

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Teil

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

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 20.

15. Oktober 1905.

25. Jahrgang.

Betrachtungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb.

Von Professor Bernhard Osann.

Es bestehen viele Beschreibungen ameri-
kanischer Hochofen und dessen, was
dazugehört. Ihre Zahl zu vermehren
ist nicht meine Absicht. Sie ist viel-
mehr, auf Grund persönlicher Eindrücke das zu
kennzeichnen, was wesentliche Unterschiede in
der baulichen Ausführung und im Betriebe bedingt
und das, was sich mit Vorteil auf deutsche Werke
übertragen läßt.

Daß in den Vereinigten Staaten ganz andere
Absatzverhältnisse bestehen, günstigere als bei
uns, daß die Entwicklungsgeschichte des Landes
von vornherein große, alles beherrschende Ka-
pitalmächte geschaffen hat, daß erst ein Drittel
dieses großen, fruchtbaren und reich gesegneten
Landes in einer Besiedelung und Ausbeutung
sich befindet, die annähernd der europäischen
gleichkommt, daß die verbleibenden zwei Drittel
noch ein weites Gebiet darstellen, dessen Auf-
schließung durch Eisenbahnen, dessen Besiede-
lung und Nutzbarmachung durch Ackerbau und
Industrie noch auf viele Jahrzehnte hinaus ein
weiteres Wachsen der Erzeugung der bestehenden
Werke sichern — das alles ist ja hinreichend
bekannt; aber nicht immer wird beachtet, daß
es diese günstigen wirtschaftlichen Verhältnisse
sind, welche zu so großen Erzeugungsziffern
und Leistungen gerade im Eisenhüttenwesen
geführt haben und nicht eine der unsrigen über-
legene Technik.

Ich will bei diesem Gedankengange noch
etwas verweilen. Ein hervorragender amerika-

nischer Hochofenmann sagte mir: „Wenn eine
Maschinenfabrik eine Gebläsemaschine für eine
bestimmte Leistung berechnet und veranschlagt
hat, so schlage ich ohne Besinnen 50% zu der
Pferdestärkenzahl hinzu und gebe das Angebot
mit der Weisung zurück, ein neues unter dieser
Maßgabe ungerechnetes einzureichen. Alsdann
bin ich sicher, daß die neue Maschine kräftig
genug ist, um die Gefahr einer Störung im
regelmäßigen Betriebe zuverlässig auszuschalten
und weiter, daß ich ohne Gefahr eine Erzeu-
gungssteigerung durchführen kann, wenn ein
dahinzielender Versuch gute Ergebnisse erkennen
läßt.“ Diese Worte sind kennzeichnend für die
Auffassung: „Sich nicht mit kleinlichen Er-
wägungen aufhalten, immer in das Große und
Volle greifen“; typisch für das, was der Ameri-
kaner „mit weitem Blicke arbeiten“ nennt. Wohl
dem, der in der Lage ist, so zu denken und
zu arbeiten!

Noch in anderer Beziehung ist die Äußerung
meines Gewährsmannes interessant. Die Ameri-
kaner haben es frühzeitig gelernt, die großen
Hochofenleistungen nicht durch Vergrößerung
des Ofenprofils, sondern durch Steigerung der
Gebläsekraft zu erzielen; mit anderen Worten:
durch Verkürzung der Durchsatzzeit. Ein vor-
züglicher fester Koks, gleichartige und reiche
Eisenerze, verhältnismäßig geringe Anforderungen
an die Roheisenbeschaffenheit und eine gute und
billige Kesselkohle haben das Ihrige dazu bei-
getragen, diesen Bestrebungen Erfolg zu ver-

schaffen. Diese kurze Durchsatzzeit, ermöglicht durch kräftiges Blasen, unbekümmert um Mehraufwand an Dampf und Kesselkohle, ist der Kern der Sache.

Ich will nun als Beispiel die Hochöfen des Edgar-Thomsonwerkes bei Pittsburg heranziehen. Die dortigen Betriebsverhältnisse sind ziemlich dieselben wie die der beiden anderen in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Werke der Carnegie Steel Comp. Homestead und Duquesne. Diese drei Werke erzeugen jährlich etwa 3 500 000 t Roheisen, also etwa ein Drittel der deutschen Roheisenerzeugung. Abgesehen davon hat das Übergewicht der Eisenerze am Oberen See (78 % der amerikanischen Eisenerzförderung) und der pennsylvanischen Koks-kohle dem amerikanischen Hochofenbetriebe, abgesehen von dem Alabamabezirk, ein gleichartiges Gepräge aufgedrückt, so daß die unten geschilderten Betriebsverhältnisse weit mehr den Anspruch auf Verallgemeinerung machen können, wie es bei der Beschreibung eines großen deutschen Werkes der Fall sein würde.

Das Edgar-Thomsonwerk hat zehn Hochöfen in Betrieb, davon einen auf Eisenmangan gehend, Homestead fünf Hochöfen und Duquesne vier. Ich gebe hierunter eine Zusammenstellung der Tageserzeugungen am 30. September 1904, die ich aus einem gerade eingegangenen Tagesberichte am Tische des Hochofenleiters in mein Notizbuch eintragen konnte.

Edgar-Thomson	Homestead	Duquesne
A. nicht im Betrieb	A. 311 t	A. 555 t
B. 407 t	B. 320 t	B. 540 t
C. 372 t	C. 551 t	C. 522 t
D. 603 t	D. 485 t	D. 548 t
E. 580 t	E. 351 t	
F. auf Eisenmangan	zus. 2018 t	zus. 2165 t
G. 502 t	durchschnittlich	durchschnittl.
H. 506 t	403 t	541 t
I. 435 t	= 409 000 kg	= 550 000 kg
J. 544 t		
K. 556 t		

zus. 4505 t
 durchschnittlich 501 t = 509 000 kg.

Die höchste Tagesleistung in Edgar-Thomsonwerk hatte Ofen E im Monat Mai 1904, nämlich 649 000 kg als Durchschnittsleistung und 847 000 kg als Einzeltagesleistung. Duquesne hat in einem Monat mit 4 Öfen 73 000 t erblasen, was für einen Ofen und Tag 618 000 kg ergibt. Aus diesen Zahlen erhellt zur Genüge, daß Tageserzeugungen von 500 bis 600 t als völlig normale Durchschnittsleistungen gelten. Bezogen auf den Hochofeninhalt (vergl. Abbildung 1) sind für 1000 kg in 24 Stunden erblasenes Roheisen erforderlich:

1,13 cbm nutzbarer Ofeninhalt bei 500 t Tageserzeugung
 0,93 „ „ „ „ „ 600 t „

Die Abmessungen des Profils zeigen in keiner Weise Abweichungen von den bei uns

herrschenden Anschauungen. Dies bezieht sich auch auf den Rastwinkel $\alpha = 72 \frac{1}{2}^{\circ}$ und den Schachtwinkel $\beta = 85^{\circ}$. Ersterer soll bei Neuausführungen auf 75° erhöht werden. Ein größerer Schachtwinkel, der die Gestalt des Schachtes mehr der Zylinderform nähern würde, ist nach den Mitteilungen des Hochofenleiters nicht vorteilhaft, weil der Niedergang der Beschickung zu viel Widerstände findet. Ebenso verwirft der Genannte Hochofenhöhen über 27,4 m und zwar auf Grund der Tatsache, daß Versuche mit höheren Öfen keine günstigen Ergebnisse gezeitigt

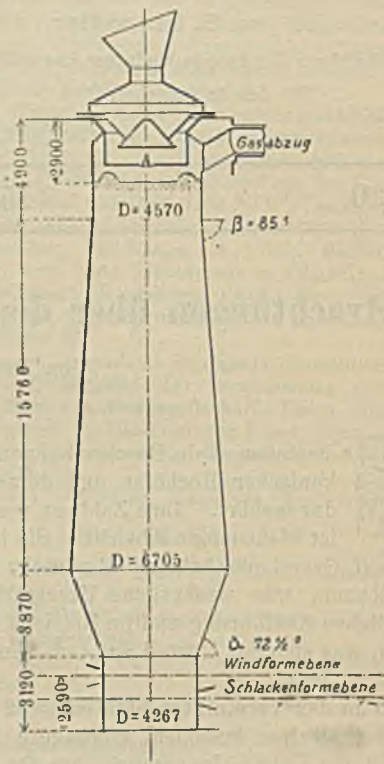


Abbildung 1. Hochofenprofil.

Nutzbarer Inhalt = 563,7 cbm. Gesamthöhe = 27630 mm.
 9 Formen von 7" = 178 mm D) Wind- Blasquerschnitt
 1 Form " 3" = 76 " " f. formen. = 2286 qcm.

haben und schon bei dieser Höhe Unregelmäßigkeiten beim Niedergange der Beschickung, von denen unten noch die Rede sein wird, an der Tagesordnung sind und besonderer Vorbeugungsmittel bedürfen. Das Ausbringen aus dem Erz-möller schwankt zwischen 57 und 60,7 %. Der Kalkzuschlag beträgt rund 22 %; das Möllerausbringen demnach rund 48 %; die Durchsatzzeit schwankt zwischen 12 und 18 Stunden; die Wind- und Windtemperatur beträgt 1,19 kg auf 1 qcm; die Windtemperatur 540 bis 590 ° C. Der Koksverbrauch stellte sich in dem günstigsten Monate bei 60,7 % Erzausbringen auf 82 kg für 100 Roheisen. Sonst gelten folgende Durchschnittszahlen nach Abzug des abgesehenen Koks-kleins.

1900	89 kg Koks bei 35,9 %	} Feinerz im Erzmöller
1901	88 " " " 32,9 "	
1902	89 " " " 36,2 "	
1903	88 " " " 49,4 "	
1904 *	95 " " " 53,5 "	

Der Aschengehalt des Koks ist 11,3 % bei 0,9 % Schwefel. Der Wassergehalt des Koks ist niedrig, bekanntlich eine sehr schätzenswerte Eigenschaft des Koks, der in Bienenkorbböfen hergestellt wird. Nach Obigem besteht offenbar ein Zusammenhang zwischen dem Anteil an Feinerz und dem Kokssatz, begründet durch die Störungen, die auf Unregelmäßigkeiten beim Niedergange der

teilen müssen. Demnach kommen auf die Mesabierze 41 % der ganzen amerikanischen Eisenerzförderung. Sie verdienen also schon aus diesem Grunde besondere Beachtung, um so mehr, als sie große Vorzüge besitzen. Ihre durchschnittliche Zusammensetzung ist etwa folgende: 9,8 % Feuchtigkeit, 77,8 % Eisenoxyd, 54,5 % Fe im Feuchten, 0,09 % Phosphorsäure, 0,04 % P, 0,91 % Manganoxydoxydul, 0,6 % Mn, 0,5 % Kalkerde, 0,2 % Magnesia, 1,8 % Tonerde, 3,9 % Kieselsäure, 5,0 % Glühverlust, zusammen 100,00 %. Es sind Roheisensteine bis auf einen verschwindend kleinen Anteil an Magnet Eisenstein.

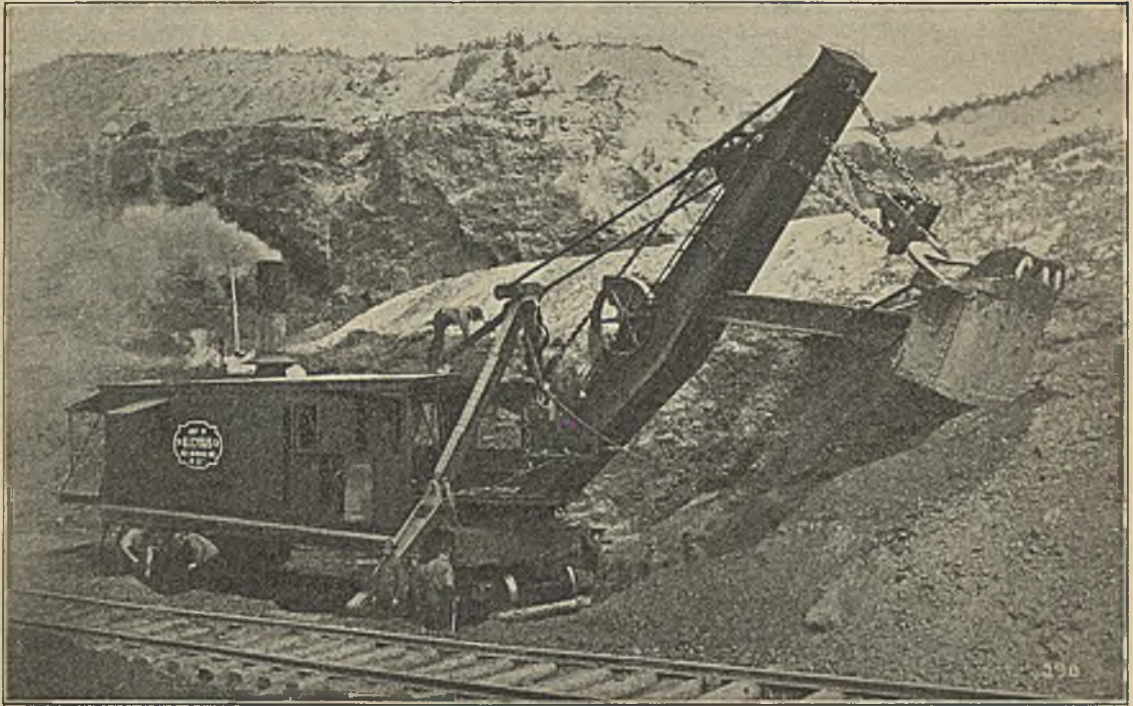


Abbildung 2.

Beschickung und beim Verlaufe der Reduktionsvorgänge hinauslaufen. Eine Darstellung dieser Störungen auf theoretischer Grundlage beabsichtige ich in einer besonderen Abhandlung zu geben.

Für den erfahrenen Hochofenmann ist es nichts Neues, daß feine und noch mehr mulmige Erze Störungen und Steigerungen des Kokssatzes veranlassen; nur muß ich in Rücksicht auf die besonderen amerikanischen Verhältnisse hier noch etwas verweilen. Unter Feinerzen sind Erze aus dem Mesabibezirk am Oberen See zu verstehen, der mit 52 % Anteil an der Spitze steht, während die gleichfalls am Oberen See gelegenen Bezirke Menominee, Gogebic, Vermilion und Marquette sich in die verbleibenden 48 %

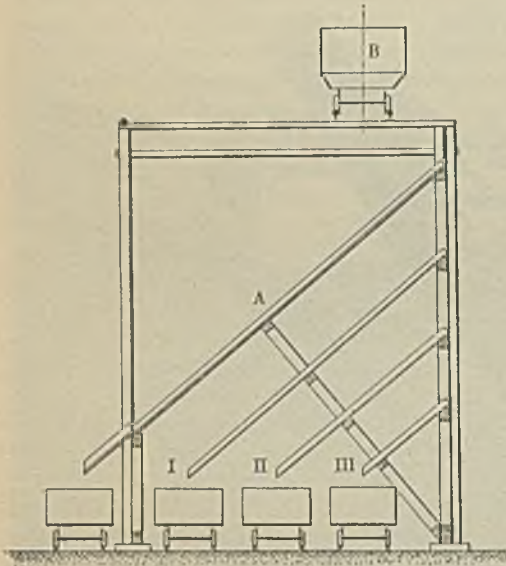
Diese Erze erfordern außerordentlich geringe Gewinnungskosten, da sie fast ausschließlich in mächtigen Tagebauanlagen, wie wir sie nur in einigen Braunkohlengruben und allenfalls in den Grubenbetrieben der Ilseder Hütte kennen, gefördert werden und zwar fast ausschließlich mit Hilfe der Dampfschaufel (vergl. Abbild. 2), die nicht nur den Abraum, sondern auch die Erze selbst bewältigt, indem sie die milden Schichten glatt durchschneidet. Diese Tatsache läßt schon erkennen, daß das Erz wenig Widerstand gegen Zerbröcklung bietet. Eine Erzhalde solchen Erzes macht in dieser Beziehung den Eindruck von recht stückarmen Bilbaoerzen.

Die einzelnen Erzsichten sind an ihrer Farbe kenntlich; da man die Analyseergebnisse weiß, so gelingt es, die vorgeschriebene Zu-

* Im ersten und zweiten Quartal.

sammensetzung bei der Verladung regelmäßig innezuhalten. Erze mit höherem Phosphorgehalt werden gesondert verladen oder bleiben ebenso wie die Erzlagen, die getrocknet weniger als 60 % Eisen ergeben, in der Grube. Angeblich sollen 30 bis 40 % von der Fördermenge diesem Schicksal anheimfallen. Schade um diese schönen Erze, die man doch gut an Ort und Stelle verschmelzen könnte! Kostet doch 1 t Koks, aus Pennsylvanien bezogen, nicht so viel Fracht wie 1,66 bis 2 t Eisenerz und 0,8 t Eisenbahnschienen oder Träger.

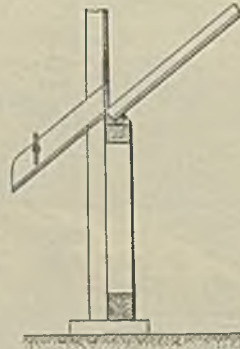
In der Stadt Duluth am westlichen Zipfel des Oberen Sees ist man wirklich so naiv, davon zu träumen und auch darauf zu spekulieren,



A = Eisenbahnschienen, welche den Boden bilden. B = Eisenbahnwagen. I, II, III sind Klassierungsroste für den zwischen den Eisenbahnschienen durchgefallenen Kleinkoks. Die senkrechten Wände sind aus Rohlen hergestellt.

solches Unternehmen wünschten, so wäre es bereits verwirklicht. Sie wünschen es also nicht, und gegen ihren Willen wird kein Konverter und kein Schienenwalzgerüst aufgestellt.

Nach dieser Abschweifung, welche die wirtschaftlichen Verhältnisse der großen Werke kennzeichnen soll, kehre ich zu dem Hochofenbetriebe zurück. Die Verhüttung der Feinerze aus Mesabi hat jahraus jahrein zugenommen und kann heute unmöglich umgangen werden früher war es allerdings anders. Dabei entstehen Schwierigkeiten und so komme ich auf die Erscheinung der „Slips“, wörtlich übersetzt „Rutsche“. Die Beschickung bleibt plötzlich stehen und holt dann, selbsttätig oder auch



Schüttrumpfverschluß mit Drehklappe.

Abbildung 3. Koks- und Erzbehälter.

durch Windwegnehmen veranlaßt, das Versäumte durch einen Rutsch nach, bei dem eine ungeheure pechschwarze Kohlenstaubwolke und ausgeworfene Erz- und Koksstücke in die Luft steigen. Von längerem Stehenbleiben der Beschickung habe ich nie erzählen hören. Die Übersetzung mit unserem „Hängen“ ist deshalb nicht richtig, und der Ausdruck „Slips“ tatsächlich gut gewählt. Diese „Slips“ bilden bei manchen Hochöfen eine tägliche Erscheinung, vielfach mehrmals am Tage. Sie sind nach dem, was ich gesehen und gehört habe — ich hatte Gelegenheit, mehrere Slips zu beobachten —

daß aus dem kleinen Hochofenwerke „Zenith-Furnace“, das täglich 250 t Gießereirohisen mit einem Hochofen erzeugt und, nebenher erwähnt, ein vorzügliches Geschäft macht dadurch, daß es die aus den pennsylvanischen Kohlen ausklassierten stückigen Kohlen als Hausbrandkohlen verkauft, die Feinkohlen verkokt und den Gasüberschuß seiner Otto-Hoffmann-Koksöfen (etwa 10 % = rund 10000 cbm täglich) der Gasanstalt in Duluth zuführt, welche das Koksofengas, vermischt mit Leuchtgas, ohne Karburierung verbrennt — daß aus diesem kleinen Hochofenwerke ein großes Stahl- und Walzwerk entsteht, berufen dazu, Minnesota, Dakotah und Manitoba in Kanada mit dem gewaltig aufstrebenden Eisenbahnzentrum Winnipeg mit Eisenbahnmaterial zu versorgen.

Eitle Hoffnung! Ich habe in der Unterhaltung mit Amerikanern nur Achselzucken angetroffen — wenn die Großen im Lande ein

harmlos, machen aber natürlich den Ofengang unregelmäßig und sind deshalb stets unwillkommen.

Bei dem hohen Winddruck im Ofen entsteht eine sehr erhebliche Entlastung durch Wegnahme des Windes. So kommt es im Gegensatz zu Hängeerscheinungen, wie wir sie vielfach kennen, zur schnellen Beseitigung der Stauung, bis dann wiederum der ausgeschiedene Kohlenstaub einen neuen „Slip“ erzeugt. Als Hilfsmittel gegen diese „Slips“ hat man gewissenhaftes Aussieben des Koks im Edgar-Thomsonwerk eingeführt und bezeichnet dies als unerlässlich. Sobald es versäumt wird, stellen sich sogleich „Slips“ ein. Dieses Aussieben, dessen Vorteil jedem Hochofenmanne ohne weiteres einleuchten wird, geschieht in sehr einfacher, zweckentsprechender Weise. Die Sohle der Koksbehälter (vergl. Abbildung 3) ist ebenso wie die der Erzbehälter aus Eisenbahnschienen gebildet, die aber hier in einem bestimmten Abstände voneinander eingebaut sind, so daß sie

einen Rost bilden. Beim Hinabgleiten fallen die kleineren Koksstücke durch, um auf weiteren drei Rosten in drei Größen klassiert zu werden.

