denkt man sich demgemäß Punkt K in K_1 , K_1 in K_2 angekommen usw., so wäre, über dem Bogen DL_2 dasselbe vorausgesetzt, die Fläche BKELD von Prismen gänzlich durchschichtet. Es würden außerdem die Prismenspitzen entsprechend der Höhenverminderung des Walzguts stark abgeplattet; der beträchtlich von den Spitzen abgedrückte Stoff würde ein übriges tun, jede ausgesprochene Prismenbildung im Augenblick ihrer Entstehung zu verhindern. Ähnliches trifft auch im Querschnitt zu während der Verjüngung von $LK = H$ auf $DB = h$ (vgl. Abb. 1) oder, im Flächenchnitt betrachtet, von $a d e b$ in $i k m n$ (vgl. Abb. 4),

Hier ist nun zu beachten, daß Brovot und Blaß diesen Vorgang der Materialwanderung in einer Ebene darstellen. Es handelt sich, räumlich betrachtet, um ein Prisma, das einerseits von der Fläche $a e d$ (Abb. 4), andererseits von $i g k$ begrenzt ist, und seine Spitze tritt von e in der Fläche $a e d$ bis nach g in der Endfläche $i g k$ zurück. $a i$ und $k d$ sind geradlinig angenommen, in Wirklichkeit handelt es sich um eine Kurve.

Diese Querschnittsprismen (rechts und links) in einen annehmbaren mechanischen Zusammenhang mit den Prismen des Längsschnitts zu bringen, ist ebenso unmöglich, wie sie mit dem großen Einfluß der Walzendurchmesser und den mit der Querschnittsform wechselnden Seitenwiderständen in Einklang zu bringen. Bedenkt man nämlich, daß je nach der Walzenstärke eine Aenderung der linearen Breitung um mehr als 100% erfolgen kann, so müßte man mit den verschiedensten Prismenbildungen und veränderlichem Rutschungswinkel CDE und EBM

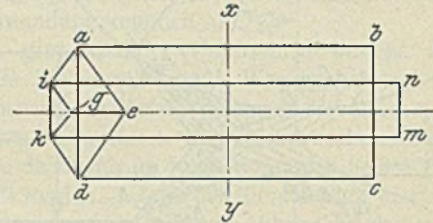


Abbildung 4.
Walzquerschnitte nach Brovot und Blaß.

(vgl. Abb. 1) rechnen, und von einem dem Material eigenen Rutschungswinkel im Sinne Brovots könnte nicht mehr die Rede sein.

Von diesen Gesichtspunkten aus muß man auch die an sich annehmbare scheinende Ansicht von Blaß ablehnen, derzufolge die Spitze des Prismas im Längsschnitt stets unverändert im Punkt E (vgl. Abb. 1) bestehen bleibt. Es müßte dann auch jener auf den Mänteln DE und EB infolge des Abfließens eintretende Verlust durch entsprechenden Zuwachs auf LE und EK ergänzt werden.

So ist es denn erklärlich, daß die Prismentheorie in bezug auf den Walzvorgang gänzlich unbefruchtend geblieben ist und nicht einmal zur Bestimmung der linearen Breitung eines rechteckigen Querschnitts hat führen können. Blaß berechnet „der Einfachheit wegen“ den Rutschungswinkel nach der bei praktischen Versuchen gefundenen Breitung, statt das Umgekehrte zu tun, wobei er, wie leicht erklärlich, die verschiedensten Winkelgrößen findet.* Brovot nimmt in dem seinen Ausführungen über die Prismentheorie beigegebenen Beispiel einen beliebigen Winkel (45°) an.** Die Größe dieses Winkels würde eben in keinem Fall ohne Kenntnis der zu suchenden Breitung bestimmbar sein, weil keine Skala ausreicht,

* St. u. E. 1910, 23. Nov., S. 1991.

** Brovot: Das Kalibrieren der Walzen, S. 8.

* St. u. E. 1882, Juli, S. 285.

** Brovot: Das Kalibrieren der Walzen, S. 9.

auch nur annähernd alle möglichen Fälle der Breitung zu umfassen.*

Die Theorie der Rutschungsprismen hat nach Kick, Blaß und anderen bei späteren Walzwerkern, Brovot ausgenommen, weniger Beachtung gefunden. Geuze und Kirchberg übergehen sie vollständig, und in Ledeburs „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ ist sie nicht erwähnt, letzteres vielleicht auch wegen der üblichen knappen Behandlung der Walzwerkskunde

* Beiläufig sei noch auf eine zu der mehrfach angezogenen Abhandlung von E. Blaß gehörende Fußnote hingewiesen, in der ein praktisches Beispiel für das Vorhandensein der Rutschungsprismen wie folgt ausgelegt wird: ... „daß sich diese Rutschungsprismen bilden, zeigt sich beim Walzen von nicht ganz homogenem Material, wie z. B. Rohluppen, sehr deutlich. Es entstehen beim Abfließen auf den Rutschungsflächen Risse, welche als Kantenrisse hervortreten, und die Neigung

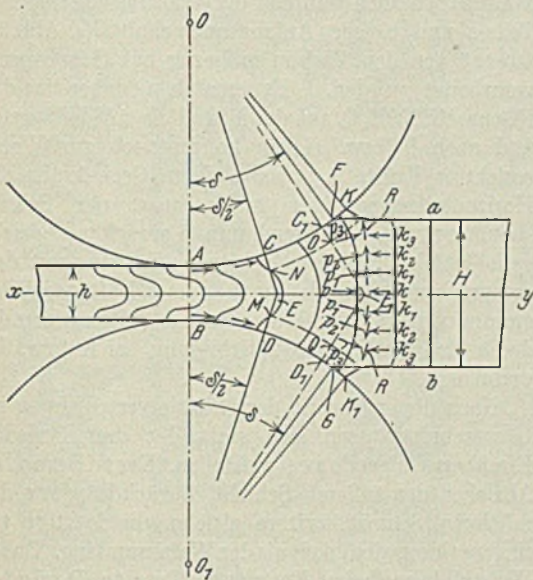


Abbildung 5. Walzvorgang nach Hollenberg.

dieser Risse ist gegen die Luppenoberfläche dem Winkel des Rutschungsprismas entsprechend sowie ferner die Richtung dieser Risse der Walze zugerichtet, wie es die Theorie erfordert. Wären diese Risse eine Folge davon, daß das Paket schneller aus der Walze kommt als deren Umfangsgeschwindigkeit, so müßte die Richtung derselben umgekehrt sein.“

Diese bei der Walzung von Rohluppen ungleichartiger Zusammensetzung oft eintretende Ausbildung der Seitenrisse findet aber, ohne auf die Rutschungsprismen zurückzugreifen, eine naheliegende Erklärung durch den Hollenbergschen Versuch (vgl. Abb. 5). Wegen der Ungleichmäßigkeit des Walzguts, das eine Mischung von Schrotteinschlüssen, weichem Eisen und Schlacke darstellt, hält das Gefüge dem Walzdruck und insbesondere der Streckwirkung nicht stand. Jeder Querschnitt, etwa a b (seitlich betrachtet), wird beim Eintritt in den Walzbereich derart verarbeitet, daß die äußeren Teile a und b zuerst herangezogen, gedrückt und gestreckt werden. So werden die festen Teile der Rohluppe die in der Abbildung angedeutete Lage der Hollenbergschen Stifte anzunehmen bestrebt sein, der Zusammenhang einzelner Schrotstückchen wird sich wegen der geringeren Festigkeit der eingeschlossenen Lagen von Weichmaterial lockern, zumal die Schlacke in diesen Rissen ihren natürlichen Ausweg findet.

insgesamt. In dieser Zeitschrift wandte sich mit erfreulicher Entschiedenheit E. M. Scheld zuerst gegen sie*, und W. Tafel bekennt ebenda,** daß er „Anhaltspunkte für die Richtigkeit dieser Theorie etwa in Spuren von Materiallagerung nach den Rutschungskegeln an den Kanten in der Praxis nicht habe beobachten können“.

Die Einflußtieftentheorie nach W. Tafel. In dem Bestreben, eine auf der Materialwanderung fußende genaue mathematische Grundlage zur Kaliberberechnung zu schaffen, erkannte W. Tafel wohl auch die Unmöglichkeit, mit Hilfe der Prismentheorie eine solche zu gewinnen. Durch verschiedene bei der praktischen Beobachtung der Materialverarbeitung in Kaliberwalzen häufig eintretende und augenblicklich verblüffende Erscheinungen veranlaßt, verfolgte er die Längung des Materials in den einzelnen Kaliberpunkten, berechnete aus deren Summe die Mittellängung und aus dieser rückschließend die mittlere Höhe nach der Walzung bzw. die Höhe, bis zu welcher das Material in den äußeren Gliedern steigt. Ohne hier auf diese den wichtigen

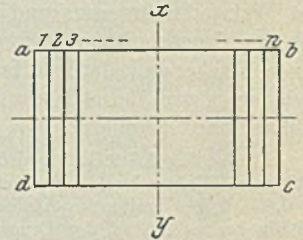


Abbildung 6.

Walzquerschnitt nach W. Tafel.

W. Tafel. In dem Bestreben, eine auf der Materialwanderung fußende genaue mathematische Grundlage zur Kaliberberechnung zu schaffen, erkannte W. Tafel wohl auch die Unmöglichkeit, mit Hilfe der Prismentheorie eine solche zu gewinnen. Durch verschiedene bei der praktischen Beobachtung der Materialverarbeitung in Kaliberwalzen häufig eintretende und augenblicklich verblüffende Erscheinungen veranlaßt, verfolgte er die Längung des Materials in den einzelnen Kaliberpunkten, berechnete aus deren Summe die Mittellängung und aus dieser rückschließend die mittlere Höhe nach der Walzung bzw. die Höhe, bis zu welcher das Material in den äußeren Gliedern steigt. Ohne hier auf diese den wichtigen

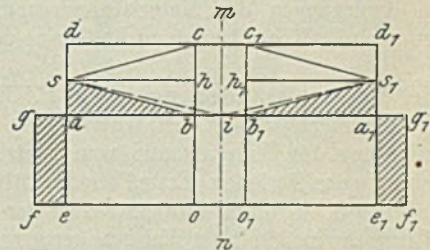


Abbildung 7. Walzquerschnitt nach W. Tafel.

indirekten und schrägen Druck, ferner die Breitung ausschaltende Längstheorie näher einzugehen, möge die von W. Tafel aufgestellte Theorie der Einflußtiefen eingehender geprüft werden.

Denkt man sich den Querschnitt des Walzguts, wie in Abb. 6 veranschaulicht, in eine Anzahl gleicher Teilchen zerlegt, so geht nach W. Tafels Ansicht die Materialwanderung derart vor sich, daß an den Außenkanten der Teilchen 1 und n das Material zur Hälfte in die Breite und Länge fließt. Nach innen zu nimmt die Breitung derart ab und die Längung zu, daß zwischen beiden Teilchen 1 und n alles Material nur längt und nicht mehr breitet.† Diese mit einem unten als irrig nachgewiesenen Schmiedeversuch begründete Materialwanderung sieht also eine Einflußtiefe a b und a₁ b₁ vor, und es geht eine dem Dreieck s b a und s₁ b₁ a₁, Abb. 7 (Spannungsdreiecke)

* St. u. E. 1910, 9. März, S. 415.

** St. u. E. 1909, 5. Mai, S. 653.

† St. u. E. 1909, 5. Mai, S. 653.

entsprechende Materialmenge in die Breite. Aus dem geometrischen Gesamtbild der Abb. 7 ergibt sich nun, daß die größtmögliche Breitung dann einträte, wenn die Spannungsdreiecke abs und $a_1 b_1 s_1$ ihren Höchstwert erreichten, also im Falle ihre Spitzen b und b_1 in der Mittellinie mn im Punkt i sich treffen. Da nun $abs = bhs = hcs = des$ ist, so könnte höchstens ein Viertel = 25% der verdrängten Fläche $daa_1 d_1$ in die Breite wandern. Dies widerspricht jedoch den besonders bei der Feineisenwalzung eintretenden Ergebnissen, indem je nach der Stärke des Walzendurchmessers und dem linearen Verhältnis der Querschnittsmaße Breitungen bis zu 50% jener Fläche und darüber fast Regel sind. Zum Beleg seien zwei Beispiele aus meiner oben erwähnten Abhandlung* herausgegriffen.

Probe 5. $5,6 \times 12,3$ gedrückt auf $5,0 \times 12,85$ bei 230 mm Walzendurchmesser ergibt Druckfläche: $12,3 \times 0,6 = 7,38$; breitetes Material = $5 \times 0,58 = 2,9$, mithin breitet 39,3% der Druckfläche.

Probe 13. 10×10 gedrückt auf $5,8 \times 13,5$ bei 319 mm Walzendurchmesser ergibt Druckfläche: $10 \times 4,2 = 42$; breitetes Material = $5,8 \times 3,5 = 20,3$, mithin breitet 48,3% der Druckfläche.

Aus diesen und beliebig vielen Breitungsversuchen folgt mit Bestimmtheit, daß eine Materialwanderung beim Walzvorgang auf Grund der Einflußtiefen unmöglich ist.

Bevor die Prismentheorie beim Schmiedevorgang geprüft werde, möge noch der übrigen bemerkenswerten Auslegungen der Materialwanderung beim Walzen nach E. Kirchberg und L. Geuze gedacht werden.

Die Materialwanderung nach E. Kirchberg. Kirchberg* zerlegt den Walzvorgang in der Längsrichtung des Walzguts und vom Eintritt aus betrachtet in drei Perioden. Erste Periode: „Abziehen der äußeren Schicht und Zurückweichen der Mitte. Eintrittsgeschwindigkeit des Walzguts geringer als die Umfangsgeschwindigkeit (Wulstbildung vor F und G)“ (vgl. Abb. 5). Zweite Periode: „Äußere Schicht und Mitte gleiche Geschwindigkeit; Eintrittsgeschwindigkeit des Walzguts gleich der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen.“ Dritte Periode: „Mitte größere Geschwindigkeit als äußere Schicht; Austrittsgeschwindigkeit des Walzguts größer als die Umfangsgeschwindigkeit (Wulstbildung).“ Diese Folgerungen hat Kirchberg aus dem in Abb. 5 dargestellten Hollenbergschen Versuch gezogen, und dieselben dürften in mancher Beziehung zutreffend sein. Es ist jedoch recht unwahrscheinlich, daß der Uebergang von der Verzögerung zur Beschleunigung des Walzguts, indem erstere der Zone CF (DG), letztere der Zone AC (BD) entsprechend gedacht ist, nur durch einen Punkt C (D) bzw. eine Linie CED geschehen kann. Eine solche Bewegungsübertragung ist nicht denkbar. Da sowohl die Zone der Verzögerung als auch der Beschleunigung eher eine Hemmung als

Förderung der Fortbewegung des Walzguts bedeutet, so muß man statt des Punktes C (D) mit einer gewissen Fläche etwa $DECC_1 E_1 D_1$ rechnen, die an den Berührungsstellen mit den Walzen deren Umfangsgeschwindigkeit oder richtiger Winkelgeschwindigkeit besitzt. Es darf daher bei der ersten Periode nicht allgemein von einer Verringerung der Eintrittsgeschwindigkeit des Walzguts gesprochen werden, und letzteres kann nur für die mittleren Schichten zwischen EE_1 gelten. Daß diese mittleren, insgesamt etwa durch Fläche $MENOE_1 Q$ (s. Abb. 5) dargestellten Schichten im entgegengesetzten Sinne der Fortbewegung des Walzguts zurückgedrängt werden und mithin eine Geschwindigkeitsverringering erfahren, ergibt sich aus der Richtung der Stabeinknickungen beim Hollenbergschen Versuch. Dies folgt aber auch aus der Erwägung, daß ebenso wie beim Eintritt des Walzguts so auch während der Walzung die äußeren Teile a und b jedes Anfangsquerschnitts (s. Abb. 5) zuerst von den Walzen in bezug auf Streckung verarbeitet werden. Es entstehen daher in der Fläche $MENOE_1 Q$ auf der Mittellinie xy horizontal und nach F bzw. G hin konzentrisch zur Walze gerichtete Kräfte p, p_1 usw., deren Gegenkräfte die Horizontalkomponenten k, k_1 usw. der Schubspannung sind. Während nun p und k als gleichgerichtet sich aufheben, bilden p_1, p_2 usw. mit den entsprechenden k_1, k_2 nach dem Kräfteparallelogramm vertikal zur Walze geneigte Resultierende, deren Endwert R die Wulstbildung bei K bzw. K_1 verursacht.

Nach dieser Theorie der Materialverschiebung im Längsschnitt lassen sich statt der drei Perioden Kirchbergs folgende zwei aufstellen. Erste Periode: Abziehen der äußeren Schicht, Zurückdrängung der mittleren Schicht, erstere gleiche, die letztere geringere Geschwindigkeit als der Walzenumfang. Daher Wulstbildung beim Eintritt. Zweite Periode: Der ganze Querschnitt größere Geschwindigkeit als die Walze. Außenschicht durch die Reibung an der Walze etwas geringere Geschwindigkeit als die Mittelschicht. Daraus folgt in Verbindung mit einer elastischen Nachwirkung der kleine Wulst beim Austritt.

Obgleich diese Materialverschiebungen Wirkungen im Material entstehender Kräfte sind, haben sie auf die Größen der Formänderung: Streckung und Breitung keinen Einfluß, weil sie gleich der mit ihnen zusammenhängenden Wulstbildung während des Durchgangs konstant sind. Damit ist auch festgestellt, daß aus obigen Sätzen und dem Hollenbergschen Versuch, auf dem sie beruhen, eine rechnerische Grundlage zur Materialwanderung nicht abgeleitet werden kann. Hollenberg selbst ist dies nach eigener Angabe trotz größter Bemühungen nicht gelungen*. Auch die Kalibrierungsregel von E. Kirchberg bei Schienen, Trägern und ähnlichen Profilen ist nicht auf der Theorie seiner oben erwähnten Sätze ge-

* St. u. E. 1910, 23. Nov., S. 1988.

** E. Kirchberg: Grundzüge der Walzenkalibrierung, S. 5 ff.

* St. u. E. 1883, Feb., S. 122.

gründet, sondern auf einer empirischen Formel zur Ermittlung des von der Vertikalen und der geneigten Fußkante gebildeten Winkels und auf der Annahme einer stets gleichen Stauchung von rd. 5 mm. Der Wert einer solchen dem Kalibrierer dienlichen Konstruktion liegt jedenfalls in ihrer engen Anlehnung an praktisch erprobte Kalibrierungen.

Die Materialwanderung nach Léon Geuze. Als einer der ersten hat Geuze in seinem Buche „Laminage du fer et de l'acier“ 1900 den Versuch unternommen, sich eine geometrische Vorstellung von der längst bekannten Wirkung verschiedener Walzendurchmesser auf die Materialwanderung zu machen. Zur Besprechung seiner Theorie möge die

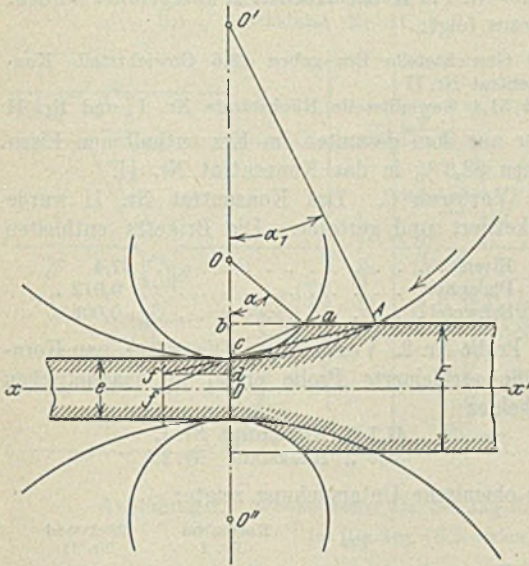


Abbildung 8. Walzvorgang nach Geuze.

der Quelle entlehnte Abb. 8 dienen. Durch Verlängerung der Linie a c bis zum Schnittpunkt f der Mittellinie x x' und durch Konstruktion der dem größeren Walzendurchmesser entsprechenden Geraden A f', indem f f' parallel O'D ist, erhält man die zu e f und c f' gehörenden vertikalen Projektionen c D und c d. Geuze bezeichnet nun als Druck oder Gesamtformänderung (déformation) einer Querschnittshälfte den halben linearen Druck $b c = \frac{E - e}{2}$,

und zwar als Formänderung infolge der Streckwirkung die Größe c D bzw. c d und als Formänderung infolge der Zusammendrückung (compression) die Differenz b c - c D bzw. b c - c d. Geuze versucht mithin, die Werte der Streckung und Breitung, aus denen die Formänderung besteht, in der Vertikalebene O O'' darzustellen. Tritt nun aber der leicht denkbare Fall ein, daß c D oder c d gleich oder größer als b c ist, so würde die der Zusammendrückung entsprechende Formänderung gleich Null oder gar negativ.

In Wirklichkeit aber ergibt sich bei beliebig großer Endhöhe des Walzguts immer ein positiver Wert der Breitung. Eine Gleichung der Vertikalprojektionen c D bzw. c d mit dem als Formänderung bezeichneten linearen Druck im Sinne von Geuze ist daher nicht durchführbar.

Es läßt sich aber eine andere von Geuze nicht angedeutete Beziehung aufstellen. Bezeichnet man nämlich Zentriwinkel A O' c mit α_1 und a O e mit α_2 , so ist $c D = f D \cdot \tan \alpha_1$ und $c d = f' d \cdot \tan \alpha_2$. Da nun $f D = f' d$ ist, verhält sich $c D : c d = \tan \alpha_1 : \tan \alpha_2$. Es würden sich also die Streckwirkungen verhalten wie die Tangenten der zugehörigen Zentriwinkel. In meinem erwähnten Aufsatz habe ich als Verhältnis der Streckwirkung zweier verschiedener Walzendurchmesser $\alpha : \alpha_1$ gefunden, was mit $\tan \alpha : \tan \alpha_1$ fast übereinstimmt. Geuze hat jedoch, wie dargelegt, dieses Verhältnis der Streckwirkungen unrichtig angewandt, und ich verweise, um nicht zu wiederholen, auf meine frühere ausführliche Behandlung dieses Gegenstandes.

Da nun Geuze den Einfluß der Walzendurchmesser auf die Materialwanderung erkannt hat, sollte man erwarten, daß er dies bei den einfachsten Beispielen der Materialwanderung, bei der Walzung rechteckiger, halbovaler, dreikantiger oder ähnlicher Querschnitte berücksichtigen würde. Statt dessen nimmt er die für das mittlere Eisen eum grano salis geltende alte Walzmeisterregel: „Breitung ist gleich der Hälfte des Drucks“ als Breitungsformel in der Fassung an: Breitung = 0,48 d für Eisen oder = 0,36 d bei Flußeisen. Dazu ist die Anwendung derselben noch rechnerisch unrichtig. Er behauptet, daß die Gesamtbreitung des rechteckigen Querschnitts a d e b (Abb. 9) im halbovalen Kaliber $g e i f h = 0,48 a e + 0,48 b f$ beträgt, ebenso sei die Breitung im dreikantigen Kaliber $g_2 e i f h_2 = 0,48 a e + 0,48 b f$. Wenn diese Beziehung für die beiden erwähnten Kaliber gilt, so müßte sie mit derselben Berechtigung auch für jede andere Begrenzung gelten, etwa für Querschnitt $g_1 e, i f, h_1$, und auch dann, wenn das Rechteck gleichmäßig flach um k i zusammengedrückt wird. In letzterem Fall wäre die Breitung = $0,48 a e_3 + 0,48 b f_3 = 0,96 a e_3 = \sim$ linearer Druck. Es ergeben also die angeführten Beispiele gemäß der Anwendung von Geuze den doppelten Wert der Formel und bedeuten daher nichts weniger als deren Begründung. Es leuchtet ferner ein, daß mit der Querschnittsform

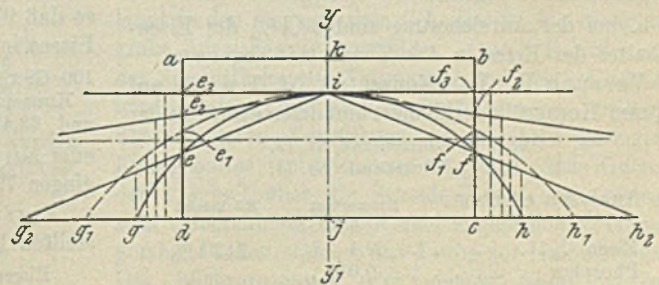


Abbildung 9. Einfache Kaliber nach Brovot.

der Kaliber die Seitenwiderstände, die wesentlichen Faktoren der Materialwanderung, sich ändern, was Geuze nicht berücksichtigt. Auch ist es verfehlt, als linearen in die Breitungformel einzusetzenden Druck die Außenkanten a, c, a_1 usw. zu nehmen, es kommt doch stets die ganze Druckfläche a, c, i, f, b oder a, e, i, f, b usw. in Betracht.

Der Kalibrierung des eigentlichen Profileisens, der Träger, U-Eisen und Schienen legt Geuze eine

andere Theorie zugrunde, die ebenfalls mit den Grundlagen der Materialwanderung unvereinbar ist. Den Nachweis möchte ich in einem späteren Aufsatz führen, jedoch schon bemerken, daß damit ein schlechtes Arbeiten jener Kalibrierungen nicht behauptet sein soll, weil zur Ermittlung der Kaliberformen auch andere Punkte wesentlich mitbestimmend wirken.

(Schluß folgt.)

Magnetische Anreicherung von Ural-Erzen in Herräng (Schweden).

Die Erfolge des Gröndalschen magnetischen Anreicherungsverfahrens auf dem Hüttenwerke Herräng in Schweden veranlaßten die Verwaltung des Blagodat-Bezirktes am Ural, Proben ihrer Erze nach Schweden zu senden, um festzustellen, inwieweit das genannte Verfahren auf russische, namentlich Ural-Verhältnisse, Anwendung finden könne. Zur Untersuchung gelangten vier Sorten des Blagodat-Erzes und zwar:

Nr. 1. Eingesprengtes Erz, enthaltend rund 40 % Eisen in Gestalt fein eingesprengten Magnetits in sehr hartem Gestein, und etwa 0,15 % Schwefel.

Nr. 2. Aermere Erze mit rd. 30 % Eisen und 0,35 % Schwefel, entnommen einer alten Halde.

Nr. 3. Schwefelkies enthaltene Erze.

Nr. 4. Feinerz oder gewaschenes armes Erz.