Sorte Nr. 1 wird ohne weiteres aufgegichtet, Sorte Nr. 2 verkauft, Sorte Nr. 3 wird in den Durchweichungsgruben (soaking pits) des Walzwerks und bei den Roheisentransporten benutzt, indem das Kokslein auf die Oberfläche des flüssigen Eisens gestreut wird. Die Menge des auf diese Weise aus dem Hochofenbetriebe ausgeschiedenen Koksleins betrug 1902 2,9 %, 1903 4 % und 1904 (in den beiden ersten Vierteljahren) 2,6 %. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich um erstklassigen Connellsville-Koks handelt, in Bienenkorbböfen erzeugt. Mit diesem Koksauflauf ist es allerdings nicht allein getan. Zunächst muß das Profil richtig konstruiert sein, also nicht zu hoch und nicht mit zu großem Schachtwinkel, es muß ferner gut gewahrt bleiben, d. h. es darf nicht zu früh Abweichungen infolge Ausschmelzen zeigen, und endlich muß die Aufgebavorrichtung richtig schütten. Im Edgar-Thomsonwerk hält man darauf, daß beim Senken des Parrytrichters (siehe Abbildung 1) ein Ringgebirge entsteht, und hat aus diesem Grunde den Ring A eingebaut. Die Hauptsache ist aber zweifellos die kurze Durchsatzzeit. Ohne diese würde der Hochofen jedenfalls sehr schlecht gehen und sehr oft in schwerem Hängen kommen.

Diese kurze Durchsatzzeit beeinflusst auch zweifellos günstig die Haltbarkeit des Hochofens. Die Ansicht, daß lediglich die Erzeugungsmenge die Zeitdauer der Hochofenreise bedingt, und letztere sich umgekehrt wie die erzeugten Roheisenmengen verhalten, ist durchaus irrig. Man rechnet im Edgar-Thomsonwerk auf fünf- bis sechsjährige Reisen oder eine Gesamterzeugung von rund einer Million Tonnen Roheisen. Dasselbe gilt auch auf den Werken Homestead und Duquesne. Dieses günstige Ergebnis mag befremden. Man muß aber berücksichtigen, daß wir zwei Zerstörungszonen im Hochofen haben, die eine oben im Schacht, gekennzeichnet durch die Kohlenstoffausscheidung, die andere etwas unterhalb der Ofenmitte, da wo sich Alkalisilikate, möglicherweise oder besser gesagt „wahrscheinlich“ nach dem Zerfallen der Cyanalkaline bilden. Je schneller die Gase die kritische Zone, in welcher die Reaktion $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$ stattfindet, durchheilen, um so besser ist es. Demnach wirkt die kurze Durchsatzzeit unmittelbar gegen diese schädliche Reaktion. Der Erfolg kennzeichnet sich in einer hohen Gichttemperatur, die mindestens 350°C . beträgt, da die Gase noch mit 200° in die Kesselfeuerungen einfallen. Da die Reaktion am wirksamsten in Temperaturen zwischen 300 und 400° auftritt, so wird sie an und für sich schon erheblich schwächer das Schachtmauerwerk beeinflussen. Die tiefere

Zerstörungszone setzt Staubablagerungen, die sich im Kohlensack gern festsetzen und sich dann mit den sublimierten Alkaliverbindungen vollsaugen, voraus. Die kurze Durchsatzzeit erschwert solche Staubablagerungen. Zweifellos ist aber auch die Erzbeschaffenheit in unserem Falle sehr günstig. Der Möller ist sehr tonerdearm und steht in dieser Beziehung in schroffem Gegensatz zu der Minette, die noch obendrein den Nachteil hat, im Hochofen unter starker Staubbildung zu zerspringen. Mit der Beschaffenheit der feuerfesten Steine hat diese gute Haltbarkeit, meines Erachtens, nichts zu tun.

Die Anzahl der Winderhitzer ist auffallend niedrig. Es sind nur vier Winderhitzer von schätzungsweise etwa 4000 qm Heizfläche verwendet (die Füllung besteht aus den auch bei uns vielfach verwendeten sechseckigen, in Amerika Bienenzellensteine genannten Steinen mit einem Loche von 228 mm Durchmesser). Wir würden sechs bis acht solcher Apparate anordnen. Diese geringe Zahl von Winderhitzern habe ich auch in Homestead und Duquesne, auch in Lackawanna bei Buffalo angetroffen. Die Windtemperatur ist entsprechend niedrig. Mag es auch richtig sein, unter dortigen Verhältnissen und besonders bei dem niedrigen Kokspreise die Windtemperatur nicht höher zu treiben, so müssen doch die Temperaturunterschiede beim Einschalten und Wiederausschalten des Winderhitzers sehr groß sein; dies kann unmöglich einen Hochofengang, der schon an und für sich zum unregelmäßigen Niedergang der Beschickung neigt, günstig beeinflussen. Steht ein Winderhitzer in Reinigung, so wird es noch ärger. Der Hochofenleiter in Edgar-Thomsonwerk gab auch ohne weiteres die Richtigkeit dieser Erwägung zu. Was ihn hinderte, dem Mangel abzuweichen, weiß ich nicht mehr.

Bezüglich des Baues des Hochofens verweise ich auf meinen Aufsatz in dieser Zeitschrift: „Amerikanische Ofenkonstruktionen unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks“.*

Über Entlade- und Begiechtungsvorrichtungen ist so viel veröffentlicht, daß ich mich auf einige kritische Bemerkungen, die im weiteren folgen, beschränken will. Um das Bild aber zu vervollständigen, muß ich erwähnen, daß in Edgar-Thomsonwerk auf Bessemereisen geblasen wird, das folgende Durchschnittszusammensetzung hat: 1,2 % Silizium, 0,03 % Schwefel, 0,08 % Phosphor, 0,62 % Mangan.

Die Dampfkessel sind durchweg stehende Röhrenkessel, sogenannte Cahalkessel („The Aultmann & Taylor Machinery Company-Mansfield, Ohio“ heißt die Firma). Diese haben für Hochofengasfeuerung derartige Vorzüge, daß kein Hochofenleiter andere als diese Kessel bestellt.

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 523.

Die Vorteile dieser Kessel sind: Sehr geringer Raumbedarf und gute Wärmeausnutzung, der Gichtstaub ist bei den senkrechten Röhren viel weniger störend und die Reinigung leicht zu bewerkstelligen, weil der Kessel von außen auf allen Seiten durch leicht herzustellende Öffnungen zugänglich ist. Sie erfordern natürlich sehr gutes Speisewasser. Eine Wasserreinigungsanlage im größten Maßstabe ist auf Edgar-Thomsonwerk vorhanden. Der vom Hochofenwerk an das Stahlwerk abgegebene Dampfüberschuß beziffert sich auf 5000 bis 10 000 P. S. Dies bedeutet, daß von der Gesamtgichtgasmenge etwa 6 % für Zwecke außerhalb der Hochofenanlage verfügbar sind.

Ich will nunmehr auf die Frage eingehen: „Was ist nachahmenswert und verwendbar für deutsche Verhältnisse?“ Ich will mit der Durchsatzzeit beginnen, deren Erfolge ja verlockend genug sind. Sie hat aber auch ihre Nachteile.

Sie stellt sehr große Anforderungen an die Gebläsekraft und wirkt nicht vorteilhaft auf den Koksverbrauch, auch ist sie nicht bei allen Roh-eisengattungen anwendbar. Denkt man, um einen Maßstab für die Steigerung der Gebläsekraft zu haben, ein Raummeter Luft einmal auf 0,5 Atm. und das andere Mal auf 1,2 Atm. verdichtet, so ergibt sich theoretisch ein Arbeitsbedarf von 59 P. S. bei 0,5 Atm. und 122 P. S. bei 1,2 Atm. Im letzteren Falle hat man aber mit größeren Windverlusten, größerem schädlichem Raume und höherer Kompressionswärme zu rechnen, so daß zum Ausgleich des dadurch bedingten schlechteren Nutzeffekts mindestens 10 bis 15 % zugeschlagen werden müssen; demnach ergeben sich anstatt 122 P. S. 135 bis 141 P. S., und die Arbeitsleistung ist bei 1,2 Atm. Winddruck auf den 2,3- bis 2,4fachen Betrag gestiegen. In gleichem Sinne steigt natürlich auch der Gichtgasverbrauch für die Hochofenkessel. Daß es unter diesen Umständen auf Edgar-Thomsonwerk überhaupt noch möglich ist, einen Dampfüberschuß zu erzielen, zeugt davon, daß Kessel und Maschinen gut imstande sind und gut arbeiten. Auch im übrigen liegen die Verhältnisse günstig. Die Winderhitzer nehmen nicht allzuviel Gas in Anspruch. Gasverluste unterdrückt der doppelte Gichtverschluß, der Staub ist gutartig und seine Menge nicht bedeutend im Zusammenhange mit der tonerdearmen Beschickung. Eine weitgehende, sogenannte Naßreinigung der Gase ist überflüssig und so kommt es, daß die Gase mit 200° C. in die Kesselfeuerungen gelangen. Ihr Wasserdampfgehalt beträgt nur 3 bis 4 %, * was den Wärmewert des Gases ebenso wie den verhältnismäßig geringen Kohlensäuregehalt, der aus den Möllerverhältnissen und der kurzen Durchsatz-

zeit hervorgeht, erhöht. Die schnelle Durchsatzzeit schränkt eben die indirekte Reduktion, also die Höheroxydation des Kohlenoxydes zu Kohlensäure, ein.

Zu allen diesen günstigen Umständen gesellt sich der billige Kohlenpreis. der mir mit 3,30 *M* für die Tonne loco Edgar-Thomsonwerk genannt wurde. Wenn auch diese Zahl wahrscheinlich nur Betriebskosten einschließt, so bestätigt sie zweifellos die Mitteilung, daß die Kohlen unter so günstigen Verhältnissen abgebaut und gefördert werden, daß die Gewinnungskosten nicht die Hälfte der unsrigen betragen. Im gleichen Sinne schließt sich die Preisangabe für 1 t Koks mit 6 bis 7 *M* an. Dies macht verständlich, daß dem Amerikaner nicht viel daran liegt, wenn nur ein sehr geringer oder gar kein Gichtgasüberschuß für andere Betriebe verbleibt, und wenn der Koksatz im Hochofen etwa 10 bis 20 % zu hoch ist, was zutage tritt bei der Gegenüberstellung eines gut geleiteten Minette- oder Jlseder Hochofens und den für 1 kg Koks im Hochofen geleiteten Wärmeinheiten.* Diese Mehrausgabe an Koks hat man auf Rechnung der kurzen Durchsatzzeit zu schreiben. Deshalb braucht aber nicht immer die Verringerung der Durchsatzzeit eine Vermehrung des Koksatzes zu bedingen, im Gegenteil wird auch oft das Umgekehrte eintreten. Es gibt eben eine normale Marschgeschwindigkeit für die Hochofenbeschickung; normal, weil bei ihr der günstigste Koksverbrauch stattfindet. Diese ist natürlich entsprechend der Erz- und Koksbeschaffenheit verschieden. Für die Herstellung siliziumarmen Bessemer- und Thomasroheisens hat die kurze Durchsatzzeit noch den Vorteil, daß die Einschränkung des Siliziumgehalts erleichtert wird. Gerade bei Thomasroheisen fällt dies besonders ins Gewicht, weil der Wert des Roheisens mit fallendem Siliziumgehalte steigt.

Nachdem nun diese Gesichtspunkte erörtert sind, welche eine kurze Durchsatzzeit vorteilhaft und unvorteilhaft erscheinen lassen, wird ohne weiteres einleuchten, daß am Niederrhein, wo die Möglichkeit besteht, durch Einmöllern von großen Mengen schwedischer Magneteisensteine das Ausbringen höher zu gestalten und gute und billige Kohlen und Koks zu beziehen, mit ungefähr gleich kurzen Durchsatzzeiten wie in Amerika geblasen werden kann, was ja auch auf mehreren Werken geschieht, die eine Erzeugung von rund 450 t Thomasroheisen für den Tag und Hochofen haben. In Oberschlesien steht die schlechte Koksbeschaffenheit im Wege und im Minettebezirk das geringe Ausbringen

* Vergleiche die vom Verfasser aufgestellte Wärmebilanz eines amerikanischen Hochofens. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 73.

* Bei uns meist doppelt so hoch.

und die hohen Kohlen- und Kokspreise. Hier würde die Gebläsearbeit, wenn eine annähernd so hohe Tageserzeugung erzielt werden sollte, ganz unverhältnismäßig hoch ausfallen, weil der Widerstand der Beschickungssäule gegen den eingeführten Windstrom naturgemäß in umgekehrtem Verhältnis zum Möllerausbringen wächst. Hinsichtlich des Baues der Hochofen ergeben sich in Amerika viel weniger Verschiedenheiten als bei uns. Es ist dort der Schachtpanzer aus Blech beibehalten, hinter dem das starke, ohne Gliederung in Kern- und Raughemäuer aus kleinen Steinen aufgeführte Schachtmauerwerk steht. Ich habe mich mit der Anschauung befreundet, daß diese Bauart, verbunden mit dem einfachen selbsttätigen Schrägaufzuge mit vier Schienen, den man in Amerika auch bei Kupolöfen und besonders häufig im Eisenerzbergbau zur Schachtförderung angewendet findet, sehr viele Vorteile in sich schließt, gerade für Hochofen, deren Kohlensackdurchmesser nicht zu groß ist. Das Wort „einfach“ allerdings unterstrichen. Auch für kleine Hochofen ist die Bauart zulässig und lohnend. Die Begichtung, von unten durch einen Mann betätigt, ist zuverlässiger und billiger als das gewöhnliche Verfahren, das noch dazu eine große Anzahl Menschen den Nachteilen von Wind und Wetter und Gasen aussetzt.

Man macht sich hier in Deutschland vielfach eine falsche Vorstellung von derartigen selbsttätigen Beschickungen, indem man die verwickelten und außerordentlich kostspieligen Anlagen neuerer großer amerikanischer Werke im Auge hat. Sieht man aber ältere Anlagen, wie Edgar-Thomsonwerk oder auch kleinere Hochofen, so ist man durch die natürlich erscheinende Einfachheit überrascht. Der auf vier Rädern ruhende Beschickungsseimer, hinten an einem endlosen Seil befestigt, läuft auf vier Schienen, die Vorderräder auf den inneren, die Hinterräder auf den äußeren Strängen. Oberhalb des Trichters beschreibt die Schienenbahn der Vorderräder eine nach unten geneigte Kurve. Es erfolgt die Entleerung, und der Eimer geht leer wieder abwärts. Der Seilzug kann von einem beliebigen Motor, auch von einem hydraulischen Zylinder, wie ich es bei Kupolöfen gesehen habe, auch von dem Dampfzylinder in Ehrhardt & Sehmers Konstruktion ausgeübt werden. Das Vollkommenste, das allerdings für kleine Hochofen vielleicht zu teuer in der Anlage wird, ist die automatisch gesteuerte elektrische Winde.

Ich will eine solche, die bei sämtlichen Hochofen des Edgar-Thomsonwerks arbeitete, beschreiben. Der die Wage bedienende Arbeiter schaltet, sobald die von Menschen gestoßenen Förderwagen in das Beschickungsgefäß entleert sind, den Strom ein. Nunmehr läuft die Winde an, wird dann im Scheitelpunkt der Bahn auto-

matisch umgesteuert, während gleichzeitig eine elektromagnetische Bremse das Fördergefäß aufhält und erst wieder nach einer durch einen Katarakt geregelten Zeitspanne freigibt. In diesem Zeitraume erfolgt in bekannter Weise die Entleerung. Das Beschickungsgefäß wird dann unten ankommend wieder gebremst und der Strom ausgeschaltet. Alles dieses geht ohne jede Hilfeleistung vor sich. Das Einschalten des Stroms ist alles. Ebenso ist auf dem Hochofen kein Mann, sondern nur ein Beobachtungsposten, der eine größere Anzahl Hochofen gleichzeitig bedient. In seiner Einfachheit hat dies Verfahren auf Edgar-Thomsonwerk, dessen Beschickungsvorrichtungen nach amerikanischen Begriffen bis auf die erst in neuerer Zeit eingebauten elektrischen Winden veraltet sind, einen günstigeren Eindruck gemacht als die Verfahren in Homestead, Duquesne und anderen Werken, wo überall die Förderung aus den Erzbehältern zum Beschickungsgefäß maschinell geschieht und das Schließen und Öffnen der Schüttrümpfe der Erzbehälter durch oft recht verwickelte, verschiedenartig gestaltete Vorrichtungen. In Edgar-Thomsonwerk wurde der Verschuß durch von Hand angestoßene Drehklappen (vergleiche Abbildung 1) in zweckentsprechender Weise ausgeführt. Ich erfuhr dort auch, daß der Vorteil dieser im weitestgehenden Sinne durch die Maschine betätigten Fördereinrichtungen sehr oft ganz oder zum großen Teil durch Reparaturkosten und Störungen aufgehoben wird. Edgar-Thomsonwerk kann aus diesem Grunde ganz gut mit den beiden anderen Schwesterwerken, die weit modernere Einrichtungen haben, Schritt halten. Allerdings kommt ein Umstand zu Hilfe, nämlich der selbstentladende amerikanische 40 und 50 t-Wagen. Ohne diesen ist amerikanischer Hochofenbetrieb überhaupt undenkbar. Die Begichtung wird von sieben Mann in der Schicht bewältigt, vier Erzfahrern, zwei Mann für Koks und Kalk, einem Mann im Wagehäuschen, welche zusammen 126 *M* Lohn erhalten, so daß auf 1 t Fördergut etwa 17 *⊘* entfallen. Diese Zahl bestätigt das oben Gesagte. Allerdings muß man gerecht sein und die wirtschaftlichen Verhältnisse berücksichtigen, die oft teure und verwickelte Anlagen auf Werken erzwingen.

Die Macht der „Unions“, das sind die festgefühten und zu zentral geleiteten Verbänden organisierten Arbeitervereinigungen, ist eben sehr groß. Sie umfassen aber nur gelernte Arbeiter und nicht auch Tagelöhner und Handlanger, solange sie nicht dauernd ein Gewerbe betreiben, zu dem Erfahrung und Übung nötig ist. Kommt es zum Streik, so ist derjenige Unternehmer am besten daran, der nur eine ganz verschwindend kleine Zahl von Maschinistenstellen zu besetzen hat und im übrigen so viel Leute, wie er haben will, von der Straße holt. Da es in Amerika

eine unglaubliche Menge Menschen gibt, die ohne dauernde Beschäftigung leben, vielfach auch als Strolche das Land unsicher machen, so gelingt das letztere meist sehr gut. Unter diesen Verhältnissen müssen oft große Summen als Anlagekapital ohne greifbaren finanziellen Erfolg verausgabt werden. Die durch die Maschine ersparten Arbeiter dürfen nicht entlassen werden, dagegen legt schon während des Baues die „Union“ Protest ein; sie bleiben also, und so kommt es, daß man in solchen Betrieben oft viele müßig herumstehende Leute findet. Kommt es aber wirklich zum Streik, so werden zuerst solche Leute endgültig abgelegt. Das wissen die „Unions“ und hüten sich, den Bogen zu straff zu spannen. Auf diese Weise werden solche maschinellen Anlagen zum Streikwarner und zum Streikbrecher. Jeder, der selbst Erfahrungen im Verkehr mit Arbeitern als verantwortlicher Leiter gemacht hat, wird von Herzen gerade im Interesse unserer Arbeiter wünschen, daß wir in Deutschland nicht gleiche oder ähnliche Arbeiterverhältnisse kennen lernen. „Damit die Bäume nicht in den Himmel wachsen, hat der Amerikaner seine Unions“. Dieses Wort ist tatsächlich wahr. Was aber einen Baum am allzuschnell Wachsen hemmt, das kann auf minder fruchtbarem Boden das Wachstum überhaupt unterbinden und ihn verkümmern lassen. Das beherzige man!

Ich bitte den Leser um Nachsicht, wenn ich auf volkswirtschaftliches Gebiet abgeschweift bin. Es läßt sich aber nicht vermeiden. Ich habe dabei die Absicht gehabt, zu warnen, damit nicht alle Einrichtungen amerikanischer Werke gedankenlos als Vorbilder aufgestellt und womöglich nachgeahmt werden.