Die Verarbeitung von Nr. 1 bezweckt eine Anreicherung und Brikettierung, verbunden mit teilweiser Entschweflung. Eine bedeutend größere Anreicherung und Entschweflung verlangt Nr. 2, während Nr. 3 ausschließlich entschwefelt und Nr. 4 lediglich behufs besserer Verhüttung brikettiert werden soll.

Die von der „Metallurgischen Gesellschaft in Stockholm“ als Lizenzinhaberin der Gröndalpatente durchgeführten Laboratoriumsversuche mit obigen Erzproben ergaben folgende Resultate:

Probe Nr. 1. Versuch A. Die auf $\frac{1}{2}$ mm Korngröße zerkleinerte Probe lieferte im magnetischen Scheider

52,1 % Konzentrat Nr. I,
47,9 % Rückstand Nr. I,

die chemische Untersuchung ergab:

Erz	Konzentrat Nr. I	Rückstand Nr. I
Eisen . . . 38,03 %	65,3 %	3,5 %
Phosphor . 0,016 „	0,015 „	—
Schwefel . 0,153 „	0,069 „	—
Titansäure 0,69 „	0,41 „	—

d. h. bei der Anreicherung sind 89,4 % des Eisengehaltes des Erzes in das Konzentrat gegangen.

Versuch B. Das Konzentrat Nr. 1 wurde auf $\frac{1}{6}$ mm Korngröße zerkleinert und lieferte im Scheider

93,3 % Konzentrat Nr. II,
6,7 % Rückstand Nr. II,

die Analysen ergaben:

	Konzentrat Nr. II	Rückstand Nr. II
Eisen	69,1 %	11,54 %
Phosphor	0,015 „	—
Schwefel	0,041 „	—
Titansäure	0,40 „	—

d. h. es sind 98,7 % des Eisengehaltes des Konzentrates Nr. I in Konzentrat Nr. II übergeführt worden. Daraus folgt:

100 Gewichtsteile Erz geben 48,6 Gewichtsteile Konzentrat Nr. II und 51,4 Gewichtsteile Rückstände Nr. I und Nr. II oder aus dem gesamten im Erz enthaltenen Eisen gehen 88,3 % in das Konzentrat Nr. II.

Versuch C. Das Konzentrat Nr. II wurde brikettiert und geröstet. Die Briketts enthielten

Eisen	67,4 %
Phosphor	0,012 „
Schwefel	0,006 „

Probe Nr. 2. Versuch A. Die auf $\frac{1}{2}$ mm Korngröße zerkleinerte Probe ergab im magnetischen Scheider

41,1 % Konzentrat Nr. I,
58,0 „ Rückstand Nr. I.

die chemische Untersuchung zeigte:

Erz	Konzentrat Nr. I	Rückstand Nr. II
Eisen . . . 30,7 %	61 %	9,6 %
Phosphor . 0,034 „	0,024 „	—
Schwefel . 0,344 „	0,305 „	—

d. h. in das Konzentrat sind 81,7 % des im Erz enthaltenen Eisens gegangen.

Versuch B. Konzentrat Nr. 1 wurde auf $\frac{1}{6}$ mm Korngröße zerkleinert und ergab

89,1 % Konzentrat Nr. II,
10,9 „ Rückstand Nr. II,

die Analysen zeigten:

	Konzentrat Nr. II	Rückstand Nr. II
Eisen	66,9 %	13,2 %
Phosphor	0,021 „	—
Schwefel	0,201 „	—

so daß 97,7 % des in Konzentrat Nr. I enthaltenen Eisens in das Konzentrat Nr. II übergegangen sind.

100 Gewichtsteile Erz Nr. 2 ergaben 36,6 Gewichtsteile Konzentrat Nr. II

und 63,4 Gewichtsteile Rückstand Nr. I und Nr. II oder aus dem gesamten im Erze enthaltenen Eisen gingen 79,8 % in das Konzentrat Nr. II über.

Versuch C. Die aus Konzentrat Nr. II hergestellten Briketts enthielten

Eisen	65,7 %
Phosphor	0,022 „
Schwefel	0,013 „

Probe Nr. 3. Versuch A. Auf 1/2 mm Korngröße zerkleinert, ergab diese Probe im magnetischen Scheider

75,6 % Konzentrat Nr. I,
24,4 „ Rückstand Nr. I,

die enthielten:

Erz	Konzentrat Nr. I	Rückstand Nr. I
Eisen . . . 56,1 %	67,1 %	22,1 %*
Phosphor . 0,029 „	0,016 „	—
Schwefel . 3,71 „	0,748 „	—
Kupfer . . 0,21 „	0,053 „	—

d. h. in das Konzentrat Nr. I sind 90,4 % des im Erz enthaltenen Eisens übergegangen.

Versuch B. Konzentrat Nr. I, auf 1/6 mm Korngröße zerkleinert, ergab im magnetischen Scheider

94,9 % Konzentrat Nr. II,
5,1 „ Rückstand Nr. II,

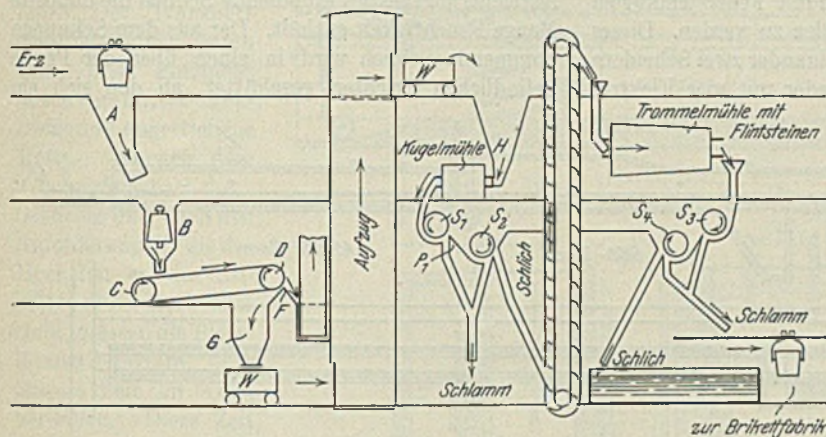


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Anreicherungsanlage in Herräng (Schweden).

die Analysen zeigten

	Konzentrat Nr. II	Rückstand Nr. II
Eisen	69,400 %	24 %**
Phosphor	0,014 „	—
Schwefel	0,234 „	—
Kupfer	0,013 „	—

so daß 94,9 % des in Konzentrat Nr. I enthaltenen Eisens in das Konzentrat Nr. II übergegangen sind.

Daraus folgt:

100 Gewichtsteile Erz Nr. III ergaben 71,7 Gewichtsteile Konzentrat Nr. II und 28,3 Gewichtsteile Rückstand Nr. I und Nr. II oder aus dem gesamten im Erz enthaltenen Eisen gehen 85,7 % in das Konzentrat Nr. II über.

Versuch C. Aus Konzentrat Nr. II hergestellte Briketts ergaben

Eisen	67,9 %
Phosphor	0,013 „
Schwefel	0,008 „
Kupfer	0,013 „

Versuch D. Rückstand Nr. I und Nr. II wurden zwecks Kupferkonzentration nach dem Elmor-Verfahren angereichert und ergaben

20 % Konzentrat und
80 % Rückstand;

* Hiervon 8,3 % als Schwefeleisen.

** Hiervon 11,3 % als Schwefeleisen.

die Kupfergehalte waren:

im Rückstand I und II	0,73 %
im Konzentrat	1,99 %
im Rückstände	0,38 %

Probe Nr. 4. Das Wascherz wurde auf 1/2 mm Korngröße zerkleinert und brikettiert. Die erzielten Briketts waren von genügender Festigkeit und Porosität.

Da die im vorstehenden besprochenen Laboratoriumsversuche durchaus günstige Resultate aufwiesen, und auch die Versuchsbriketts von guter Beschaffenheit waren, so war erwiesen, daß die armen und schwefelreichen Blagodat-Erze sich für das Gröndal-Verfahren eignen und Briketts ergeben, die 65 bis 68 % metallisches Eisen und nicht mehr als 0,013 % Schwefel enthalten. Versuch D war ausgeführt, um nachzuweisen,

ob es möglich sei, ein zur Verhüttung geeignetes Kupfererz zu erzielen, was aber fehlgeschlug.

Auf Grund dieser Laboratoriumsversuche wurden obige vier Erzsorten, in 760 Kisten verpackt, behufs Durchführung hüttenmännischer Versuche nach dem Eisenwerk Herräng in Schweden gesandt.

Der allgemeine Vorgang beim Anreichern ist folgender: Die 30 %igen zu verhüttenden Erze der Gruben von Herräng gelangen mittels Hängebahn

zur Aufbereitungsanlage, wo sie gebrochen und vermahlen werden und wo im magnetischen Scheider der Magnetit ausgezogen wird. Das Konzentrat geht ebenfalls auf einer Hängebahn zur Brikettfabrik, während die Briketts in einen Brennofen und von da zur Gicht zweier Holzkohlenhochöfen gelangen.

Die Anreicherungsanlage in Herräng ist am Meeresufer gelegen und in Abb. 1 schematisch dargestellt. Das auf einer Drahtseilbahn in Fördergefäßen ankommende Erz wird in Taschen A gestürzt, aus denen es nach Bedarf entnommen und einem Steinbrecher B, Bauart Gates, zugeführt wird. Hier wird es auf Hühnergröße zerkleinert, fällt auf ein Hand-Transportband, das durch die Scheibe C betätigt wird, und gelangt in den magnetischen Scheider D, wo die erste grobe Anreicherung stattfindet. Durch Regulierung der Stromstärke, der Tourenzahl und der Scheide F wird erreicht, daß taubes Gestein sowie größere Stücke, deren Verhüttung wegen ihres geringen Eisengehaltes nicht lohnend ist, nach dem Gesetz der Trägheit über die Scheide F auf ein zweites, zum ersten im rechten Winkel angeordnetes Transportband fallen, welches das Taube zur Halde bringt. Das höherprozentige Erz gelangt zum Zwecke weiterer Aufbereitung in den Behälter G, aus dem

es in Wagen W mittels Aufzuges zum zweiten Stockwerk gefördert wird. Aus den Wagen wird das Gut in den Behälter H gestürzt und passiert die Kugelmühle, in welcher es auf 1 mm Korngröße zerkleinert wird. Dieses Erzpulver wird nun durch einen Wasserstrahl zum Scheider S₁ geführt, der die Erzkörnchen wie auch einen kleinen Teil des mit enthaltenen nichtmagnetischen Gesteinspulvers zur Scheide P₁ spült, während der größte Teil desselben als Schlamm vom Wasser fortgetragen wird. Die dem ersten Wasserstrahl durch den Scheider S₁ entzogenen Erzkörner werden durch einen neuen Strahl frischen Wassers dem zweiten Scheider S₂ zugespült, wo der schon hochprozentige Schlich eine weitere Menge Gesteinspulver absondert. Nun wird der Schlich mittels Elevators nach dem vierten Stock gefördert, um in Kugelmühlen mit Feuersteinkugeln auf $\frac{1}{2}$ mm Korngröße vermahlen zu werden. Dieses Mahlgut wird abermals hintereinander zwei Scheidern S₃ und S₄ zugeführt, deren jeder mit vier Elektro-

Die Brikettierungsanlage in Herräng besitzt vier Pressen und vier kontinuierlich wirkende Ofen Bauart Gröndal. Die Brikettpressen, von der schwedischen Firma Brevfens Bruck geliefert, sind alte, durch Riemen angetriebene Schlagpressen, deren Fallgewicht 491 bis 573 kg beträgt. Die Hub- bzw. Fallhöhe beträgt 200 mm und die Druckfläche 150×150 mm. Bei kontinuierlichem Betriebe liefert eine solche Presse in einer Stunde 700 bis 750 Briketts, wobei sie 2100 bis 2250 Hübe macht. Beim ersten Hub wird der zur Bildung eines Briketts erforderliche Schlich abgestochen und das fertige Brikett herausgedrückt; beim zweiten und dritten Hub wird das neue Brikett gepreßt. Der verwendete Schlich enthält nur 6 bis 8 % Feuchtigkeit, was durch Lagern im Schuppen erreicht wird, da der von der Anreicherungsanstalt kommende Schlich die doppelte Menge Feuchtigkeit enthält. Der aus dem Schuppen kommende Schlich wird in einen über der Presse befindlichen Trichter geschüttet, an den sich ein

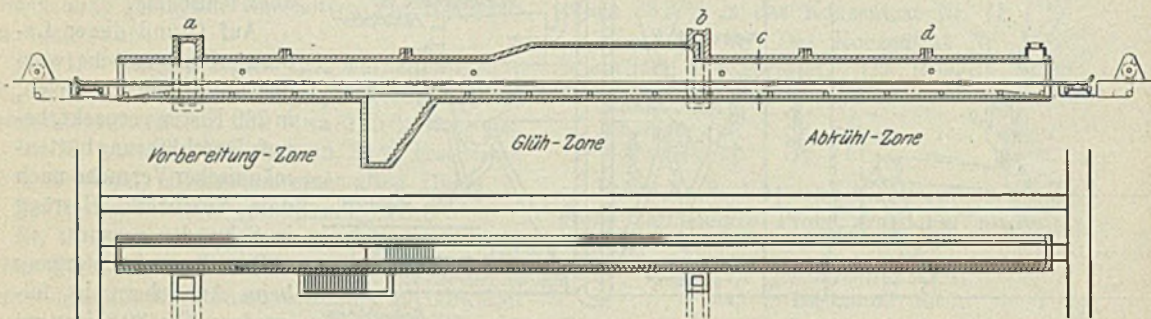


Abbildung 2. Ofen, „Bauart Gröndal“, zum Rösten von Erzbriketts in Herräng.

magneten ausgerüstet ist. Ihre äußere, rotierende Trommel ist aus Messing hergestellt und, um einen schnellen Verschleiß zu verhüten, mit Manillahanfseil umwickelt, dessen Oberfläche noch mit Zement versehen ist. Die Scheider benötigen Gleichstrom von 110 Volt. Der erste Scheider D erfordert 8 bis 10 Amp, und ebensoviel brauchen je ein Paar der weiteren Scheider S₁ und S₂, S₃ und S₄. Der von dem ersten und zweiten Paare entfallende Schlamm wird ins Meer gespült, während das Wasser mit dem magnetischen Schliche von dem vierten Scheider in aufeinanderfolgende, paarweise angeordnete Behälter fließt, wo er sich absetzt. Das noch feinste Teilchen von Magnet Eisenstein und Schwefelkies enthaltende trübe Abwasser, welches aus dem zweiten Behälter kommt, muß, bevor es ins Meer fließt, einen dritten Behälter, das Senkbassin, passieren, aus dem von Zeit zu Zeit Proben entnommen werden, um festzustellen, ob der Schlamm nicht etwa nennenswerte Mengen von Magnetit mitführt. Sobald sich das erste Behälterpaar mit Schlich gefüllt hat, wird letzterer zum zweiten Behälterpaar geleitet, während der Schlich des ersten Paares ausgehoben, mittels Drahtseilbahn zum Trockenraum und von da zur Brikettfabrik gefördert wird, die etwa $\frac{1}{2}$ km von der Anreicherungsanlage entfernt liegt.

mit Blech ausgekleidetes Rohr von 150×150 mm Querschnitt anschließt, welches etwa 3 m lang ist und unter einem Winkel von 75° liegt. Jedoch gleitet der Schlich in diesem Rohre nicht genügend, so daß von Hand nachgeholfen werden muß. Die gepreßten Briketts von $150 \times 150 \times 75$ mm sind so fest, daß man zwei Reihen hochkant aufeinander setzen kann. In dieser Lage gehen sie auch zum Röstofen, dessen Einrichtung in Abb. 2 und 3 wiedergegeben ist. Er wird mittels Generatorgas aus geringwertiger englischer Steinkohle beheizt, das etwa 9 % Kohlenoxyd, 10 bis 11 % Wasserstoff und etwa $2\frac{1}{2}$ % Kohlenwasserstoffe enthält. Der Ofen hat drei Zonen: eine Vorbereitungszone, eine Glühzone und eine Kühlzone. Erstere besitzt 18 500 mm, die Glühzone 10 500 mm und die Kühlzone 17 500 mm Länge. Das Gas tritt von oben in den Ofen ein und verbrennt an der Grenze der dritten und zweiten Zone. Die Verbrennungsluft wird am hinteren Ende des Ofens durch einen Ventilator eingedrückt, während die Verbrennungsprodukte am vorderen Ende des Ofens in den Schornstein entweichen. Durch den ganzen Ofen läuft ein Schienengleis, auf welchem die Wagen, deren Plattformen die Briketts tragen, stehen. Die Plattformen schließen in der Längsrichtung dicht aneinander, während sie seitlich

mittels angenieteter Winkelleisen in Sandrinnen abgedichtet werden. Durch diese Plattformen wird somit der ganze Ofen in zwei horizontale Räume geteilt, durch deren unteren stetig atmosphärische Luft streicht, welche Achsen, Räder, Achslager sowie Kette und Führungsrollen kühlt. Da eine Plattform 2000 mm lang und 1000 mm breit ist, faßt der Ofen 23 solcher Plattformen. Jede Plattform enthält zwei Reihen schräg übereinander gestellter Briketts zu je 90 Stück, so daß der Ofen $23 \times 180 = 4140$ Briketts faßt. Der Transport der Plattformen durch den Ofen geschieht durch eine mittels Elektromotors angetriebene Kette. Je nach dem

Schwefelgehalt des Schliches und nach den Anforderungen, die der Hochofen an das Brikett in dieser Beziehung stellt, müssen die Plattformen kürzere oder längere Zeit im Ofen verweilen. Diese Zeit beträgt zwischen 12 und 24 Stunden; der ganze Zug rückt dabei alle halben bis ganzen Stunden um eine Plattformlänge, d. i. 2 m, vor. Die herausgeschobenen Briketts müssen dann noch 2 bis 4 Stunden an der Luft abkühlen, bis man sie mit der Hand anfassen kann.

Zwei Erzsorten ergaben:

	Erz von Ekmläs	Erz von Lapp
Eisengehalt	29 bis 30 %	29 bis 30 %

Der Schlich (das Konzentrat) enthielt:

Eisenoxyd	91,70 %	91,30 %
Kieselsäure	4,02 „	2,69 „
Tonerde	2,19 „	2,60 „
Manganoxydul	0,44 „	0,34 „
Kalk	1,18 „	1,78 „
Magnesia	0,54 „	0,76 „
Phosphor	0,002 „	0,002 „
Schwefel	0,14 „	0,07 „
Kupfer	0,005 „	—
Glühverlust	0,18 „	0,22 „

Die hieraus hergestellten Briketts enthielten 0,001 % Schwefel.

Die Anreicherungskosten während zweier Betriebsmonate, in denen 12 850 t Roherz verarbeitet und daraus 4880 t Schlich (Konzentrat) = 38 %

gewonnen wurden, betragen für 1000 kg Roherz 1,25 K (1,37 *fl.*) oder für 1000 kg Schlich 3,29 K (3,62 *fl.*). Die 4880 t Schlich ergaben 4965 t Briketts bei einem Kohlenverbrauche von 8,3 %.

Die Brikettierungskosten betragen für 1000 kg Briketts 3,59 K (3,95 *fl.*).

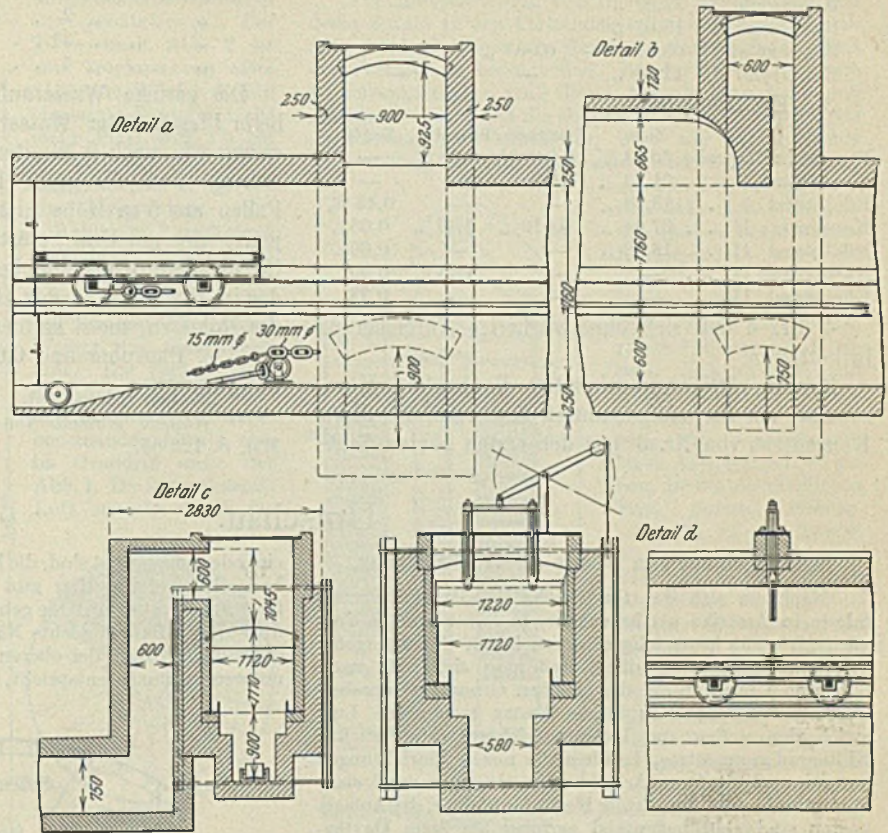


Abbildung 3. Einzelheiten zu Abbildung 2.

Versuche mit Blagodat-Erz. Von den anfangs erwähnten Erzen wurden in Herräng verarbeitet:

1. Eingesprengten Magnetit führendes Erz 28 100 kg
2. Geringprozentige Erze 22 150 „
3. Schwefelkies führende Erze 28 350 „
4. Feinerz oder gewaschenes Erz 12 250 „

Zs. 90 850 kg

1. Eingesprengten Magnetit führendes Erz. Eine Durchschnittsprobe aus dem gesamten auf 1 mm Korngröße zerkleinerten Roherz ergab:

Eisen	43,54 %
Phosphor	0,006 „
Schwefel	0,23 „

Nach Passieren des ersten Scheiderpaares wurde erhalten:

Konzentrat I mit 61,12 % Eisen,
Rückstand I „ 12,46 % „

Konzentrat I, in der Kugelmühle auf 0,2 mm Korngröße zerkleinert, ergab, nachdem es durch das zweite Scheiderpaar gegangen war:

Konzentrat II mit	67,76	% Eisen,
„ II „	0,002	„ Phosphor,
„ II „	0,059	„ Schwefel,
Rückstand II „	11,45	„ Eisen.

2. Eine Durchschnittsprobe ergab:

	Eisen	Phosphor	Schwefel
	32,90 %	0,012 %	0,13 %
Konzentrat I	59,07 „	—	—
Rückstand I	12,67 „	—	—
Konzentrat II	65,41 „	0,005 „	0,077 „
Rückstand II	12,06 „	—	—

3. Erz 3 ergab:

	Eisen	Phosphor	Schwefel	Kupfer
Durchschnittsprobe	53,14 %	0,045 %	3,18 %	—
Konzentrat I . .	61,73 „	0,029 „	—	—
Rückstand I . .	13,70 „	—	—	0,48 %
Konzentrat II . .	67,04 „	0,016 „	1,47 „	0,05 „
Rückstand II . .	13,08 „	—	—	0,60 „
Konzentrat III . .	—	—	1,41 „	0,03 „
Rückstand III . .	—	—	—	0,53 „

4. Erz 4 ließ sich ohne vorherige Anreicherung brikkettieren.

Zur Brikkettierung gelangten die zweiten Konzentrate der drei erstgenannten Erzsorten, das dritte Konzentrat von Nr. 3 aus den ersten beiden Senk-

bassins und der etwa 20 % Feuchtigkeit enthaltende Schlamm des dritten Senkbassins.

Aus dem gesamten Blagodat-Erz wurden erzielt: 51 250 kg Briketts = 56,4 %; ihre Zusammensetzung war:

	Eisen	Schwefel
Briketts aus Nr. 1	66,02 %	0,014 %
„ „ „ 2	64,38 „	0,008 „
„ „ „ 3*	66,42 „	0,023 „
„ „ „ 4	60,29 „	0,007 „

Die geringe Wasseraufnahme der Briketts, die beim Liegen unter Wasser nach 16 Stunden ebenso gering wie nach 5 Minuten war, nämlich nur 5,4 % betrug, sowie die große Festigkeit, die sich beim Fallen aus 5 m Höhe nicht geringer erwies als diejenige der am Ural gerösteten Stückerze, sprechen für die Verhüttungsfähigkeit der Briketts. Sie wurden im Hochofen Nr. 2 in Herräng verschmolzen, und das Roheisen, meist halbiert, zeigte im Durchschnitt 0,023 % Phosphor und 0,012 % Schwefel.** Z.

* Zweites Konzentrat.

** Weitere Einzelheiten vgl. Gorni Journal 1911 Mai, S. 125/65.

Umschau.

Neuerungen auf dem Gebiete der Windtrocknung.

Nachdem sich das Gayleysche Windtrocknungsverfahren in Amerika als brauchbar, in seiner Anlage aber auch als recht kostspielig erwiesen hatte, war es eigentlich ganz selbstverständlich, daß man sich bald nach billigeren Verfahren auf der gleichen Grundlage umsehen werde. Während man bisher die zu trocknende Luft gleich den vollen zur Wasserentziehung erforderlichen Kältegraden aussetzte, beruhen die neuen Einrichtungen auf einer zweistufigen Arbeitsweise, einer Vor- und einer Fertigtrocknung. Der Erfolg bleibt der gleiche, die Anlagekosten sind aber bedeutend geringer als beim Gayley-Verfahren. James G a y l e y selbst gibt über diese Neuerungen einen kurzen Bericht*, der wohl die Grundlagen und die Anordnung der Anlagen erkennen läßt, der aber jede nähere Angabe geflissentlich umgeht. Abbildung 1 zeigt einen Apparat, bei dem die Vortrocknung durch direkte Berührung mit dem Kühlmittel, die Fertigtrocknung aber wie beim Gayley-Verfahren durch ein tiefgekühltes Rohrsystem erreicht wird. Die Trockenvorrichtung zerfällt demnach in zwei Kammern. In die erste Kammer tritt die Luft unten ein und steigt durch ein aus Metallstäben zusammengesetztes Gitterwerk im Zickzack nach oben, während gleichzeitig eine Berieselung mit Wasser erfolgt, das dem Gefrieren nahe ist. Hierdurch werden zwei Drittel der Feuchtigkeit entfernt. Die Luft strömt weiter durch einen aus Wellblech zusammengesetzten Wasserabscheider, dessen Bauart völlig verschwiegen wird, und gelangt dann in die zweite Kammer, wo der Rest der Feuchtigkeit durch ein nach dem Ammoniakverfahren gekühltes Rohrsystem entzogen wird, wobei ein feiner Strom einer Salzlösung die Eisbildung verhindert. Das Kühlwasser aus der ersten Kammer wird gesammelt und seiner fast konstanten tiefen Temperatur wegen immer wieder verwendet.