Ich will nunmehr eine Selbstkostenrechnung für das Roheisen mitteilen, so gut ich sie zu geben vermag. Man rechnet, wie ich aus verschiedenen Quellen übereinstimmend hörte, 2,50 bis 4,20 *M* Fabrikationskosten auf 1 t auf den drei großen Werken der Carnegie Steel Co. erblasenen Roheisens und versteht darunter alle Betriebsausgaben, die außerhalb der Geldbeträge für die Schmelzstoffe aufkommen. Die Lohnausgabe wird wie folgt gebildet:

4 Mann unten am Ofen zu je	16,80 <i>M</i>	= 67,20 <i>M</i>
1 „ beim Abwiegen zu	25,00 „	= 25,00 „
4 Erzfahrer zu je	16,80 „	= 67,20 „
2 Kalk- und Koksfahrer zu je	16,80 „	= 33,60 „
1 1/2 Kesselwärter zu je	16,80 „	= 25,20 „
1/2 Oberschmelzer zu	33,00 „	= 16,50 „
1 Maschinenwärter zu	25,00 „	= 25,00 „

Zusammen in der Schicht 259,70 *M*

demnach für eine Tonne Roheisen etwa 1 *M*. Ein annähernd gleicher Lohnbetrag tritt hinzu, um die allgemein zu verbuchenden Löhne, einschließlich Reparaturwerkstatt, Laboratorium, Gehalt des Superintendenten usw. zu decken. Es werden also rund 2 *M* Löhne für 1 t Roheisen gezahlt. Die Selbstkosten gestalten sich nun wie folgt:

1,75 t Erz zu 14 <i>M</i>	24,50 <i>M</i>
0,40 t Kalkstein zu 3,30 <i>M</i>	1,32 „
0,90 t Koks zu 6,50 <i>M</i>	5,85 „
Fabrikationskosten etwa	3,35 „
Zus. für eine Tonne Roheisen	35,02 <i>M</i>

Hierzu treten aber noch die gesamten Allgemeinkosten, wahrscheinlich die aller einzelnen Betriebe, welche bei den großen Abschreibungen, für Bergwerksbesitz, Schiffe, Hafenanlagen und Eisenbahnen nicht zu unterschätzen sind. Sie entziehen sich aber der Kenntnis und auch jeder Veranschlagung.

Ich will zum Schluß den Großgasmaschinen in Amerika einige Worte widmen. Damit hat es noch gute Weile. Auf dem Werke der Lackawanna Steel Co. bei Buffalo traf ich eine Großgasmaschinenanlage großen Stils. Es sah aber böse aus. Scheinbar schien das Bewußtsein der großen Anforderungen, die an die Ausführung und Wartung gestellt werden müssen, vollständig gefehlt zu haben. Ob es inzwischen anders geworden ist, weiß ich nicht; nur habe ich übereinstimmend eine gewisse Abneigung gegen die Einführung dieser Maschinen bei den Eisenhüttenleuten vorgefunden. Es paßt auch ganz und gar nicht in den Gedankengang eines amerikanischen Hochofenmannes, diese Verbesserung mühsam unter Überwindung aller Schwierigkeiten einzuführen und die Verantwortung für die Beschaffung zu übernehmen, solange die Großgasmaschinenteknik noch im Stadium der Entwicklung und der unvermeidlichen Kinderkrankheiten ist.

„Ja dann, wenn Gichtgasmaschinen so sicher und ohne jede Reparatur und Störungen laufen wie Dampfmaschinen, ja dann werden wir auch zu Gichtgasmaschinen übergehen.“

Inzwischen wird in Deutschland eine Unsumme geistiger und körperlicher Arbeit mühsam von allen Seiten zusammengetragen, um dies Ziel zu erreichen. Entstehen dann aber vielleicht später in Amerika Maschinenhallen, die eine größere Anzahl von Pferdestärken in sich vereinigen, wie es bei uns geschieht, so wird es in allen Zeitungen in der Welt widerhallen von dem Ruhm und den Leistungen der amerikanischen Technik.

Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre.

Von Anton Bousse, Zivilingenieur, Berlin.

(Schluß von Seite 1121.)

Lebhaftes Interesse bekundeten in der Frage der Stoßverminderung auch die Amerikaner, und obwohl die Gasrohrfabrikation dort auf vielfach anderen Grundlagen beruht und die Walzmethode vorherrschen soll, sind doch mehrere recht wertvolle Verbesserungen daselbst entstanden. Das Bestreben der amerikanischen Walzwerke auf Massenerzeugung und rationellste Zeitausnutzung, eventuell auch auf Kosten der Qualität hinzuwirken, welches insbesondere bei der Fabrikation von geschweißten Rohren zutage tritt, läßt es

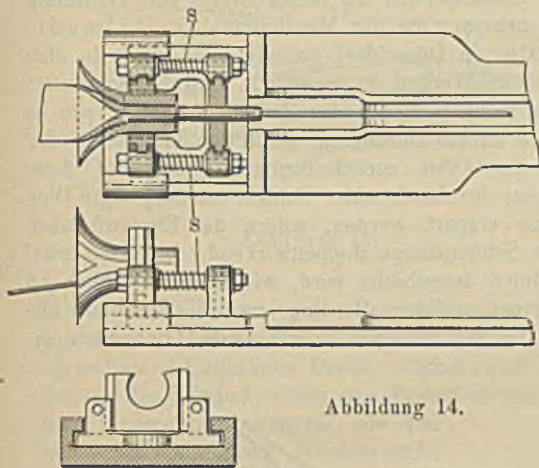


Abbildung 14.

leicht begrifflich erscheinen, daß sie darauf bedacht waren, die Rohre in zwei- und dreifachen Längen herzustellen, war doch damit eine bedeutende Ersparnis an Abfallstücken verbunden, da an zwei bzw. drei Rohren nur ein Anfangs- bzw. Endstück abgeschnitten zu werden brauchte. Die Wärme des Ofens ließ sich besser ausnutzen und die Leistung f. d. Schicht konnte leicht auf das Doppelte gegen früher gesteigert werden, da der Vorgang des Zuführens und Wiederherausziehens der Rohre von doppelter Länge in einem nur sehr wenig größeren Zeitraum zu ermöglichen war, als ein kurzes Einzelrohr beanspruchte. Nun bedurfte es aber gerade zur Erreichung dieses Zieles einer erhöhten Ziehbankgeschwindigkeit und mit dieser wuchs die Gefahr des Abreißens, welche speziell jetzt auf ein Minimum herabgedrückt werden mußte; denn blieb ein zwei- bis dreifacher Rohrstreifen im Trichter hängen, so war auch der Verlust dementsprechend gestiegen, und eine Betriebsstörung wirkt außerdem bei dem automatenhaften Fabrikationsgang

amerikanischer Werke doppelt empfindlich. Diesem Übelstand sucht die National Tube Company in Pittsburg, U. St., dadurch zu begegnen, daß sie die Ziehbank durch zwei elektrische Motoren antrieb, von denen der eine geringere, der andere hohe Tourenzahl besaß. Der Arbeiter stößt bei niedriger Kettengeschwindigkeit den Haken ein, so daß also das Rohr mit kleinem Stoß in den

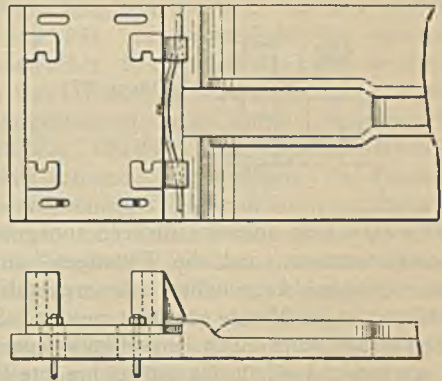


Abbildung 15.

Trichter eintritt, im nächsten Augenblick setzt er durch eine elektrische Kuppelung automatisch den schnelleren Motor in Gang und das Werkstück, das nun erst aus dem Trichter austritt, kann mit 175 bis 200 m Minutengeschwindigkeit geschweißt werden. Ein zweites von derselben Firma angewandtes Verfahren zur Vermeidung bzw. Verminderung des Stoßes ist speziell dort

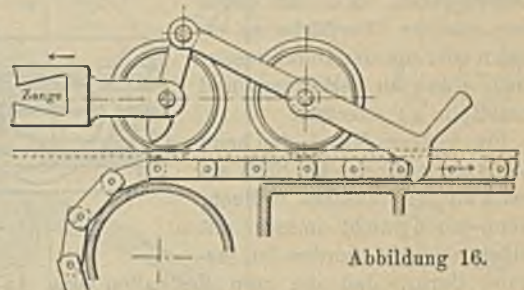


Abbildung 16.

mit Vorteil zu benutzen, wo für die Ziehbank keine elektrischen Motore vorgesehen sind und gewöhnlicher Transmissionsantrieb als Kraftübertragung gewählt ist. Zum Unterschiede von der sonst gebräuchlichen Anordnung, bei welcher die Festhalterplatte des Ziehtrichters (Kuxenhalter) in einem der Ziehbank angegossenen Schlitz unbeweglich bzw. starr eingelassen ist, benutzt die

National Tubes Co. ein auf dem vorderen, dem Ofen zugekehrten Ziehbankende aufgeschraubtes oder in Führungsleisten eingeschobenes Aufsatzstück, welches dem Trichter und seiner Halterplatte die Möglichkeit gewährt, innerhalb gewisser Grenzen beweglich zu sein, wie dies Abbildung 14 zeigt. Der bei der Berührung des Blechstreifens mit dem Zieheisen hervorgerufene Stoß wird

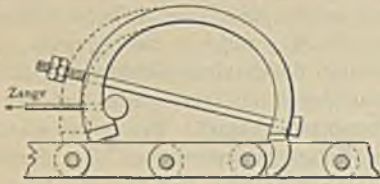


Abbildung 17.

durch die Elastizität einer Spiralfeder zum größten Teil aufgenommen, und die Kettengeschwindigkeit der Ziehbank kann daher unbesorgt auf 160 bis 180 m in der Minute gebracht werden. Statt der Spiralfeder kann auch eine Plattenfeder benutzt werden und erhält das aufgeschraubte Kopfstück der Ziehbank dann die in Abbildung 15 skizzierte Gestalt. Hinter dem Ziehtrichter können abermals zwei Stützen mit vertikalen Schlitzen vorgesehen sein, in welche eine Platte eingelassen wird, die in der Mitte eine etwas kleinere kreisrunde Bohrung besitzt als der Ziehtrichter hat, und dazu dient, dem Rohre noch einen zweiten Zug zu geben, sei es, um damit eine glattere Oberfläche zu erzielen oder um den Durchmesser noch etwas zu verkleinern und das Rohr zu strecken.

Ein weiteres Mittel, den beim Einbaken auftretenden Stoß abzuschwächen, welches vielfach, wenn auch nicht immer mit Glück versucht worden ist, bestand darin, daß die zum Festhalten des Anschweißstabes dienende Schleppzange aus mehreren Gelenkstücken hergestellt wurde, wie dies beispielsweise eine von Lambert in Paris herrührende Konstruktion zeigt (Abbildung 16), oder daß der die Zange und den Einwurfshaken verbindende Wagen federnde Zwischenteile erhielt und als Puffer wirkendes Zwischenglied den Stoß aufnahm.

Ähnliche Konstruktionen sind auch bei Drahtziehbanken bekannt und Abbildung 17 stellt einen

weiteren amerikanischen Rohziehhaken mit elastischer Federwirkung dar. So sehr die Bestrebungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete Anerkennung und Erfolg verdienen, so dürfte doch das für die Praxis solideste Mittel dem Abreißen des Rundstabes vorzubeugen, eine sorgsame Verschweißung desselben mit dem Blechstreifen sein; ein geschultes, gewissenhaftes Schmiedepersonal ersetzt hier manches Patent und gestattet ohne große Bedenken die Anwendung einer ziemlich hohen Ziehgeschwindigkeit von 120 bis 140 m i. d. Minute, vorausgesetzt natürlich, daß auch die Ziehtrichter günstig dimensioniert sind und das Blechmaterial richtige Hitze und Qualität hat, auf welchen Punkt ich noch später zurückkommen werde.

Weniger um das Abreißen des angeschweißten Stabes zu verhindern, als hauptsächlich den Arbeitsgang zu vereinfachen und den Zangenführer zu entlasten, ist an dieser Stelle eine Neuerung zu nennen, die der Maschinenfabrik Malmédie & Co. in Düsseldorf patentiert wurde. In den meisten Werken ist es üblich, daß der Schweißer das Rohr während des Ziehens begleitet, um es nach seinem Durchgang durch den Trichter wieder in den Ofen zurückzubringen. Der auf diese Weise im Laufe einer Schicht zurückgelegte Weg kann erspart werden, sofern der Einwurfshaken der Schleppzange doppelwirkend, d. h. mit zwei Zähnen ausgebildet wird, wie dies Abbildung 18 veranschaulicht; allerdings muß die Ziehbank alsdann zwei nebeneinanderliegende Triebketten er-

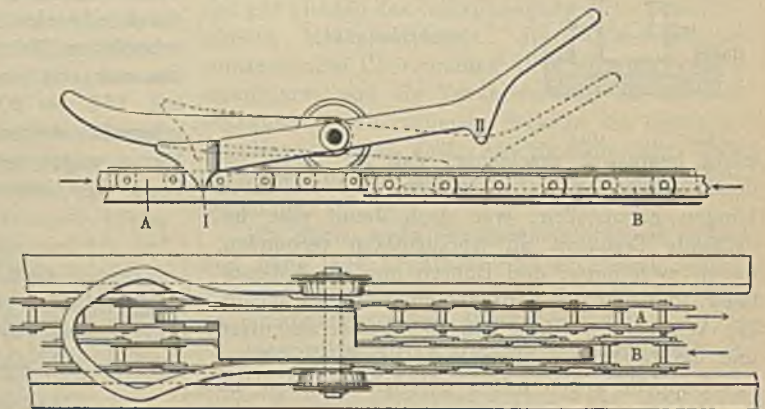


Abbildung 18.

halten, deren Laufrichtung entgegengesetzt ist. Der Schweißer hat dann nur den Anschweißstab in den Zangenwagen zu legen, den Eingriffshaken mit dem Zahn I in die Triebkette A niederzudrücken und beim Rücklauf das Rohrende in den Ofen zu leiten sowie den Schweißstab auszulösen. Er braucht sich von seinem Platze nicht zu entfernen, denn am Ende der Ziehbank löst sich der Eingriffshaken durch ein besonderes Übergewicht oder auf eine beliebige andere Weise

automatisch aus, der Zahn II klingt sich in die entgegengesetzt laufende Zugkette B ein und stößt das Rohr zurück in den Ofen.

Wie schon früher kurz erwähnt, ist es schwierig, Rohre von größerem Durchmesser mit stumpfen

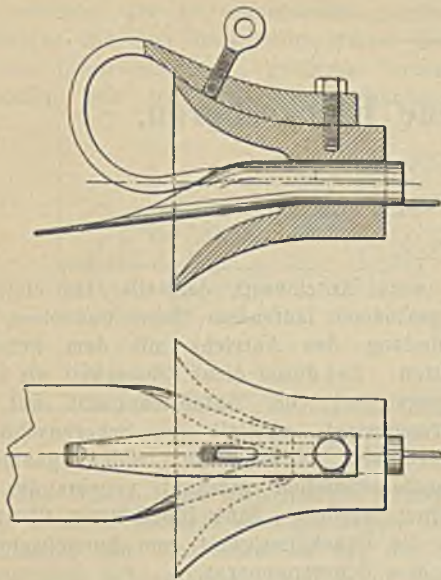


Abbildung 19.

Kanten durch Ziehen gut zu verschweißen, da mit der stärkeren Wand auch der zum Verschweißen erforderliche Druck wächst und die Ränder des Bleches dabei das Bestreben zeigen, nach innen durchzuhängen, wie dies bereits in Abbildung 8 dargestellt wurde. Der Gasrohrfabrikation sind demnach in dieser Richtung Grenzen gesetzt, über die hinaus eine gut geschlossene Naht nicht mehr ohne Anwendung besonderer Vorrichtungen zu erzielen ist, und man geht daher im allgemeinen mit der Ziehmethode nicht über 2" Durchmesser. (Gasrohre werden stets nach dem inneren Durchmesser benannt, zum Unterschiede von überlappt geschweißten Rohren, bei denen der äußere Durchmesser maßgebend ist.) Selbst bei Rohren von 1" und 1 1/2" kommt es jedoch häufig vor, daß bei dickeren Blechen die Nähte nicht wunschgemäß schließen; in diesem Falle ist es üblich, daß ein Arbeiter während des Rohrzuges an einer Stange, welche behufs gleichbleibender Lage auf einer Rast aufliegt, einen Dorn in den Trichter einführt, der ungefähr die Gestalt einer Spitzkugelpatrone besitzt und einen inneren Druck auf die Rohrwand ausübt. Gleichzeitig dient diese recht ein-

fache Vorrichtung auch dazu, den Rohren, die innen keinerlei Unebenheiten, Schlackenbärte und dergleichen haben sollen, eine glatte Fläche zu geben. Handelt es sich nur darum, ein Durchbiegen der Blechkanten an der Schweißstelle zu verhindern, so ist auch der von dem Amerikaner James Limpon vorgeschlagene Weg mit Vorteil zu benutzen. Letzterer schraubt auf den Ziehtrichter von der üblichen Form einen Bügel auf, dessen vorderes freies Ende an der oberen Seite konzentrisch zum Kaliberdurchmesser geformt ist und die Schweißnahtstelle gegen die Wand der Ziehform preßt. Der Bügel ist so weit nach hinten ausgebaucht, daß er mit dem sich einrollenden Blechstreifen nicht in Berührung kommt und kann mittels einer zweiten Schraube in seiner Druckwirkung auf das Rohr reguliert werden (Abbildung 19). In Deutschland hat speziell das Eschweiler Eisenwalzwerk in Gemeinschaft mit Carl Twer jr. diesen Gedanken wesentlich weitergesponnen und durch mehrere Patente (108783, 122213, 122761) ein Verfahren geschützt erhalten, bei welchem der Blechstreifen in einem einzigen Zug zum appreturfähigen Rohre gerundet und verschweißt wird. Der Trichter besitzt zu diesem Zwecke an seinem Halse zwei diametral in der Vertikalen sich gegenüberliegende Aussparungen, in die dem Rohrdurchmesser angepaßte Walzenröllchen laufen, welche beim Durchziehen des Blechstreifens einen höheren Druck auf die Schweißstelle ausüben, als der Trichter es vermöchte. Dem Innendurchmesser des Rohres entsprechend, wird mittels Hebel ein Dorn zentrisch in den Trichter eingeführt, der gleichfalls zwei

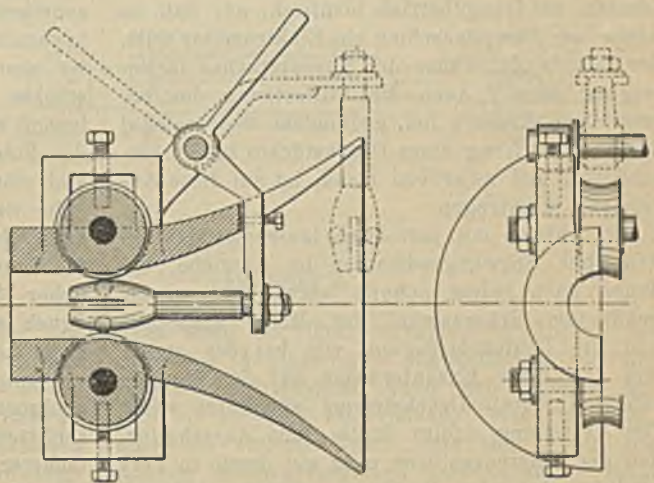


Abbildung 20.

Anpreßröllchen besitzt und, um bei Unregelmäßigkeiten in der Blechdicke nachgeben zu können, einen Einschnitt erhält, wie dies auch Abbild. 20 veranschaulicht. Um auf diese Weise durch einfaches Ziehen eine gut verschweißte Naht zu

erzielen, empfiehlt es sich dringend, die Blechstreifen vorher an den Kanten abzuschrägen und ihnen so eine größere Berührungsfläche zu bieten. Die Ziehform wird am zweckmäßigsten, um ein leichteres Einbauen, Auswechseln und Regulieren der Druckrollen zu erreichen, zweiteilig ausgebildet.

Außer den hier angeführten Hilfsmitteln zur Fabrikation geschweißter Gasrohre sind noch eine Reihe anderer Herstellungswege bekannt geworden, welche indes, da sie meistens auf dem Prinzip des Walzprozesses beruhen, als in den Rahmen dieses Themas nicht passend, übergangen worden sind.

Neue elektrisch betriebene Blockscheren.

Von A. Schwarze in Dortmund.

(Hierzu Tafel XVII.)

Von elektrisch angetriebenen Blockscheren sind zurzeit, wenn von den schweren Knüppel-Warmscheren abgesehen wird, erst wenige im Betrieb, und zwar hauptsächlich solche für kleine Blöcke bis 150 mm □. Für größere Querschnitte beginnt der elektrische Antrieb sich schwieriger zu gestalten; nicht allein infolge der rasch wachsenden Antriebsverhältnisse, sondern auch weil die Betriebssicherheit geringer wird. Bei Blockscheren kommen folgende bekannte elektrische Antriebsarten in Betracht:

1. Antrieb mit beständig laufendem Motor und Ausrückstück im Messerschlitten behufs Stillsetzung desselben bei geöffnetem Scherenmaul sowie mit Anwendung von Schwungmassen im Antrieb, wobei die Kraft von einer Exzenterachse auf den Messerschlitten direkt durch Druckstempel erfolgt. In der Konstruktion ist diese Antriebsart mit den bekannten Exzentscheren mit Dampftrieb identisch, nur daß an Stelle der Dampfmaschine ein Elektromotor tritt, der mittels Zahnräder die Exzenterachse in Bewegung setzt. Auch die Stillsetzung des beweglichen Messers bei geöffnetem Scherenmaul durch Ausrückung eines Druckstückes im Messerschlitten, und zwar von Hand, ist auf diese Antriebsart übertragen.

2. Antrieb mit periodisch laufenden Motoren und ohne Schwungradmassen im Antriebe, bei denen nach jedem Schnitt bzw. nach wieder geöffnetem Scherenmaul der Motor abgestellt und die Kraftübertragung wie bei der ersten Art von einer Exzenterachse auf den Messerschlitten durch Druckstempel abgeleitet wird. Die Abstellung erfolgt durch einen Ausschalter, den der Scherenschlitten oder ein damit in Verbindung stehendes Gestänge betätigt, während das Anlassen von Hand mit Hilfe eines Anlaß-Kontrollers bewirkt wird.

Scheren mit Antrieben wie unter 1 und 2 gekennzeichnet, gehören zum direkten elektrischen Betrieb.

3. Eine dritte Antriebsart, die indirekte, welche teils in die zweite Klasse gehört, teils

eine neue Antriebsart darstellt, ist diejenige mit periodisch laufendem Motor und ohne feste Verbindung des Antriebs mit dem Scherenschlitten. Bei dieser dient Flüssigkeit als Übertragungsmittel vom Antriebsapparat auf den Scherenapparat, speziell den Scherenschlitten. Infolgedessen können die beiden genannten Apparate räumlich getrennt voneinander angeordnet werden. Eine Rohrleitung überträgt dann die Druckflüssigkeit vom Antriebsapparat nach dem Scherenapparat.

Antriebsart 1 wird für schwere Blockscheren kaum in Betracht kommen. Die In- und Außerbetriebsetzung des Messerschlittens durch Ein- und Ausrückung eines Druckstückes im Messerschlitten ist von Hand aus nur schwer zu bewerkstelligen, weil mit der Größe der Schere auch das Druckstück bedeutend an Größe zunimmt, so daß die Bewegung desselben eine schwierige und die Einschaltung eines Vorspannapparates notwendig wird. Durch letzteren ist aber ein zu spätes Einrücken des Druckstückes nicht ausgeschlossen und ein Bruch irgend eines nicht leicht zu ersetzenden Teiles die Folge davon. Sodann müßte diese Schere viel stärker gebaut werden, als es der gewöhnliche warme Schnitt erfordert, da es vorkommen kann, daß nicht mehr genügend warme Blöcke in die Schere gelangen, andernfalls aber ein plötzlicher Stillstand der beweglichen Teile den Bruch eines Teiles infolge der Schwungmassen nach sich zieht.

Antriebsart 2 wäre insofern für Blockscheren geeigneter, weil die Stillsetzung des Messerschlittens nach geöffnetem Scherenmaul in einfacherer Weise erfolgt, als bei der ersten Art; jedoch ist auch sie mit dem Übelstand behaftet, daß, wenn nicht mehr genügend warme Blöcke in die Schere gelangen, ein Bruch irgend eines mechanischen Teiles, der Zahnräder usw. bzw. eine Beschädigung des elektrischen Teiles eintritt. Wollte man die Scheren für weniger genügend warme Blöcke konstruieren, so müßte dieses für einen mindestens dreifach höheren

Abscherdruck geschehen, — verhält sich doch der Abscherwiderstand von gewöhnlichem schnittwarmem Material zum kalten im Mittel wie 4 zu 40 kg f. d. Quadratmillimeter. Selbst dann ist eine absolute Sicherheit nicht vorhanden.

Ferner ist für jede Blockschere Bedingung, daß zwischen der zu schneidenden maximalen Blockdicke und dem beweglichen Messer bei geöffnetem Scherenmaul ein größerer Spielraum vorhanden sein muß, damit die häufig ge-

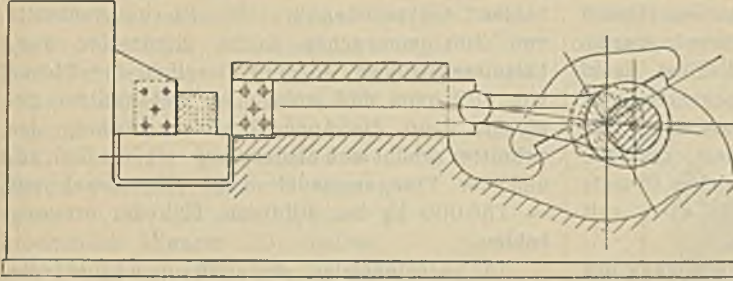


Abbildung 1.

krümmten Blöcke leicht zwischen die Messer gelangen können. Dadurch wird der Messer- bzw. Exzenterhub der Exzenterachse bei den vorbesprochenen Scherenarten 1 und 2 ein wesentlich größerer, als zum Durchschneiden des Blockes notwendig ist (Abbildung 1). Die Folge davon ist, daß der Exzenterzapfen (Kurbelzapfen) zu Anfang des Schnittes in eine für den elektrischen Antrieb viel ungünstigere Lage gelangt (Abbildung 2). In dieser hat der Messerschlitten fast seine maximale Geschwindigkeit erreicht und den größten Abscherwiderstand zu überwinden. Für eine Blockschere für 300×300 qmm Schnitt ergibt sich in diesem Falle ein ganz bedeutendes Anzugsmoment für den Motor, wie aus nachstehender Rechnung ersichtlich ist: Abscherwiderstand = 4 kg für das Quadratmillimeter, Block 300×300 , Abscherdruck $300 \times 300 \cdot 4 = 360\,000$ kg, Verschiebung des abgeschnittenen Blockes, Reibung und Überwindung des Schlittenrückzugesdruckes $\sim 10\%$ Zuschlag. Mithin der maximale Druck $360\,000 + 36\,000 = 396\,000$ kg. Bei sechs Schnitten i. d. Minute beträgt die Umfangsgeschwindigkeit im Exzenterzapfen (bei einem Hub des letzteren von 300 mm Schnitt + 100 mm Spielraum zwischen Block und Messer und 10 mm Messerüberdeckung nach vollendetem Schnitt = 410 mm) = $\frac{410 \cdot 3,14 \cdot 6}{60} = 128,8$ mm i. d. Sek.

Diese Geschwindigkeit auf die Schlittengeschwindigkeit reduziert, ergibt $\sim 108,8$ mm in

der Sekunde und die Anzugskraft in P. S. = $\frac{396\,000 \cdot 0,1088}{75} = \sim 575$ P. S. oder, den Wirkungsgrad der Schere zu 0,7 gesetzt, = ~ 820 P. S. eff., welche an der Antriebswelle vorübergehend aufgewendet werden müssen. Der Wert von 820 P. S. eff. ist, wenn auf Pferdestärken bezogen, etwas zu hoch gegriffen, weil in der nach Beginn des Schnittes folgenden Sekunde ~ 122 mm durchgeschnitten

werden und die Abscherkraft zu Ende dieser Sekunde nur noch ~ 600 P. S. eff. beträgt, so daß sich die wirkliche Kraft in P. S. eff. zu $\frac{820 + 600}{2} = \sim 710$ P. S. eff. ergibt. Wie hieraus ersichtlich, muß der größte Teil der Schnittarbeit während einer Sekunde geleistet werden und ist bei Sekundenanfang um mehr als ein Drittel größer als zu Sekundenende.

In Folgendem soll bei der Vergleichung mit anderen Antriebsarten nur der größte Wert berücksichtigt werden, weil dieser für den Vergleich genügt, jedoch für die Beanspruchung und Dimensionierung des Antriebs von größerem Wert ist. Bei vertikalen Scheren können außer den quadratischen Blöcken auch solche von geringerer Dicke und dafür größerer Breite mit gleichem Abscherquerschnitt der quadratischen, z. B. 260×250 , zum Schnitt gelangen. Als-

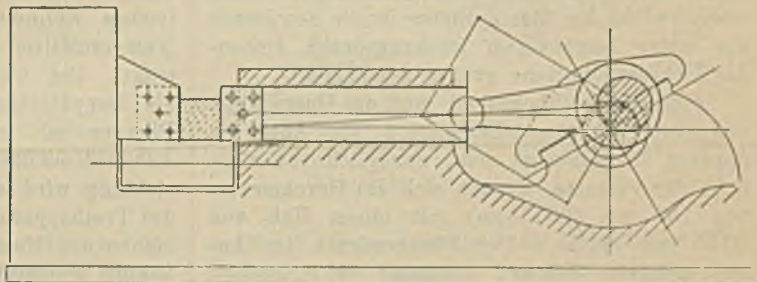


Abbildung 2.

dann steht der Exzenterzapfen zu Anfang des Schnittes in einer noch ungünstigeren Stellung und die Antriebskraft kann sich dadurch auf 900 bis 950 P. S. eff. erhöhen. Wie man sieht, sind das enorme Kräfte, die sich durch die ganzen Zahnradvorgelege fortpflanzen. Beim Schneiden größerer Querschnitte, z. B. 400×400 qmm und mehr, steigern sich diese Anzugskräfte ganz erheblich, z. B. bei einem Block von 400×400 qmm um das Doppelte, auf mindestens 1800 bis 2000 P. S. eff.

Die dritte Antriebsart, welche man als den elektrisch-hydraulischen Antrieb bezeichnen kann, hat mit dem dampfhydraulischen große Ähnlich-

keit. Bei beiden sind zwei verschiedenartige hydraulische Zylinder vorhanden, der Druckerzeugungszylinder am Antriebsapparat und der Arbeitszylinder an der Schere selbst, welche durch Rohrleitung miteinander in Verbindung stehen. Der Plunger des Druckerzeugungszylinders wird bei den dampfhydraulischen Scheren durch den Kolben eines großen Dampfzylinders, bei den elektrisch-hydraulischen hingegen durch einen Elektromotor mit Einschaltung eines Zahnradvorgeleges betätigt. Gleich wie beim dampfhydraulischen Antrieb ein Bruch irgend eines Teiles durch ungenügend warme Blöcke nicht erfolgen kann und diese darin einen großen Vorzug gegen die Blockschere mit Dampfmaschinenantrieb besitzt, ist auch der elektrisch-hydraulische Antrieb dem direkten elektrischen gegenüber aus dem gleichen Grunde vorzuziehen. Wodurch dies erreicht wird, soll weiter unten näher erklärt werden.

Die Übertragung der Rotationsbewegung des elektrisch angetriebenen Vorgeleges in die geradlinige Bewegung des Antriebsplungers erfolgt bei den bis jetzt bekannten zwei vorgeschlagenen Konstruktionen durch Schraubenmutter mit Spindel bei der einen und Zahnstangenritzel mit Zahnstange bei der andern Konstruktion. Zur Beurteilung dieser beiden Übertragungselemente seien die Dimensionen herangezogen, welche sich für eine Blockschere für 300×300 qmm Schnitt ergeben. Eine solche Schere erfordert einen Arbeitszylinder mit einem Plunger von 355 mm bei 410 mm Hub und 400 Atm. max. Wasserspannung, entsprechend einem max. Abscherdruck von 396 000 kg (der Zylinder ist um den Druck des unter beständigem Rückzugsdruck stehenden Scherenschlittens größer genommen).

Diesem gleichkommend muß der Querschnitt und Hub des Antriebsplungers am Antriebsapparat dimensioniert sein, zuzüglich von etwa 5 % für Verluste, woraus sich ein Durchmesser von 160 mm (201 qem) mit einem Hub von 2150 mm ergibt. Der Plungerdruck im Antriebsapparat beträgt alsdann: $201 \cdot 400 = \sim 80\,400$ kg und die Geschwindigkeit des Plungers bei 6 Schnitten i. d. Minute $= \frac{2,150 \cdot 2 \cdot 6}{60} = 0,43$ m i. d. Sekunde, woraus sich eine Anzugskraft ergibt von $\frac{80\,400 \cdot 0,43}{75} = 460$ P.S. theor.

Der Wirkungsgrad dürfte etwas geringer sein als bei dem direkten elektrischen Antriebe, und bei Annahme eines solchen von 0,6, was jedenfalls nicht zu niedrig gegriffen ist, ergeben sich $\frac{460}{0,6} = \sim 766$ P.S. eff. zu Schnittanfang.

Es ist wohl einleuchtend, daß bei Schraubenspindeln mit solchen Drücken und Geschwindigkeiten ein großer Verschleiß in der Spindel-mutter auftreten muß. Zudem haben die ganzen

Zahnradvorgelege die enorme Kraft von 766 P.S. zu übertragen. Wird statt der Schraubenspindel und Mutter eine Zahnstange mit Ritzel gewählt, so erhält man bei 80 400 kg Zahndruck eine Zahndicke und Teilung, die denen der Vorgelege an großen Reversierwalzwerken nicht nachstehen. Bei der sich ergebenden geringen Anzahl Zähne und der großen Teilung des Zahnstangenritzels gelangt stets nur ein Zahn zum Eingriff, so daß bei solchen Zahndrücken Deformationen in den Zahnflanken stattfinden müssen. Wenn diese beiden Antriebselemente für Blockquerschnitte von 300 qmm schon solche ungünstige Verhältnisse ergeben, so sind dieselben für Blöcke von 400 qmm und mehr noch viel weniger geeignet, denn die Anzugskraft zu Anfang des Schnittes erhöht sich alsdann auf ~ 1733 P.S. eff. und der Plungerspindel- bzw. Zahndruck auf $\sim 130\,000$ kg bei 3000 mm Hub der ersteren beiden.

In Nachstehendem soll ein neuer elektrisch-hydraulischer Antrieb beschrieben werden, der von den vorstehend aufgeführten Nachteilen völlig frei ist.

Diese Schere, die auf Tafel XVII dargestellt ist, besteht, wie bei der dritten Antriebsart, aus der eigentlichen Schere und dem elektrisch-hydraulischen Treibapparat. Erstere hat im wesentlichen dieselbe Einrichtung wie die horizontale Blockschere mit Dampf-Wasserdruckbetrieb. Auch bei dieser wird Wasser als Übertragungsmittel der Kraft vom elektrisch betriebenen Treibapparat auf den Messerschlitten benutzt. Dieselbe erfordert also einen hydraulischen Zylinder A, der den Druck auf den Messerschlitten mittels eines Plungers B überträgt. Bei dieser Schere ist der Plunger B als Doppelplunger ausgebildet, das heißt als Plunger mit zwei voneinander unabhängigen Arbeitsdruckflächen. Der Zweck dieser Einrichtung wird im folgenden bei der Beschreibung des Treibapparats erläutert werden. Das Zurückziehen des Messerschlittens C nach vollendetem Schnitt geschieht durch den hydraulischen Zylinder D mit Plunger E, der beständig unter Druck steht und daher kein Wasser verbraucht. Tritt nach vollendetem Schnitt das Wasser aus dem Preßzylinder A nach dem Arbeitszylinder und dem Reservoir zurück, so bewegt der Rückzugzylinder D, dessen Plunger E durch Traverse F und Zugstangen GG₁ mit dem Messerschlitten C verbunden ist, den Messerschlitten in seine Anfangsstellung zurück. Behufs Erzeugung des für den Preßzylinder der Schere bzw. den Schnitt erforderlichen Flüssigkeitsdruckes erfolgt die Kraftübertragung vom Motor auf zwei hydraulische Zylinder HH₁ unter Vermittlung der Plunger JJ₁ der Gabelzugstangen KK₁, der Kurbeln LL₁ mit Achse O und der Stirnradvorgelege P, Q, R. Jeder der beiden

Zylinder HH_1 steht durch die Rohrleitung M bzw. M_1 in direkter Verbindung mit je einem Druckraum des Druck-Schneidzylinders A der Schere, so daß beide Antriebszylinder voneinander unabhängig sind. In die Rohrleitungen MM_1 zwischen dem Preß- oder Schneidezylinder und den Antriebszylindern sind selbsttätige Füllventile NN_1 eingeschaltet, welche die Zylinder vor Beginn des Schnittes und nach Vollendung desselben mit dem Reservoir in Verbindung bringen, sie entlüften und alle Räume mit Wasser füllen.

Wie schon bemerkt, erfolgt die Kraftübertragung auf die Antriebsplunger mittels der Kurbeltriebe LL_1 . Zwei solcher Kurbeln sind auf der Achse O um etwa 125° gegeneinander versetzt und letztere durch die genannten Vorlege von dem Motor S angetrieben. Die zu den Kurbeln gehörenden Plunger JJ_1 haben verschiedenen wirksamen Querschnitt und arbeiten dadurch, daß die Kurbeln gegeneinander versetzt sind, nacheinander, und zwar der kleinere Plunger voran. Vor Beginn des Schnittes alsdann steht der Messerschlitten C mit dem Messer um ein Stück (100 mm) von dem zu schneidenden max. Block T ab, befindet sich die Kurbel L mit dem kleinen Plunger J um einen gewissen Winkel, der dem Spielraum zwischen Block und Messerschlitten entspricht, vor dem toten Punkte der Kurbel L , während die Kurbel L_1 mit dem größeren Plunger J_1 noch um etwa 125° weiter zurücksteht. Nach dem Anlassen des Motors S durch den Anlaßkontrollier U drückt daher die Kurbel L bis zum toten Punkte zuerst in Verbindung mit dem Gestänge K und Zwischenstück V den Messerschlitten C bis an den Block. Während dieser Zeit steht der Schneidzylinder A mit seinen beiden Arbeitsräumen sowohl wie die Antriebszylinder HH_1 mit dem Reservoir in Verbindung; diese werden entlüftet und alle Räume gefüllt. Wenn die Kurbel L ihren linken toten Punkt überschreitet, schließt sich das zugehörige Füllventil N (Reservoir nach dem Antriebszylinder H und dem einen Druckraum des Schneidzylinders hin abgesperrt), und der Schnitt beginnt. Erreicht dann die Kurbel L_1 mit dem größeren Plunger J_1 diesen linken toten Punkt, so schließt sich auch das Füllventil N_1 dieser Seite und der größere Plunger J_1 übernimmt kurz nach dem toten Punkte von dem kleineren den weiteren Durchschnitt des Blockes. Hat der Plunger J bzw. Kurbel L den zweiten

toten Punkt erreicht, so öffnet sich das zugehörige Füllventil N , und die Zylinderräume dieser Seite treten mit dem Reservoir in Verbindung. Nach vollendetem Schnitt bzw. wenn Kurbel L_1 ihren rechten toten Punkt erreicht hat, erhält auch dieser Antriebszylinder sowie der zugehörige Schneidzylinder-Arbeitsraum Verbindung mit dem Reservoir, und der Antriebsmotor wird selbsttätig abgestellt. Infolgedessen kann der Messerschlitten-Rückzugzylinder D den Messerschlitten sofort und schnell in seine Anfangsstellung zurückziehen. Das Öffnen und Schließen der Füllventile NN_1 erfolgt nach Bedarf mit Hilfe der Hub-Elektromagnete (Lüft-

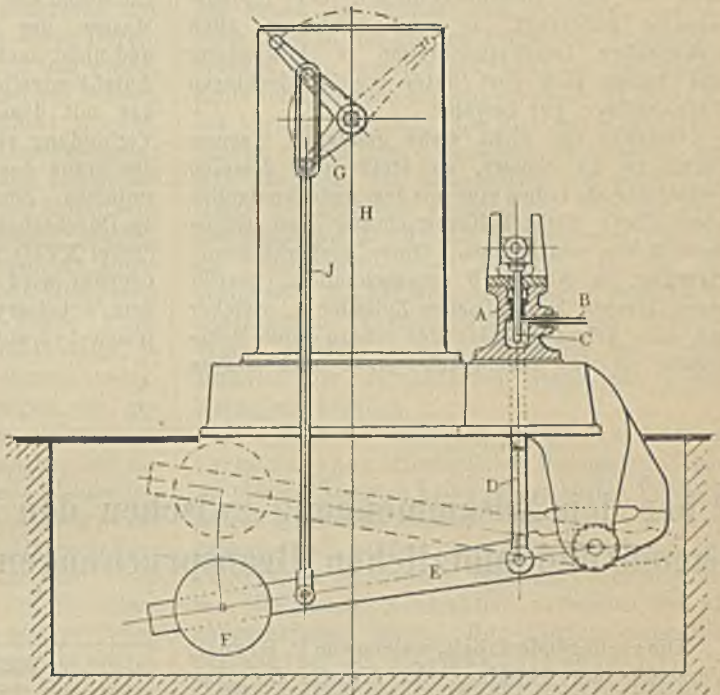


Abbildung 3.

motor) WW_1 , welche durch die Endschalter XX_1 (Anstoßen von Knaggen Y des Kreuzkopfes bei dessen geringster Geschwindigkeit an Hebel ZZ_1) in Tätigkeit gesetzt werden. Die Elektromagnete haben dabei nur die Aufgabe zu erfüllen, eine Feder am Füllventil zusammenzudrücken, wodurch eine Lüftung der Ventile erfolgt und ein Bruch irgend eines Teiles, falls die Ventile noch durch den Niederdruck festgehalten werden sollten, nicht erfolgen kann.