Abb. 2 gibt einen Trockenturm von Bruce W a l t e r in Pittsburgh wieder, der ganz nach dem direkten Kühlverfahren arbeitet. Hier sind zwei Kammern vorhanden, aber nicht neben-, sondern übereinander angeordnet. Die Luft tritt bei e ein und gelangt durch die Rohrstützen r in die Kammer d, in der Siebe oder Roste über-

einander angeordnet sind, die beständig von kaltem Wasser berieselt werden. Hier gibt die Luft den größten Teil ihrer Feuchtigkeit ab. Sie geht dann durch die Trockner e, über deren Bauart nichts Näheres verlaudet, und durch die Stützen f nach der oberen Kammer g, die im Bau der unteren Kammer entspricht, statt mit Wasser aber mit

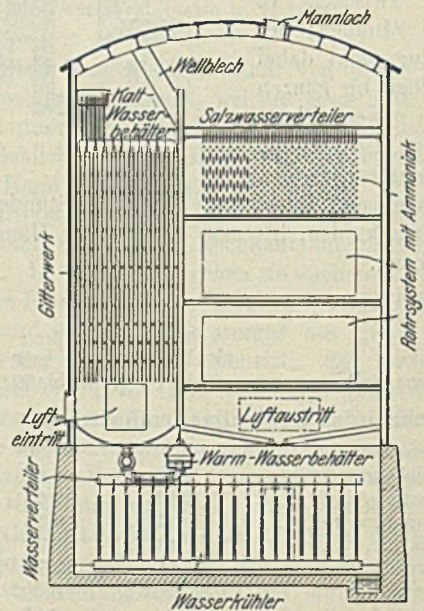


Abbildung 1. Neuer Windtrocknungsapparat nach Gayley.

einer tiefgekühlten Salzlösung berieselt ist. Hier geht die Fertigtrocknung vor sich; die Feuchtigkeit des Windes wird bis auf 2,3 g/cbm herabgedrückt.

Da die vorgetrocknete Luft in der oberen Kammer immer noch gewisse Feuchtigkeitsmengen abgibt, wird hier die Rieselflüssigkeit sich allmählich verdünnen und

* The Iron Age 1912, 4. Januar, S. 52 ff.

weniger wirksam werden. Eine von Walter angegebene selbsttätig arbeitende Vorrichtung ermöglicht es, der Salzlösung mit Hilfe von Abgasen ihre volle Wirksamkeit wiederzugeben.

Der Arbeitsgang dieses Lufttrocknungssystems ist also sehr einfach und doch von großer Wirkung. Trotz der zweistufigen Trocknung ist ein ununterbrochenes Arbeiten durchaus gewährleistet. Der Turm nach Abb. 2 ist zum Trocknen von etwa 1150 cbm Wind i. d. min eingerichtet, nimmt nicht mehr Platz weg als ein Winderhitzer und kostet ungefähr halb so viel wie eine Gayleyanlage.

Abbildung 3 zeigt einen ähnlichen Trockenturm für rd. 700 cbm Minutenleistung. Auch hier sind die Trockenmittel kaltes Wasser und tiefgekühlte Sole. Die beiden Kammern liegen hier aber nicht übereinander, sondern nebeneinander, ähneln also im Grundriß mehr der Abb. 1. Die zu trocknende Luft streicht durch die

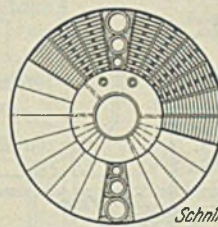
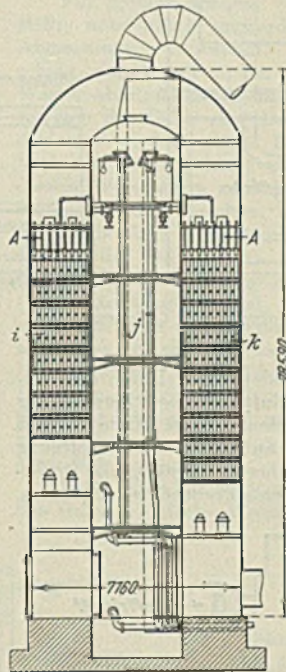
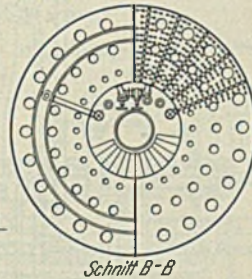
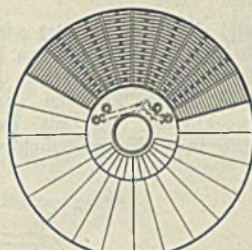
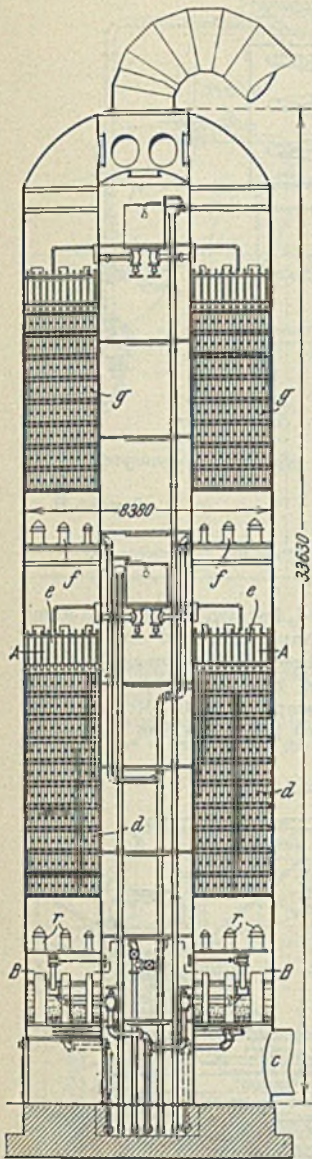


Abbildung 2 und 3. Trockentürme nach Bruce Walter.

wasserberieselte Kammer i, wird dann durch die Rohrleitung j nach unten und hierauf in die soleberieselte Kammer k geführt, wo die letzten Feuchtigkeitsmengen entfernt werden. Bei dieser Einrichtung sowohl wie bei Apparat 2 kann im Winter das Berieseln mit kaltem Wasser als unnötig unterbleiben, die Luft wird dann nur in der zweiten Kammer behandelt.

Da zur Bewältigung der hohen Sommerfeuchtigkeit die Trockenanlagen immer so leistungsfähig gebaut werden müssen, daß sie den größten Teil des Jahres überschüssige Kälte abgeben können, ist man neuerdings zur Herstellung von künstlichem Eis als Nebenerzeugnis übergegangen. Die South Chicago Werke der Illinois Steel Co. haben die Eisergzeugung mit gutem Erfolg durchgeführt. Da

man bei Nacht zur Windtrocknung stets weniger Kälte als bei Tage nötig hat, empfiehlt Gayley, die Eisbereitung während der Nacht zu pflegen. Als Ausgangsmaterial hilt er das stets in großen Mengen vorhandene Kondenswasser für sehr geeignet, da sich hieraus ein Eis von hoher Reinheit gewinnen lasse.

O. Höhl.

Ueber die Einrichtung von Oelheizungsanlagen.

Die Aufspeicherung von flüssigen Brennstoffen und deren Zufuhr zu den Verbrauchsstellen stellt verschiedenartige Anforderungen, die durch die Verschiedenartigkeit der Verhältnisse bedingt sind. Bei der Einrichtung von Oelheizungsanlagen muß diesen Verhältnissen Rechnung getragen werden, und die Fragen über die zweckmäßigste Anordnung der Oelbehälter, über die entsprechende Vorbereitung des Brennstoffes und über dessen Zuleitung zu den Verbrauchsstellen sind daher genau zu prüfen und zu beantworten. In folgendem sollen die Gesichtspunkte beleuchtet werden, von denen aus diese Fragen in den einzelnen Fällen zu beurteilen sind. Es kann dabei nicht Zweck dieser Ausführungen sein, für die Einrichtung von Oelheizungsanlagen Anweisungen zu geben, die für alle möglichen Fälle passen. Ebenso wenig ist es ihr Zweck, die Frage der günstigsten Verbrennung zu erörtern oder Zahlen für den Verbrauch von Brennstoff bei Benutzung dieser oder jener Brennerart zu geben. Es muß stets Sache der Einzelermägung bleiben, welche Einrichtungen in jeweiligen Fällen am zweckentsprechendsten sind; nachfolgend sollen nur die Richtlinien angegeben werden, nach denen die Beurteilung des betreffenden Falles erfolgen sollte. Der Vollständigkeit halber sei noch vorausgeschickt, daß sich die nachstehenden Darlegungen nur auf solche Oelheizungsanlagen beziehen, bei denen der flüssige Brennstoff durch ein Zerstäubungsmittel in kleine Teilchen zerlegt, mit Luft gemischt, vergast und verbrannt wird.

Der Feinheitsgrad der Zerstäubung ist von hoher Bedeutung für die Vollkommenheit der Verbrennung und für die Wirtschaftlichkeit der Oelheizung. Er ist einerseits abhängig von dem Zerstäubungsmittel und andererseits von dem Zustande des Brennstoffes, in dem sich dieser dem Zerstäubungsmittel darbietet. Gleichmäßige Zerstäubung erfordert neben einem gleichartigen Zustand des Brennstoffes auch Gleichartigkeit des Zerstäubungsmittels. Die Einrichtungen, welche erforderlich sind, um diese Gleichartigkeit des Zerstäubungsmittels zu bewirken, beziehen sich hauptsächlich auf Menge und Druck des letzteren, so daß bei der Einrichtung einer Oelheizungsanlage für eine genügende Menge und einen genügenden Druck des verfügbaren Zerstäubungsmittels Sorge getragen werden muß.

Der Wärmegrad, den letzteres besitzt, kommt bei der Zerstäubungswirkung nur wenig zur Geltung. Der einzige Fall, in dem er unter Umständen eine Rolle spielen kann, ist jener, in dem Druckluft von höherer

in vorgewärmtem Zustande zugeführt. Eine möglichst große Dünflüssigkeit des Oeles erzielt man, wenn man es bis nahe an seinen Verdampfungspunkt erwärmt. Die Erwärmung von Teeröl, das namentlich in Deutsch-

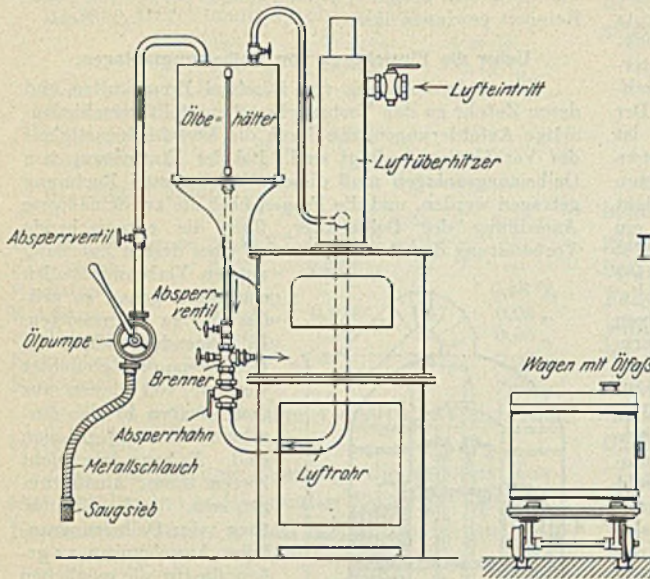


Abbildung 1. Anordnung einer Oelfeuerung.

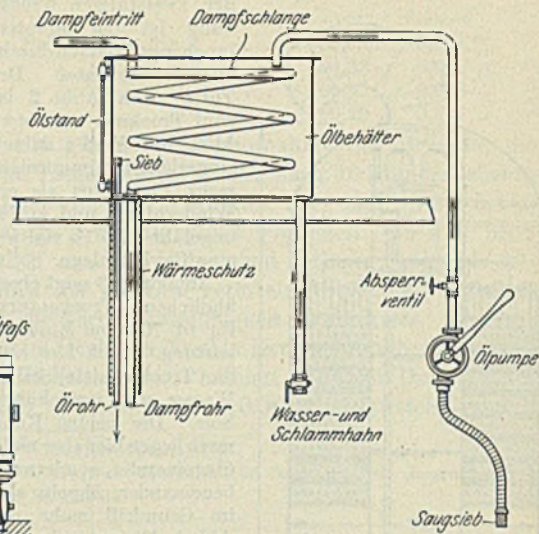


Abbildung 2. Einrichtung mit Dampfschlange.

Spannung (etwa 6 at) verwendet wird. Durch die Ausdehnung, welche die Druckluft bei der Zerstäubung erfährt, kann unter Umständen so viel Kälte erzeugt werden, daß der Brennstoff an seiner Austrittsöffnung im Brenner einfriert. Es ist daher zweckmäßig, die Druckluft, namentlich im Winter, entsprechend vorzuwärmen,

land als Heizöl benutzt wird, hat den Vorteil, daß durch sie das Ausscheiden von Naphthalin und ein Zusetzen der Rohrleitungen durch diese Ausscheidungen verhütet wird. Zum Erhitzen des Brennstoffes benutzt man zweckmäßig eine mit Dampf geheizte Rohrschlange. Ihre Anwendungsmöglichkeit hängt von dem Vorhanden-

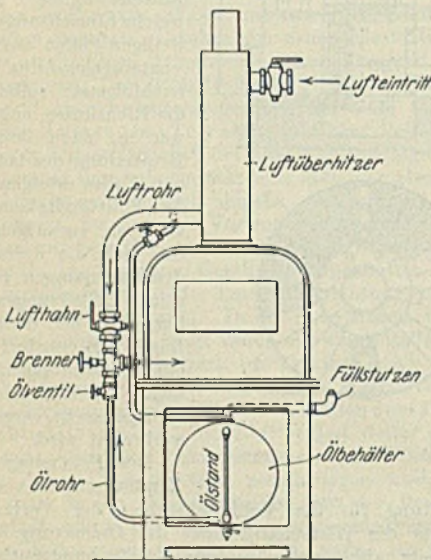


Abbildung 3. Anordnung des Ölbehälters.

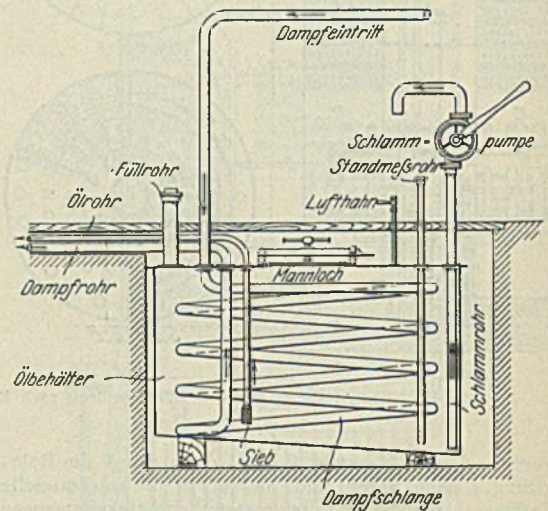


Abbildung 4. Unterirdische Anordnung.

zu welchem Zweck häufig die Abgase der Öfen benutzt werden können.

Gleichartigkeit des Zerstäubungsmittels vorausgesetzt, wird die Zerstäubung beeinflusst durch den Flüssigkeitsgrad und durch den Druck des zugeführten Heizöles. Um unabhängig von der Außenwärme einen einheitlichen hohen Flüssigkeitsgrad des zur Verbrennung gelangenden Oeles zu erreichen, wird letzteres dem Brenner

sein einer Dampfleitung und von der Größe der Ölbehälter sowie deren Anordnung ab.

Die Mittel, welche gewählt werden, um das zur Zerstäubung gelangende Öl unter Druck zu setzen, müssen sich nach den örtlichen Verhältnissen und nach einer Reihe anderer Umstände richten. Die einfachste Art der Oelfuhr unter Druck erfolgt durch den erhöht angeordneten Ölbehälter. Er wird mit einem Standglas

Abb. 5 dargestellt. Die Voraussetzung für derartige unter Druck stehende Oelbehälter ist naturgemäß ein dichter Verschluss aller Oeffnungen. Um den auf dem Oelbehälter lastenden Druck gleichmäßig zu gestalten, schaltet man ein entsprechendes Druckreglerventil ein.

Dort, wo Druckluft nicht vorhanden, oder wo die oberirdische Anordnung der Oelbehälter nicht zugänglich ist, muß das Oel durch eine kleine Druckpumpe zu den Verbrauchsstellen gefördert werden; diese muß groß genug sein, um den Höchstbedarf an Oel zu fördern. Man verwendet am zweckmäßigsten eine Dampfmaschine, deren Abdampf gleichzeitig zum Heizen des Oelbehälters sowie zum Anwärmen des Oeles in der Rohrleitung dient. In Abb. 6 ist eine derartige Anordnung dargestellt, bei

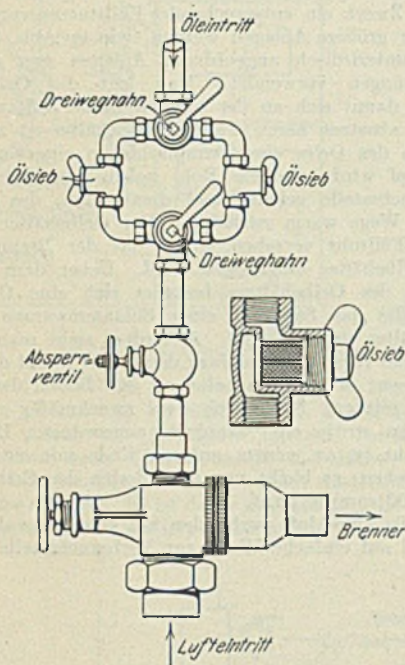


Abbildung 7. Oelreinigungsvorrichtung.

der die Oelrohre von einem Dampfrohr bis zur Verbrauchsstelle begleitet werden.

Um zu verhindern, daß bei Verminderung des Oelbedarfes Ueberdruck im Oelrohr und daher veränderte Verbrauchsverhältnisse entstehen, müssen durch den Einbau von Ueberlaufventilen Einrichtungen getroffen werden, um den Oeldruck gleichmäßig zu halten und das überschüssige Oel zum Oelbehälter zurückfließen zu lassen. Diese Anordnung ist aus Abb. 6 gleichfalls ersichtlich. Um den Oeldruck ständig prüfen zu können, ist es ferner notwendig, in die Oelleitung Manometer einzuschalten.

Um schließlich in der Brenner alle Unreinigkeiten fernzuhalten, die in der Rohrleitung enthalten sein könnten, ist es zweckmäßig, vor jedem Brenner eine Oelreinigungseinrichtung einzubauen. Derartige Einrichtungen müssen so beschaffen sein, daß es jederzeit möglich ist, sie zwecks Reinigung außer Betrieb zu setzen und doch ununterbrochen zu arbeiten. In Abb. 7 ist die Anordnung einer derartigen Oelreinigungsanlage dargestellt.

Carl Boye, Berlin.

Herstellung von Eisenschwamm nach dem Verfahren von Sieurin in Höganäs.

Wie früher in dieser Zeitschrift* erwähnt, wurde das Versuchswerk für die Eisenschwamm-Erzeugung im

Januar 1911 in Betrieb gesetzt; vom Mai desselben Jahres ab kann die Herstellung als in normalen Betrieb gekommen betrachtet werden.

Die wichtigsten Betriebsziffern für den Monat Dezember 1911 gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

Erzeugung an Eisenschwamm . . .	373 t	
Verbrauch von trockenen Reduktionskohlen (Höganäs-Kohlen Nr. 2) . .	76,8	} Prozent vom Gewicht des erzeugten Eisenschwamms
Verbrauch von trockenen Generatorkohlen (Höganäs-Kohlen Nr. 3) . .	23,2	
Verbrauch von Kalkstein	15,0	
„ „ Schlich f. d. t. Eisenschwamm (trockenes Gewicht) . .	1,37 t	

Als Rohmaterial ist ein Schlich, aus Gellivara-Abfallerz angereichert, verwendet worden. Das Abfallerz enthält ursprünglich 45 % Eisen; der Schlich hat folgende Zusammensetzung: 71,3 % Eisen, 0,001 % Schwefel, 0,009 % Phosphor.

Bisher ist nur eine Qualität Eisenschwamm hergestellt worden, die ungefähr folgende Analyse zeigt:

96 bis 97 % Eisen, 0,010 bis 0,020 % Schwefel, 0,012 % Phosphor, 2,3 % Gangart, wovon 1,4 % Kieselsäure und 0,6 % Tonerde.

Als Reduktionskohlen sind Höganäs-Kohlen Nr. 2 und als Generatorkohlen Höganäs-Kohlen Nr. 3 verwendet worden. Analysen und Heizwerte dieser Kohlen sind folgende:

	Kohle Nr. 2	Kohle Nr. 3
Wasser	15 %	15 %
Asche	28,97 %	43,40 %
Kohlenstoff	40,50 %	27,15 %
Wasserstoff	2,94 %	2,38 %
Stickstoff	0,60 %	0,50 %
Schwefel	0,65 %	0,88 %
Heizwert	3871 WE	2782 WE

Die ganze Zeit vom Mai ab ist die Erzeugung sehr zufriedenstellend ausgefallen. Die Qualität des erzeugten Eisenschwamms ist sehr gleichmäßig, und der Betrieb ist ohne irgendwelche Störungen fortgegangen.

Das Erzeugnis ist in dem Zustande, wie es aus den Oefen kommt, ohne weitere Bearbeitung veräußert worden, d. h. in Form runder Briketts von etwa 270 mm Durchmesser und etwa 60 mm Dicke. Das Volumengewicht schwankt zwischen 1,6 und 2,0. Das Erzeugnis ist so gut wie ausschließlich für die Herstellung von Qualitäts-Martinstahl zur Verwendung gekommen. Von der im Jahre 1911 erzeugten Menge, rd. 4000 t, sind rd. 650 t ausgeführt worden, hauptsächlich nach Deutschland.

Die Verwaltung der Höganäs-Billesholms A. G. hat sich auf Grund der bisherigen Ergebnisse entschlossen, den Betrieb zu erweitern, und zwar auf etwa 40 000 t Eisenschwamm im Jahr. Zu diesem Zwecke sollen zwei Reduktionsöfen errichtet werden, wovon der eine sich bereits im Bau befindet und voraussichtlich im September d. J. fertig wird.

Außer der bisher angefertigten, ungepreßten Qualität für Siemens-Martinöfen beabsichtigt die obige Gesellschaft auch eine Eisenschwamm-Qualität von folgender Zusammensetzung herzustellen: 98 bis 99 % Eisen, 0,01 % Schwefel, 0,01 % Phosphor.

Diese Qualität, die hauptsächlich für die Herstellung von Tiegelstahl vorgesehen ist, wird zu einem Volumengewicht von zwischen 5 bis 6 zusammengepreßt.

Raummetergewicht von Eisenerzen.

Die Feststellungen der Raummetergewichte von Eisenerzen und Zuschlägen, wie sie von Oberingenieur M. Weidler auf der Gutehoffnungshütte vorgenommen worden sind,* haben unter Berücksichtigung des Bö-

* St. u. E. 1911, 24. Aug., S. 1391.

* Vgl. St. u. E. 1911, 28. Dez. S. 2151.

schungswinkels für den Bau von Erzbunkern weitgehende Bedeutung. Es geben tatsächlich die in der Literatur vorhandenen Zahlen kein richtiges Bild nach dieser Richtung hin. Auch für die Durchsatzzeit der Hochöfen sind die genauen Raummeterangaben notwendig. Ich habe daher von befreundeten Werken einige diesbezügliche Angaben über Eisenerze, Zuschläge und Koks machen lassen, und zwar unter gleichzeitiger Angabe der Haldenfeuchtigkeit, die m. E. nicht unberücksichtigt gelassen werden darf. Zahlentafel 1 und 2 enthält diese Angaben. Es wäre zu wünschen, wenn auch andere Werke einschlägige Mitteilungen machen wollten.

O. Simmersbach.

Eisenbetonschwellen.*

Da die inländische Erzeugung den Bedarf an Holzschwellen nicht zu decken vermag, liegt es im volkswirtschaftlichen Interesse, einen Ersatz für diese zu finden, der uns vom Bezug aus dem Ausland unabhängig macht. Als Wettbewerber der in diesem Sinne angewandten Eisenschwelle ist nunmehr auch die Schwelle aus Eisenbeton aufgetreten.

Neben genügender Länge und Auflagefläche sowie geeigneter Bettung ist eine kräftige Konstruktion der Schwelle wichtig, wobei das einbetonierte Eisen richtig in der Zugzone möglichst nahe am Rande liegen soll, in der Mitte der Schwelle also oben, in den Schienendruckpunkten unten. Zur Probe haben die sächsischen Staatseisenbahnen auf dem Bahnhof Pirna je 20 Eisenbetonschwellen von der Bauart der Firma Dyckerhoff & Widmann, Dresden, der Firma Rud. Wölle, Leipzig, und des Systems Bruckner der italienischen Staatseisenbahnen in die Schnellzuggleise eingebaut. Die Gestaltung der Schwelle von Dyckerhoff & Widmann geht aus Abb. 1 hervor; sie ist 2,6 m lang, 24 cm breit und 16 cm hoch; ihr Gewicht beträgt 175 kg, und ihre Bewehrung erfordert 20 kg Eisen. Zur Schienenbefestigung dienen einbetonierte Holzdübel in der Form eines Pyramidenstumpfes, die oben 45 x 80 mm messen und vermöge ihrer Größe jede für Bögen erforderliche Spurerweiterung zulassen. Das Treiben des Holzes kann durch sorgfältige Imprägnierung eingeschränkt und durch Umwickeln mit Draht

Zahlentafel 1. Eisenerze und Zuschläge.

	Eisengehalt %	Haldenfeuchtigkeit %	Gewicht eines Raummeters kg
Magneteisenstein Gellivara	—	5	3200
Magneteisenstein Kiiruna	—	3	2900
Roteisenstein Kriwiroig	—	6	2800
Siegerländer Rohspat	—	—	2500
Siegerländer Rostspat	—	9—10	2200
Roteisenst. von Dillenurg, stückig, derb	50—52	3	2148
Ungarische Rostspate	—	8	2000
Hessischer Brauneisenstein	—	13	2000
Schweißschlacken	—	2	1980
Roteisenstein v. d. Lahn, 1/3 stückig und 2/3 fein	48—50	7—8	1852
Kalkiger Roteisenstein v. d. Lahn, stückig	32—38	3	1814
Martinschlacken	—	5	1800
Toniger Roteisenstein v. d. Lahn, Beschaffenheit wie Ton	47—49	12—15	1700
Minette	—	4—14	1400—1600
Frischfeuerschlacken	—	8	1520
Brauneisenstein v. Oberhessen, gewaschen	42—44	20	1481
Oberschlesisches Brauneisenerz	—	20	1320
Rasenerz (Prov. Posen)	—	15	1300
Manganhaltiger Brauneisenstein v. d. Lahn, mulmig	44	20—22	1234
Kalkige Minette von Feutsch	34	10—12	1568
Kalkstein v. d. Lahn	—	höchst. 1	1518
Kalkstein (Tarnowitz)	—	4	1500
Dolomit, Oberschlesien	—	8	1450

Zahlentafel 2. Koks.

	Nässe %	Asche %	Gewicht eines Raummeters kg
Westfalen, Zeche Viktoria Mathias	4,00	9,72	491
„ „ Dorstfeld	6,00	9,44	530
„ „ Monopol	8,03	8,47	500
„ „ Kaiser Friedrich	7,44	8,19	532
„ „ König Ludwig	8,44	8,27	517
„ „ Borussia	6,50	8,22	517
„ „ Graf Schwerin	10,33	8,14	512
„ „ Fröhl. Morgensonne	6,00	8,64	505
„ „ Sieben Planeten	4,28	8,93	497
„ „ Blumenthal	7,50	9,44	490
„ „ Neu Iserlohn	3,20	9,08	500
„ „ Massener Tiefbau	6,05	7,85	504
Oberschlesien, Stückkoks	12,00	?	545
„ „	12,00	?	525

gänzlich verhindert werden. — Die zweite sogenannte Asbeston-Eisenbetonschwelle der Firma Rud. Wölle (Abb. 2 und 3) ist in mehreren Beziehungen bemerkenswert. Einmal ist die Eisenbewehrung sehr geschickt durchgebildet, indem einzelne Stäbe entsprechend der

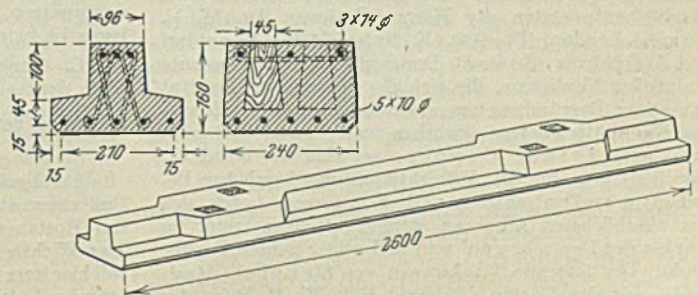


Abbildung 1. Eisenbetonschwelle von Dyckerhoff & Widmann.

* Vgl. Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1912, 14. Febr., S. 85/7.

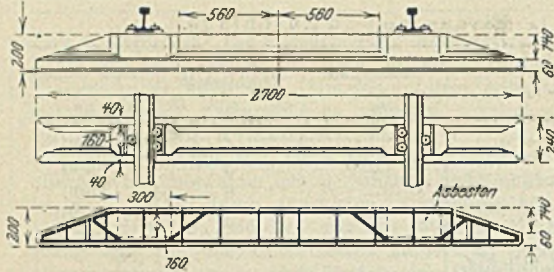


Abbildung 2. Asbestonschwelle von Rudolf Wollé.

Beanspruchung von oben nach unten durchgeführt werden, und dann ist die Befestigungsfrage der Schienen in sehr einfacher Weise gelöst dadurch, daß am Schienenauflager der Zementbeton durch Asbestbeton ersetzt ist, der sich genau wie Holz bohren bzw. für Schienennägel benutzen läßt. Auch soll durch diese Einlagen die Elastizität wesentlich erhöht werden.

Das hohe Gewicht der Eisenbetonschwellen erscheint für die Ruhe der Gleislage günstig. Der Preis

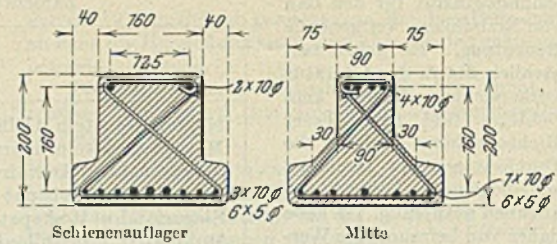


Abbildung 3. Querschnitt der Asbestonschwelle.

ist ungefähr gleich dem entsprechender Eisenschwellen, wogegen der Altwert sehr niedrig ist. Es wäre deshalb möglichst bald ein Versuch auf weiterer Grundlage erwünscht, damit beurteilt werden kann, ob durch Ersparnisse an Unterhaltungs- und Erneuerungskosten die Eisenbetonschwelle einen Fortschritt vorstellt. Schon jetzt erscheint als ein besonders günstiges Feld für ihre Anwendung der Oberbau von Straßenbahnen.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute wurde am 9. und 10. Mai in den Räumen der Institution of Civil Engineers in London unter reger Beteiligung abgehalten.

Aus dem der Versammlung vorgelegten Geschäftsberichte für das Jahr 1911 ist zu ersehen, daß der Verein am Schlusse des Berichtsjahres 2133 Mitglieder zählte; während des letzten Jahres wurden 102 neue Mitglieder aufgenommen.

Der scheidende Präsident, der Herzog von Devonshire, führte den neuen Vorsitzenden, Herrn Arthur Cooper, in sein Amt ein, der dann bekannt gab, daß die goldene Bessemer-Denk Münze für 1912 Herrn J. H. Darby, Sheffield, verliehen worden sei in Anerkennung seiner Verdienste um die Entwicklung der Metallurgie des Eisens und Stahls. Darby hat sich große Verdienste erworben durch die Einführung des basischen Herdfrischverfahrens in England sowie durch das seinen Namen tragende Verfahren zur Rückkohlung des Flußeisens in der Pfanne; ferner hat er regen Anteil genommen an der Einführung der Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Großbritannien und war z. B. der erste, der Retortenkoksofen auf englischen Werke erbaute.

Die Versammlung beschloß, ihre diesjährige Herbsttagung vom 1. bis 3. Oktober in Leeds abzuhalten.

Am Abend des 9. Mai vereinte ein Festmahl über 400 in- und ausländische Teilnehmer. Den Trinkspruch auf die befreundeten Vereine brachte Herr J. M. Robertson aus, der in seiner Rede an das schreckliche Unglück der „Titanic“ erinnerte. Dabei sei es vielleicht ein Trost, zu wissen, daß in den vorhergegangenen zehn Jahren die britischen Schiffe sechs Millionen Passagiere über das Meer befördert hätten, wobei nur neun Personen ihr Leben eingebüßt hätten. Im Namen der befreundeten Vereine antworteten die Herren Professor Dr. W. C. Unwin, London, Dr. Ing. E. Schröder, Düsseldorf und A. Greiner, Seraing. Der deutsche Redner betonte die großen Verdienste, die sich das festgebende Institut seit seiner Begründung um die internationale Förderung des Eisenhüttenwesens erworben habe; gerade der neue Präsident, Arthur Cooper, sei aber der bestdenkbare Vertreter für die Aufrechterhaltung herzlicher Beziehungen zu Deutschland, weil er in diesem Lande sich des allerhöchsten Ansehens erfreue. Redner trank im Namen der Deutschen auf sein und seiner ganzen Familie Wohl. Der folgende Trinkspruch von Sir Robert Hadfield galt den Gästen, während Herr W. B. Peat das Iron and Steel Institute feierte.

In seiner Eröffnungsrede behandelte der neue Präsident, A. Cooper, in übersichtlicher, zusammenfassender Weise die Entwicklung der Grobeisenindustrie während der letzten vier Jahrzehnte, in denen er inmitten dieser Industrie gewirkt hat. Auf die einzelnen Zahlentafeln hier einzugehen, erübrigt sich, da wir in dieser Zeitschrift bei verschiedenen Gelegenheiten und in der „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“ regelmäßig die in Betracht kommenden Angaben veröffentlicht haben. Der glänzende Aufschwung, den die Eisen- und Stahlindustrie in dem vom Vorsitzenden behandelten Zeitraum genommen hat, wird am treffendsten durch die Tatsache illustriert, daß im Jahre 1870 die Rohstahlerzeugung aller Länder sich auf 600 000 t belief, in der Hauptsache saures Bessemermaterial zur Schienenherstellung, während im Jahre 1910 mit mehr als 57 Millionen t fast das Hundertfache dieser Menge erzeugt worden ist.

Cooper gab dann, soweit dies in dem Rahmen seiner kurzen Ansprache möglich war, neben dem statistischen Material auch eine Uebersicht über die wichtigen Erfindungen und Neuerungen, die in diesem langen Zeitraum in der Darstellung des Roheisens und des Stahles, im Walzwerksbetrieb, in der Kokerei, in der Verwertung der Nebenprodukte und der Hochofengase sowie in der Anwendung der Wissenschaft im Betriebe zu verzeichnen gewesen sind. Er schloß seine interessanten Ausführungen mit den Worten: „Ich glaube zuversichtlich, der Tag ist sehr nahe, daß die bestgeleiteten großen Werke, die mit modernen Hochöfen und Koksöfen zur Gewinnung der Nebenprodukte ausgerüstet sind, zur gesamten Stahlbereitung, zum Walzprozeß und zur Weiterverarbeitung keinen anderen Brennstoff nötig haben werden wie die Abgase ihrer eigenen Betriebe, und daß, falls einer von uns versäumen sollte, diese Hilfsmittel im vollsten Maße auszunutzen, es sei denn, daß er besonders günstig gelegen ist, wir im Wettkampf zurückbleiben werden.“

C. Chappell, Sheffield, reichte eine Arbeit ein über den

Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf den Rostangriff von Eisen.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, den Einfluß eines steigenden Kohlenstoffgehaltes auf die Stärke des Rostangriffs von Eisen in Seewasser festzustellen. Das Wichtigste aus der sorgfältig durchgeführten Arbeit soll hier kurz mitgeteilt werden. Die chemische Zusammensetzung der verwendeten sechs Eisensorten ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Versuchseisensorten.

Material Nr.	Kohlenstoff %	Silizium %	Mangan %	Schwefel %	Phosphor %	Aluminium %
1 . .	0,10	0,019	0,091	0,030	0,011	0,02
2 . .	0,24	0,037	0,072	0,028	0,015	—
3 . .	0,30	0,030	0,094	0,021	0,012	—
4 . .	0,55	0,053	0,100	0,020	0,017	0,03
5 . .	0,81	0,048	0,168	0,028	0,016	—
6 . .	0,96	0,018	0,133	0,027	0,014	0,02

Das verwendete Seewasser enthält in 1000 Gewichtsteilen Wasser

27,20	Gewichtsteile Natriumchlorid,
2,95	„ Magnesiumchlorid,
1,84	„ Magnesiumsulfat,
1,20	„ Kalziiumsulfat,
0,77	„ Kalziumchlorid
0,11	„ Kalziumkarbonat.

mit steigendem Kohlenstoffgehalt ein allmähliches Ansteigen der Stärke des Rostangriffs bis zu 0,81 % Kohlenstoff eintritt. Bei 0,96 % Kohlenstoff wird der Rostangriff wieder etwas geringer. Die im Zustand N vorliegenden Proben waren in allen Fällen stärker angegriffen als die im Zustand R und A befindlichen. Ähnliches Verhalten wie die Kohlenstoffstähle in den Zuständen N, R und A zeigte auch eine Reihe von Stählen mit wachsendem Kohlenstoffgehalt bei gleichbleibendem Wolframgehalt (rund 3,1 % Wolfram).

Bei den abgeschreckten sowie abgeschreckten und angelassenen Proben (Zustand C, D und E, vgl. Abb. 2) trat zunächst bis etwa 0,4 % Kohlenstoff ein kräftiger Anstieg der Stärke des Rostangriffs ein, bei weiterer Steigerung des Kohlenstoffgehaltes stieg der Rostangriff ganz allmählich bis zu dem Material mit dem höchsten Kohlenstoffgehalt (0,96 % Kohlenstoff).

Obige Versuche sind insofern bemerkenswert, als sie zeigen, daß unter sonst gleichen Versuchsbedingungen der Rostangriff in Seewasser mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wächst, während man früher mehr der An-

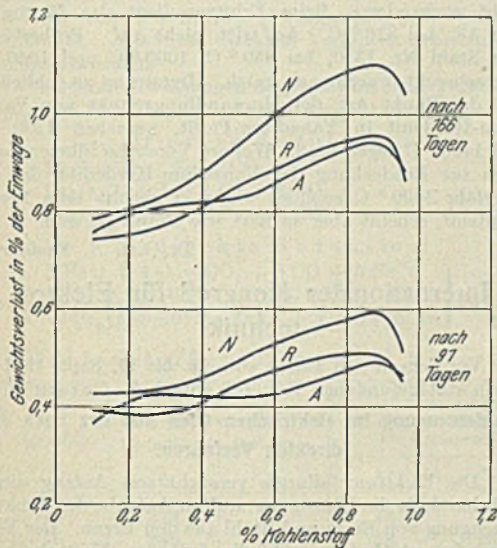


Abbildung 1. Versuchsergebnisse.

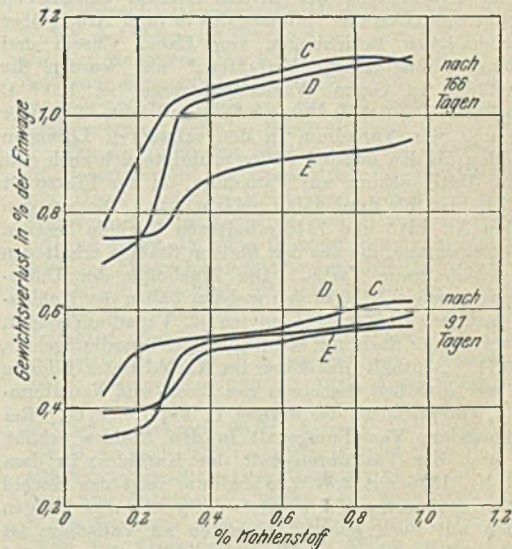


Abbildung 2. Versuchsergebnisse.

Die Rostversuche wurden mit den in Zahlentafel 1 aufgeführten Eisensorten in folgenden sechs verschiedenen Zuständen der Vorbehandlung durchgeführt:

Zustand der Vorbehandlung	Bezeichnung
Gewalzt	R
Im normalen Zustand*	N
Ausgeglüht**	A
Abgeschreckt bei 800° C in Wasser	C
Abgeschreckt bei 800° C und bei 400° C angelassen	D
Abgeschreckt bei 800° C und bei 500° C angelassen	E

Die für die Rostversuche verwendeten Proben waren 117,7 mm lang und hatten einen Durchmesser von 9,81 mm. Jede Probe wurde gewogen und für sich allein in ein Gefäß mit 700 cem Seewasser eingehängt. Nach 91 und nach 166 Tagen wurden die Proben herausgenommen und zurückgewogen. Die Ergebnisse sind in den beiden Schaubildern Abb. 1 und 2 graphisch aufgetragen.

Aus den Versuchen (vgl. Abb. 1) ergibt sich, daß bei den im Zustand N, R und A vorliegenden Proben

* Zwanzig Minuten bei 900° C geglüht und darauf der Abkühlung an der Luft überlassen.

** Zwanzig Stunden bei 950° C ausgeglüht und der langsamen Abkühlung im Ofen überlassen.

nahme zuneigte, daß die chemische Zusammensetzung des Eisens auf die Stärke des Rostangriffs ohne wesentlichen Einfluß sei. Anschließend an diese Versuche wurden noch Spannungsmessungen, mikroskopische Untersuchungen usw. geführt, die nichts wesentlich Neues bringen.

J. Newton Friend, J. Lloyd Bentley und Walter West, Darlington, legten eine Arbeit vor über den Vorgang beim Rosten.

Nach früheren Versuchen beschleunigt das Licht den Rostvorgang.* Wie die vorliegenden neueren Versuche zeigen, ist die Beschleunigung bedingt 1. durch eine schnellere Umwandlung der Eisenoxydul- in Eisenoxydsalze, 2. aber auch durch eine ganz erheblich beschleunigende Wirkung des Lichtes auf die Oxydation des Eisens zu Oxydulhydroxyd; sie ist so kräftig, daß die in zweiter Linie eintretende Umwandlung der Oxydsalze in Oxydsalze hinter ihr zurückbleibt. In der Dunkelheit gehen die beiden Reaktionen nahezu gleich schnell vor sich.

O. Bauer.

J. O. Arnold und A. A. Read sprachen über die chemischen und mechanischen Beziehungen zwischen Eisen, Vanadium und Kohlenstoff.

Nach einer ausführlichen Literaturübersicht geben die Verfasser die Herstellungsweise und Analyse der

* Vgl. St. u. E. 1912, 4. April, S. 585.

angewandten Stähle wieder. Die erforderlichen Legierungen wurden im Tiegel aus schwedischem Stabeisen, amerikanischem Wascheisen und Ferrovandium mit 38 % Vanadium hergestellt. Die aus Blöcken von 70 mm □ auf Rundstäbe von 28 mm Durchmesser heruntergeschmiedeten Stangen wurden 6 st lang auf ungefähr 950° C erhitzt und während weiterer 12 st langamer Abkühlung überlassen. Die Zusammensetzung der Stähle ist in Zahlentafel 1 angegeben.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Stähle.

Stahl Nr.	Kohlenstoff %	Vanadium %	Silizium %	Phosphor %	Mangan %	Schwefel %
1315	0,60	0,71	0,05	0,01	0,06	0,04 oder weniger
1316	0,63	2,32	0,09	0,01	0,07	
1309	0,93	5,84	0,21	0,02	0,11	
1310	1,07	10,30	0,32	0,03	0,12	
1312	1,10	13,45	0,47	0,03	0,12	

Zur Abscheidung der in den Stählen enthaltenen Karbide benutzten die Verfasser das in ihrer Arbeit über die chemischen Beziehungen von Eisen, Chrom und Kohlenstoff angegebene Verfahren;* nur wurden die Rückstände in einem Wasserstoffstromo bei 100° C getrocknet. Die Stähle lösten sich ganz leicht. Bei jeder Legierung war Vanadium in den salzsauren Lösungen zu finden; in den meisten Fällen erübrigte sich auch eine weitere Untersuchung auf Vanadium, da der Elektrolyt deutlich blau bis dunkelblau gefärbt war. Die aus den Stählen Nr. 1315 und 1316 erhaltenen Karbide besaßen eine dunkelgrau, die aus den übrigen Stählen erhaltenen eine schiefergrau Farbe. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, daß in den meisten Fällen der Kohlenstoff praktisch als Karbid gebunden ist. Vanadium ersetzt, selbst wenn der Stahl nur einen geringen Vanadiumgehalt, wie 0,71 %, enthält, das Eisen im Karbid unter Bildung eines mechanischen Gemenges von Eisen- und Vanadiumkarbid, entsprechend der Formel $11 \text{ Fe}_3\text{C} + \text{V}_4\text{C}_3$. Bei zunehmendem Vanadiumgehalt in den Stählen erhöht sich auch der Vanadiumgehalt des Karbides; in dem Stahl Nr. 1316 mit 2,32 % Vanadium zeigt das Karbid die Zusammensetzung $2 \text{ Fe}_3\text{C} + \text{V}_4\text{C}_3$. In den übrigen Stählen mit noch höheren Gehalten an Vanadium ist in jedem Falle das ganze Eisen durch Vanadium ersetzt worden, und es tritt höchstwahrscheinlich ein bestimmtes Vanadiumkarbid von der Formel V_4C_3 auf. Theoretisch möglich ist es, daß letzteres aus einer Mischung von verschiedenen Vanadiumkarbiden besteht.

Die Ergebnisse der Festigkeitsversuche sowie der Versuche mit wechselnder Beanspruchung sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Die erhaltenen schlechten

Zahlentafel 2. Festigkeitsversuche.

Stahl Nr.	Fließgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 200 mm Meßlänge %	Querschnittsverminderung %	Zahl der wechselnden Beanspruchungen
1315	18,9	56,5	22,0	41,4	119
1316	22,1	55,1	24,5	52,0	191
1309	20,8	52,6	25,0	53,2	135
1310	23,6	53,1	23,0	31,5	119
1312	28,4	58,3	10,0	9,7	15

dynamischen Eigenschaften beweisen, welchen nachteiligen Einfluß starkwirkendes Glühen auf Vanadiumstähle ausübt.

In vier Lichtbildern geben die Verfasser das Kleingefüge der Stähle wieder. Die mikroskopischen Untersuchungen führten zur Entdeckung zweier neuer Gefüge

bestandteile, des Vanadium-Perlits und des Vanadium-Zementits V_4C_3 . Vanadium-Perlit tritt nie in lamellarer, sondern stets in troostitischer und sorbitischer Form auf. Sein Sättigungspunkt scheint bedeutend höher als der des Eisen-Perlits zu liegen. Vanadium-Zementit, ein Zersetzungsprodukt von Vanadium-Perlit, kristallisiert in verhältnismäßig winzigen, unregelmäßigen Massen aus, die erheblich kleiner als massiver Eisen-Zementit sind. Zweifelloso beweist die mikroskopische Analyse, daß kein Eisen-Vanadium-Doppelkarbid besteht. Treten Fe_3C und V_4C_3 zusammen in einem gut geglühten Stahl auf, so scheidet ersteres in seiner bekannten Form aus, während das letztere in troostitischer oder sorbitischer Abart in seinem Perlit verteilt zurückgeblieben ist.

Seit der Niederschrift obiger Arbeit haben die Verfasser weitere Entdeckungen von theoretischer Bedeutung gemacht, die sie in einem Anhang noch kurz beifügen. Kühlt man den Stahl Nr. 1316 von 1020° C ab, so läßt sich der Punkt Ar_3 nicht beobachten. Ar_2 erscheint bei 791° C und Ar_1 bei 720° C. Stahl Nr. 1310, von 1210° C abgekühlt, zeigt ebenfalls den Punkt Ar_3 nicht. Ar_2 setzt bei 830° C ein und endigt bei 816° C. Ar_1 ist nicht vorhanden. Beim Erhitzen liegt das Maximum von Ac_2 bei 826° C. Ac_1 tritt nicht auf. Probestücke von Stahl Nr. 1310, bei 850° C, 1000° C und 1050° C abgeschreckt, waren ganz weich. Hieraus ist zu schließen, daß der Punkt Ar_1 , der Umwandlungspunkt von Vanadium-Hardenit in Vanadium-Perlit, zwischen 1200° C und 1400° C liegen muß. Weitere Versuche führten dann noch zur Entdeckung des Vanadium-Hardenits, der bei ungefähr 1400° C gebildet wird; er gleicht dem Eisen-Hardenit, scheint aber so hart wie Topas zu sein.

Dr.-Ing. A. Stedler.

Internationaler Kongreß für Elektrotechnik.

Vor dem in den Tagen vom 10. bis 17. Sept. 1911 in Turin stattgefundenen Kongreß sprach R. Catani* über **Stahlerzeugung im elektrischen Ofen aus Erz nach dem direkten Verfahren.**

Die Elektrometallurgie versucht seit Anfang dieses Jahrhunderts die Lösung der uralten Aufgabe der direkten Erzeugung von Eisen und Stahl aus den Erzen. Der Vortragende erwähnt zuerst die früheren Versuche von Chenot (1855), Blair (1870), Ponsard, Bull, Dupont, W. Siemens u. a. Diese litten alle unter großer Erz- und Kohlenverschwendung. Die alten römischen Ofen, die Catalanfeuer, das Siemens-Verfahren gaben Schlacken mit 46,9 bis 49,7 % Eisenoxydul und 7 bis 11 % Eisenoxyd, und der Kohlenverbrauch betrug bei Verwendung von amerikanischen und indianischen Windöfen 2000 und 2500 kg, im Tiegel 2700 kg, im Catalanfeuer 3500 kg, beim Verfahren von W. Siemens 2075 kg, Chenot 2000 bis 4000 kg, Carbon Iron Co. 2000 kg für die Tonne Erzeugnis. Bei den letztgenannten drei Verfahren war bereits der eigentliche chemische Reduktionsprozeß von dem der reinen Erhitzung getrennt. Letztere erforderte z. B. bei dem Verfahren von Siemens 1650 kg Steinkohle, der Reduktionsprozeß noch 425 kg Holzkohle.

Zu diesen reinen direkten Verfahren, die immer nur Eisenschwamm liefern, der noch mechanisch weiter verarbeitet oder umgeschmolzen werden mußte, sind in neuerer Zeit noch einige gemischte Verfahren (Tywynam, Monell, Lash) getreten, die nicht nur von Erz ausgehen, sondern auch Roheisen verwenden; von dem Fertigerzeugnis stammen dabei beim Monellverfahren nur 20 %, beim Lashverfahren höchstens 50 % Eisen aus dem Erze. Die Vorteile dieser Verfahren gegenüber den alten direkten Verfahren sind erheblich: geringerer Eisenverlust in der Schlacke, Ersparnis an Brennstoff und Handarbeit; sie

* Rassegna Mineraria 1911, 1. Nov., S. 211; 1. Dez., S. 258; 15. Dez., S. 276.

* Vgl. St. u. E. 1911, 1. Juni, S. 902.

benötigen aber noch andere hüttenmännische Ofen, und der Eisenverlust beträgt z. B. beim Monellverfahren immer noch 15 bis 20 %. Die Ausführung des direkten Verfahrens im elektrischen Ofen verläuft ganz anders als beim alten direkten Prozeß. Moissan hat schon 1892 gezeigt, daß Eisenoxyd im elektrischen Ofen schmelzen und in Eisenoxydoxydul übergehen, bzw. mit Kalk Doppelverbindungen geben. Im elektrischen Ofen kann also a) festes Erz mit festem Kohlenstoff, b) mit gasförmigem Kohlenstoff (Kohlenstoffdampf, Kohlenoxyd), c) geschmolzenes Erz mit festem Kohlenstoff, d) mit gasförmigem Kohlenstoff reduziert werden. Die Umsetzungen a und b treten bei den alten direkten Verfahren auch auf; im elektrischen Ofen kann sich a) nur in untergeordnetem Maße abspielen, weil sich sofort Kohlenoxyd bildet, das dann die Reduktion übernimmt. Die Reaktion b tritt nur in elektrischen Schächtofen auf, die noch nicht auf ihre Höchsttemperatur gekommen sind. Dagegen ist die Reaktion c dem elektrischen Ofen eigentümlich, es ist die beste Umsetzung zur Durchführung des direkten Verfahrens im elektrischen Ofen (Verfahren von Stassano, Harmet, Chaplet, Lash). Die Reaktion d würde nur in dem von Ruthenberg vorgeschlagenen Verfahren auftreten. Alle diese direkten Verfahren arbeiten nicht ununterbrochen.