Wird das Reservoir in einer Höhe von 15 bis 20 m über Hüttenflur angebracht, so stehen vor Beginn des Schnittes sämtliche Zylinder und Druckräume unter einem Drucke von 1,5 bis 2 Atm., und der Verlust an Druckhub im Treibapparat durch die Zusammenpressung der Flüssigkeit von 0 auf 1,5 bzw. 2 Atm. ist ein um diesen Betrag geringerer. Der noch

bleibende Verlust an Druckhub im Treibapparat zur Komprimierung von 1,5 bzw. 2 Atm. auf die erforderliche Schnittdruckspannung kann denn als sehr gering angesehen werden, weil die Messerschneide bereits bei einem bedeutend kleineren Drucke als 400 Atm. in das warme Eisen eindringt. Die Stillsetzung des Motors S nach vollendetem Schnitt erfolgt ebenfalls durch einen Endausschalter. Vor dem Zwischenstück V ist eine Sperrklinke A₁ vorgesehen, die den Motor mit Getriebe, falls der Messerschlitten vor Stillsetzung des Motors nach vollendetem Schnitt noch nicht ganz zurückgezogen ist, genau in der Anfangsstellung zur Ruhe bringt. Was nun die Betriebssicherheit der Endausschalter anbelangt, so sind diese bei allen elektrischen Laufkatzenkränen in Anwendung und haben sich dort unter weit schlechteren Verhältnissen gut bewährt.

Gelangt ein nicht mehr genügend warmer Block in die Schere, so stellt sich dieselbe selbsttätig ab, indem eine mit dem Anlaßkontroller kombinierte Sicherheitsvorrichtung den Strom zum Motor ausschaltet. Diese Sicherheitsvorrichtung, in Abbild. 3 veranschaulicht, besitzt einen kleinen hydraulischen Zylinder A, welcher mit dem Arbeitszylinder der Schere durch Rohrleitung B in Verbindung steht und dessen

Plunger C durch Zugstange D und Hebel E mit dem Gewicht F belastet ist. Letzteres belastet den kleinen Plunger C um ein Geringes höher als der maximale Arbeitsdruck im Arbeitszylinder. Sobald nun ein größerer Widerstand an der Messerschneide auftritt als beabsichtigt, erhöht sich sofort der Druck im Arbeitszylinder A der Abstellvorrichtung. Plunger C überwindet den Gegendruck des Gewichtes F, hebt sich und stellt den Anlaßkontrollhebel G des Anlaßkontrollers H mittels der Zugstange J sofort auf Ausschaltung des Stromes zum Motor. Da das zu schneidende Material immerhin eine gewisse Weichheit besitzt, ist ein plötzlicher Stillstand der in Bewegung befindlichen geringen Massen der arbeitenden Teile ausgeschlossen und nicht nachteilig. Ein an der Grundplatte des Anlaßkontrollers angebrachtes Auslaßventilchen, das mit dem Arbeitszylinder A der Schere in Verbindung steht, setzt den Bedienungsmann in den Stand das Obermesser im vorliegenden Falle zu lüften. Zum Niederhalten des Blockes während des Durchschnittees dient der Niederhalterstempel B₁ (Tafel XVII) mit Rolle C₁, der vom Zylinder D₁ betätigt wird und seinen Druck gleichzeitig mit dem Arbeitszylinder A der Schere von dem elektrisch-hydraulischen Treibapparat erhält.

(Schluß folgt.)

Über den Zusammenhang zwischen den Wirkungen von langsamen und plötzlichen Beanspruchungen bei Eisen und Stahl.

Die vorliegende Arbeit, welche von P. Breuil, Vorsteher der Abteilung für Metalle des „Laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers in Paris, dem Iron and Steel Institute vorgelegt wurde, bringt nur einen Teil der Untersuchungen, welche sich der Verfasser zum Ziel gesteckt hat. Dieselben erstrecken sich auf langsame Zug- und Biegeproben sowie auf Schlagbiegeproben, und zwar benutzte der Verfasser glatte und eingekerbte Probestäbe. Letztere wurden namentlich zu dem Zwecke verwendet, festzustellen, ob ihre Untersuchung tatsächlich eine bessere Kenntnis des Materials vermittele als diejenige der glatten Stäbe, eine Ansicht, welche namentlich in Frankreich in letzter Zeit vielfach vertreten wird. Sämtliche Versuche wurden an quadratischen Stäben von 18×18 mm angestellt. Letztere bestanden aus folgendem Material (siehe Tabelle).

Mit Ausnahme der Elektrostähle und des Schweißeisens wurde das Material verschiedenen thermischen Behandlungen unterworfen, teils ausgeglüht, teils in Wasser gehärtet. Die zu den Ver-

Nr.	Material	C	Si	S	P	Mn	
1	Saurer Martin-stahl	hart	0,700	0,338	0,053	0,077	0,530
2		hart	0,45	—	0,090	0,060	0,77
3		mittelhart .	0,380	0,222	0,038	0,041	0,360
4		weich	0,12	Spur	0,022	0,035	0,049
5		sehr weich .	0,10	Spur	0,031	0,027	0,36
6		sehr weich .	0,125	—	0,033	0,020	0,260
7	Auf elektrischem Wege hergestellter Nr. 329 . . .	0,31	0,140	Spur	0,003	1,00	
	Stahl v. d. Société électrique Nr. 268	0,515	0,055	Spur	Spur	0,425	
	Métallurgique française de Froges Nr. 313	0,60	0,110	Spur	Spur	0,72	

ferner 11 Qualitäten Schweißeisens.

suchen dienenden Maschinen waren mit Vorrichtungen versehen, welche ein automatisches Aufzeichnen der Diagramme ermöglichten; von den letzteren sind, in übersichtlicher Weise zusammengestellt, eine große Anzahl der Abhandlung beigegeben. Der Autor zeigt, daß der Zweck der

Einkerbung von Versuchsstäben, nämlich die Messung derjenigen Kraft zu ermöglichen, welche erforderlich ist, um das Material ohne vorhergehende Formveränderung zu zertrennen, kaum erreicht werden kann, und daß die angewandten Formen von Einkerbungen eine solche vor dem Zerreißen eintretende Formveränderung nicht verhindern können. Die Einschnitte wurden mittels Säge, Bohrer, Fräse und auf der Drehbank hergestellt.

Langsame Zugversuche. Die mittels Säge und Fräse hergestellten Einkerbungen besaßen eine Tiefe von 5 mm, bei jedem Stabe um 1 mm wachsend, bis zu 17 mm. Eine weitere Reihe von Stäben war mit Löchern versehen, welche mittels Bohrers senkrecht zur Stabachse angebracht wurden, und deren Durchmesser, bei 2 mm beginnend, um je 1 mm wuchs, bis zum Maximum von 12 mm. Bei den Stäben, welche auf der Drehbank eingekerbt wurden, ließ man Kerne von folgenden Durchmessern: 17, 16, 15, 14 mm. Die Meßlänge sämtlicher Probestäbe betrug 80 mm. Aus den Resultaten dieser Versuche ließ sich nun folgendes erkennen:

Die Streckgrenze der ungeglühten sowie der geglühten Stäbe gibt sich durch eine plötzliche Richtungsänderung in der Kurve kund, auf welche ein um so längerer Absatz folgt, je weicher das Material ist. Diese Kurven unterscheiden sich deutlich von denjenigen der gehärteten Materialien, bei welchen ein solches Knie nicht auftritt. Aus der Tatsache, daß die Streckgrenze für alle Probestäbe die gleiche ist, wie tief auch der Einschnitt sei, folgt unmittelbar: 1. daß die auf die Querschnittseinheit bezogene Streckgrenze mit der Tiefe des Einschnittes steigt; 2. daß, auf die Querschnittseinheit des entsprechenden glatten Teiles des Stabes bezogen, diese Grenze konstant bleibt; sie ist übrigens gleich derjenigen des un bearbeiteten Stabes. Als besonders wichtig ist hervorzuheben, daß, sobald der Querschnitt in der Einkerbung unter ein gewisses Maß gesunken ist, der Verlauf der Kurven unterhalb der Streckgrenze liegt. Dieser Querschnitt ist für die verschiedenen Metalle verschieden und ist abhängig von der Gestalt des Einschnittes und der vorhergegangenen Bearbeitung des Metalls. Besondere Wichtigkeit besitzt derjenige Teil der Kurve, welcher zwischen Streckgrenze und Maximalbelastung liegt; die mehr oder weniger starke Neigung desselben gibt ein Maß für die Dehnbarkeit des Materials. Sobald die Maximalbelastung erreicht ist, beginnt der Stab an der Einkerbung zu reißen, die Kurve sinkt mehr oder weniger rasch; die Länge der Kurve vom Augenblick der Maximallast bis zum Endpunkte hängt von dem Material, der Form und Tiefe der Einkerbung ab. Bei sämtlichen Stäben aus weichem Stahl und Schweiß-

eisen ist dieser Kurventeil vorhanden, ein scharfer Beweis dafür, daß der Gedanke von Barba, durch die Einkerbung eine Formveränderung des Materials zu umgehen und so den Bruch an den Verbindungsflächen der Metallkörner entlang zu führen, kaum ausführbar ist.

Die Maximalbelastung, auf die Querschnittseinheit des eingekerbten Teiles bezogen, wächst mit der Tiefe des Einschnittes und der Weichheit des Materials. Die Vermehrung beträgt bei weichem Stahl und Schweißisen 30 % und darüber; bei hartem Stahl bleibt sie ziemlich konstant, ist im übrigen abhängig von der Art der Einkerbung. Es gibt einen gewissen Querschnitt (in der Einkerbung gemessen), bei welchem der Bruch des Stabes sich vollzieht, ehe die Streckgrenze des glatten Teiles des Probestabes erreicht ist; derselbe schwankt im vorliegenden Falle von 160 qmm bei sehr weichem bis 200 qmm bei hartem Material. Um also bei eingekerbten Stäben vergleichbare Resultate zu erzielen, muß man die Tiefe des Einschnittes mit wachsender Härte des Materials vermindern. Von der Form der Einkerbung wird die Maximalbelastung, auf die Querschnittseinheit bezogen, in der Art beeinflusst, daß bei weichem Material bei scharfen Einschnitten (Fräse, Drehbank) die höchsten Werte erreicht werden, während bei hartem Material die durchbohrten Stäbe die größte Festigkeit besaßen.

Da die zur Berechnung der Querschnittsverminderung erforderlichen Messungen schwierig waren, konnten keine sehr scharfen Beobachtungen angestellt werden. Immerhin war zu erkennen, daß scharfe und tiefe Einschnitte die Kontraktion vermindern, während gebohrte Stäbe fast die gleiche Kontraktion aufwiesen wie die unbearbeiteten Stäbe. Der Einfluß einer Einkerbung auf die Formänderungsarbeit ist außerordentlich groß und für verschieden harte Metalle verschieden; der Verfasser erblickt hierin eine sehr große Gefahr, indem auf diese Weise falsche Ansichten über die Güte eines Materials entstehen.

Hierauf läßt der Verfasser eine Beschreibung über den Verlauf des Zersießversuches bei verschiedenen Materialien sowie das Aussehen der Bruchflächen folgen. Durch das Studium der von Hartmann beobachteten Linien, welche auf polierten Flächen des Probestabes bei einer gewissen Belastung erscheinen, kommt er zu dem Schluß, daß bei eingekerbten Stäben die erste Formveränderung in dem Einschnitt bei einer Belastung auftritt, welche der Streckgrenze des glatten Teiles des Stabes entspricht. Die Steigerung der Elastizitätsgrenze, wie sie sich aus den Diagrammen ergibt, ist nur eine scheinbare. Die Formveränderung in der Nähe der Einkerbung beschränkt sich auf ein bestimmtes Volumen Material, welches bei äh-

lichen Einschnitten ähnlich verändert wird. Dieses Volumen verändert sich mit dem Quadrate des Abstandes zwischen den parallelen Flächen der (mit der Säge angebrachten) Einkerbung. Die Bruchflächen folgen im allgemeinen den Hartmannschen Linien. Sie enthalten körnige und sehnige Stellen, woraus sich auf ungleichmäßige Spannungsverteilung im Material schließen läßt.

Langsame Biegeversuche. Die freiliegende Länge bei den Biegeproben betrug 80 und 100 mm. Die Versuche erstreckten sich auf folgende Gruppen: 1. Biegeversuche an glatten Stäben, deren Dicke 18, 17, 16, 15, 14, 13 mm betrug. 2. Biegeversuche an Stäben, welche mittels Säge nur an einer Seite eingekerbt waren, und zwar auf Tiefen von 1 bis 7 mm. 3. Biegeproben an Stäben, welche an einer Seite mit einer V-förmigen Fräse 1 bis 7 mm tief eingeschnitten waren.

Bei den Durchbiegungskurven kann man, ähnlich wie bei den Zugkurven, eine Streckgrenze, Maximallast und wirkliche Bruchlast unterscheiden. Bei glatten Stäben wächst die Streckgrenze mit dem Quadrate der Höhe des Querschnittes und vermindert sich ungefähr mit der Vergrößerung des Abstandes zwischen den Stützpunkten. Die Streckgrenze der eingekerbten Stäbe liegt im allgemeinen höher als die der glatten, doch treten die Hartmannschen Linien etwa bei den gleichen Belastungen auf. Sobald auf dem Grunde der Einkerbung ein Riß auftritt, erreicht die Belastung ihr Maximum; gleichzeitig fällt die Kurve steil abwärts. Das Auftreten dieser Risse in der Einkerbung wird stark beeinflußt durch die Stellung der Schneide, welche die Belastung überträgt. Eine geringe Abweichung von ihrer genauen Lage kann sehr störend auf die Resultate einwirken. Außerdem ist der Einfluß der Reibung durch die Stützen ein erheblicher, so daß sowohl die Kurven als auch die übrigen Resultate mit einiger Unsicherheit behaftet sind.

Ähnlich wie bei den Zugversuchen gelangt der Verfasser zu folgenden praktischen Schlüssen: 1. Bei der Verwendung eingekerbter Stäbe zu Versuchszwecken ist die anzubringende Einkerbung abhängig von der Natur des Metalles, der freitragenden Länge, der Form der Einkerbung. 2. Der Querschnitt in der Einkerbung verändert sich mit der Streckgrenze des Materials außerhalb der Einkerbung und der wirklichen Bruchlast. 3. Zieht man diese Verhältnisse bei der Herstellung der Probestäbe und der Ausführung des Versuches nicht in Betracht, so erhält man Resultate, welche aus den Wirkungen auf den eingekerbten und aus denjenigen des glatten Teiles bestehen. 4. Welcher Art auch die Einkerbung ist, der Verlauf der Kurve wird nicht davon beeinflußt. 5. Ein ge-

ringer Fehler in der Einkerbung verursacht große Veränderungen in den Maßen der Pfeile, der Formänderungsarbeit. Solchen Fehlern muß man wahrscheinlich die enormen Schwankungen der Resultate von Schlagbiegeversuchen zuschreiben. 6. Wenn bei den harten Materialien die Formänderungsarbeit viel geringer ist als bei weichen, so liegt dies daran, daß diese Formveränderung viel geringere Volumina in Mitleidenschaft zieht, als bei den letzteren; es ist durch nichts bewiesen, warum, auf die Volumeneinheit bezogen, die Resultate sich einander nicht nähern sollten. 7. Befindet sich die Belastungsschneide nicht genau in der Ebene des Einschnitts, so entstehen sehr große Differenzen in den Resultaten; dies ist noch ein Grund für die mangelhaften Ergebnisse bei Schlagversuchen. 8. Die Biegeversuche ordnen die Metalle in dieselbe Reihenfolge wie die Zugversuche (ausgenommen die Schweißeisensorten). 9. Die bis zum Bruch aufgewendete Arbeit ändert, bei gleicher Tiefe der Einkerbung, nur wenig mit zunehmender Entfernung der Stützpunkte; man kann annehmen, der Ausgleich finde in der Art statt, daß bei verminderten Belastungen der Biegeungspfeil wächst.

Schlagbiegeversuche. Zur Ausführung der Versuche diente ein Bär von 10 kg Gewicht, welcher von verschiedenen Höhen frei herabfiel. Um im Falle eines Bruches die überschüssige Arbeit zu messen, wurde ein kleiner Kupferzylinder in der Fallrichtung des Bärs aufgestellt. Der Grad der erfolgenden Formveränderung desselben diente als Maß der Arbeit, nachdem durch Versuche eine empirische Eichung der Zylinder stattgefunden hatte. Nach jedem Schlage des Bärs wurde die Form des gebogenen oder gebrochenen Probestabes auf ein Blatt Papier aufgezeichnet und so die Veränderung der Durchbiegung genau gemessen. Die Summe der diesen Schlägen entsprechenden Arbeiten vermindert um die überschüssige Arbeit des letzten Schlages, welcher den Bruch hervorrief, ergab die scheinbare Formveränderungsarbeit. Diese vermindert sich scheinbar, wenn die Fallhöhe vermindert wird. Zieht man jedoch die durch die Stützen erfolgenden Verluste an Arbeit in Betracht, so ergibt sich schließlich das allgemein gültige Gesetz, daß zur Erzeugung einer gleichen Formveränderung die gleiche Arbeitsmenge aufgewendet werden muß. Das würde bedeuten, daß die Arbeit, welche beim langsamen Biegeversuch zum Brechen des Stabes aufgewendet werden muß, gleich derjenigen ist, welche beim Schlagversuch erforderlich ist. Hierzu kommt noch die von dem Verfasser beobachtete Tatsache, daß der Verlauf der Formveränderung sowie das Aussehen der Bruchfläche bei beiden Versuchen einander sehr ähnlich sind. Der Autor hebt die Not-

wendigkeit hervor, auch bei Schlagversuchen ein selbsttätig aufgezeichnetes Diagramm zu erhalten, und erläutert in kurzen Zügen einen von ihm konstruierten Apparat, dessen Ergebnisse er später veröffentlichen will.

In einem Schlußwort bespricht der Verfasser noch einmal die Hauptschlußfolgerungen, welche man aus den Resultaten der vorliegenden Arbeit ziehen kann, indem er davor warnt, die

Versuche an glatten Stäben durch solche an eingekerbten Stäben zu ersetzen; dadurch, daß die letzteren gegen die oben erwähnten Einflüsse viel empfindlicher sind als die ersteren, sind sie geeignet, die Ansichten über die Güte eines Materials zu verschleiern, ohne zuverlässigere Zahlen zu liefern als die bisher üblichen Methoden.

Dr. Schüller.

Hochofengase zum Reduzieren von Eisenerz für die neueren Herdofenstahlprozesse.

Von Oskar Simmersbach in Düsseldorf.

Bei den neueren Verfahren zur Erzeugung von Herdofenstahl aus flüssigem Roheisen hat die Frage des Erzzusatzes eine wesentliche Bedeutung erhalten.* Die Selbstkosten des Stahls werden durch die Höhe des Erzzuschlags beträchtlich beeinflußt, da das Eisen des Erzes nur etwa zwei Drittel des Roheisenpreises kostet und die Schmelzung des Erzes keine besonderen Ausgaben verursacht, sondern durch überschüssige Wärmemengen erfolgt. Je mehr überschüssige Wärme vorhanden ist, je kürzer sich die Chargendauer stellt, d. h. je weniger die Oxydation der reduzierenden Körper des Metallbades durch den Sauerstoff der Heizgase vor sich geht, und ferner je mehr Kohlenstoff, Phosphor, Silizium und Mangan das Roheisen enthält, desto reichlicher kann Erz zugesetzt werden und desto größere pekuniäre Vorteile lassen sich erzielen. Von den reduzierenden Körpern des Eisenbades kommen aus erklärlichen Gründen Phosphor, Silizium und Mangan weniger in Betracht, als Kohlenstoff, dessen Gehalt im Roheisen aber in bestimmter Weise begrenzt ist, so daß eine Erhöhung des Erzzusatzes über ein bestimmtes Maß hinaus ausgeschlossen bleibt. Man hat daher vorgeschlagen, den Kohlenstoffgehalt des Metallbades durch Zuführung von Kohlenstoff zu vermehren und auf diese Weise eine erhöhte Reduktion von Eisenerz zu ermöglichen. Eine solche Zuführung von Kohlenstoff erfordert jedoch nicht wenig Zeit, zumal das geringe spezifische Gewicht des Kohlenstoffs es schwierig macht, diesen durch und unter die Schlackendecke zu bringen; da außerdem die Reduktion des vermehrten Eisenerzzusatzes im Hochofen die Chargendauer erhöht, also die Tageserzeugung sinkt und die Betriebskosten wachsen, so liegt der Gedanke nahe, zur

Vermeidung dieser Übelstände das Eisenerz schon vor seinem Zusatz in einem besonderen Ofen zu reduzieren.