Folgende Gleichungen zeigen die im elektrischen Ofen mögliche direkte und indirekte Reduktion:

Direkte Reduktion:

1. $FeO + C = Fe + CO.$
2. $Fe_2O_4 + 4C = 3Fe + 4CO.$
3. $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO.$

Indirekte Reduktion:

4. $5FeO + 4C = CO_2 + 3CO + 5Fe.$
5. $5Fe_2O_4 + 16C = 4CO_2 + 12CO + 15Fe.$
6. $16Fe_2O_3 + 39C = 9CO_2 + 30CO + 32Fe.$

$$\left. \begin{matrix} CO \\ CO_2 \end{matrix} \right\} = 3.$$

Kohlenstoffverbrauch f. d. t. Eisen.

Oxystufe	Direkte	Indirekte	Mehrverbrauch der direkten Reduktion an Kohlenstoff	
	Reduktion	Reduktion	kg	%
	kg	kg		
FeO . .	214	171	43	25,1
Fe ₂ O ₄ .	286	228	58	25,4
Fe ₂ O ₃ .	321	261	60	23,0

Danach beschreibt der Vortragende die verschiedenen Verfahren und Vorschläge zur direkten Gewinnung von Eisen oder Stahl aus Erzen. Besprochen werden das von Stassano* 1898 in Rom und später in Darfo versuchte Verfahren, der Vorschlag von Harmet,** die Versuche von Chaplet† (Néo-Métallurgie) und von Ruthenberg 1907 in einem Versuchsofen in London†† mit Leuchtgas, das Lash-Verfahren nach Fitzgerald in einem Röchling-Rodenhauser-Ofen auszuführen, und das Verfahren Röchling-Rodenhauser,§ ähnlich dem Twynam-Verfahren. Die erzielten technischen Ergebnisse waren dabei folgende:

Stassano brauchte 1902 bei Verwendung eines reinen Hämatites von Elba mit 65 % Eisen für 1000 kg Eisen 1658 kg Erz, 191 kg Kalk, 265 kg Holzkohle, 200 kg Pech und 4187 KWst. Das erzeugte weiche Eisen bestand aus 99,7 % Eisen, 0,10 % Kohlenstoff, 0,10 % Mangan, 0,10 % Silizium. Der Eisenverlust betrug 8,2 %, der Elektrodenverbrauch 12 kg. Bei einem 1908 durchgeführten Versuche mit unreinerem Erz (mit 48 % Eisen und 17 % Kieselsäure), wobei auf 100 Teile Erz 35 Teile Kalk

und 24 Teile Holzkohle verwendet wurden, wurde ein Eisen mit 0,26 % Kohlenstoff, 0,21 % Mangan, 0,03 % Silizium, 0,01 % Phosphor und 0,04 % Schwefel erhalten. Der Eisenverlust betrug 8 %.

Nach dem Verfahren von Chaplet (Néo-Métallurgie) wurden 1910 etwa 15 t Stahl aus verschiedenen Erzsornten mit Holzkohle, Koks und Anthrazit hergestellt. Das weiche Eisen wies 0,08 % Kohlenstoff, 0,10 % Mangan, 0,02 % Silizium und 0,02 % Schwefel auf, das harte 1,25 % Kohlenstoff, 0,25 % Mangan und 0,016 % Schwefel. Es gingen etwa 6 % Eisen in die Schlacke.

Bis zum Mai 1909 waren nach dem Lash-Verfahren, ausgeführt im Héroult-Ofen, 50 t Metall hergestellt. Dabei stammen 36 % des Eisens aus dem Roheisen und 64 % aus dem Erz. Die Verwendung des Roheisens verkürzt die Reaktion und spart an Energie; es wurden nur 1630 KWst f. d. t. Erzeugnis, oder 2547 KWst, bezogen auf 1 t Metall aus Erz reduziert, verbraucht. Der Eisenverlust beträgt nur 2 % bzw. 5 %. Die erhaltenen Erzeugnisse enthielten 0,10 bzw. 0,22 % Kohlenstoff, 0,75 bzw. 0,94 % Mangan, 0,02 bzw. 0,03 % Silizium, 0,015 bzw. 0,033 % Phosphor und 0,070 bzw. 0,056 % Schwefel.

Bei dem Verfahren von Röchling-Rodenhauser stammen 76,5 % des Eisens im Erzeugnis aus dem Erz und 23,5 % aus dem Roheisen. Der Kraftverbrauch beziffert sich für die Tonne Erzeugnis auf 2700 KWst bzw. auf 3530 KWst, bezogen auf die Tonne aus Erz reduziertes Metall. Der Kraftverbrauch ist also höher als beim Lash-Verfahren.

Ein Vergleich mit älteren direkten Verfahren zeigt die Überlegenheit der elektrischen direkten Herstellung von Eisen. Letztere weist einen wesentlich geringeren Eisenverlust sowie kleineren Reduktionskohlenverbrauch auf und ergibt ein völlig flüssiges Erzeugnis (die andern geben nur Eisenschwamm) von wesentlich höherer Reinheit.

Catani berechnet für italienische Verhältnisse die Kosten zur Erzeugung von 1 t Stahl nach dem direkten Verfahren, ausgeführt im elektrischen Ofen; das Kilowattjahr ist dabei mit 51,20 \mathcal{M} angenommen. Danach würden (ohne allgemeine Unkosten und Abschreibungen) die Kosten betragen: nach dem Verfahren Stassano mit 65 %igem Eisenerz 96,92 \mathcal{M} , mit 48 %igem Eisenerz 146,73 \mathcal{M} ; nach dem Verfahren Chaplet (Néo-Métallurgie) mit Magneteisenstein und Holzkohle 84 \mathcal{M} , mit Roheisenstein und Anthrazit 74,20 \mathcal{M} ; nach dem Lash-Verfahren 83,80 \mathcal{M} ; nach dem Verfahren Röchling-Rodenhauser 72,92 \mathcal{M} . Trotz der in einigen Fällen errechneten sehr niedrigen Preise glaubt der Verfasser, daß die Herrschaft den älteren indirekten Verfahren noch für viele Jahre gehören wird.

B. Neumann.

Verband Deutscher Elektrotechniker (E. V.).

Der Verband hält seine XX. Jahresversammlung vom 4. bis 8. Juni d. J. in Leipzig ab. Aus der reichhaltigen Tagesordnung heben wir folgende Vorträge hervor: Professor Dr. J. Teichmüller, Karlsruhe: „Elektrotechnik und Moorkultur (Das Kraftwerk im Wiesmoor in Ostfriesland)“; Professor Dr. G. Klingenberg, Berlin: „Bau großer Kraftwerke“; Regierungsbaumeister a. D. E. Bartel, Charlottenburg: „Die Verwendbarkeit geringwertiger Brennstoffe zur einheitlichen Versorgung von Deutschland mit elektrischer Energie“; Zivilingenieur Emil F. G. Pein, Hamburg: „Elektroflutwerk Husum“; Dr.-Ing. A. Schwaiger, Karlsruhe: „Ueber den Belastungsausgleich in großen Kraftwerken (Pufferungssysteme)“. Anmeldungen usw. sind an die Firma Max Lange Nachfolger, Leipzig, Augustusplatz 1, zu richten.

American Institute of Mining Engineers.

In einer Sitzung des Institute vom 26. April d. J. wurde der Beschluß gefaßt, eine Untergruppe für Eisen und Stahl (Iron and Steel Division) zu gründen. Zu diesem Zwecke hat sich ein Ausschuß gebildet, an dessen Spitze Charles Kirchhoff steht, und der sich aus den namhaftesten Hüttenleuten der Vereinigten Staaten zusammensetzt.

* Vgl. St. u. E. 1904, 15. Juni, S. 687; 15. Juli, S. 823.

** Vgl. St. u. E. 1904, 1. Juli, S. 765.

† Vgl. St. u. E. 1911, 20. April, S. 654.

†† Vgl. St. u. E. 1911, 10. Aug., S. 1315.

§ Rodenhauser u. Schoenawa, Elektrische Ofen. Vgl. St. u. E. 1911, 11. Mai S. 778.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

6. Mai 1912.

Kl. 7 a, H 53 636. Walzwerkspindelstahl für mehrere übereinanderliegende Spindeln. Walter Heberling, Hamburg, Langereihe 50.

Kl. 10 a, F 26 688. Gas- bzw. Gas- und Luftverteiler für Koks- oder Gasöfen. Johann Feicks, Berlin, Katzbachstraße 21.

Kl. 18 b, D 25 115. Herstellung von hochwertigem Stahl und hochprozentiger Phosphatschlacke im Herdofen nach dem Roheisenerzprozeß. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum.

Kl. 18 b, D 25 416. Herstellung von hochwertigem Stahl und hochprozentiger Phosphatschlacke; Zus. z. Anm. D 25 115. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum.

Kl. 18 b, D 26 123. Herstellung von hochwertigem Stahl und hochprozentiger Phosphatschlacke im Herdofen nach dem Roheisenerzprozeß; Zus. z. Anm. D 25 115. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum.

Kl. 24 c, D 25 924. Nach oben und unten verjüngter Kammernstein für Wärmespeicher. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.

Kl. 24 c, D 26 119. Drehrost für Gaserzeuger mit in Ausschnitte unterteilter Rostfläche. Deutsche Hüttenbau-Ges. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31 c, B 64 550. Abdeckung für mit Preßluft betriebene Stampfer nach Patent 227 201; Zus. z. Pat. 227 201. Fritz Berenbrock, Mülheim, Ruhr, Adolfstr. 39.

Kl. 31 c, R 34 506. Modellplatte für Ofentürrahmen mit zurückziehbaren Modellteilen. Louis Reecke, Gremsdorf, Bez. Liegnitz.

9. Mai 1912.

Kl. 10 a, B 64 225. Einbahnsvorrichtung für Koksöfen, mit Seil- oder Kettenantrieb und ständig in gleichem Sinne umlaufendem Motor. Fa. A. Beien, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Herne i. W.

Kl. 14 g, J 13 684. Vorrichtung zur Regelung von Förder-, Walzenzug-, Lokomotiv- und ähnlichen durch Dampf, Druckluft o. dgl. angetriebenen Maschinen. Jacob Iversen, Berlin-Steglitz, Düppelstr. 39.

Kl. 18 b, M 46 179. Vorrichtung zum Kühlen von Martinofen- und ähnlichen Ofenköpfen mittels eines Luft- oder Dampfstromes; Zus. z. Pat. 241 118. Paul Martin, Düsseldorf, Volksgartenstr. 24.

Kl. 24 c, F 29 759. Verfahren, dauernd bei ununterbrochenem Gaserzeugerbetrieb einen Teil des Generator-gases aus der heißesten Brennzzone abzuführen, ohne es abzukühlen, und Generator zur Durchführung dieses Verfahrens. Dr. Emil Fleischer, Dresden, Tiergartenstr. 32.

Kl. 24 c, M 45 367. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Generatorgas aus einem Gemisch von staub- und stückförmiger Kohle. Georg Friedrich Matt, Mailand.

Kl. 48 a, K 40 525. Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Folien oder Blechen aus elektrolytischem Wege aus Edelmetallen und anderen Schwermetallen. Friedrich Max Köhler, St. Petersburg.

Kl. 48 a, K 44 885. Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Folien aus Edelmetallen und anderen Schwermetallen auf elektrolytischem Wege; Zus. z. Anm. K 40 525 Friedrich Max Köhler, St. Petersburg.

Kl. 80 b, M 44 337. Verfahren der Verwertung von Schlackenwolle als Wärmeschutzmittel. Gian Luigi Martiny, Turin.

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

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

6. Mai 1912.

Kl. 7 a, Nr. 506 735. An Pilgerschrittwalzwerken anbringbare Vorrichtung, mittels deren das Arbeitsstück in seiner ganzen Länge ausgewalzt werden kann. Société Métallurgique de Montbard-Aulnoye, Paris.

Kl. 10 a, Nr. 507 082. Auf die Düse aufzusetzendes Mischrohr für Koksöfen. Heinrich Goffler, Herne, Crangerstraße 58.

Kl. 18 c, Nr. 506 959. Ofen zum Tempern von Metallen oder Metallegierungen. Theophilus Vaughan Hughes, Birmingham, England.

Kl. 21 h, Nr. 507 254. Elektrischer Widerstandsofen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Germaniaerft, Kiel-Gaarden.

Kl. 31 c, Nr. 507 327. Führungslappen für Formkasten mit länglichem, an den Enden ausgespartem Schlitz. Brüder Körting (M. & A. Körting), G. m. b. H., Berlin-Tempelhof.

Kl. 42 b, Nr. 507 518. Kalibermaß zum Abdrehen von Walzen. Ludwig Sauerwein, Fürstenhausen a. Saar.

Kl. 42 i, Nr. 507 432. Registrierende Vorrichtung zum Vergleich der spezifischen Gewichte zweier Gase. H. Contzen, Düsseldorf, Rochusstr. 28.

Kl. 50 c, Nr. 507 105. Zerkleinerungs-, Misch-, Schleuder- und Sortiermaschine für Formsand und andere Materialien, mit einer rotierenden, die Materialien aufbereitenden Drahtbürstenwalze. Joseph Gut, Cannstatt, Bismarckstr. 4.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. Mai 1912.

Kl. 10 c, A 2280/11. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Ofentüren und von an letzteren vorgesehenen Einbahnsvorrichtungen bei liegenden Koksöfen. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vorm Didier, Stettin.

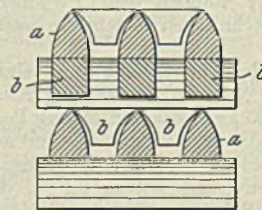
Kl. 18 b, A 2102/11. Verfahren zur Erhöhung der Legierfähigkeit des Titans bei seiner Verwendung zum Reinigen von Stahl und Gußeisenbädern. Fa. Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr.

Kl. 40 b, A 3895/10. Rotierender elektrischer Ofen. Imbert Process Company, New York (V. St. A.).

Kl. 49 b, A 9760/10. Stahlrad. Rheinische Metallwaren- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12 e, Nr. 239 072. vom 7. April 1910. Reinhold Scherfenberg in Berlin-Schöneberg. *Aufbau von dreikantigen Prismenfüllsteinen für Reaktionstürme, Regeneratoren u. dgl.*

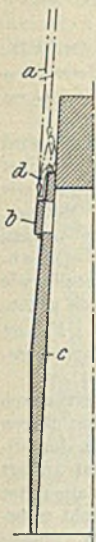


Zur Vergrößerung der wirksamen Oberfläche der Steine sind zwischen den Prismensträngen a derart gelagert, daß sie die Scheitellanten der Prismen a nur mit ihren Basiskanten berühren und mit ihrer Scheitel-

kante entgegengesetzt zu derjenigen der Prismen a gerichtet sind. Hierdurch wird neben einer großen wirksamen Fläche durch die Grundflächen der Prismen b eine sichere Auflage für die Prismen a geschaffen.

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

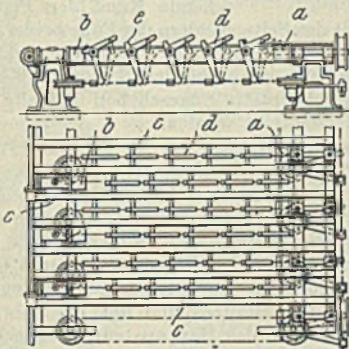
Kl. 10 a, Nr. 239 648, vom 11. Oktober 1910. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Didier in Stettin. *Verfahren zum Öffnen und Schließen von Ofentüren und von an letzteren vorgesehenen Einbrennungsverschlüssen bei liegenden Koksöfen.*



Das Zugmittel a wird an der Einbrennungsklappe b eingehängt und öffnet beim Anziehen zunächst nur diese, dann bei weiterem Anziehen auch die Koksöfentür c, während es beim Herunterlassen erst die Ofentür c und dann die Klappe b schließt. Die Klappe b ist mit der Tür c durch gelenkige Arme d verbunden, die nach rückwärts gebogen sind, damit die Klappe b in der Schließstellung durch ihr Eigengewicht gegen die Ofentür c gedrückt wird.

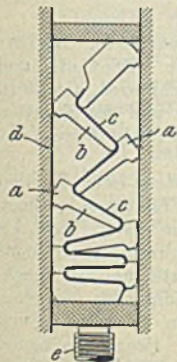
Kl. 49 f, Nr. 239 722, vom 29. Oktober 1909. Emil Gerbracht in Cöln-Lindenthal. *Kühl- und Streckbett für Walzstäbe.*

a sind die Rollen eines Rollganges bekannter Bauart, auf dem die Walzstäbe vom Walzwerk her herankommen, b die Rollen eines zweiten Rollganges, der die Stäbe nach dem Erkalten zur Schere bringt. Beide Rollgänge sind durch Träger c miteinander verbunden. Zwischen den Trägern c sind mit aufrecht stehenden Nasen e versehene Hebel d zueinander versetzt drehbar gelagert. Sie sind durch ein Zugmittel so miteinander verbunden, daß



alle Hebel der zweiten, vierten, sechsten usw. Reihe einerseits und die der ersten, dritten, fünften usw. Reihe andererseits abwechselnd gleichzeitig schwingen. Hierdurch werden die Walzstäbe, die bei jedem Schwingen der Hebel d um eine Hebelreihe weiter bewegt werden, über das Bett zu dem zweiten Rollgang b befördert.

Kl. 7 c, Nr. 240 114, vom 30. Oktober 1909. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“ vorm. Paul Reuß in Artern, Prov. Sachsen. *Vorrichtung zum Wellen von Blechen in einer Lade zwischen zusammenschiebbaren Keilen.*

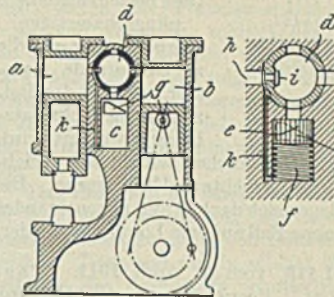


Die Fußenden a der Keile b, zwischen denen das vorgebogene Blech c in der Lade d mittels der Schraube e gepreßt wird, sind derartig abgerundet, daß sich die Keile beim Zusammenschieben entsprechend der zunehmenden Biegung der Wellenschenkel des Bleches verdrehen und hierbei stets von den Seitenwandungen der Lade geführt werden. Es soll hierdurch eine

korrekte, den Keilen genau entsprechende Wellenform erzielt werden.

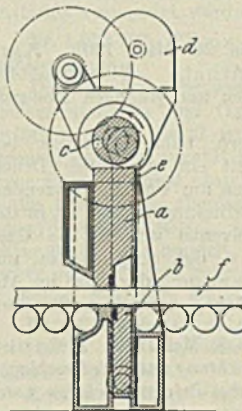
Kl. 49 e, Nr. 239 972, vom 7. März 1911. Wilhelm Berg in Bielefeld. *Vorrichtung zur selbsttätigen Erneuerung des Vakuums über dem Bär von Druckluft-hämmern zwecks Hochhaltens desselben.*

Zwischen dem Bärzylinder a und dem Luftzylinder b ist ein Hilfszylinder c vorgesehen, der nur beim Hochhalten des Bärs mit dem Bärzylinder durch Einstellen des Steuerhahnes d verbunden wird. Der Zylinder c besitzt einen Kolben e, der für gewöhnlich durch den Druck der Feder f festgehalten wird und dabei die den Zylinder c mit der Außenluft verbindende Öffnung g schließt. Zum Hochhalten des Bärs wird der Hahn d in die gezeichnete Stellung gebracht. Hierbei



saugt der Arbeitskolben durch Kanal h und Rückschlagventil i die Luft über dem Bär ab, infolgedessen dieser hochgeht. Infolge dieser Luftverdünnung, die mittels des Kanals k auch unter dem Kolben e herrscht, wird der Kolben e nach unten bewegt und gibt die Öffnung g frei, sodaß jetzt der Arbeitszylinder b direkt mit der Luft verbunden ist. Sinkt infolge von Undichtigkeit im Zylinder a das Vakuum, so steigt der Kolben e durch den Druck seiner Feder und verschließt wieder die Luftöffnung g, so daß jetzt der Arbeitskolben wieder aus dem Bärzylinder die eingedrungene Luft absaugt und den gesunkenen Bär wieder anhebt.

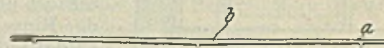
Kl. 49 b, Nr. 240 569, vom 29. Juni 1909. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Beecham & Keetman in Duisburg. *Barrenschere mit zwei im Scherenständer frei beweglich, in gerader Linie gegeneinander geführten Messern.*



Zweck der Erfindung ist der Ersatz des bisher für Barrenscheren ausschließlich gebräuchlichen hydraulischen Scherenantriebs durch den einer umlaufenden Kraftmaschine. Einer (der obere) der beiden Messerträger a und b dient als Lager eines Kurbelantriebs e, der von dem Motor d angetrieben wird, während die Schubstange e an dem anderen Messerträger angelenkt ist. Beim Schneiden legt sich zunächst das obere Messer auf den zu schneidenden Block f auf, worauf das Untermesser angehoben und der Block durchgeschnitten wird.

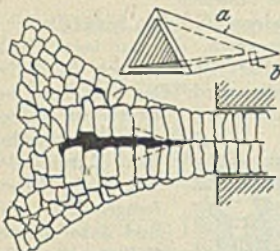
Kl. 49 g, Nr. 240 736, vom 17. Februar 1910. Peter Harkort & Sohn, G. m. b. H. in Wetter a. d. Ruhr. *Verfahren zur Herstellung von Hobelmessern.*

Die Hobelmesser werden aus Verbundstahl hergestellt, und zwar wird ein Verbundstahlband a von der



Breite der Messer mit aufeinanderfolgenden, der verjüngten Form der fertigen Messer entsprechenden doppelseitigen Verdickungen b von der doppelten Messerlänge ausgewalzt. Dieser wird dann in die einzelnen Messerlängen zerteilt.

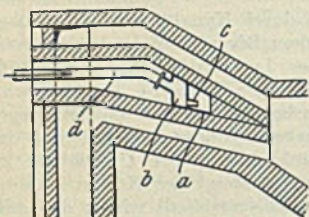
Kl. 10 a, Nr. 241 821, vom 1. Mai 1910. Firma Franz Brunck in Dortmund. Vor der jeweilig zu entleerenden Kammer eines Koksofens auf dem Koksplatz festlegbare Vorrichtung zum Spalten des aus dem Ofen austretenden Kokskuchens.



Die Spaltvorrichtung besteht aus einem pflugscharartigen Körper a, der vor die zu entleerende Kammer mittels des Bolzens b im Koksplatzbelag festgelegt wird.

Der in der Mitte geteilte Kokskuchen schiebt sich gleichmäßig verteilt an dem Schuh a rechts und links vorbei. Die beiden Kuchenhälften legen sich dachförmig gegeneinander und sinken allmählich ohne Fall auf dem Löschplatz nieder.

Kl. 18 b, Nr. 241 118, vom 4. April 1911. Paul Martin in Düsseldorf. Vorrichtung zum Kühlen von Martinofen- und ähnlichen Ofenköpfen mittels eines Luft- oder Dampfstromes.



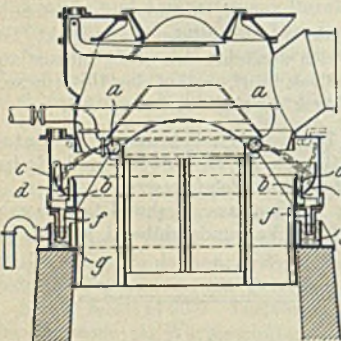
Zwischen den Gas- und Luftzügen des Ofenkopfes ist ein nach vorn offener eiserner Rahmen a eingebaut, in dem sich ein Windkasten b mit

gegen das bloße Mauerwerk gerichteten Düsen c befindet. Das Kühlmittel (Dampf oder Luft) wird durch das Rohr d zugeleitet und strömt durch die Düsen c gegen das Mauerwerk des Ofenkopfes. Es zieht dann durch seitliche Öffnungen im Mauerwerk ab.

Kl. 12 e, Nr. 241 178, vom 26. März 1908. Karl Michaelis in Cöln-Lindenthal. Zentrifugal-Abscheider zur Trennung von festen und flüssigen Bestandteilen aus Luft und Gasen.

Bei Zentrifugal-Abscheidern tritt besonders bei größerer Umfangsgeschwindigkeit ein zu großer Druck des durchgeleiteten Gases in den am Umfange sitzenden Austrittsöffnungen ein. Der Erfindung zufolge ist in die Gaszuleitungsrohre ein Drosselventil und in die Gasableitungsrohre ein Ventilator o. dgl. eingeschaltet, um die Spannung und damit die Bewegung der Gase im Abscheider und in den Austrittsöffnungen regeln zu können.

Kl. 18 a, Nr. 241 340, vom 8. Mai 1910. Heinrich Zahn in Holten (Rhd.). Einrichtung zum Niederschlagen und Zurückführen des Gichtstaubes in den Hochofen unter Verwendung von Wasserbrausen und einer Sammelrinne für das Wasser und den aus den Gasen ausgeschiedenen Gichtstaub.



Im oberen Teile des Hochofens ist ein ringförmiges Brauserohr a angebracht, aus dem ein Wasserschieber in die den Ofenschacht umgebende Rinne b gespritzt wird. Die Rinne b besitzt eine in senkrechter

Richtung bewegliche Wand c, in der sich der niedergeschlagene Staub absetzt, während das Wasser durch Löcher d und Spalt e abfließt. Diese Wand c wird zeitweise angehoben, wobei der abgelagerte Gichtstaub in

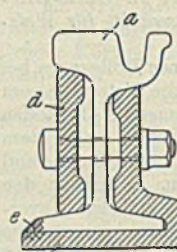
den Ofen zurückfällt. Das Wasser fließt aus der Rinne b durch Rohre f in den Wasserverschluß g.

Kl. 18 b, Nr. 241 341, vom 21. August 1909. Dr. Wilhelm Günther in Cassel. Verfahren zur Herstellung reiner Eisenoxyde durch Verblasen von unreinem flüssigem Eisen.

Beliebiges flüssiges Eisen, das unrein sein kann, wird verblasen. Hierbei oxydieren und verschlacken zunächst die leichter als Eisen oxydierbaren Beimengungen wie Schwefel, Phosphor, Kohle, Silizium, Zink, Mangan. Diese werden entfernt. Durch weiteres Blasen werden reine Eisenoxyde gewonnen, die so lange für sich abgezogen werden, als etwa im Eisen enthaltene Metalle, wie Kupfer, Zinn und Nickel, nicht in die Eisenoxyde gehen.