Die Reduktion von Eisenerz kann nun durch festen Kohlenstoff oder durch Kohlenoxydgas erfolgen. Die Benutzung von Koks oder Kohle im Reduktionsofen läßt nach vielfacher Erfahrung die Reduktionskosten eine beträchtliche Höhe erreichen und zwar derart, daß sie sich manchmal nur noch wenig von den Gesteungskosten des Roheisens im Hochofen unterscheiden. Anders bei der Verwendung von Kohlenoxydgas, das, wie die Thermochemie lehrt, eine bei weitem billigere Reduktion ermöglicht. Nach von Jüptner* berechnet sich vergleichsweise der zur Reduktion von 1 kg metallischem Eisen erforderliche Wärmebedarf wie folgt:

1. Reduktion von Eisenoxydul:

a) durch elementaren Kohlenstoff:

Reaktionsgleichung . . .	$\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$
Mengen in Kilogramm . . .	72 + 12 = 56 + 28
Bildungswärme in Kal. . .	- 75 656 Kal. + 29 000 Kal.
oder für	$\frac{9}{7} \text{ kg} + \frac{8}{14} \text{ kg} = 1 \text{ kg} + \frac{1}{2} \text{ kg}$
Wärmetönung	- 1350 Kal. + 518 Kal.

b) durch Kohlenoxyd:

Reaktionsgleichung . . .	$\text{FeO} + \text{CO} = \text{Fe} + \text{CO}_2$
Bildungswärme in Kal. . .	- 75 656 - 29 000 + 96 970 Kal.
oder für	$\frac{9}{7} \text{ kg} + \frac{1}{2} \text{ kg} = 1 \text{ kg} + \frac{11}{14} \text{ kg}$
Wärmetönung	- 1350 - 518 + 1731

Somit sind zur Reduktion von 1 kg Eisen aus Eisenoxydul mit Hilfe von Kohlenstoff 1350 — 518 = 832 Kalorien aufzuwenden gegen 137 bei Verwendung von Kohlenoxyd.

2. Reduktion von Eisenoxduloxyd:

a) durch elementaren Kohlenstoff:

Reaktionsgleichung . . .	$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{C}_4 = \text{Fe}_3 + 4 \text{CO}$
Mengen in Kilogramm . . .	232 + 45 = 168 + 112
oder	$\frac{29}{41} + \frac{6}{21} = 1 + \frac{14}{21}$
Wärmetönung	- 1650 Kal. + 707 Kal.

* Vergl. von Jüptner: „Grundzüge der Siderologie“ III. Bd. 1. Abt. S. 26.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 511/512 (R. M. Daelen); 1904 S. 1423 (R. Genzmer); 1905 S. 772 (O. Simmersbach).

b) durch Kohlenoxyd:

Reaktionsgleichung . . . $Fe_3O_4 + 4CO = Fe_3 + 4CO_2$
 Mengen in Kilogramm . . . $232 + 112 = 168 + 176$
 oder $\frac{29}{41} + \frac{14}{41} = 1 + \frac{29}{21}$
 Wärmetönung $-1650 \text{ Kal.} + 1603 \text{ Kal.}$

Der Wärmearaufwand für 1 kg reduziertes Eisen aus Eisenoxyduloxyd beträgt also bei Anwendung von Kohlenstoff $1650 - 707 = 943$ Kalorien gegen $1650 - 1603 = 47$ Kalorien bei Anwendung von Kohlenoxyd.

3. Reduktion von Eisenoxyd.

a) durch elementaren Kohlenstoff:

Reaktionsgleichung . . . $Fe_2O_3 + C_s = Fe_2 + 3CO$
 Mengen in Kilogramm . . . $160 + 36 = 112 + 84$
 oder $\frac{10}{7} + \frac{3}{28} = 1 + \frac{31}{28}$
 Wärmetönung $-1800 \text{ Kal.} + 742 \text{ Kal.}$

b) durch Kohlenoxyd:

Reaktionsgleichung . . . $Fe_2O_3 + 3CO = Fe_2 + 3CO_2$
 Mengen in Kilogramm . . . $160 + 84 = 112 + 132$
 oder $\frac{10}{7} + \frac{21}{28} = 1 + \frac{33}{28}$
 Wärmetönung $-1800 \text{ Kal.} + 1801 \text{ Kal.}$

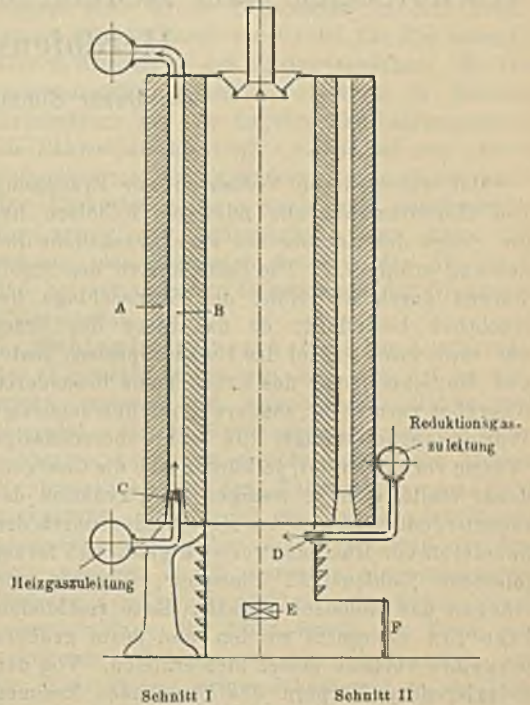
Während demnach zur Reduktion von 1 kg metallischem Eisen aus Eisenoxyd mit Hilfe von elementarem Kohlenstoff $1800 - 742 = 1058$ Kalorien von außen zugeführt werden müssen, erfordert die Verwendung von Kohlenoxyd keine fremde Energie, die Rechnung ergibt sogar eine Wärmegegewinnung von 1 Kalorie. Daher erstrebt man auch im Hochofen bekanntlich, die Reduktion der Erze in möglichst hohem Maßstabe durch Kohlenoxyd zu erreichen. Gewisse Erzsorten werden im Hochofen sogar vollständig durch Kohlenoxyd reduziert, so daß der Hochofen mit vollem Recht bisher als der beste und billigste Reduktionsofen gilt. Man darf aber nicht vergessen, daß im Hochofen unterhalb der Reduktionstemperatur die sich bei der Reduktion bildende Kohlensäure durch den Koks kohlenstoff zu Kohlenoxyd wieder zurückgeführt wird; der hierzu verbrauchte Kohlenstoff bildet für den Hochofen einen Verlust und macht die Reduktion der Eisenerze mittels Kohlenoxyd bei Anwesenheit von Koks teurer, als an sich nötig. Durch die Rückbildung der Kohlensäure durch Kohlenstoff zu Kohlenoxyd wird aber andererseits wieder bewirkt, daß das Hochofengichtgas fast dieselbe Zusammensetzung hat, wie das Hochofengas der Reduktionszone. Es enthielt z. B. nach Ledebur Hochofengas:

	an der Gicht	am Kohlensack (10,1 m unter der Gicht)
N . . .	56,42 %	56,55 %
CO ₂ . .	13,96 "	12,07 "
CO . . .	24,44 "	29,38 "
CH ₄ . .	0,34 "	0,03 "
H	4,85 "	2,78 "

Infolgedessen muß man dem Hochofengichtgas eine ähnliche Reduktionskraft bezüglich der Eisenerze zuschreiben, wie dem Gas der Reduktionszone des Hochofens. Und wenn man mit alleiniger Benutzung von Gichtgas das Eisenerz im besonderen Ofen nur reduzieren, nicht auch wie im Hochofen zugleich zu Roheisen schmel-

zen will, wozu fester Brennstoff erforderlich bleibt, so fällt die im Hochofen auftretende nachteilige Erscheinung der Koksoxydation durch die bei der Reduktion sich bildende Kohlensäure fort, und man wird, ganz abgesehen von dem relativen Wert des Gichtgases, billiger reduzieren können, als im Hochofen. Die Eisenwerke, welche mit flüssigem Roheisen nach den neueren Verfahren Herdofenstahl erzeugen, haben also in ihrem überschüssigen Hochofengichtgas ein billiges Reduktionsmittel an Hand.

Auf der Verwendung von Hochofengichtgas beruht das nachstehende im In- und Auslande



patentierte Reduktionsverfahren, das zugleich einen kontinuierlichen Betrieb für Massenerzeugung zuläßt. Das Verfahren besteht einfach darin, daß gemäß Schnitt I der Skizze der Reduktionsofen durch in dem Ofenmauerwerk A angeordnete Längskanäle B mittels Gichtgas geheizt wird, welches durch Brenner C zutritt. Infolge der ständigen Wärmetransmission wird dann das in den Ofen bei D (Schnitt II) zur Reduktion der Erze unter Luftabschluß eingeführte Hochofengichtgas sowie das an der Gicht des Ofens durch den Trichterverschluß in den Schacht gelassene Erz auf die erforderliche Reduktionstemperatur von 800° erhitzt. Um das Eindringen des Reduktionsgases in die Poren des Erzes zu fördern und dadurch eine möglichst schnelle und vollkommene Reduktion zu erreichen, läßt man zweckmäßig das Reduktionsgas mittels eines Exhaustors oder dergl. durch die Erzsäule hindurchsaugen. Das er-

haltene Material, Eisenschwamm oder Eisenluppe, wird in dem wassergekühlten unteren Teile des Reduktionsofens abgekühlt, so daß es später an der Luft nicht oxydiert, und sodann durch die Seitenöffnung E und die Tür F herausgezogen. Was die Ofenkonstruktion anbelangt, insbesondere das Verhältnis zwischen Mauerstärke und Ofendurchmesser zur Erzielung der nötigen

Wärmetransmission, die dem Erz bis zur Ofenmitte die erforderliche Hitze mitteilt, so darf man über ein bestimmtes Querschnittsmaß nicht hinausgehen, wenn man nicht zur Vorwärmung des Reduktionsgases übergehen will.

Statt der Hochofengase kann man naturgemäß auch andere kohlenoxydhaltige Gase, wie Generatorgas oder dergl. verwenden.

Zur Dampfkessel-Gesetzgebung.

Für den Leser von „Stahl und Eisen“ ist es vielleicht von Interesse, anschließend an die Ausführungen des Hrn. Knaudt über die Würzburger und Hamburger Normen einiges über die Entstehung dieser jetzt seit dem 1. Juli 1905 gültigen Normen zu erfahren. Im Jahre 1901 faßte, auf Veranlassung der Technischen Kommission des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke, die Versammlung des Internationalen Verbandes der Kesselüberwachungsvereine in Graz folgenden Beschluß:

„Die Würzburger Normenkommission ist zu beauftragen, in diesem Jahre über ihre Stellung zu den neuesten Vorschriften deutscher Eisenhüttenleute betreffs Eisen und Stahl zu berichten und eventuell Anträge zu stellen.“

Der wichtigste Passus dieser Vorschriften lautet bezüglich der Verwendung von Kesselblechen:

„Zu allen Teilen der feststehenden Dampfkessel, zu den Kesseln der Lokomotiven und Lokomobilen, ferner zu Kochern und Dampffässern usw. sollten nur Feuerbleche Verwendung finden. Das Mantelblech darf nur für die zylindrischen Mäntel der Schiffskessel verwendet werden, ratsam ist es aber, auch diese Teile aus Feuerblech herzustellen.“

Die Technische Kommission der Grobblechwalzwerke beschloß ferner:

„Der Würzburger Normenkommission zu empfehlen, bei der Berechnung der Wanddicke unabhängig von der Bruchfestigkeit gleichmäßig eine Beanspruchung von 8 kg auf das Quadratmillimeter zuzulassen.“

Die Würzburger Normenkommission hat diese Anträge in Gemeinschaft mit Kesselbauern und Blechwalzwerken beraten und der Verbandsversammlung in Zürich 1902 vorgeschlagen, vorläufig keine Änderungen der Normen vorzunehmen, da diese Vorschläge noch zu neu seien und man abwarten müsse, bis seitens der Walzwerke weiteres Material zur Klärung dieser Fragen beschafft worden sei. Die Verbands-

versammlung hat dementsprechend beschlossen. Nähere Einzelheiten über die Begründung der Anträge und über die gepflogenen Verhandlungen sind aus den Protokollen der Delegierten- und Ingenieurversammlungen des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine 1902 bis 1905 zu ersehen.

Inzwischen waren von den Walzwerken die in dieser Zeitschrift 1903 Nr. 8 und 9 beschriebenen Versuche angestellt worden, und man trat auf Grund derselben an den Internationalen Verband mit dem Ersuchen heran, es möge der erneute Antrag gestellt werden, eine einzige Qualität Kesselbleche zum Bau von Landkesseln einzuführen und für dieselbe eine konstante Belastung festzulegen.

Gleichzeitig waren auf Anregung der Preussischen Regierung neue Polizeiliche Vorschriften für den Bau und Betrieb von Dampfkesseln ausgearbeitet worden, welche für das ganze Deutsche Reich Geltung haben sollten. In diese Vorschriften sollten nun die Vorschriften, welche vom Internationalen Verband als Würzburger und Hamburger Normen festgelegt waren, aufgenommen werden.

Der Regierungsentwurf für die Polizeilichen Vorschriften wurde nun, trotzdem allseitig anerkannt wurde, daß die voneinander abweichenden Vorschriften der einzelnen deutschen Staaten in der Praxis zu unerträglichen Mißständen geführt hatten, von vielen Seiten heftig angegriffen, und vor allem gerügt, daß in ein Gesetz, welches nur schwer abzuändern sei, detaillierte technische Vorschriften aufgenommen würden. Auch wurde betont, daß die Industrie ohne polizeiliche Kontrolle die Kessel zu einem so sicheren Werkzeug gemacht habe, daß alle behördliche Bevormundung daran nichts bessern könne. Dagegen bestehe aber die Gefahr, daß der freien Entwicklung und dem Fortschritt auf dem Gebiete des Kesselbaues unberechtigte Schranken gezogen würden. Endlich wurde der Versuch, eine einheitliche Vorschrift für Land- und Schiffskessel zu schaffen, verurteilt, und

zwar mit der Begründung, daß besonders die Qualitätsvorschriften für Schiffskessel sich nicht auf die Erkenntnis der wirklich vorhandenen und erreichbaren Eigenschaften des Baumaterials stützen, sondern von den Englischen Lloydsvorschriften bestimmt wurden, welche auf ganz anderen Erzeugungsbedingungen aufgebaut seien als diejenigen, welche für Deutschland maßgebend sind; daß also wirtschaftliche und nicht wissenschaftlich-praktische Erkenntnis die Bedingungen diktiert. Der genannte Versuch endigte damit, daß die Würzburger Normen beinahe ganz gestrichen und dafür die Vorschriften des Germanischen Lloyd gesetzt wurden, daß die deutsche Kesselblechproduktion, von welcher nur 6% zu Schiffskesseln verwendet werden, Bedingungen unterworfen werden sollte, welche nicht nur den deutschen Verhältnissen nicht entsprachen, sondern auch eine Verschlechterung der Qualität und Verminderung der Betriebssicherheit bedeuteten. Durch diese Vorgänge wurden die Walzwerke gezwungen, ernste Vorstellungen bei der Regierung zu erheben, da es sich jetzt mehr oder weniger um Lebensinteressen der Walzwerke handelte. Diese Vorstellungen wurden in dankenswerter Weise berücksichtigt.

Da nun die Würzburger und Hamburger Normen ein Bestandteil der neuen gesetzlichen Vorschriften werden sollten, mußte sich die Regierung ein Zustimmungsrecht zu eventuellen späteren Änderungen dieser Normen vorbehalten. Dieser Einfluß der Regierung wurde nun im Internationalen Verband, zu welchem außer den deutschen Bundesstaaten auch Frankreich, Belgien, Italien, Schweiz, Österreich-Ungarn, Schweden usw. gehörten, als nicht mit dem Charakter der Internationalität vereinbar empfunden und von beinahe allen ausländischen und allen süddeutschen Mitgliedern bekämpft. Nach vielen langwierigen und zum Teil erregten Verhandlungen kam dann endlich in Amsterdam im Februar 1905 eine Einigung zustande. Aber schon im Juni bei der Sitzung des Internationalen Verbandes in Kassel traten schon wieder Bestrebungen zutage, welche die kaum erzielte Verständigung gefährdeten. Es gelang jedoch, einen Bruch zu vermeiden und unter vielen anderen Bestimmungen auch diejenigen festzulegen, welche Hr. Knaut in seiner Arbeit behandelt

hat. Es muß mit Hrn. Knaut anerkannt werden, daß den Männern, welche dazu beigetragen haben, diese Vereinbarung zu erzielen, Dank gebührt.

Leider ist die große Arbeit aber noch nicht so gesichert, wie man glaubte annehmen zu können, denn es ist vom Verein deutscher Ingenieure auf Veranlassung süddeutscher Herren schon wieder eine Kommission gewählt worden, welcher die Aufgabe gestellt ist, die eben erst vereinbarten Bedingungen wieder zu prüfen, und welche ferner beantragen soll, daß die Ergebnisse dieser Prüfung noch in den Polizeilichen Vorschriften Aufnahme finden. Wenn die Industrie und besonders die Blechwalzwerke nun auch ein hervorragendes Interesse daran haben, Bedingungen angenommen zu sehen, welche die Verwendung best geeigneten Materials verbürgen, und mit allen Mitteln bestrebt sein werden, die Arbeit der Kommission zu unterstützen, so muß doch betont werden, daß das Interesse an dem Zustandekommen einheitlicher Vorschriften für Deutschland zehnfach größer ist als noch einige unwesentliche Verbesserungen vorzunehmen. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß durch derartige Bestrebungen das Zustandekommen der Polizeilichen Vorschriften scheitert, was gleichbedeutend mit der Fortdauer der, bezüglich der Freizügigkeit und vieler anderer Verhältnisse, heute bestehender Mißstände ist. Es kann daher nur angenommen werden, daß diejenigen, welche vielleicht den Wunsch haben, die Beratung und das Inkrafttreten der Polizeilichen Vorschriften hinauszuzögern, dieses nur tun, weil sie Bedenken gegen die gesetzliche Festlegung von technischen Einzelheiten und gegen einen zu großen Einfluß der Behörden haben. Diesen Bedenken sollte man aber dadurch Rechnung tragen, daß man sich bestrebt, solche Bestimmungen in das Gesetz oder die Verordnungen zu bringen, welche eine möglichst schnelle Änderung der Vorschriften gewährleisten, sobald solche durch Fortschritte auf dem Gebiete der Technik bedingt werden, und welche ferner den Vertretern der Technik einen weitgehenden Einfluß auf die weitere Gestaltung der Vorschriften sichern. Das hieße nicht verneinen, sondern helfen aufzubauen und fortzuschreiten zum Wohle aller Beteiligten.



Lütticher Weltausstellung.

Die deutsche Maschinenindustrie.

(Schluß von Seite 1066.)

Der gegenwärtige Stand der Maschinenindustrie wird gekennzeichnet durch die Tatsache, daß auf der deutschen Ausstellung nicht eine einzige Dampfmaschine zu finden ist. Merkwürdigerweise ist auch nur ein einziger Dampfkessel, nämlich ein nach dem Patent Brotan erbauter und für eine Schnellzuglokomotive bestimmter Lokomotiv-Röhrenkessel der Deutsch-Österreichischen Mannesmann-Röhren-Werke zu Düsseldorf, ausgestellt. Abweichend von den gewöhnlichen Lokomotivkesseln fällt der Brotankessel schon dadurch auf, daß er aus zwei übereinanderliegenden zylindrischen Kesseln besteht, das Eigenartige aber an ihm ist die Feuerbüchse, die aus Wasserröhren zusammengebaut ist, wie eine daneben befindliche halb geöffnete Feuerbüchse deutlich zeigt. Die fortschreitende Entwicklung der Eisenbahnen forderte auch die Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven. Dies geschah besonders durch Erhöhung des Dampfdruckes, Damit kamen aber auch die Nachteile der bisherigen Feuerbüchse zum Vorschein; die häufigen Stehbolzen- und Ankerbrüche veranlaßten große Ausbesserungen, die die Lokomotiven monatelang dem Dienst entzogen, ebenso wurde die Reinigung der Feuerbüchse durch ihre immer mehr sich vergrößernden Abmessungen sehr erschwert. All diese Übelstände beseitigt der Brotankessel. Bei diesem Kessel sind als Besonderheit und Vorzüge hervorzuheben: Wegfall sämtlicher Stehbolzen und Verankerungen in der Feuerbüchse, schnellere Reparaturfähigkeit, billigere Herstellung, große Leistungsfähigkeit durch schnelle Verdampfung, größere Heizfläche bei demselben Gewicht wie ein gewöhnlicher Kessel u. a. m.