Kl. 19 a, Nr. 241 375, vom 3. April 1909. Franz Melaun in Neubabelsberg. Verfahren zum Zusammenschweißen von Eisenbahnschienen mit Laschen.

Die Schienenenden a werden auf einer Stogseite durch eine an sich bekannte Fußlasche b, welche an den oberen und unteren Fußflächen der beiden Schienenenden fest anliegt (während eine feste Anlage unter den Schienenköpfen nicht unbedingt erforderlich ist), mittels der Laschenschrauben verbunden. Eine zweite, gewöhnliche Seitenlasche d ist ebenfalls nicht unbedingt notwendig. Hierauf wird der unter den Schienenfüßen bis an den Rand derselben oder darüber hinaus reichende Rand der Platte c der



Fußlasche mit den Seitenrändern der Füße beider Schienenenden verschweißt. Die Stelle c zeigt die Schweißnaht. Zwischen der Fußlasche c und dem Schienenfuß kann auch noch eine Zwischenplatte eingeschoben und alle drei Teile am Rande verschweißt werden.

Kl. 18 a, Nr. 241 464, vom 25. Februar 1910, Zusatz zu Nr. 210 742, vgl. St. u. E. 1909, S. 1950. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. Verfahren zum Zusammensinternlassen von feinen oxydischen Erzen und Hüttenprodukten, insbesondere Eisenerz, Manganerz, Kiesabbränden und Gichtstaub.

Die Sinterung des zu behandelnden Feingutes, insbesondere des Gichtstaubes und der Kiesabbrände, die nach dem Verfahren des Hauptpatentes mangelhaft ausfallen kann, soll dadurch gefördert werden, daß das mit Brennstoff vermischte Gut mit einer Salzlösung, z. B. mit Eisensulfat, angefeuchtet wird. Diese wirkt auf die Gutteilchen kittend und hält sie beim Verblasen fest zusammen, so daß sie ohne Schwierigkeit versintern.

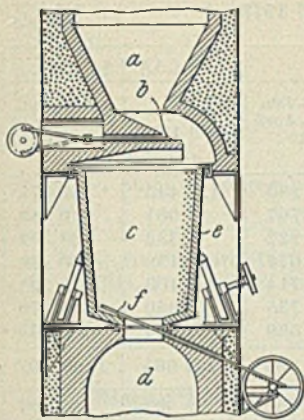
Kl. 18 a, Nr. 241 511, vom 8. Mai 1910. Paul Würth in Luxemburg. Vorrichtung zum Trocknen insbesondere von Hochofenwind durch Chlorkalzium in Etagentrocknern.

Die Vorrichtung ist in „Stahl und Eisen“ 1911, 18. Mai S. 814/7, beschrieben.

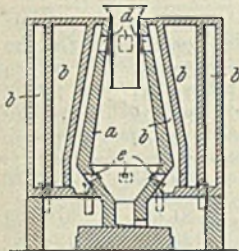
Kl. 18 a, Nr. 241 996, vom 9. Januar 1910. Walter Henry Webb, William George Brettell und Alexander John Adamson in Liverpool, Großbrit. Verfahren zum Regeln der Temperatur und des Feuchtigkeitsgrades von Gebläseluft während eines zweistufigen Kühlverfahrens in zwei Kühlkammern.

Der Kühlflüssigkeit in dem ersten bzw. zweiten Kühlraum wird wärmere oder kältere Flüssigkeit in einem solchen Maße zugesetzt, daß die in den ersten, nicht bis zum Gefrierpunkt abkühlenden Kühlraum eintretende Gebläseluft, welches auch ihre Temperatur und ihr Feuchtigkeitsgehalt beim Eintritt in den Kühlraum sein mag, mit einer bestimmten gleichbleibenden Temperatur und einem bestimmten gleichbleibenden Feuchtigkeitsgrad in die zweite Kammer eintritt. Das Kühlmittel dieser letzteren erhält gleichfalls wärmere oder kältere Kühlflüssigkeit zugesetzt, daß die Luft mit konstanter Temperatur und Feuchtigkeit aus ihr austritt.

Kl. 80 c, Nr. 241 412, vom 16. April 1911. Hans Christian Hansen in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe von Gasschächtföfen.*



wird durch Einschieben des Abstreichers f bewirkt, der die unterste Ringschicht lockert und an der Drehung hindert.



Kl. 24 e, Nr. 241 585, vom 15. Oktober 1910. Bruno Duttenhofer in Stettin. *Gaserzeuger mit abwechselnd betriebenen Regenerationskammern.*

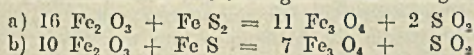
Der Gaserzeuger a ist von Regeneratoren b unmittelbar umgeben, die durch Zwischenwände c voneinander getrennt unmittelbar aneinander stoßen und die gesamte Strahlungswärme des Gaserzeugers aufnehmen. Je zwei einander gegenüberliegende Kammern arbeiten zusammen. Das eine Paar wird von den heißen bei d austretenden Generatorgasen erwärmt, während das andere Paar gleichzeitig zur Vorwärmung

der Verbrennungsluft dient, die bei e in den Gaserzeuger eintritt.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 1 001 536. Sten Lilja in Bayonne, New Jersey. *Verfahren, Hämatiterze in magnetisches Eisenoxyd umzuwandeln.*

Hämatiterze lassen sich wegen der fast gleichen magnetischen Empfänglichkeit des Eisenoxydes (Fe_2O_3) und ihrer Gangart nicht magnetisch aufbereiten. Der Erfindung gemäß werden sie in das magnetische Oxyd (Fe_3O_4) übergeführt, und zwar, indem sie unter Beigabe eines Schwefel enthaltenden Erzes geröstet werden, wobei sie sich unter Entwicklung von schwefeliger Säure in Eisenoxyduloxyd umwandeln. Als schwefelhaltige Zusätze wird einfach oder zweifach Schwefeleisen benutzt. Erz und Zusatz werden gemahlen und innig miteinander gemischt, dann in geeigneten Röstöfen, z. B. Drehrohröfen, bei niedriger Temperatur (500°C) geröstet. Hierbei liefert der im Rostgut enthaltene Schwefel den erforderlichen Brennstoff. Es treten folgende Umsetzungen ein:



Läßt man Sauerstoff hinzutreten, so nimmt auch dieser an der Reaktion teil, z. B. $8 \text{ Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{ Fe S}_3 + 4 \text{ O}_2 = 6 \text{ Fe}_3\text{O}_4 + 4 \text{ S O}_2$. Das nunmehr magnetisch

aufbereitbare Produkt ist noch merklich schwefelhaltig. Dieser Schwefel entweicht jedoch beim darauf folgenden Agglomerieren des Erzes.

Nr. 1 004 987. Eugene A. Byrnes in Washington. *Fluß Eisen.*

Von der Erkenntnis ausgehend, daß gewöhnlicher Bessemer- und Martin Stahl viel leichter als weiches Eisen und Pudeleisen rostet, und daß das gewöhnlich zum Desoxydieren des Flußeisens benutzte Mangan diesen Uebelstand vermehrt, schlägt der Erfinder für solches Eisen, das oxydierenden und korrodierenden Einflüssen stark ausgesetzt ist, folgende Zusammensetzung vor: Gehalt an Eisen mindestens 99,5 %, nicht über 0,15 % an Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Mangan, Sauerstoff und Stickstoff zusammengenommen, Silizium 0,15 % oder mehr.

Das Eisen soll im basischen Herdofen hergestellt und der gebundene Sauerstoff sowie der Stickstoff durch gemeinsame Anwendung von Silizium und Titan entfernt werden. Titan soll nur in solcher Menge, als es zur Beseitigung des Stickstoffs erforderlich ist, Silizium hingegen in solchem Ueberschuß, daß 0,10 bis 0,15 % im Eisen verbleiben, verwendet werden.

Nr. 1 008 420. Robert Lock in Tarentum, Pa. *Verfahren, die Ausscheidung kleiner Schlackenteilchen aus flüssigem Metall zu beschleunigen.*

Das Metall z. B. eines Martinofens oder Konverters wird in eine Gießpfanne abgestochen und aus dieser zweckmäßig durch eine Bodenöffnung in einem dünnen Strahle in eine zweite Pfanne fließen gelassen. In diese werden währenddessen entsprechende Mengen von Kalk oder einem anderen geeigneten Stoff gegeben. Durch die innige Berührung, in die hierbei die Schlacke des Metalles und der Kalk o. dgl. kommen, soll eine sehr vollständige Ausscheidung der Schlacke aus dem Metall bewirkt werden. Der Kalk kann in erhitztem Zustande verwendet werden.

Nr. 1 009 707. Plimmon H. Dudley in New York. *Stahlgewinnung.*

Die Erfindung bezweckt, die im Stahl enthaltenen Schlackenteilchen und Oxyde möglichst vollständig zu entfernen. Der Stahl wird in üblicher Weise mittels Spiegeleisens rückgekohlt und dann im Ofen oder in der Birne einige Minuten abstehen gelassen. Er wird alsdann in die Gießpfanne abgelassen und in dieser mit einem desoxydierenden Mittel, als welches Ferrotitan vorgeschlagen wird, behandelt. Dasselbe wird zweckmäßig vorher in die Pfanne gebracht. Der Stahl wird vor dem Vergießen wiederum einige Minuten stehen gelassen.

Nr. 1 010 285. Charles Jenkins in Washington, Columbia. *Hochofenbetrieb mit an Sauerstoff angereicherter Gebläseluft.*

Erfinder schlägt vor, aus atmosphärischer Luft in bekannter Weise mittels Bariumoxyd Sauerstoff zu gewinnen und diesen der Gebläseluft beizumischen. Um einen kontinuierlichen Sauerstoffstrom zur Verfügung zu haben, sollen zwei Systeme von Sauerstoffentwicklern verwendet werden, bestehend aus mit Bariumoxyd gefüllten Röhren, die mittels Rohrleitungen und Dreiweghahnes abwechselnd aus- und eingeschaltet werden können. Diese Rohrsysteme sind in einem oben vom Hochofen abzweigenden Kanal untergebracht, durch den die heißen Gichtgase ziehen. Deren Wärme soll zur Erhitzung des Bariumoxydes auf die Reaktionstemperatur ausgenutzt werden. Durch das eine der Rohrsysteme wird Luft getrieben, die hierbei ihren Sauerstoff an das zu Bariumsuperoxyd oxydierende Bariumoxyd abgibt. Der austretende Stickstoff kann auf Salpetersäure o. dgl. weiter verarbeitet werden. In dem zweiten Rohrsystem, in dem vorher Bariumsuperoxyd erzeugt wurde, wird währenddessen durch eine Pumpe ein Unterdruck erzeugt, infolgedessen sich das Bariumsuperoxyd wieder in Bariumoxyd umwandelt. Etwa alle zehn Minuten erfolgt selbsttätig die Umschaltung der beiden Rohrsysteme.

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im April 1912.

Bezirke	Erzeugung			Erzeugung		
	im März 1912 t	im April 1912 t	vom 1. Jan. bis 30. April 1912 t	im April 1911 t	vom 1. Jan. bis 30. April 1911 t	
Gießerei-Roheisen und Gußwaren i. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen	127 069	132 920	473 280	122 445	480 078
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	31 489	30 239	119 767	27 031	116 549
	Schlesien	8 239	9 013	31 222	6 333	24 532
	Mittel und Ostdeutschland	34 360*	32 641	129 078	29 199	100 130
	Bayern, Württemberg und Thüringen	6 370	5 843	23 714	5 103	15 295
	Saarbezirk	11 597	11 597†	42 735	9 850	38 279
	Lothringen und Luxemburg	49 982	47 892	204 569	54 104*	254 839
Gießerei-Roheisen Sa.	269 106	270 145	1 024 365	254 065	1 029 702	
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen	27 889	34 237	113 350	29 391	107 497
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	552	2 499	4 755	343	3 663
	Schlesien	696	283	2 676	671	7 026
	Mittel- und Ostdeutschland	—*	110	1 476	—	—
Bessemer-Roheisen Sa.	29 137	37 129	122 257	30 405	118 186	
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen	377 451	386 978	1 452 385	336 719	1 318 397
	Schlesien	30 813	30 015	120 436	26 526	106 532
	Mittel- und Ostdeutschland	25 477	25 069	99 174	25 007	95 785
	Bayern, Württemberg und Thüringen	19 812	20 155	78 860	18 251	71 526
	Saarbezirk	99 325	95 906	375 897	88 833	359 110
	Lothringen und Luxemburg	367 205	361 464	1 416 539	314 306*	1 240 249
Thomas-Roheisen Sa.	920 083	919 587	3 543 291	809 642	3 191 599	
Stahl- und Spiegel- eisen einschli. Ferromangan, Ferrisilizium usw.	Rheinland-Westfalen	84 745	79 536	366 832	81 607	311 323
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	32 450	36 040	139 371	29 598	124 032
	Schlesien	24 563	23 422	96 028	24 053	85 679
	Mittel- und Ostdeutschland	15 421*	16 582	68 294	10 360	50 100
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	2 686
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	157 179	155 580	670 525	145 618	573 820	
Puddel-Roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen	7 060	4 796	30 360	4 644	25 271
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	10 816	7 297	35 449	10 587	35 967
	Schlesien	23 455	22 439	89 407	21 130	91 680
	Mittel- und Ostdeutschland	100	100	200	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	610	434	1 910	400	1 630
	Lothringen und Luxemburg	4 829	10 052	24 746	8 905	39 532
Puddel-Roheisen Sa.	46 870	45 118	182 072	45 666	194 080	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken.	Rheinland-Westfalen	624 214	638 467	2 436 207	574 806	2 242 566
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	75 307	76 075	299 342	67 559	280 211
	Schlesien	87 766	85 172	339 769	78 713	315 449
	Mittel- und Ostdeutschland	75 358	74 502	298 222	64 566	246 015
	Bayern, Württemberg und Thüringen	26 792	26 432	104 484	23 754	91 137
	Saarbezirk	110 922	107 503	418 632	98 683	397 389
	Lothringen und Luxemburg	422 016	419 408	1 645 854	377 315	1 534 620
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 422 375	1 427 559	5 542 510	1 285 396	5 107 387	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten.	Gießerei-Roheisen	269 106	270 145	1 024 365	254 065	1 029 702
	Bessemer-Roheisen	29 137	37 129	122 257	30 405	118 186
	Thomas-Roheisen	920 083	919 587	3 543 291	809 642	3 191 599
	Stahl- und Spiegeleisen	157 179	155 580	670 525	145 618	573 820
	Puddel-Roheisen	46 870	45 118	182 072	45 666	194 080
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 422 375	1 427 559	5 542 510	1 285 396	5 107 387	

* Nachträglich berichtet. † Geschätzt.

Italiens Außenhandel im Jahre 1911.*

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Eisenerz	50 553	22 851
Schwefelkies	103 905	1 613
Kohlen und Koks	9 595 882	40 800
Roheisen	232 811	289
Ferrosilizium	156	—
Gußwaren, roh	20 027	230
„ bearbeitet	9 675	347
Eisen und Stahl in Luppen und Blöcken	19 175	1

* Rassegna Mineraria 1912, I. Mai, S. 250/1. — Vgl. St. u. E. 1911, 13. April, S. 602.

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Eisen und Stahl, verarbeitet:		
Träger	100 921	254
Draht	1 985	9
Bleche	35 909	21
Eisenbahnschienen	11 172	23
Röhren	14 772	40
Sonstige Eisen- und Stahl- waren	7 379	28
Bleche, verzinkt und verbleit	1 115	141
Bleche, verzinkt, verkupfert und oxydiert	17 608	24
Federn aus Stahl	1 626	10

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Auf dem Roheisenmarkte ist seit unserem letzten Berichte eine Aenderung nicht eingetreten. Der Markt liegt weiter fest. Die Verbraucher haben fast durchweg ihren Bedarf für dieses Jahr gedeckt, so daß das neue Geschäft etwas ruhiger geworden ist. Die Preise sind unverändert geblieben.

England. Aus Middlesbrough wird uns unter dem 11. Mai wie folgt berichtet: Der Roheisenmarkt ist entschieden fester geworden. Entgegen aller Erwartung arbeiten die Hochöfen noch immer schlecht, so daß die Lieferanten gezwungen sind, sich an die Warrantlager zu halten, die in diesem Monate durchschnittlich um 2000 tons täglich zurückgegangen sind. Die Verschiffungen betragen im Mai bereits 32 000 tons. Dies treibt die Warrantpreise höher. Von sh 53³/₄ d f. d. ton am 7. d. M. gelangten sie auf sh 53¹¹/₂ d. Effektives G. M. B. Nr. 3 stellt sich auf sh 54⁶/₆ d, Nr. 1, in kleinen Posten, auf sh 59⁶/₆ d; Hämatit, sehr fest, kostet aus zweiter Hand sh 70⁶/₆ d, während die Fabrikanten 71/— fordern; alle Preise verstehen sich netto Kasse für sofortige Lieferung, mit entsprechenden Aufschlägen für später. In den Warrantlagern befinden sich jetzt 372 425 tons, darunter 357 542 tons G. M. B. Nr. 3.

Vom französischen Kohlen- und Koksmarkte. — Das erhebliche Zurücktreten des ausländischen Wettbewerbs auf dem französischen Kohlenmarkte, das im Zusammenhang mit der Arbeitsstörung in den britischen Kohlenbezirken stand und auch in den letzten Wochen noch als deren Nachwirkung zu bemerken war, bot den nordfranzösischen Zechen willkommenen Anlaß, in den höheren Preisstellungen auch für größere neue Abschlüsse letzthin noch weiterzugehen. Es kommen nunmehr für die zu erneuernden Lieferungsabschlüsse in den für die Industrie notwendigen Sorten durchschnittlich um 3 bis 4 fr und in Hausbrandkohlen um 2 fr höhere Preise zur Anwendung; für Eiformbriketts (boulets) wurde ein allgemeiner Aufschlag von 3 fr f. d. t festgesetzt. Außerdem kommen die für die Versendungen während der Sommermonate gewohnheitsmäßig gewährten Sonderprämien erst von Mai, statt vorher von April, ab mit um 1 fr niedrigeren Sätzen in Geltung; diese betragen für die Monate Mai-Juni bei Sendungen auf dem Wasserwege 2,50 fr, bei Bahnsendungen 2 fr, für den Monat Juli 1,50 fr und 1 fr und für August durchweg 0,50 fr. Was dieser Verschiebung der Wertlage einen um so kräftigeren Stützpunkt verlieh, war einerseits die auf dieser Grundlage erfolgte Verständigung mit den benachbarten belgischen Zechen, sodann auch die Verteuerung der Selbstkosten für die Zechen durch die zur Abwendung der Streikgefahr in den heimischen Kohlenbezirken den Bergarbeitern zugestandenen und noch zu gewährenden Lohnaufbesserungen. Während einige nordfranzösische Zechen, deren Bestände bei dem starken Kaufandrang in den letzten

Monaten besonders gründlich geräumt wurden, über die vorgenannten Preisaufschläge noch hinausgehen, verhält sich die Verbraucherschaft, namentlich des industrie-reichen Bezirks Lille-Roubaix-Tourcoing, der Preispolitik der Zechen gegenüber vielfach ablehnend, so daß bis jetzt neue Abschlüsse nicht in dem gewohnten Umfange zustande gekommen sind. Auch wurde, um eine möglichst vorteilhafte Eindeckung in Brennstoffen in die Wege zu leiten, von etwa 50 Werken des vorbezeichneten Industriegebietes ein gemeinsames Einkaufssyndikat, die Compagnie Générale de Combustibles in Lille, mit 1 000 000 fr Kapital gegründet. Unter der heimischen Großverbraucherschaft gehen namentlich die Bahngesellschaften dazu über, mehr deutsche Kohle heranzuziehen, da eine nachhaltige Verteuerung der Kohlen britischer Herkunft nicht mehr zu bezweifeln ist; so scheint, nach dem vor einiger Zeit getätigten größeren Abschluß der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn in deutschen Kohlen, auch ein Lieferungsvertrag der Nordbahngesellschaft mit deutschen Zechen von 120 000 t zum Abschluß zu kommen. — Die nordfranzösische Bergwerksgesellschaft Compagnie des Mines d'Anzin beabsichtigt, drei neue Schachtanlagen auszubauen, und hat hierfür eine Auslage von etwa 10 000 000 fr vorgesehen. — Auf dem Koksmarkte haben die zur gemeinsamen Festsetzung des Kokspreises nach beweglicher Skala vereinigten französischen Eisenhüttengesellschaften und Kokshersteller den Kokspreis für das zweite Vierteljahr vorläufig mit 21,73 fr gegen 21,43 fr in den vorhergegangenen drei Monaten notiert. Die endgültige Festsetzung wird erfolgen, sobald für die der Berechnung bisher ebenfalls zugrunde liegenden, nunmehr aber ausgeschiedenen Verdingungspreise der belgischen Staatsbahn ein Ersatzfaktor eingestellt ist.

Vom französischen Eisenmarkte. — Die allgemeine Kaufstätigkeit ist in den letzten Wochen etwas zurückgetreten. Die Mehrzahl der Werke mußte bei dem überaus starken Beschäftigungsgrad sehr lange Lieferfristen verlangen, die dem Verbrauch wenig zusagten. Dagegen wurden Verfügungen gegen ältere Abschlüsse mit großer Regelmäßigkeit und in reichlichem Umfange erteilt. Obwohl manche Werkserweiterungen in Betrieb kommen, ist die vorliegende Arbeitsmenge fortgesetzt so stark geblieben, daß sie mit den jetzigen Erzeugungsmitteln noch nicht erreicht wird. Vornehmlich in Blechen hat die außerordentliche Anspannung des Marktes weiter angehalten, und es müssen vielfach auswärtige Bezugsgebiete in Anspruch genommen werden, um den notwendigsten Bedarf zu befriedigen. Dabei ist der besonders hohe Eingangszoll von 50 fr f. d. t einer umfangreicheren Einfuhr von Blechen hinderlich, zumal da die Preisstellungen an den Auslandsmärkten nicht wesentlich unter denen der heimischen Werke liegen. Es verlautet nun, daß sich eine Anzahl Konstruktionswerke im Ostbezirk an die Regierung gewandt hat, um wenigstens eine zeitweise

Aufhebung des gegenwärtigen Zollsatzes für Bleche zu erlangen. Im Nord- und Ostbezirk hält sich der Grundpreis für Grobbleche von 3 mm und mehr auf 240 bis 250 fr, im Gebiete der Haute-Marne und am Pariser Markte wird bis zu 260 und 270 fr verlangt. Diese Sätze werden aber vielfach gefordert, um den Verbrauch von weiteren Käufen abzubreken, da man keine einigermaßen annehmbaren Lieferfristen versprechen kann. Der Eisenbahn- und Schiffbaubedarf beanspruchen fortgesetzt große Mengen, und es ist auch für die einschlägigen Konstruktionswerke weiter neue Arbeit am Markt. In allen gangbaren Handelseisen- und Stahlarten werden die erhöhten Verkaufspreise sehr fest durchgehalten. Die Unterbrechung der englischen Erzeugung macht sich auf diesem Marktgebiete noch besonders bemerkbar; der Inlandsverbrauch griff bei den heimischen Werken stets lebhaft ein. Für Träger und andere Baueisen hielt ein flotter Abruf mit großer Regelmäßigkeit an. Das Träger-Comptoir ist im ersten Vierteljahr über die in den Vorjahren gewohnten Auftragsziffern wesentlich hinausgekommen, auch der laufende Versand wäre noch größer gewesen, wenn mehr hätte ausgewalzt werden können. Die Verlängerung der deutschen und belgischen Stahlwerksverbände hat der Preishaltung für Träger und Schienen erneut festen Boden gebracht, obwohl hier eine unmittelbare Abhängigkeit von diesen Verbänden nicht mehr besteht. In Halbzeug sind die Werke eher noch stärker in Anspruch genommen. Man erwartet für den 15. d. M. die Festsetzung der neuen Preise und Freigabe des Verkaufs für das zweite Halbjahr; an den meisten Stellen wird mit einem Aufschlag um 5 bis 10 fr f. d. t. gerechnet. Am Roheisenmarkt sind zahlreiche Zusatzkäufe auch zu den im März erhöhten Preisen zustande gekommen, nachdem das Comptoir von Longwy nicht mehr die während der Kohlenknappheit durchgeführte Zurückhaltung in den Zuteilungen aufrecht erhielt. Es kommen immer mehr neue Hochofen zum Anblasen; so wurde kürzlich in Jarville für die Société des Forges et Acieries du Nord et de l'Est ein neuer 200-t-Hochofen in Betrieb genommen, und auch andere östliche Werke gehen mit stärkeren Erzeugungsmengen aus der Berichtszeit hervor, aber der Verbrauch ist ebenfalls in einem derartigen Fortschritt begriffen, daß keine erheblichen neuen Mengen vor Jahreschluß frei werden dürften; vornehmlich in Thomasroheisen vermögen die Hütten dem wachsenden Bedarf nur mühsam nachzukommen.

Oberschlesische Kohlenkonvention. — Die Kohlenkonvention billigte für das laufende zweite Vierteljahr den Gruben einen Bahnversand zu, welcher den täglichen Versand des gleichen Viertels des Vorjahres um 15 % übersteigt.

Aus der Röhrenindustrie. — In der am 10. d. M. in Düsseldorf abgehaltenen Versammlung der Vertreter der deutschen, englischen und amerikanischen Röhrenwerke wurde eine Einigung über die künftige Gestaltung der Gasröhrenpreise für alle kontinentalen Länder erzielt. Die Preiserhöhung für die außerdeutschen Länder dürfte durchschnittlich $7\frac{1}{2}$ % ausmachen. Die Gas- und Siederohrpreise für Deutschland wurden weiter um $\frac{1}{2}$ % erhöht.

**Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft, Rhein-
elbe bei Gelsenkirchen.** — Die Gesellschaft wird am 1. Juni in Düsseldorf ein Verkaufsbüro für Röhren der beiden ihr angeschlossenen Werke (J. P. Piedboeuf & Co. und Düsseldorfer Röhrenindustrie) errichten.

Güldner-Motoren-Gesellschaft m. b. H., Aschaffenburg. — Nach den Beschlüssen der Gesellschafter-Versammlung vom 2. Mai verteilt die Firma aus dem Ertrag des verflossenen Geschäftsjahres einen Reingewinn von 120 000 *fl.* Zu regelmäßigen und außerordentlichen Abschreibungen auf den Anlagenkonten wurden 391 250 *fl.* verwendet und 13 700 *fl.* als Gewinnvortrag in das neue Jahr

übernommen. Die Werkzeuge, Modelle, Mobilien und Patente sind bis auf 1 *fl.* abgeschrieben; Grundbesitz (32 000 qm), Gebäude und Einrichtungen stehen noch mit rd. 1 000 000 *fl.* zu Buch. Das Werk ist mit den vorliegenden Aufträgen bis in das nächste Jahr hinein voll beschäftigt; es beabsichtigt deshalb, erhebliche Betriebsvergrößerungen vorzunehmen, wofür die Gesellschafterversammlung die Mittel durch Erhöhung des Stammkapitals um 2 000 000 *fl.* bereitstellte.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. — In der Aufsichtsratsitzung vom 10. Mai wurde beschlossen, einer auf den 5. Juni einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals von 14 100 000 *fl.* um 6 000 000 *fl.* vorzuschlagen. Eine Bankengruppe übernimmt die ab 1. Juli 1912 dividendenberechtigten Aktien zu 107 % mit der Verpflichtung, davon nominell 5 640 000 *fl.* den alten Aktionären in der Weise anzubieten, daß für je 3000 *fl.* alte Aktien je 1200 *fl.* neue Aktien zum Kurse von 110 % frei Stückzinsen bezogen werden können. Gleichzeitig soll beantragt werden, den Aufsichtsrat der Gesellschaft zu ermächtigen, zu gegebener Zeit eine hypothekarisch sicherzustellende Anleihe von bis zu 10 000 000 *fl.* aufzunehmen. Der Zeitpunkt der Begebung sowie Festsetzung der Verzinsung und Rückzahlungsbedingungen sollen dem Aufsichtsrat überlassen bleiben. Die aus der Kapitalserhöhung hereinkommenden Gelder sollen zur Verstärkung der Betriebsmittel dienen. Aus der für einen späteren Zeitpunkt beabsichtigten Begebung der Anleihe sollen die noch im Umlauf befindlichen Obligationen zurückgezahlt und Mittel für die als notwendig sich ergebenden Erweiterungsbauten bereitgestellt werden.

Poldihütte, Tiegelgußstahl-Fabrik, Wien. — Die in der Sitzung des Verwaltungsrats vom 6. Mai festgestellte Bilanz für das Geschäftsjahr 1911 ergibt nach Abschreibungen in Höhe von 683 652,64 K und unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre von 14 609,02 K einen Reingewinn von 1 142 557,38 K. Der Verwaltungsrat wird beantragen, eine Dividende von 9 %, das sind 36 K f. d. Aktie, zu verteilen und den nach den satzungsmäßigen Vergütungen verbleibenden Rest von 42 747,19 K auf neue Rechnung vorzutragen. Es wurde noch mitgeteilt, daß die Betriebe der Gesellschaft auch im laufenden Jahre andauernd gut beschäftigt und mit Aufträgen reichlich versehen sind.

Société Anonyme pour la Fabrication des Cylindres de Laminaires in Frouard (Frankreich). — Die Gesellschaft, die unter Führung und Beteiligung der mit der Firma Peipers & Cie., Akt.-Ges. für Walzenguß in Siegen, vereinigten Lothringer Walzengießerei in Busendorf errichtet wurde,* beschloß zur raschen Durchführung ihres Bauprogramms in ihrer am 27. April abgehaltenen ordentlichen und außerordentlichen Hauptversammlung die Erhöhung des Kapitals um 1 000 000 fr auf 2 500 000 fr und räumte dem Aufsichtsrate die Berechtigung ein, die satzungsmäßig vorgesehene Begebung von 500 000 fr Schuldverschreibungen nach Bedarf bis zu 1 000 000 fr erhöhen zu dürfen. Das Werk ist seit Monaten in Betrieb und erzeugt gußeiserne Walzen, Stahlwerkskokillen, Schlaekenkübel usw.

Aus der französischen Eisenindustrie. — Die Fertigstellung und allmähliche Inbetriebnahme der zahlreichen im Aufbau begriffenen neuen Hochofen, vornehmlich im Ost- und Nordbezirk, macht sichtliche Fortschritte. Von der Société Anonyme des Forges et Acieries du Nord et de l'Est in Valenciennes wurde der ältere Hochofen Nr. 2 des Werks Jarville technisch umgestaltet, auf eine Tagesleistung von 200 t gebracht und kürzlich neu angeblasen. — Auch die Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Acieries de Denain et Anzin, Paris, ist mit dem Aufbau von je einem neuen Hochofen in Denain und Anzin beschäftigt und nimmt

* Vgl. St. u. E. 1911, 19. Jan., S. 126.

gleichzeitig die Vergrößerung ihres Blechwalzwerks vor, um dem am Markt vorliegenden starken Bedarf besser entsprechen zu können. — Die Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry et Neuves-Maisons, Paris, baut ebenfalls zwei neue Hochöfen und dehnt ihr Martinstahlwerk aus. Einige neue Walzenstraßen werden demnächst in Betrieb kommen. Die Société Française des Acéries de Blanc-Misseron, Blanc-Misseron (Nordfrankreich), die anfangs 1911 unter Führung der belgischen Gesellschaft Usines et Acéries Allard in Mont-sur-Marchienne gegründet wurde, hat die Erhöhung ihres Aktienkapitals um 500 000 fr auf 3 000 000 fr beschlossen, um die Betriebseinrichtungen noch weiter zu vervollständigen.

Aus der russischen Eisenindustrie. — Der allgemein stark zunehmende Bedarf in Roheisen, worin bisher bei den meisten russischen Werken eine ausgesprochene Knappheit herrschte, veranlaßt die Werkleitungen, die Fertigstellung neuer Hochöfen zu beschleunigen. — Die Société Anonyme Belge des Tôleries de Konstantinowka, Brüssel, hat ihren ersten eigenen Hochofen auf den russischen Werken in diesen Tagen fertiggestellt und angeblasen; das Werk ist dadurch in den Stand gesetzt, regelmäßig größere Mengen als vorher auszuwalzen. — Auch auf der russischen Betriebsstätte der Société Anonyme Minière et Métallurgique du Tambow, Lüttich,* geht ein weiterer Hochofen seiner Fertigstellung entgegen und kommt demnächst in Betrieb. Die Gesellschaft hat seit dem Wiederanblasen des ersten Hochofens weitreichende neue Roh-eisenabschlüsse zu nutzbringenden Preisen übernommen, darunter letzthin einen für die nächsten drei Jahre geltenden Lieferungsvertrag mit den Maltzoff-Werken. Die Errichtung weiterer Hochöfen ist in Aussicht genommen. — Die Société Anonyme des Minerais de Fer de Krivoï-Rog, Paris, hat gegenwärtig drei Hochöfen in Betrieb, statt eines einzelnen im Vorjahre; sie ist bestrebt, die Erzeugung ihrer verschiedenen Werksabteilungen erheblich zu steigern. Die außerordentliche Hauptversammlung vom 7. Mai hat die Erhöhung des Aktienkapitals um 4 500 000 fr auf 13 500 000 fr durch Ausgabe von 9000 neuen Aktien im Nennwerte von 500 fr zum Kurse von 950 fr beschlossen. Die neuen Aktien bleiben vorzugsweise den alten Aktionären reserviert; das Aufgeld von 450 fr f. d. Aktie wird zum überwiegenden Teil zur Stärkung der Rücklagen verwendet. Im übrigen dienen die neuen Mittel zum Ankauf weiterer Kohlengruben, in Anschluß an den bestehenden Besitz, und einer Kokereianlage von 120 Oefen. Außerdem ist der Erwerb neuer Erzgruben und Konzessionen in Aussicht genommen.

Aus Schwedens Eisenindustrie. — Aus dem soeben erschienenen Jahresberichte für 1911 der Trafikaktiebolaget Grängesberg-Oxelösund, die durch Aktienbesitz an einer Reihe von schwedischen Erzgruben, Eisenbahnen, Schiffsverkehrsunternehmungen usw. beteiligt ist, dürften die folgenden Angaben für unsere Leser von Interesse sein: Die Förderung der Kirunavara-Gruben belief sich im Jahre 1911 auf 2 720 021 t, wovon 92 % Eisenerze waren. Arbeitstäglich wurden im Durchschnitt 8312 t gefördert gegen 7089 t im Jahre 1910. Auf dem Erzberg zu Gellivara betrug die Gesamtförderung während des letzten Jahres aus 14 Gruben, darunter 9 mit Tagebau, insgesamt 1 985 715,4 t, davon entfielen 1 123 956,5 t auf Erze, die zur Ausfuhr bestimmt waren. Ueber Narvik wurden im Jahre 1911 insgesamt 2 170 728 t Kiruna-, Gellivara- und Tuolluvaraeze verschifft, darunter 1 600 829 t nach Deutschland, 223 341 t nach Amerika, 216 593 t nach England, 88 598 t nach Belgien und 41 367 t nach Frankreich. Ueber Luleå gingen im gleichen Zeitraume 1 184 306 t Gellivara- und Kirunaerze; hiervon waren 904 157 t für Deutschland bestimmt, während

175 470 t nach England, 57 998 t nach Belgien, 44 922 t nach Amerika verladen und 1750 t an schwedische Werke geliefert wurden.

United States Steel Corporation. — Im Anschluß an unsere kürzlichen Mitteilungen* tragen wir aus dem 10. Jahresberichte der Steel Corporation noch folgende Einzelheiten nach: Der Gesamtüberschuß der Steel Corporation (nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, des Fonds für Vergütungen an Angestellte, der 1912 zahlbaren Steuern, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen und der festen Lasten der Tochtergesellschaften) stellte sich auf 104 305 465,87 (i. V. 141 054 754,51) \$. Hiervon sind folgende Beträge zu kürzen: 1 610 038,99 (2 176 041,18) \$ für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften und 18 229 059,76 (22 140 555,53) \$ für Abschreibungen und besondere Rücklagen zur Erneuerung bzw. Verbesserung der Anlagen, ferner 29 247 850 (29 247 850) \$ für Verzinsung und Tilgung der eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation, während andererseits noch 81 779,66 (83 122,98) \$ verschiedene Einnahmen hinzugerechnet sind. Von den sich ergebenden 55 300 296,78 (87 407 184,82) \$ gehen wie im Vorjahre 25 219 677 \$ Dividende (7 %) auf die Vorzugsaktien und 25 415 125 \$ (5 %) auf die Stammaktien ab, so daß ein Ueberschuß von 4 665 494,78 (36 772 382,82) \$ verbleibt. Der unverteilte Ueberschuß der Steel Corporation unter Ausschluß der von den Tochtergesellschaften bei Verkäufen dieser Gesellschaften untereinander erzielten Gewinne** belief sich am 31. Dezember 1911 auf 133 691 195,08 \$. Der Wert der Lagervorräte der Tochtergesellschaften stellte sich nach der Lageraufnahme vom 31. Dezember 1911 auf 176 067 189 \$ gegen 176 537 824 \$ am gleichen Tage des Vorjahres, von denen u. a. 73 642 448 (i. V. 80 345 434) \$ auf Eisenerze, 6 998 670 (7 348 570) \$ auf Roheisen, Schrott, Ferromangan und Spiegeleisen, 3 728 595 (4 282 791) \$ auf Kohle, Koks und andere Brennstoffe, 1 278 318 (1 001 785) \$ auf Rohstahlblöcke, 7 756 691 (7 755 479) \$ auf vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen, Bleche, Weißblechbrammen usw., 829 461 (941 101) \$ auf Walzdraht und 32 737 559 (31 913 767) \$ auf Fertigerzeugnisse entfielen. In den vorgenannten 176 067 189 (176 537 824) \$ sind insgesamt 22 583 600 (33 704 439) \$ Gewinne der Tochtergesellschaften aus Verkäufen von Material und Erzeugnissen unter den Gesellschaften selbst enthalten. Nach Abzug dieser Beträge würde sich der Wert der Lagervorräte demnach auf 153 483 589 (142 833 385) \$ beziffern. Die Förder- bzw. Erzeugungsziffern der Gesellschaften der Steel Corporation haben wir bereits mitgeteilt. Der Versand dieser Gesellschaften an fremde Unternehmungen in den Vereinigten Staaten betrug im Berichtsjahre 7 864 751 (9 663 881) t Walzwerkserzeugnisse und andere Fertigfabrikate, 406 334 (395 094) t Roheisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Schrott, 1 612 719 (1 381 851) t Eisenerze, Kohlen und Koks und 64 217 (78 459) t verschiedenes Material und Nebenerzeugnisse. Ausgeführt wurden 1 746 780 (1 235 514) t Walzwerkserzeugnisse und andere Fertigfabrikate, 27 156 (7086) t Roheisen und Schrott und 500 (472) t verschiedenes Material und Nebenerzeugnisse. Die letztjährige Erzeugung von Fertigfabrikaten für den Verkauf entsprach nur ungefähr 67 % der vollen Leistungsfähigkeit der Anlagen. Der Rückgang der Erzeugung war am meisten bemerkenswert bei Eisenbahnmateriale wie Schienen,

* St. u. E. 1912, 4. April, S. 593.

** Der Ueberschuß der Tochtergesellschaften, welcher den Gewinn aus dem Verkauf von Materialien und Erzeugnissen an andere Tochtergesellschaften, die sich bei der Lageraufnahme am 31. Dezember 1911 noch im Besitze dieser Gesellschaften befanden, darstellt, und in den vorhergehenden Jahren als ein Teil des Ueberschusses der Steel Corporation aufgeführt wurde, wird jetzt von dem Betrag der Lagervorräte in Abzug gebracht.

* Vgl. St. u. E. 1912, 22. Febr., S. 332.

stählernes Wagenmaterial usw. Die Abnahme betrug bei den Fertigerzeugnissen gegenüber dem Jahre 1910 insgesamt 11,7%. Beim inländischen Geschäft war der Rückgang jedoch beträchtlich größer, nämlich 18,6%, während sich bei der Ausfuhr der Fertigfabrikate eine Zunahme um 41,4% zeigt. Das Ende 1910 einsetzende Nachlassen der Nachfrage nach den Erzeugnissen der Tochtergesellschaften hielt in bemerkenswertem Grade bis in den Anfang 1911 und in einem mehr oder weniger großen Umfange bis in die letzten Wochen des Jahres 1911 an. Im November 1911 entwickelte sich eine kräftige Kaufstätigkeit, so daß der Auftragsbestand der Tochtergesellschaften am Schlusse des Jahres 5 166 117 t erreichte. Die Besserung dauerte seit Anfang 1912 und bis zur Abfassung des Berichtes an. Am 29. Februar d. J. bezifferte sich der Bestand an unerledigten Aufträgen auf 5541 467 t. Im Mai 1911 trat eine scharfe Aenderung der Verkaufspreise von fast allen Stahlerzeugnissen ein, die Preise gingen allmählich immer mehr zurück und erreichten im letzten Teile des Jahres einen so niedrigen Stand, wie er bei den meisten Artikeln seit dem Jahre 1898 nicht zu verzeichnen gewesen war. Die während des Jahres 1911 gemachten Aufwendungen aller Gesellschaften für Instandhaltung und Erneuerung der Anlagen bezifferten sich auf 37 882 850,77 (40 818 899,32) \$, diejenigen für außerordentliche Rückstellungen auf 7077 414,37 (8 489 285,64) \$. Die für Neuerwerbungen und Neuanlagen gemachten Ausgaben der Corporation und ihrer Tochtergesellschaften bezifferten sich im Berichtsjahre auf insgesamt 49 430 861,12 \$, darunter 17 707 280,79 \$ für den Ankauf von Kohlenfeldern, Koksofenanlagen usw. im Connelsville-Bezirk, 7 939 813,46 \$ für den Ausbau der Gary-Anlagen und 5 069 983,85 \$ für die Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. Am Schlusse des Jahres war der Bau fast aller bisher in Auftrag gegebenen Anlagen im Garybezirk vollendet.* Die Garywerke erzeugten im Jahre 1911 718 589 t Roheisen, 1 053 130 t Siemens-Martinstahlblöcke, 286 492 t Siemens-Martinstahlschienen, 476 870 t andere Walzwerkserzeugnisse, ferner 824 793 t Koks, 24 949 t Bleche und 27 809 t sonstige Stahlfabrikate. Insgesamt wurden bis zum 31. Dezember 1911 für die Anlagen in Gary 78 258 508,61 \$ verausgabt. Die Auslagen für den Bau des neuen Stahlwerkes in Duluth, Minnesota, der beträchtlich gefördert wurde, beliefen sich im Berichtsjahre auf 1 437 518 \$. Die durchschnittliche Anzahl der während des Berichtsjahres von sämtlichen Gesellschaften der Steel Corporation beschäftigten Personen zeigt folgende Zusammenstellung:

Art des Betriebes	Angestellte	
	1910	1911
Eisengewinnung und -Verarbeitung	154 563	140 118
Kohlen- und Koksgewinnung	23 528	21 723
Eisenerzbergbau	16 956	14 445
Verkehrswesen	20 758	17 963
Verschiedene Betriebe	2 630	2 639
Insgesamt	218 435	196 888

Die Gehälter und Löhne dieser Angestellten beliefen sich 1911 auf 161 419 031 \$ gegen 174 955 139 \$ im Jahre zuvor. Im Januar d. J. wurde den Angestellten unter ähnlichen Bedingungen wie in den vorhergehenden neun Jahren wieder Vorzugsaktien zum Preise von 110 \$ und gewöhnliche Aktien zu 65 \$ zur Verfügung gestellt.**

* Siehe auch St. u. E. 1911, 23. März, S. 464; 3. Aug., S. 1248; 9. Nov., S. 1839; 23. Nov., S. 1938; 1912, 25. Jan., S. 161.

** Siehe auch St. u. E. 912, 18. Jan., S. 118.

Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vormals Johann Caspar Harkort in Duisburg. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, war die Beschäftigung im Brückenbau im abgelaufenen Geschäftsjahre gut, doch waren die Preise sehr gedrückt,

Daraufhin wurden von 36 946 Angestellten 30 619 Vorzugs- und 30 735 Stammaktien gezeichnet. — Ueber die von der Steel Corporation ausgesprochene Kündigung des sogenannten Great Northern Railway-Erzvertrages haben wir schon früher berichtet.* Ebenso haben wir auf die von der Regierung der Vereinigten Staaten eingeleitete Untersuchung gegen den Stahltrust bereits hingewiesen.**

United States Steel Corporation. — Der Vierteljahresausweis der Steel Corporation,† dessen Hauptziffern wir bereits kurz mitgeteilt haben,‡ zeigt für die Monate des ersten Vierteljahres 1912 — verglichen mit den Ziffern für die entsprechenden Monate des Vorjahres — nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften folgende Gewinne:

	1912	1911
	\$	\$
Januar	5 243 406	5 869 416
Februar	5 427 320	7 180 928
März	7 156 247	10 468 859
Gesamteinnahmen	17 826 973	23 519 203

Hiervon gehen ab:

für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften sowie für Abschreibungen und Rückstellungen zusammen 5 718 558 5 018 554

alsdann verbleiben 12 108 415 18 500 649

zu kürzen sind ferner:

die vierteljährlichen Zinsen für die eigenen Schuldverschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit insgesamt 5 741 849 5 810 794

danach verbleiben 6 366 566 12 689 855

hiervon sind abgezogen die vierteljährlichen Dividenden:

1 $\frac{3}{4}$ % auf die Vorzugsaktien 6 304 919 6 304 919

1 $\frac{1}{4}$ % auf die Stammaktien 6 353 781 6 353 781

d. h. im ganzen 12 658 700 12 658 700

Demnach verbleibt ein Uberschuß f. d. 1. Vierteljahr von — 31 155

Demnach ergibt sich ein Verlust f. d. 1. Vierteljahr von 6 292 134 —

An unerledigten Aufträgen waren am 31. März d. J. 5 389 719 t vorhanden gegen 3 502 458 t am gleichen Tage des Vorjahres.

Errichtung eines staatlichen Eisenwerkes in Australien.

— Die Regierung des australischen Staates Neusüdwales hat der gesetzgebenden Versammlung ein Projekt für den Bau eines staatlichen Eisenwerkes zur Genehmigung vorgelegt. Die Kosten der Anlage sind auf 1 000 000 £ veranschlagt.§ Der Minister der öffentlichen Arbeiten hegt keine Zweifel, daß Australien besser und billiger seinen Eisenbedarf aus eigenen Quellen zu decken vermag als durch den Bezug ausländischer Materials. — In Verbindung mit diesem Projekt hat die Regierung von Neusüdwales ihren Eisen- und Stahl-Sachverständigen Paul beauftragt, über die Erzvorkommen am Blythe River in Tasaranien Erhebungen anzustellen und gutachtlich zu berichten.

* Vgl. St. u. E. 1911, 9. Nov., S. 1860/1; 16. Nov. S. 1907.

** St. u. E. 1911, 16. Nov., S. 1907/8.

† The Iron Age 1912, 2. Mai, S. 1109.

‡ St. u. E. 1912, 9. Mai, S. 804/5.

§ Vgl. hierzu auch St. u. E. 1911, 19. Okt., S. 1743; 9. Nov., S. 1866.

so daß trotz des wesentlich größeren Beschäftigungsgrades ein ungünstigeres Ergebnis als im Vorjahre erzielt wurde. Im Wagenbau war die Beschäftigung nicht vollständig ausreichend, sie hat sich aber in jüngster Zeit wieder etwas gehoben. Die Preise sind nach dem Berichte

für diesen Geschäftszweig zurückgegangen. Die Leistungen und Rechnungsbeträge machten einen Wert von 9 204 000 (i. V. 8 296 000) *M.* aus. An Arbeitern und versicherungspflichtigen Beamten wurden im Jahresdurchschnitt 1115 beschäftigt, die an Löhnen und Gehältern 1 599 828,10 *M.* verdienten. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt unter Einseß von 42 485,50 *M.* Vortrag, 19 043,70 *M.* Dividenden und 21 500 *M.* Amortisationsgewinn aus Aktien der Elblagerhaus-Aktiengesellschaft, Magdeburg, nach Abzug von 371 248,97 *M.* allgemeinen Unkosten usw., 106 657,78 *M.* Instandhaltungskosten und 224 008,61 *M.* Abschreibungen einen Reingewinn von 427 879,41 *M.* Hiervon sollen 43 125 *M.* zu Gewinnanteilen und Belohnungen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte verwendet, 352 500 *M.* in der Weise als Dividende ausgeschüttet werden, daß 127 500 *M.* ($8\frac{1}{2}\%$ gegen $9\frac{1}{2}\%$ i. V.) auf die Vorrechtsaktien und 225 000 *M.* ($7\frac{1}{2}\%$ gegen $8\frac{1}{2}\%$ i. V.) auf die Stammaktien entfallen, so daß zum Vortrag auf neue Rechnung 32 254,41 *M.* verbleiben.

Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Etablissements Cail), Paris. — Die Gewinn- und Verlustrechnung des Geschäftsjahres 1911 schließt mit einem Reingewinn von 1 850 384 (i. V. 1 729 146) fr ab, der sich durch den Vortrag aus 1910 auf 1 893 073 fr erhöht. Die am 29. April abgehaltene ordentliche Hauptversammlung beschloß folgende Verteilung: der ordentlichen Rücklage fließen 94 654 (86 457) fr, der außerordentlichen Rücklage 750 000 (600 000) fr zu, der Verwaltungsrat erhält 40 000 (40 000) fr Tantiemen, an Dividenden werden wie im Vorjahre 960 000 fr

oder 8 (8) % ausgeschüttet, und als Vortrag verbleiben 48 419 (42 689) fr. Dem Aktienkapital von 12 000 000 fr. Gesamtücklagen in Höhe von 2 718 840 (2 112 383) fr und laufenden Verpflichtungen von 6 769 822 (7 600 589) fr stehen in der Bilanz die Gesamtanlagen im Buchwerte von 8 540 000 (6 700 000) fr und die verfügbaren Mittel, einschließlich der Außenstände im Betrage von 14 841 736 (13 165 900) fr gegenüber. Wie der Verwaltungsbericht ausführt, ließ sich im Geschäftsjahre ein Umsatz von rd. 24 000 000 (20 000 000) fr erzielen; das Erträgnis konnte dagegen nicht im gleichen Rahmen gebessert werden, weil die Aufträge in Lokomotiven, deren Fabrikation einen großen Teil der Gesamterzeugung darstellt, unter dem Druck vornehmlich des ausländischen Wettbewerbs zu wenig befriedigenden Preisen hereingenommen worden waren. Die Verwaltung ist im Laufe des Berichtsjahres über das anfänglich vorgesehene Programm der Werksbauten und Betriebserweiterungen hinausgegangen; vornehmlich soll das Stahlwerk erheblich ausgedehnt werden, um einesteils die metallurgischen Betriebe sowie die Zuckerfabriken besonders mit schweren Artikeln besser versehen zu können, dann auch mit Rücksicht auf die Uebernahme großer Aufträge für die Errichtung und technische Ausgestaltung der zum Aufbau kommenden Neuanlagen der Société des Hauts-Fourneaux et Acieries de Caën. Insgesamt wurden im Berichtsjahre 2 400 013 fr für Werksweiterungen verausgabt; die Verwaltung hofft, nach deren Inbetriebnahme in den folgenden Jahren auf einen Umsatz von 30 000 000 fr zu kommen.

Bücherschau.

Friend, J. Newton, Ph. D. (Würz.), D. Sc. (B'ham): *The Corrosion of iron and steel.* With diagrams. London (39 Paternoster Row), Longmans, Green and Co. 1911. XIV, 300 S. 8°. Geb. 6 s.

Das Buch des durch mehrere experimentelle Arbeiten über die Korrosionsfrage bekannten Verfassers gibt neben einer Bewertung der verschiedenen Anschauungen und Theorien über das Wesen des Rostvorganges eine Zusammenstellung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten über Art und Ursachen der Zerstörungserscheinungen. Besonders eingehend ist dabei die englische und amerikanische Literatur berücksichtigt, während einige wertvolle Arbeiten deutscher Autoren fehlen. Sehr anzuerkennen ist, daß in dem Buche die eigentliche Rostfrage von den übrigen Zerstörungserscheinungen des Eisens getrennt zur Behandlung gekommen ist.