Um so mehr wird der Gasmaschinenbau kultiviert, er findet würdige Vertreter durch die Firmen G. Luther A.-G. in Braunschweig, Gasmotorenfabrik Deutz in Köln-Deutz, Maschinenbau-A.-G. Union in Essen-Ruhr und Gasmotorenfabrik A.-G. Köln-Ehrenfeld (vormals C. Schmitz). Die Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther hat außer einer einzylindrigen, sehr ruhig laufenden Gasmaschine „System Luther“ in Verbindung mit einem Kraftgaserzeuger noch eine Radialturbine und verschiedene Erzeugnisse ihrer Hauptspezialität, dem Mühlenbau, ausgestellt. Die Gasmotorenfabrik Deutz in Köln-Deutz hat eine 250 P.S.-Braunkohlenbrikett-Sauggasanlage nebst zugehörigem doppeltwirkendem Viertaktmotor, einen 50 P.S.-Gasmotor, einen 35 P.S.-Motor zum Antrieb einer Pumpe dienend, einen 12 P.S.-Kompressor, eine 1 P.S.-Motorpumpe, einen 12 P.S.-Benzinmotor

und eine Benzin-Grubenlokomotive ausgestellt. Die 250 P.S. doppeltwirkende Viertaktmaschine wird von einer Braunkohlen-Generatorgasanlage gespeist, wobei sich die erforderlichen Brennstoffkosten bei einem Preise von 60 *M* für 10 t Braunkohlenbriketts auf 0,42 Pfg. für die effektive Pferdestärke und Stunde belaufen würden. Ebenso wird von der erwähnten Braunkohlen-Generatoranlage auch der 50 P.S.-Motor gespeist. Für den 35 P.S.-Motor ist eine entsprechende Anthrazit-Sauggasanlage vorgesehen. Der Motor betreibt eine doppeltwirkende Plungerpumpe, die das erforderliche Kühlwasser für die von der Deutzer Fabrik ausgestellten Maschinen beschafft. Die Gasmaschine der Union in Essen ist ein Viertakt mit 150 bis 160 Touren und 500 P.S. Die Union führt außerdem in Bildern noch verschiedene Erzeugnisse ihres Werkes vor und fällt auch durch eine 40 P.S.-Dampfturbine „System Union“ auf, die mit 3500 Touren läuft. Die Gasmotorenfabrik A.-G. Köln-Ehrenfeld, vorm. C. Schmitz in Köln-Ehrenfeld, stellt in der Maschinenhalle (deutsche Abteilung) zwei moderne vollständige Sauggas-Motorenanlagen von 16 und 50 P.S. zur Schau; die Motoren sind nach ihren neuesten Erfahrungen konstruiert. Diese Maschinen zeichnen sich vor allem durch äußerst elegante und solide Bauart aus. Der Motorzylinder ist vollständig unterlagert, wodurch Erschütterungen durch die Kolben- und Explosionswirkungen auf ein ganz Geringes vermindert werden. Die Kühlräume sind sehr ausgiebig gehalten und gestatten daher eine reichliche Kühlung der arbeitenden Teile; letztere sind leicht zugänglich und lassen eine bequeme Reinigung zu. Von den Einzelheiten der Bauart dieser Maschinen ist besonders hervorzuheben, daß die unmittelbar vom Regulator beeinflusste patentierte Präzisions-Ventilhubsteuerung ein äußerst gutes Gemenge und einen günstigen Brennstoffverbrauch bewirkt. Außerdem sind die Maschinen mit Federregulatoren, Patent Hartung, Ringschmierung in den Hauptlagern, automatischer Zylinderschmierung durch eine Ölpumpe, die ein auf der Steuerwelle angebrachter Exzenter betätigt, Abstreichschmierung für den Kolbenbolzen und Schleuderschmierung für das Pleuelstangenlager ausgestattet. Gleichzeitig stellt die Firma einen 2 P.S.-Motor, für wahlfreien Leuchtgas- und Benzinbetrieb eingerichtet, mit ammontierter Wasserpumpe aus.

Daß Deutschland sich in Belgien, dem Lande der Kohlen und Erze, so gering auf dem Gebiete der Aufbereitung und Kohlen- und Erzförderung

beteiligt hat, darüber wird sich der Ausstellungsbesucher etwas wundern. Die Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. stellt einige Spezialmaschinen für Aufbereitung aus, die noch ergänzt werden durch Modelle, Zeichnungen und Photographien ausgeführter Maschinen und Anlagen. An sehenswerten Modellen derartiger Anlagen, die in allerjüngster Zeit ausgeführt worden sind, sind zu beachten: Das Modell der Kohlenwäsche auf Schacht III der Steinkohlenzeche Rheinpreußen bei Homberg (Rhein), das im Maßstabe 1:30 bis in die kleinsten Einzelheiten genau durchgeführt ist. In demselben Maßstabe ausgeführt ist das Modell der für die Königliche Berginspektion Grund bei Klauenthal im Harz gelieferten Bleiaufbereitungsanlage, der größten Anlage, die in Deutschland je errichtet worden ist. Ein drittes Modell stellt ein endloses Becherwerk dar, das auf dem Elektrizitäts- und Wasserwerk in Frechen bei Köln zum Fördern von Braunkohle benutzt wird. An Zerkleinerungsmaschinen sind zu beachten: Der „Kohlenbrecher Humboldt“, bei dem die Zerkleinerung durch zwei Systeme spitzer Nadeln geschieht, die in die Kohle eindringen und sie so zersprengen, ist so konstruiert, daß der Ausfall an Feinkohle sowie an großen Nüssen möglichst verringert wird. Der Kreiselbrecher mit verstellbarem Hub, eine patentierte Neukonstruktion, wird hauptsächlich zum Brechen von Hartsteinen für Eisenbahn- und Straßenschotter sowie für große Leistungen in Erzbrechanlagen angewendet, während die Walzenmühle mit schwingender Walze zum Zerkleinern von Erzen, Kalksteinen usw. auf Erbsen- oder Griesgröße verwendet wird. An Erzaufbereitungsmaschinen sind zwei Apparate ausgestellt: Eine Maschine für naßmechanische Aufbereitung und eine für elektromagnetische Trennung. Die Maschine für naßmechanische Aufbereitung, „Humboldts neuer Schüttelherd“, zeigt die neueste Konstruktion eines Anreicherungsherdes für die Trennung fein zerkleinerter Erze und Mineralien nach dem Unterschiede in ihren spezifischen Gewichten. Der elektromagnetische Separator (Patent Wetherill) dient zur Trennung solcher Erze und Mineralien, je nach ihrer magnetischen Permeabilität, die sich auf Grund spezifischer Gewichtsunterschiede durch gewöhnliche mechanische Aufbereitung nicht scheiden lassen. Hierfür kommen zurzeit hauptsächlich in Frage Zinn- und Wolfram-erze, wofür sich der ausgestellte Separator ganz besonders gut eignet, ferner Zinkblende mit Spateisenstein, Thoriumoxyd enthaltende Monazitsande usw. Die Trennung dieser Materialien geschieht während ihrer Durchführung durch stark konzentrierte magnetische Felder gegenüberstehender Magnete, wobei das Material je nach der größeren oder geringeren Permeabilität in verschiedene Fallbahnen getrennt abgeführt wird. Außer Humboldt hat die Elektromagnetische Gesellschaft

m. b. H. in Frankfurt a. M. Modelle und ausgeführte Maschinen für magnetische Erzscheidung ausgestellt, die das Interesse des Besuchers erwecken, und als dritter, aber nur mit Bildern ausgeführter Anlagen, ist vertreten C. Eitle, Maschinenfabrik und Eisenkonstruktionswerkstätte in Stuttgart. Das mit der Aufbereitung eng verknüpfte Gebiet der Förderung durch Drahtseilbahnen findet durch Beschickung von Bildern, ausgestellten Maschinen und interessanten Teilen hierzu Berücksichtigung. In der Abteilung „Syndicat des Charbonnages Liègeois“ hat die Firma „Charbonnages du Horloz“ das Modell einer von der Firma J. Pohlig A.-G. Köln, in Tilleur bei Lüttich gebauten Drahtseilbahn ausgestellt, während die Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis verschiedene Modelle und höchst interessante Einzelheiten von Seilkuppelungen, Weichen, Schössern usw. in der Maschinenhalle vorführt, auch zeigt sie an einem Modell, daß selbst Steigungen von 45° keine Schwierigkeiten für den Drahtseilbetrieb bieten. Die Firma G. Heckel, Fabrik von Transportanlagen, Drahtseilfabrik in St. Johann-Saarbrücken, ist, wie schon erwähnt, in der Gesamtausstellung des Kohlen-syndikats mit ihren neuesten Erzeugnissen vertreten. Wir sehen eine vollständige Förder- und Verladeanlage mit vollständig automatischem, maschinellen Betrieb, bestehend aus Schiffsentladung, Beschickung eines Lagerplatzes, Rückladung vom Lagerplatz in den Eisenbahnwagen oder ins Schiff, Entladung von Eisenbahnwagen usw., eine maschinelle Seilrangiereinrichtung mit durch Seil bewegter Schiebebühne, eine Köpfeförderung Patent Heckel, Seilschlösser, Kettenseil und Photographien ausgeführter Anlagen. Die Maschinenbauanstalt Humboldt hat außer mit Aufbereitung die Ausstellung auch noch mit anderen Besonderheiten besichtigt, wovon für uns zwei Kompressoren von Interesse sind, einer ist mit Dampftrieb, der andere mit elektrischem Antrieb ausgestattet. Die Maschinenbauanstalt Humboldt ist dann außerdem noch mit der Abteilung Draht-, Drahtseil- und Kabelfabrikation vertreten, nämlich mit einer dreiköpfigen, stehenden, schnellaufenden Litzenmaschine mit automatischer Einzelausrückung bei Drahtriß und Spulenleere und einem Präzisions-Längenmeßapparat, der die Vornahme sehr genauer Längenmessungen erlaubt.

Im Verein mit Ludwig Löwe haben die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken mustergültig ausgestellt. Neben Maschinen zur Patronen- und Patronenhülsenfabrikation finden wir Telefoneinrichtungen, ferner verschiedene Typen von Maschinengewehren und kleineren Geschützen. Außerdem haben sie kunstvoll Kugeln von den kleinsten bis größten Dimensionen aufgebaut. Gleich nebenan haben die Dürener Metallwerke A.-G. in Düren (Rheinland) in anschaulicher Weise die Verwendungszwecke und Eigenschaften des Durana-Metalls vorgeführt. Die

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft Union zeigt durch sehr viele kleine elektrisch angetriebene Apparate und Maschinen sowie an Zeichnungen und Photographien ihre Besonderheiten.

Das weitverzweigte Gebiet des Pumpen- und Gebläsebaues ist vertreten durch die Firma Alfred Guttman, A.-G. für Maschinenbau in Ottensen bei Hamburg, die einen sogenannten Bibus-Niederdruckkompressor ausgestellt hat, der bei etwa 430 Umdrehungen in der Minute 4,2 cbm Luft ansaugt und auf 0,3 bis 0,8 Atmosphären bei einstufiger Ausführung verdichtet. Alle Dichtungen sind hierbei breite metallische Flächen-dichtungen, die sich infolge ihrer Gestalt auf der Bohr- und Drehbank aufs genaueste herstellen lassen und keine Nachdichtung durch irgendwelche Masse erforderlich machen sollen. Die rotierenden Körper arbeiten mit Zwischenräumen ineinander, so daß schädliche Reibungen vollständig vermieden sind. Sämtliche Lager sind mit Ringschmierung. Ferner sind noch außer dem schon an anderer Stelle erwähnten Sandstrahlgebläse zwei Pumpen für eine stündliche Leistung von 2000 und 3600 l ausgestellt; diese rotierenden Pumpen (Patent Bibus) haben keine Ventile, nehmen wenig Platz ein und sollen billiger als Kolbenpumpen sein. Ventillose Pumpen führt auch die Firma Louis Schwarz in Dortmund vor, außerdem hat diese Firma noch Modelle von Kaminkühlern und patentierte Kuppe-

lungen für Walzwerkmaschinen ausgestellt. Die Firma Otto Schwade in Erfurt ist mit einer Mustersammlung fertiger, in verschiedener Größe ausgeführter Pumpen vertreten.

Der allgemeine Maschinenbau ist recht gut und geschmackvoll durch die Firmen Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei A.-G. in Penig und Hartung, Kuhn & Cie. in Düsseldorf vertreten.

So hätten wir denn so ziemlich allen deutschen Ausstellern in den Industriehallen und der Maschinenhalle, welche für den Eisenhüttenmann von Interesse sein dürften, einen mehr oder weniger eingehenden Besuch abgestattet, es erübrigt nur noch, die beiden Bohrgesellschaften, nämlich die Deutsche Tiefbohr-A.-G. in Nordhausen und die Internationale Bohrgesellschaft A.-G. in Erkelenz, die im Freien ausgestellt haben, aufzusuchen. Letztere liegt vor den Vergnügungsparks, sie zeigt in einem, von einem kleinen Eiffelturme gekrönten Gebäude die Maschinen und Apparate, mit denen sie so manchen Sieg erbohrt hat; die andere Gesellschaft führt unter anderm auch ihren neuen Schachtbohr-Apparat im Betrieb vor, ebenso eine neuartige Stoßbohrkrone. Beide Ausstellungen beweisen, daß die Kunst des Bohrens und Schacht- abteufens in Deutschland auf der Höhe ist, und erregen das lebhafteste Interesse der Fachleute.

Ernst Werner.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schnelle Methode zur Bestimmung des Stickstoffgehalts in Eisen und Stahl.

Hjalmar Braune* hat vor einiger Zeit bereits eine vorläufige Methode zur Bestimmung von Stickstoff in Eisen und Stahl bekanntgegeben, die jetzt weiter von ihm vervollkommenet und wissenschaftlich begründet worden ist.** Tholander hatte schon eine Stickstoffbestimmungsmethode von bedeutender Schärfe ausfindig gemacht, sie ist aber zu zeitraubend und umständlich. Die Methode von Braune beruht darauf, daß sich Ammoniak durch starke Basen austreiben, und durch Nessler's Reagens sehr leicht nachweisen läßt. Die Probe ist für Stickstoffgehalte von 0,03 bis 0,005 % (bei Einwage von 1 g Substanz) bestimmt; bei größeren oder kleineren Stickstoffmengen erniedrigt oder erhöht man die Einwage. Ein 750 ccm fassender Rundkolben ist mit einem doppelt durchbohrten

Kautschukpfropfen verschlossen, durch welchen ein Trichterrohr und ein Verbindungsstück mit einem Liebigschen Kühler hindurchgeht. In den Kolben kommen 250 ccm Wasser und 20 ccm Kalilauge, die einem gleichen Volumen Salzsäure (1,124 spez. Gewicht) äquivalent sind. Man destilliert nun die Kalilauge (etwa 5 Minuten), bis mit Nessler's Reagens keine Reaktion mehr zu erzielen ist. Inzwischen hat man 1 g der fein zerkleinerten Eisenprobe in 10 ccm Salzsäure (1,124) durch Erwärmen gelöst; diese Lösung läßt man durch den Trichter langsam in die Lauge fließen. Wenn 100 ccm in die Vorlage übergegangen sind, ist auch alles Ammoniak sicher hinüber. Man verdünnt auf 150 ccm, kühlt, setzt 1 ccm Nessler's Reagens hinzu und vergleicht die entstehende Färbung in graduierten Zylindern mit einer Normalflüssigkeit, von welcher 1 ccm = 0,01 mg Stickstoff ist, und welche 0,038147 g Salmiak im Liter enthält. (Man macht erst eine zehnfach stärkere Lösung und verdünnt diese.) Die Normal-(Vergleichs-) Burette muß jedesmal frisch beschickt werden, da die Färbung sich nicht hält. Erhebliche Fehler kann die ammoniakhaltige

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 24 S. 1184.

** Dissertation. Basel 1905. Der Redaktion vom Verfasser freundlichst übersandt.

Laboratoriumsluft bedingen, deshalb fängt man das Destillat in geschlossener Vorlage auf und verstopft die Öffnung der Vorlage mit Watte, die mit Salzsäure getränkt ist. Braune beweist, daß beim Lösen des Eisens sich kein freier Stickstoff entwickelt, sondern aller Stickstoff in das Ammonsalz übergeht; auch bleibt kein Stickstoff bei dem kohligen Rückstande. Aus einer Tabelle mit den Untersuchungsergebnissen verschiedener Roheisen- und Stahlsorten ergibt sich, daß der Gehalt an Stickstoff im allgemeinen zwischen 0,01 und 0,03 % schwankt, nur in Ausnahmefällen stieg er auf 0,045 und 0,060 %, dagegen sind Gehalte unter 0,01 % häufiger.

Schnelle Phosphorbestimmung in Hämatitroheisen.

Folgende nicht gerade neue Methode soll, wie H. P. Smith* angibt, in sehr kurzer Zeit stets zuverlässige Resultate geben. Man löst 4 g Substanz in 100 ccm Salpetersäure (1,12 spez. Gewicht), kocht, filtriert und wäscht mit wenig Wasser. Zum siedenden Filtrat setzt man 10 ccm einer Permanganatlösung (25 g im Liter) und erhitzt, bis alles Mangan ausgefällt ist. Dann bringt man durch Zusatz von 10 ccm Salzsäure (500 ccm HCl 1,2 spez. Gewicht auf 1 l) unter Erwärmen den Niederschlag in Lösung, fügt sofort ein Gemisch von 15 ccm Ammoniak (0,9 spez. Gewicht) und 50 ccm einer bestimmten Ammonmolybdatlösung zu der eben von der Flamme genommenen Lösung, schüttelt gut durch, läßt 5 bis 15 Minuten stehen, filtriert durch ein gewogenes Filter, wäscht mit 5 % Salpetersäure und schließlich mit Wasser aus, trocknet und wägt. Das Gewicht des Niederschlages mit 0,4075 multipliziert gibt den Prozentgehalt an Phosphor an. Die Molybdänlösung soll in folgender Weise hergestellt werden: 50 g Ammonmolybdat sollen in 100 ccm heißem Wasser gelöst und hierzu nach dem Erkalten 100 ccm Ammoniak (0,88 spez. Gewicht) zugegeben werden. Die Mischung wird unter Umrühren in ein Gemisch von 300 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,4) und 320 ccm Wasser eingegossen.

Siliziumbestimmung im Eisen.

Für die Siliziumbestimmung bringt D. F. Morgan** folgende Methode in Vorschlag: Von Eisensorten mit 6 bis 11 % Silizium löst man 0,47 g in 10 ccm Schwefelsäure (1:3) unter Zusatz von 15 ccm einer Lösung von 120 g Natriumchlorid und 50 g Kaliumchlorat im Liter. Man verdampft bis zum Abrauchen von Schwefelsäuredämpfen, kühlt, nimmt mit Salzsäure (1:1) auf, kocht, filtriert, wäscht mit Salzsäure und Wasser

verbrennt und wägt. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß das Spritzen vermieden wird und der Kohlenstoff sehr leicht verbrennt. Bei Eisensorten mit 11 und mehr Prozent Silizium verfährt man anders. Man bringt 0,235 g der Probe mit 2 g Kupferchlorür und 1 g Chlorammonium in ein Becherglas, löst in 20 ccm Schwefelsäure (1:3), setzt 15 ccm Salzsäure (1:1) und 15 ccm Wasser zu, dampft ab bis zum Auftreten von Schwefelsäure, nimmt mit verdünnter Salzsäure (1:1) auf, kocht und wäscht den Niederschlag in folgender Art aus: man dekantiert die Kupferlösung so vollständig wie möglich, gibt 2 g Oxalsäure und 50 ccm verdünnte Salzsäure in das Becherglas und kocht auf. Auch auf das Filter bringt man einige Kristalle Oxalsäure und wäscht mit Salzsäure alles Kupfer aus. Dann bringt man den Becherglasinhalt auf das Filter, wäscht wieder mit Oxalsäure, Salzsäure und Wasser, verbrennt und wägt. Das Gewicht des Glührückstandes wird mit 0,467 multipliziert und ergibt so direkt den Prozentgehalt an Silizium. Ein Vergleich mit anderen Methoden zeigt befriedigende Übereinstimmung.

Die Schwefelbestimmung in Kiesabbränden.