Der Verfasser gibt in seiner Einleitung einen kurzen Abriss über die Geschichte des Eisens und bringt einige statistische Zahlen über die wirtschaftliche Bedeutung des Metalls. Er bespricht dann die Einwirkung verschiedener Medien auf Eisen: von trockener Luft, reinem Wasser, von Gasen, Dampf, Säuren, einfachen Salzen und zusammengesetzten Elektrolyten, von elektrischen und galvanischen Einflüssen u. a. Die Frage, ob die Anwesenheit von Säure für die Einleitung des eigentlichen Rostvorganges notwendig ist, wird im Anschluß an die Besprechung der verschiedenen Theorien über das Rosten des Eisens von dem Verfasser, der sich bekanntlich früher als Anhänger der Moodyschen Kohlensäuretheorie bekannt hatte, behandelt. Einen wertvollen Abschnitt bilden auch die Zusammenstellungen unserer derzeitigen Kenntnisse über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf den Grad der Zerstörung des Eisens.

Dr. O. Kröhnke.

Classen, Alexander: *Theorie und Praxis der Maßanalyse.* Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Mit 46 Abbildungen im Text. Leipzig, Akademi-

sche Verlagsgesellschaft m. b. H. 1912. IX, 772 S. 8°. 30 *M.*

Mit diesem neuen Werke, das Professor Classen anstatt einer vollständigen Umarbeitung der alten Mohrschen Maßanalyse im Verein mit H. Cloeren geschrieben hat, haben sich die Verfasser ein unbestrittenes Verdienst erworben. Es muß besonders hervorgehoben werden, daß neben der Verwendung von Normlösungen auch solchen von empirischem Charakter das Wort geredet wird, wenn sich deren Anwendung in der Praxis als zweckmäßiger erweist. Die bis in die letzte Zeit hinein erschienenen Neuerungen in der Maßanalyse haben die gebührende Berücksichtigung gefunden, und das umfangreiche Werk wird daher wegen seiner besonders anzuerkennenden klaren Darstellung in Fachkreisen eine wohlwollende Aufnahme finden. Wegen des umfangreichen Stoffes kann hier nicht näher auf alle Einzelheiten eingegangen werden, jedoch soll besonders hervorgehoben werden, daß auch der Eisenhüttenchemiker die ihn interessierenden Methoden ausführlich behandelt vorfindet. Das Buch kann mit gutem Rechte allen Freunden der Maßanalyse warm empfohlen werden.

H. Kinder.

Krusch, Dr. P., Prof., Abteilungsdirigent an der Kgl. Geologischen Landesanstalt und Dozent für Erzlagerstätten an der Kgl. Bergakademie zu Berlin: *Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten.* Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 125 Textabbildungen. Stuttgart, Ferdinand Enke 1911. XXIV, 569 S. 8°. 17 *M.*

Von dem erstmalig im Jahre 1907 erschienenen Werke, das damals in unserer Zeitschrift besprochen wurde,* liegt uns heute die zweite Auflage vor. Sie zeigt in mehreren Teilen eine wesentliche Erweiterung gegen die erste Auflage, so in dem Abschnitt der Erzlagerstättenkunde, über die Wirkung der verschiedenen Arten der Metasomatose bei der Bildung und Umbildung von Erzlager-

* Vgl. St. u. E. 1908, 8. Jan., S. 67/8.

stätten, über das Vorkommen gelartiger Körper und über die Störungen der Erzlagertstätten gemäß den neueren Anschauungen. Im Abschnitt über Bergbaukunde haben eine Ergänzung erfahren die Kapitel über magnetische Schürfung, Erzaufbereitung und Brikkettierung, namentlich von Eisenerzen. Es sei hier erwähnt die Beschreibung des Ullrichschen magnetischen Separators*, mit dessen Hilfe es anscheinend gelingen wird, auch schwach magnetische Erze von dem Nebengestein zu trennen und Vorkommen nutzbar zu machen wie dasjenige von Dunderland in Norwegen, das bekanntlich viele Millionen Tonnen mit Nebengestein durchwachsenen Roteisensteins enthält.

Obschon das vorliegende Werk in erster Linie für Bergleute bestimmt ist als Hilfsmittel bei der Untersuchung und Bewertung von Erzlagertstätten und dementsprechend sämtliche nutzbaren Erze behandelt, dürfte es doch auch geeignet sein, das Interesse des Hüttenmannes zu fesseln, da es den Eisenerzen eine besonders eingehende Beachtung widmet. Seitdem die deutsche Eisenindustrie in immer wachsendem Maße auf die Einfuhr ausländischer Erze angewiesen ist, deren Herkunftsländer zu besuchen dem Hüttenmann nur in den seltensten Fällen möglich sein wird, muß er um so mehr das Erscheinen solcher Werke begrüßen, die ihm die fernliegenden Erzlagertstätten durch Beschreibung und Abbildung vor Augen führen. Es wird dem Hochhöfner nicht genügen, über die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Erze, die er in seinen Hochöfen zu verhütten hat, unterrichtet zu sein, er wird auch das Verlangen tragen, über die Herkunft der Erze, ihre Gewinnungsweise und den Transport Näheres zu wissen. Hierüber erteilt ihm das vorliegende Werk, das daneben auch eine wertvolle Sammlung von Erzanalysen aus der Praxis aufweist, schätzenswerte Aufschlüsse.

Den Schlussteil des Buches bildet der bis in die neueste Zeit vervollständigte statistische Abschnitt über Produktion, Ein- und Ausfuhr der für den Bergbau und die Metallgewinnung in Betracht kommenden Länder.

F. Süllemeyer.

Spalekha ver, R., Regierungsbaumeister, Kgl. Oberlehrer in Altona a. d. E., und Fr. Schneiders, Ingenieur in M. Gladbach (Rhld.): *Die Dampfkessel nebst ihren Zubehörteilen und Hilfseinrichtungen*. Ein Hand- und Lehrbuch zum praktischen Gebrauch für Ingenieure, Kesselbesitzer und Studierende. Mit 679 Textfiguren. Berlin, Julius Springer 1911. VIII, 419 S. 4^o. Geb. 24 \mathcal{M} .

Das vorliegende Werk bringt einen umfassenden Ueberblick über das Gebiet der jetzt meist gebräuchlichen Dampfkessel, ihre Berechnung, Konstruktion und Herstellung, sowie der dazu gehörenden Hilfseinrichtungen. Die theoretischen Abhandlungen, insbesondere die über die Wärmewirtschaft und Verbrennung, sind in ausnahmsweise klarer und leicht verständlicher Ausführung gehalten, so daß auch weniger Geübte denselben folgen können. Dem Ganzen sieht man sofort an, daß Theoretiker und Praktiker in guter Uebereinstimmung zusammengearbeitet haben, um etwas wirklich Brauchbares zu schaffen. — Die zahlreichen Beispiele und Tabellen, wie auch die der Praxis entnommenen maßstäblichen vielen Zeichnungen geben dem Werke einen besonderen Wert. Den Studierenden, den Kesselfabriken, aber auch den Leitern von größeren Kesselanlagen wird das Buch ein guter Ratgeber sein.

Fr. R.

Rasch, Dr. H., Gewerberat: *Der Schutz der Nachbarschaft gewerblicher Anlagen in Hamburg*. Hamburg, Druckerei-Gesellschaft Hartung & Co. m. b. H. 1911. IV, 68 S. 4^o. 2 \mathcal{M} .

Der Verfasser gibt zunächst einen einleitenden Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung des Nachbar-

schutzes in Hamburg, um sodann auf das Baupolizeigesetz von 1882, das Bebauungsplangesetz von 1892 und die Anweisung für das gewerbepolizeiliche Genehmigungsverfahren vom 9. Mai 1908 näher einzugehen. Das noch gegenwärtig formell gültige Baugesetz unterwirft, ohne Beschränkung auf das in § 16 der GO. enthaltene Verzeichnis, alle Anlagen, die für die Nachbarn oder das Publikum erhebliche Nachteile usw. herbeiführen können, dem Genehmigungszwange, engt also die Gewerbebefreiheit in unzulässiger Weise ein und gibt ferner unter gewissen Voraussetzungen der Behörde das Recht zu nachträglichen Eingriffen in den genehmigten Betrieb. Mit Recht hebt der Verfasser diesen Widerspruch gegenüber den reichsgesetzlichen Vorschriften der Gewerbeordnung hervor. Ergänzend sei an dieser Stelle auf die Entscheidung des Reichsgerichts vom 24. September 1906* hingewiesen, wonach § 61 des Hamburgischen Baupolizeigesetzes, der die Befugnis zu nachträglichen Auflagen statuiert, gegenüber genehmigten Betrieben keine Geltung beanspruchen kann und auch entsprechende Vorbehalte in nachträglichen Erweiterungskonzessionen für die ursprünglich genehmigte Anlage bedeutungslos sind. Die generelle Vorbehaltsklausel läßt der Verfasser ebenfalls mit Recht nur bei neuartigen Anlagen zu, jedoch könnte seine Formulierung genauer sein, denn es ist allein entscheidend, ob das Verfahren überhaupt noch so wenig bekannt ist, daß die Behörde sich unter Benutzung aller ihr zu Gebote stehenden Erkenntnisquellen kein Bild von der Einwirkung der Anlage auf die Nachbarschaft und das Publikum machen kann.

Die „Eventualbedingung“, von der der Verfasser im Anschluß an die Generalklausel spricht, ist von dieser rechtlich nicht verschieden, hat rein privatrechtliche, in § 26 der GO. geregelte Ansprüche der Nachbarschaft zum Gegenstande und gehört daher in die Konzession, die dem öffentlichen Recht untersteht, überhaupt nicht hinein, soweit sie nicht mit der „Generalklausel“ identisch ist. Die Frage, ob bei einer Veränderungskonzession Bedingungen für die älteren Teile der Anlage gestellt werden können, bejaht der Verfasser, jedoch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß es sich hierbei nur um Bedingungen handeln darf, die sich um der Veränderung willen als nötig ergeben. Sicherlich entspricht es nicht den Vorschriften, wenn der Verfasser empfiehlt, eine Veränderungskonzession als gute Gelegenheit für Auflegung neuer Bedingungen für die älteren Teile der Anlage zu benutzen.

Die anschließende Besprechung der einzelnen Industriezweige enthält viel Beachtenswertes. Weiterhin beschäftigt sich die lesenswerte Schrift mit dem Nachbartschutz bei den nicht konzessionspflichtigen Anlagen und sodann in eingehenden technischen Ausführungen einzeln mit den Zuführungen von Gasen, Dämpfen und Gerüchen, Staub, Geräusch, Wärme usw. sowie den hiergegen dienlichen Schutzmaßregeln.

Die gründliche Arbeit des Verfassers gibt auf diese Weise ein eingehendes Bild von der Tätigkeit einer Gewerbeaufsichtsbehörde und den ihr Vorgehen leitenden Grundsätzen, sie kann unter den Monographien über diesen Gegenstand einen bevorzugten Platz beanspruchen.

Düsseldorf. Dr. jur. R. Schmidt-Ernsthausen.

Sauer, F., Königl. Eisenbahnsekretär: *Einrichtungen, Grundsätze und Bestimmungen über den Wagenverkehr der Staatseisenbahn mit Privatgleisanschlüssen im Eisenbahndirektionsbezirk Essen*. Essen (Ruhr), (Brunostraße 12), Selbstverlag des Verfassers 1911. 111 S. nebst 1 Karte 8^o. 3 \mathcal{M} .

Der Verfasser sucht in dem mit großer Sorgfalt bearbeiteten Werkchen auf Grund der bei der preußischen Staatseisenbahnverwaltung und besonders im Eisenbahn-

* Vgl. St. u. E. 1911, 13. Juli, S. 1127.

* Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen. Bd. 64, S. 117. (Leipzig 1907.)

direktionsbezirk Essen bestehenden Einrichtungen und Vorschriften den zahlreichen Interessenten einen Ueberblick über die Grundsätze und Bestimmungen für den Wagenverkehr auf Bahnanschlußgleisen zu verschaffen und dabei durch Erläuterung und Beispiele auf besondere Fälle der Praxis hinzuweisen. Aus dem reichen Inhalt ist namentlich bemerkenswert: Bedeutung der an den Güterwagen angebrachten Bezeichnungen, Bestellung der Wagen, Verwendbarkeit der Wagen mit Rücksicht auf den Raddruck, Radstand, Lademaß und Bremsvorrichtung, Zustand der nach einzelnen Ländern zu benutzenden Wagen, Benutzung der Wagen im allgemeinen unter Berücksichtigung der Güterarten, der fremden Wagen, der Wagen besonderer Bauart. Ferner finden wir die Bestimmungen über Wagenbezeichnung, die Fristen zur Bedienung des Anschlußgleises, die Ladefristen und das Wagenstandgeld, sowie über die Begriffe Teildeckung und Verhältniszahlen; sodann über die Vermietung von Wagen und Wagenkränen, über das, was bei Entgleisungen und Beschädigungen von Eisenbahnfahrzeugen zu beachten ist; über die Verwendung der Privatgüterwagen usw. Als Anlagen sind u. a. beigegeben: Allgemeine Bedingungen über die Zulassung von Privatanschläüssen; Verzeichnis der Stationen, nach denen Wagen mit Bremse zu verwenden sind, der Strecken, über die hinaus nur Bremswagen laufen dürfen, und kurze Mitteilungen über die allgemeine Verwaltung der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen unter Berücksichtigung der Bestimmung über den Wagenverkehr. Wir vermissen hier nur den Wortlaut der Bestimmungen über die Beförderung von Stückgütern auf Privatanschlußgleisen. — Der Inhalt des Werkes, das als Lehr- und Nachschlagebuch zur Behebung von Zweifeln in den teilweise recht verwickelten Fragen auf dem vielseitigen Gebiet zur Förderung eines glatten und geordneten Wagenverkehrs und zur Vermeidung von unliebsamen Beanstandungen und Transporterschwerungen sehr viel beitragen kann, ist hier durchaus nicht erschöpfend angegeben; es gibt auch noch Auskunft auf manchen anderen Gebieten und kann den Inhabern von Anschlußgleisen und solchen, die es werden wollen, nur bestens empfohlen werden. Es wird zwar ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Arbeit jeglichen amtlichen Charakters entbehrt, indes ist sie auf Grund der bestehenden Einrichtungen und Vorschriften mit größter Sorgfalt ausgeführt und enthält eine Reihe Mitteilungen von wesentlicher Bedeutung, die in den für das Verhältnis zwischen Eisenbahn und Verfrachter maßgebenden Druckschriften nicht enthalten sind. Wengleich in erster Linie die Vorschriften der Kgl. Eisenbahndirektion Essen für das rheinisch-westfälische Industriegebiet besonders berücksichtigt worden sind, so ist doch der größte Teil des Werkes allgemein maßgebend und seine Kenntnis daher auch für die außerhalb jenes Bezirkes liegenden Inhaber von Anschlußgleisen wichtig. S.

Keßler, Dr. Gerhard: *Die Arbeitsnachweise der Arbeitgeberverbände*. Leipzig, Duncker & Humblot 1911. VII, 203 S. 8°. 5 M.

Der Verfasser gibt zunächst eine objektiv gehaltene Darstellung der Entstehung der Arbeitgeber-Arbeitsnachweise und schildert anschließend deren Tätigkeitsbereich, die lokale und zentrale Organisation. Die mit reichem statistischem und Tabellenmaterial versehenen Ausführungen über die Vermittlungsergebnisse, die technische Einrichtung und die Aufgaben der Arbeitgeber-nachweise können dem, der sich über die Arbeitsnachweisfrage unterrichten will, nur empfohlen werden. Verfasser ist auch in seinen kritischen Äußerungen nach Kräften bemüht, die Materie rein sachlich zu behandeln und den Bestrebungen der Arbeitgeber gerecht zu werden. Daß die Keßlerschen Ausführungen in Einzelheiten, wie den in einen Appell an die Parität ausklingenden Schlußsätzen, den Sozialtheoretiker veruraten, tut dem instruktiven Charakter des Buches keinen Abbruch. Dr. E. Hoff.

Technischer Führer durch Wien. Herausgegeben vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein. Redigiert von Ing. Dr. Martin Paul, Stadtbauinspektor. Wien, Gerlach & Wiedling 1910. XIII, 645 S. 8° nebst 1 Plan. In Leder geb. 17 M.

Der vorliegende Führer, den man, sowohl was Inhalt als drucktechnische Ausgestaltung anbelangt, als durchaus gelungen, ja geradezu als mustergültig bezeichnen kann, zerfällt in fünf Hauptabschnitte. Der erste gibt einen trefflichen Ueberblick über die Entwicklung der Kaiserstadt an der schönen blauen Donau, der zweite behandelt die Ingenieurbauten; daran schließen sich zwei Abschnitte, die dem Hochbau, der Architektur, der Plastik und den Kunstsammlungen gewidmet sind, während der umfangreiche letzte Abschnitt sich mit Wiens Industrie und Gewerbe befaßt. Umfangreiche Namen-, Sach- und Abbildungsverzeichnisse bilden den Schluß des Führers, der auch als Nachschlagebuch gute Dienste leistet. O. V.

Adreßbuch der Fabriken und Werkstätten der Hütten- u. Metallindustrie in Westdeutschland. Herausgegeben von Dr. W. Ruhfus. Ausgabe 1911. Dortmund, Fr. Willh. Ruhfus [1911]. 231 S. 8°. 5 M.

In diesem Buche sind die Adressen einmal nach Orten und dann nach Fabrikationszweigen geordnet. Berücksichtigt sind Rheinland-Westfalen, Teile der Provinz Hannover und des Herzogtums Braunschweig, Hessen-Nassau, das Großherzogtum Hessen, Lothringen und die nördliche Pfalz.

In längerer Benutzung haben wir die Brauchbarkeit des mit vielem Fleiß gesammelten Materials erprobt. L.

Adreßbuch 1912 sämtlicher Bergwerke, Hütten- und Walzwerke Deutschlands nebst der Nebenbetriebe. VIII. Jahrgang. Leipzig, H. A. Ludwig Degener [1912]. 565 S. 8°. Geb. 8 M.

Das vorliegende Buch enthält die Firmenadressen der Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzbergwerke sowie der Hütten-, Walz- und Hammerwerke Deutschlands; es gibt u. a. zugleich auch Aufschluß über die Eigentümer, die technischen und kaufmännischen Direktoren und Leiter, die Höhe des angelegten Kapitals, Art des Betriebes und der Erzeugnisse, Zugehörigkeit zu Verbänden und Syndikaten. Es kann als brauchbares Nachschlagebuch empfohlen werden. L.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Kersten, C., Bauingenieur und Kgl. Oberlehrer a. D.: *Brücken in Eisenbeton*. Ein Leitfadens für Schule und Praxis. Teil 1: Platten- und Balkenbrücken. Mit 640 Textabbildungen. Dritte, neubearbeitete und stark erweiterte Auflage. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1912. VIII, 236 S. 8°. 6,20 M., geb. 7 M.

Monographien über angewandte Elektrochemie. Herausgegeben von Viktor Engelhardt. Halle a. d. S., Wilhelm Knapp. 8°.

Band XXXIII. Ferchland, Dr. P., Patentanwalt in Berlin: *Die elektrochemischen Patentschriften der Vereinigten Staaten von Amerika*. Auszüge aus den Patentschriften, mit ausführlichem Sach- und Namenregister. Erster Band: Elektrothermische Verfahren und Apparate; Entladungen durch Gase. Mit 352 Figuren im Text. 1910. VI, 204 S. 12 M.

Monographien zur Geschichte der Technik. Schriftleitung: F. M. Feldhaus und Carl Graf von Klinekowskroem. Berlin C 19, (Wallstr. 17 bis 18), Fr. Zillesen. 8°.

Heft 1. Feldhaus, Franz M.: *Zur Geschichte der Drahtseilschwebbahnen*. [1911.] 48 S. nebst 4 Tafeln. 1 M.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Am 17. Mai d. J. feiert das langjährige Mitglied unseres Vereins, Herr

August Thyssen

in Mülheim-Ruhr, seinen 70. Geburtstag. Der Verein hat aus diesem Anlaß Herrn Thyssen in einer Adresse begrüßt, die folgenden Wortlaut hat:

Hochverehrter Herr Thyssen!

Zur 70. Wiederkehr Ihres Geburtstages bitten wir Sie, auch unsere herzlichsten Glück- und Segenswünsche entgegenzunehmen zu wollen.

Wenn Sie an diesem Tage in Ihrer rastlosen Tätigkeit einen kurzen Halt machen und einen Blick auf die gewaltigen Schöpfungen werfen, die Ihrem kühnen Wagemut, Ihrer unablässigen Arbeit und Ihrer zielbewußten Umsicht das Dasein verdanken, so muß Sie über Ihre aus kleinstem Anfang errungenen unvergleichlichen Erfolge Stolz und Befriedigung erfüllen.

Tausende und Abertausende Ihrer Werksangehörigen feiern Sie heute als den großzügigen Unternehmer, dessen Genie sie ihre Arbeitsgelegenheit danken. Wir unsererseits bewundern den starken persönlichen Anteil, den Sie durch Ihre Werke an der kraftvollen Entwicklung der gesamten deutschen Eisenindustrie, damit an den in unserem Vaterlande erzielten gewaltigen technischen Fortschritten im Eisenhüttenwesen und an der machtvollen Steigerung unserer Beziehungen zum Auslande genommen haben.

Möge Ihnen, der Sie trotz der harten Arbeit Ihres Lebens das heutige Fest kraftvoll und aufrecht feiern, beschieden sein, an der weiteren Entwicklung Ihrer, für unser Vaterland so bedeutungsvollen Unternehmungen ungeteilte Freude zu erleben.

Mit ausgezeichnetener Hochachtung

Ihr in hoher Wertschätzung ergebener

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Vorsitzende:

Der Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Springorum,
Kgl. Kommerzienrat.

Dr.-Ing. E. Schrödter.

Ehrenpromotion.

Auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Bergbau, Hüttenkunde und Chemie wurde unserem Mitgliede Herrn Geh. Kommerzienrat Adolf Kirdorf, Aachen, in Anerkennung seiner Verdienste um die Förderung der deutschen Eisenindustrie vom Senate der Kgl. Technischen Hochschule zu Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen. Das Ehrendiplom wurde am 13. Mai d. J. durch eine Deputation unter Führung Sr. Magnifizenz des Rektors der Kgl. Technischen Hochschule überreicht.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Gouvy,* Alexandre: *Utilisation rationelle des gaz des hauts-fourneaux et des fours à coke dans les usines métallurgiques.* (Extrait du „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“ 1912.) Saint-Etienne 1912. p. 297—326. 8^o.

Vgl. St. u. E. 1911, 3. Aug., S. 1269/71.

= Dissertationen. =

Bachmann, Heinrich: *Beitrag zur Messung von Luftmengen.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Großherzogl. Techn. Hochschule* zu Darmstadt.) Heidelberg 1912. 69 S. 4^o.

Bachran, Fritz: *Beiträge zur Kenntnis des Titans.* Philos. Dissertation. (Friedrich-Wilhelms-Universität* zu Berlin.) (Berlin 1911.) 43 S. 8^o.

Beyer, Johannes: *Studien über die Gleichgewichtsbedingungen zwischen Wasserstoff-Wasserdampf-Gemischen und Eisenoxyden.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin 1911. 33 S. 8^o.

Vgl. St. u. E. 1912, 25. April, S. 714.

Hoffmann, Marcus: *Beiträge zur Kenntnis der analytischen Chemie des Zinns, Antimons und Arsens.* Philos. Dissertation. (Friedrich-Wilhelms-Universität* zu Berlin.) (Berlin 1911.) 54 S. 8^o.

Joisten, Anton: *Einfluß der thermischen Behandlung auf die Korngröße und die Festigkeitseigenschaften des Eisens.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.) Halle a. S. 1911. 26 S. nebst 2 Tafeln 4^o.

Vgl. St. u. E. 1910, 7. Sept., S. 1562/3.

Karbe, Werner: *Die Arbeitsweise und Berechnung der Mammutpumpen (Druckluftflüssigkeitsheber).* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) München 1912. 45 S. 8^o.

Krug, Karl: *Das Kreisdiagramm der Induktionsmotoren.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Großherzogl. Techn. Hochschule* zu Darmstadt.) Berlin 1911. 68 S. 8^o.

Mathesius, Walther: *Studie über die magnetischen Eigenschaften von Mangan- und Nickelstahl.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) (Düsseldorf 1911.) 30 S. u. 1 Tafel 4^o.

Vgl. St. u. E. 1912, 18. Jan., S. 96/104.

Schraube, Gustav: *Ueber das Gleichgewicht des Generatorgases.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) (Magdeburg 1911.) 39 S. 8^o.

Tecklenburg, Kurt: *Der Betriebskoeffizient der Eisenbahnen und seine Abhängigkeit von der Wirtschaftskonjunktur.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Großherzogl. Techn. Hochschule* zu Darmstadt.) Berlin 1911. 100 S. 8^o nebst 4 Tafeln.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Dorfs, Friedrich, techn. Direktor u. Vorstandsmitglied der Hüstener Gewerkschaft, A. G., Hüsten i. W.

Dupuis, Gottfr., Ingenieur, Düsseldorf, Ludw.-Loewe-Haus.
Engels, Heinrich, Gießereingenieur der Internationalen Bohrges. Erkelenz, Bahnstr. 22a.

Geile, M., Betriebsdirektor, B.-Gladbach, Gronaustr. 27.

Grotkamp, L. A., Ingenieur der Vereinigten Hüttenw. Burbach-Eich-Düdelingen, Esch a. d. Alz., Luxemburg.

Hiby, Dr. phil. Walther, Managing Director of the Otto Coke Oven Co., Ltd., Leeds, England.

Horten, Leo, Direktor des Lothringer Eisenw., Ars a. d. Mosel.

Napp, Friedrich, Obergeringieur der Krain. Industrie-Ges., Betriebschef der Stahlw., Assling-Hütte, Oberkrain.

Menke, P. O., Direktor der Shenango Furnace Co., Sharpsville, Pa., U. S. A.

Stromboli, Dr. Alfredo, Hüttenchemiker, Via Gropallo 3, int. 4, scala 2a (presso Stazione Orientale), Genua.

Zschorlich, Otto, Ingenieur d. Fa. J. Banning, A. G., Hamm i. W.

Neue Mitglieder.

Duchscher, M. B., Ingenieur, Direktor d. Fa. Duchscher & Co., Wecker i. Luxemburg.

Köster, Otto, Betriebsingenieur der Oberschl. Eisenindustrie, Juliehütte, Bobrek, O. S., Carostr. 8.

Pütz, Georg, Betriebsingenieur d. Fa. E. Böcking, Mülheim a. Rhein, Berlinerstr. 48 I.

Schaefer, Hermann, Betriebschef des Röhrenw. der Gewerkschaft Graf Renard, Sosnowice, Russ.-Polen.

Wald, Heinrich, Ingenieur, Witkowitz-Eisenwerk, Mähren.

Wendriner, Martin, Chefchemiker d. Oberschl. Koks w. u. Chem. Fabriken, A. G. in Berlin, Zabrze, O. S., Kronprinzenstr. 129.