In Hüttenlaboratorien führt man die Bestimmung in der Regel so aus, daß man in Salpetersäure löst, mehrmals mit Salzsäure abdampft, um die Salpetersäure zu vertreiben, und schließlich ohne Fällung des Eisens die Schwefelsäure mit Baryum fällt. Jene* fand nun, daß beim Schmelzen mit Salpeter, Soda oder mit Natriumsuperoxyd wesentlich höhere Resultate erhalten wurden, als mit dem Säuregemisch, er erklärt daher diese Methode für unbrauchbar, da Schwefel im Rückstande bleibe, denn eine Entwicklung von Schwefelwasserstoff konnte nicht nachgewiesen werden. B. N. Gottlieb** zeigt nun, daß die nasse Methode in den meisten Fällen wirklich den Gesamtschwefel angibt, oder, wenn gewisse Verunreinigungen im Erz sind, den zurückgebliebenen abröstbaren Schwefel. Jene Abweichungen sind auf barythaltiges Erz zurückzuführen; in diesem Falle wird durch die trockene Aufschließmethode natürlich auch der als Sulfat vorhandene Schwefel mitbestimmt. Weiter gibt Gottlieb an, daß gut abgeröstete Pyrite nie Schwefelwasserstoff entwickeln, wohl aber schlecht geröstetes Erz; in diesem Falle setzt man dem Säuregemisch etwas Brom zu. Zur Ermittlung des Gesamtschwefels (also auch des gebundenen) muß man die Schmelzmethode benutzen. H. Menicke*** vertritt dieselbe Ansicht wie Gott-

* „Chem. News“ 1905, 91, 89.

** „Eng. and Min. Journ.“ 1905, 79, 756.

* „Chem. Ztg.“ 1905, 29, 362.

** „ „ „ 1905, 29, 688.

*** „ „ „ 1905, 29, 495.

lieb; die nasse Methode gibt den nutzbaren Schwefel, weiter bestimmt er noch den mit Wasser auslaugbaren Sulfatschwefel und schließlich durch Schmelzen den Gesamtschwefel. Hierdurch wird eine Beurteilung der Kiesabbrände nach jeder Richtung hin möglich.

Untersuchung von prähistorischem Eisen.

H. Braune* erhielt ein Stück verrostetes Eisen von einem Messer und ein Eisenstäbchen in dünnem Bronzeblech eingeschlossen von der oberen Kante eines Wassereimers; beide Stücke stammten aus Gräberfunden im Dorfe Castaneda in Süd-Graubünden. Die äußere Hülle des Messers bestand aus Eisenoxydhydrat, dann folgte Eisenoxyd, welches nach dem Kern zu mit Oxydul vermenget war. Metallisches Eisen war nicht mehr vorhanden. Der im Rost gefundene Stickstoff (0,022 %) und Phosphor (0,184 %) ist offenbar von außen hinzugekommen, denn der innere Kern zeigte nur 0,002 % Stickstoff und 0,062 % Phosphor. Die Analyse des andern Eisenstückes ergab 0,14 bis 0,18 % Kohlenstoff, 0,005 bis 0,08 % Silizium, 0,012 % Schwefel, 0,057 % Phosphor und 0,008 % Stickstoff; Mangan, Kobalt und Nickel fehlten. Durch Ätzproben wurde erkannt, daß die Schwankungen im Kohlenstoff- und Siliziumgehalt auf eine ungleichmäßige Beschaffenheit des Eisens, das heißt einen Wechsel zwischen hartem und weichem Eisen, zurückzuführen waren. Das Eisen ist also offenbar aus Eisenschwamm direkt gebildet worden und die Kohlung hat nur an einzelnen Punkten stattgefunden; beim Ausschmieden entstand dann die faserige Struktur. Es kann nur ein ganz schwaches Gebläse benutzt worden sein. Das Eisen muß aus verschiedenen Gründen aus einem phosphor-, schwefel- und manganfreien Erz dargestellt worden sein. Braune meint, daß das Eisenstück wahrscheinlich von etruskischen Schmieden aus Elba-Erz hergestellt wurde.

Zur Bestimmung des Vanadiums.

Béard** hat die verschiedenen Methoden auf ihre Genauigkeit geprüft. Die Methode von Berzelius, Fällung als Ammonmetavanadat, gab zu niedrige Resultate, die Rose'sche, Fällung mit Quecksilbernitrat, zu hohe, da die Vanadinsäure Quecksilber zurückhält. Wenn man aber die Vanadinsäure nochmals in Ammoniak löst, filtriert und wieder eindampft, erhält man reine Vanadinsäure und richtige Resultate. Das Ver-

fahren von Norblad ist unzuverlässig; die Methoden von Roscoe und Wöhler mit Baryumchlorid und Bleiacetat verursachen Vanadinsäureverluste, wenn man nicht vorher den Niederschlag von Baryum- bzw. Bleivanadat in verdünnter Salpetersäure löst. Nach dem Abdampfen, Aufnehmen mit Ammonkarbonat und Filtration werden gute Resultate erhalten. Ferrisse und Lorreol versetzen die stark konzentrierte Vanadiumlösung mit Essigsäure, fällen mit Nitroso- β -Naphthol, filtrieren, waschen mit essigsäurem Wasser, glühen, nehmen die unreine Vanadinsäure mit Ammonkarbonat auf, filtrieren, dampfen ab und wägen. Die Resultate sind gut. Von titrimetrischen Methoden ist die oxydimetrische sehr genau. Von den jodometrischen gibt die Bunsensche unter Anwendung von Salzsäure um so geringere Fehler, je mehr man eine Dauer von 50 Minuten und einen Flüssigkeitsrückstand von 5 ccm einhält. Bei Anwendung von Bromwasserstoffsäure ist die Operation schon nach 10 bis 15 Minuten beendet.

Einwirkung des Stickstoffs auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens.

Gelegentlich der Versuche über die Methode der Stickstoffbestimmung im Eisen hat H. Braune* auch Untersuchungen über die Veränderungen der physikalischen Eigenschaften angestellt. Eisendraht wurde mit trockenem Ammoniakgas nitriert. Der ursprüngliche Draht hatte 0,08 % Kohlenstoff und 0,027 % Stickstoff, der nitrierte 0,267 %. Der ursprüngliche Draht vertrug 15 bis 16 Biegungen, der andere nicht mehr wie 2 bis 3. Der elektrische Widerstand wuchs ganz bedeutend, nämlich um 32,8 %, der Leitungswiderstandskoeffizient betrug erst 0,000010887, nachher 0,00001434; für je 0,01 % Stickstoff steigt der Widerstand um 3,23 %. Auf die magnetischen Eigenschaften wirkt Stickstoff ähnlich wie Einführung von Kohlenstoff, die Sättigung wird kleiner, der remanente Magnetismus wird größer. Hieraus wird erklärlich, daß bei der Dünoblechfabrikation trotz gleicher Analyse die Hysteresiswerte weit auseinanderliegen können. Der Einfluß des Stickstoffs auf die mechanischen Eigenschaften wurde an einem Schweiß-eisen studiert. Die Resultate zeigen, daß die Zugfestigkeit durch Stickstoff erhöht wird und zwar ungefähr proportional der Zunahme an Stickstoff, die Dehnung dagegen wird verringert, aber bedeutender, als der Zunahme an Stickstoff entspricht. Die Qualität (Produkt aus Dehnung und Zugfestigkeit) sinkt also durch Stickstoffaufnahme, und zwar bei Flußeisen bedeutend mehr als bei Schweiß-eisen. (Vergleiche auch die Rundschau in dieser Nummer.)

* Nach freundlichst eingesandter Dissertation. Basel 1905.

** „Ann. Chim. anal.“ 1905, 10, 41.

* Dissertation, Basel 1905.



Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstoffformen im Eisen „Temperkohle“ und „Graphit“.

Von F. Wüst und C. Geiger.

(Schluß von Seite 1189.)

Wasserstoff.

Forquignon fand, „daß Wasserstoff imstande ist, Roheisen bei 800°C . zu entkohlen unter Bildung von Kohlenwasserstoffen, während anderseits ein Teil des Wasserstoffs mit dem Eisen gebunden zurückbleibt.“ Da das Wasserstoffgas der Bomben an Verunreinigungen Sauerstoff, Schwefelwasserstoff und manchmal auch Arsenwasserstoff enthält, wurde es von den Verfassern teils nach Angaben Ledeburs,* teils nach Lunge und Schmidt** vor dem Gebrauch der Reihe nach durch Silbernitratlösung, eine zum Glühen erhitzte Röhre aus Kieselsäureglas, enthaltend platinieren Asbest, ferner durch Natronkalk, weißen Phosphor sowie alkalische Pyrogallussäure geleitet und darauf getrocknet. Die Resultate der Glühversuche sind aus Tabelle VI zu ersehen. Aus der Rubrik für den Gesamt-Kohlenstoffgehalt geht hervor, daß derselbe im allgemeinen sich nicht verändert hat, dagegen hat die Temperkohle wieder in bereits erwähnter Weise zuzunehmen und dementsprechend der gebundene Kohlenstoff abgenommen. Die etwas größeren Schwankungen

bei dem Gr.Eisen sind leicht dadurch verursacht, daß die Probestücke zum Teil von dem unteren und oberen Ende des stehend gegossenen Probestabes stammen. Da nach den Angaben Forquignons der Wasserstoff dem Eisen Spuren von Schwefel entführt, eine Tatsache, welche durch Beobachtungen im Eisenhüttenmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Aachen mehrfach bestätigt worden ist, so wurden die abziehenden Gase bei einigen Versuchen zur Absorption des Schwefelwasserstoffes in Silbernitrat geleitet. Es konnte festgestellt werden, daß die Entschwefelung bei einer Temperatur von 650 bis 700°C . begann, jedoch war die Quantität zu gering, indem die durchschnittliche Menge des aufgefangenen Schwefels für den Versuch $0,01\text{ g}$ für 1 g der Probe betrug; es war demzufolge etwa der zehnte Teil des Gesamt-Schwefelgehalts entwichen. Die Abgase des Ofens wurden nach dem Passieren der Absorptionsmittel für die Schwefelverbindungen durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet und zwecks Verbrennung etwaiger Kohlenwasserstoffe durch ein glühendes Verbrennungsrohr mit Kupferoxyd geleitet. Zur Absorption der so gebildeten Kohlensäure dienten zwei Waschflaschen mit Barytwasser. Allerdings geschah

* „Stahl und Eisen“ 1882 S. 194.

** Classen: „Ausgew. Methoden“, Bd. II, S. 53 (vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1905 S. 587).

Tabelle VI. Glühversuche im reinen Wasserstoffgas.

Nr.	Glüh-temperatur ° C.	Glühzeit Stunden	Gewicht der Probe		Gewichtsveränderung infolge des Glühens		Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle			Gebundener Kohlenstoff			Bemerkungen					
			vor	nach	absolut	in %	vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied						
			g	g	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%						
I. T. K. Eisen.																					
55	900—905	5	18,0240	17,9884	—	0,0356	—	0,19	3,29	3,27	—	0,02	1,64	1,99	—	0,35	1,65	1,28	—	0,37	dichtes Material
56	980—1020	5	13,4548	13,4354	—	0,0194	—	0,14	3,29	3,30	+	0,01	1,64	2,08	+	0,39	1,65	1,27	—	0,38	"
57	1090—1120	5	15,3569	15,3274	—	0,0295	—	0,18	3,29	3,22	—	0,07	1,64	1,69	—	0,05	1,65	1,53	—	0,12	"
58	990—1025	12	11,9358	11,9228	—	0,0130	—	0,11	3,29	3,32	+	0,03	1,64	1,99	+	0,35	1,65	1,33	—	0,32	"
II. Gr. Eisen.																					
59	900—920	5	15,3548	15,3517	—	0,0031	—	0,02	3,33	3,35	+	0,02	1,85	1,88	—	0,03	1,48	1,47	—	0,01	dichtes Material
60	1000—1020	5	14,9397	14,9275	—	0,0122	—	0,08	3,33	3,23	—	0,10	1,85	2,03	+	0,18	1,48	1,20	—	0,28	"
61	1105—1120	5	14,5553	14,5431	—	0,0229	—	0,16	3,33	3,25	—	0,07	1,85	1,75	—	0,10	1,48	1,51	—	0,03	"
62	990—1025	12	13,9705	13,9498	—	0,0207	—	0,15	3,33	3,26	—	0,08	1,85	2,00	+	0,15	1,48	1,25	—	0,23	"
63	990—1010	5	11,3708	11,3465	—	0,0243	—	0,21	3,33	2,81	—	0,52	1,85	1,55	—	0,30	1,48	1,26	—	0,22	"
64	1100—1120	5	12,4118	12,3941	—	0,0177	—	0,14	3,33	3,09	—	0,24	1,85	2,24	+	0,39	1,48	0,85	—	0,63	"

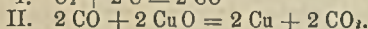
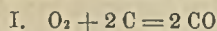
es, daß Baryumkarbonat in der Vorlage ausfiel, doch betrug die Menge des Kohlenstoffs in keinem Fall mehr als 0,09 % auf das Probestück bezogen, ein Gehalt, der also vernachlässigt werden kann. Wie sehr empfindlich das gekohlte Eisen gegenüber den geringsten Mengen sauerstoffabgebender Körper bei höherer Temperatur sein muß, sei hier beiläufig durch die zwei mißglückten Versuche (Nr. 63 und 64) illustriert; der Apparat war vollkommen dicht und die Anordnung sowohl wie die Ausführung der Versuche vollständig dieselbe wie bei den übrigen, doch wurde die Vorlage mit alkalischer Pyrogallussäure bei Nr. 63 zum drittenmal und bei Nr. 64 bereits zum viertenmal benutzt. Kann es nun als ausgeschlossen gelten, daß die Aufnahmefähigkeit für eventuell von dem Platinasbest durchgelassenen Sauerstoff erschöpft war, so liegt nur die Möglichkeit vor, daß die alkalische Pyrogallussäure von dem vorhergehenden weißen Phosphor herrührende Sauerstoffverbindungen nicht mehr zurückhielt. In der Tat, beim folgenden Versuch, bei welchem die Lösung erneuert wurde, war diesem Mißstand abgeholfen und zeigte sich der Wasserstoff vollständig neutral gegen die Eisenprobe. Zugleich konnte bei den genannten beiden Fehlversuchen die von Forquignon angeführte bleigraue Anlaufarbe beobachtet werden. Trotzdem Forquignon ausdrücklich auf „das graue, bleifarbene Aussehen“ sämtlichen geglühten Materials hinweist, betont er, daß das Eisen nicht oxydiert worden sei, und führt dies sogar als Beweis für die Reinheit seines Wasserstoffs an.* Forquignon beweist also damit gerade das Gegenteil von dem, was er beabsichtigte, und lag wohl jedenfalls die Schuld für das Mißlingen seiner Versuche an dem Mangel an Trockenvorrichtungen für das Gas. War, wie bei den Versuchen I, II und III, nur Kali- und Natronhydrat vorgesehen, so ist es die bereits beim Stickstoff erwähnte Erscheinung, daß der Sauerstoffgehalt des sich zersetzenden Wassers das Tempern bewirkt hat. Forquignon führt, überzeugt von der gänzlichen Abwesenheit von Sauerstoff, als Beweis für die Bildung von Kohlenwasserstoffen an, daß die beim Glühen entstehenden Gase, in Barytwasser geleitet, keinen Niederschlag erzeugten; wurden jedoch dieselben vorher durch ein glühendes Kupferoxydrohr zersetzt, so entstand im Barytwasser eine Fällung von Baryumkarbonat. Da nun durch das beim Temperprozeß sich bildende Kohlenoxyd in Barytwasser kein Niederschlag entsteht, andererseits jedoch glühendes Kupferoxyd sehr leicht Sauerstoff abgibt, als Endprodukt daher ebenfalls Kohlensäure entsteht, lassen sich die Versuche dahin erklären, daß

* Vergl. Ledebur: „Eisenhüttenkunde“, III. Aufl. S. 274.

Tabelle VII. Glühversuche im reinen Kohlendioxidstrom.

Nr.	Glüh- temperatur ° C.	Glüh- zeit Stun- den	Gewicht der Probe		Gewichtsverände- rung durch das Glühen		Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle			Gebundener Kohlenstoff		
			vor	nach	absolut g	in % %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %
			dem Glühen												
A. Gr. Eisen. I. Probestab, etwas porig (Nr. 6).															
65	800—920	5	14,8879	14,9700	+ 0,0821	+ 0,55	3,33	2,83	- 0,50	1,85	2,20	+ 0,35	1,48	0,63	- 0,85
66	990—1020	5	15,4672	15,7900	+ 0,3228	+ 2,08	3,33	2,69	- 0,64	1,85	1,91	+ 0,06	1,48	0,78	- 0,70
67	1090—1120	5	16,1149	16,3625	+ 0,2476	+ 1,54	3,33	2,55	- 0,78	1,85	1,71	- 0,14	1,48	0,84	- 0,64
68	995—1020	12	14,1895	14,4450	+ 0,2555	+ 1,80	3,33	1,37	- 1,96	1,85	0,89	- 0,96	1,48	0,48	- 1,00
II. Probestab, dicht (Nr. 7).															
69	815—850	5	13,8262	13,9085	+ 0,0823	+ 0,60	3,29	3,30	+ 0,01	1,66	2,37	+ 0,71	1,63	0,93	- 0,70
70	900—920	5	14,2310	15,3075	+ 0,0765	+ 0,50	3,29	3,23	- 0,06	1,66	2,19	+ 0,53	1,63	1,04	- 0,59
71	1000—1025	5	15,0800	14,5835	+ 0,5035	+ 3,58	3,29	3,25	- 0,04	1,66	2,26	+ 0,60	1,63	0,99	- 0,64
72	1070—1100	5	14,7340	nicht bestimmt w. Verlustes			3,29	2,80	- 0,49	1,66	1,86	+ 0,20	1,63	0,94	- 0,69
73	990—1030	12	22,7990	23,2823	+ 0,4833	+ 2,13	3,29	2,48	- 0,81	1,66	1,48	- 0,18	1,63	1,00	- 0,63
B. T K Eisen. I. Probestab, dicht.															
74	890—920	5	19,0180	19,1241	+ 0,1061	+ 0,56	3,10	3,04	- 0,06	1,90	2,18	+ 0,28	1,20	0,86	- 0,34
75	1010—1040	5	21,3075	21,2280	- 0,0795	- 0,37	3,10	2,97	- 0,13	1,90	2,00	+ 0,10	1,20	0,97	- 0,23
76	1090—1120	5	16,4285	16,3565	- 0,0720	- 0,43	3,10	2,44	- 0,66	1,90	1,30	- 0,60	1,20	1,14	- 0,06
77	995—1020	12	28,3695	28,3660	- 0,0035	- 0,01	3,10	2,44	- 0,66	1,90	1,65	- 0,25	1,20	0,79	- 0,41
II. Probestab, etwas porig.															
78	815—850	5	22,2390	22,3770	+ 0,1380	+ 0,62	3,39	3,29	- 0,10	1,97	2,12	+ 0,15	1,42	1,17	- 0,25
79	900—920	5	20,3800	20,5030	+ 0,1250	+ 0,60	3,08	2,88	- 0,20	1,78	1,99	+ 0,21	1,30	0,89	- 0,41
80	980—1020	5	26,2847	26,6155	+ 0,3308	+ 1,26	3,08	2,81	- 0,27	1,78	1,83	+ 0,05	1,30	0,98	- 0,32
81	1090—1125	5	28,9508	29,4605	+ 0,5097	+ 1,76	3,08	2,31	- 0,77	1,78	1,45	- 0,33	1,30	0,86	- 0,44
82	990—1025	12	21,1450	21,4900	+ 0,3450	+ 1,63	3,08	1,98	- 1,10	1,78	1,27	- 0,51	1,30	0,71	- 0,59

die gebildete Kohlensäure nach folgenden Reaktionen zustande kam:



Es geht also aus diesen Versuchen hervor, daß trockenes, reines Wasserstoffgas bei Glühhitze auf die beiden Kohlenstoffformen des Eisens „Temperkohle“ und „Graphit“, keine Wirkung ausübt.

Kohlensäure.

Über die Einwirkung von Kohlensäure auf die Kohlenstoffformen des Eisens treffen wir sehr wenig direkte Angaben an.* Daher dürfte es angebracht sein, auch das Verhalten der Kohlenstoffformen des Roheisens bzw. Gußeisens gegenüber den oxydierenden Einflüssen der Rauch- und Feuergase zu betrachten, da ja dieselben neben freiem Sauerstoff, Wasserdampf und schwefliger Säure an ferneren oxydierenden Bestandteilen in der Hauptsache Kohlensäure enthalten. Entgegen der von Ledebur vertretenen Ansicht, daß zum Unterschied von Temperkohle und den übrigen Kohlenstoffarten beim Glühen nur gra-

phitischer Kohlenstoff,* „diese dem grauen Roheisen eigentümliche Kohlenstoffform“, wenig oder gar nicht beeinflusst werde, sowie verschiedener anderer in ähnlichem Sinne gehaltenen Bemerkungen kommt Wüst** anlässlich seines Aufsatzes über die Veränderung des Gußeisens durch anhaltendes Glühen zu dem Schluß, daß die angeführte Auffassung Ledeburs nicht in vollem Umfang haltbar sein könne.

Zur genaueren Kenntnis der Einwirkung reiner, trockener Kohlensäure in höheren Temperaturen auf die Kohlenstoffformen des Eisens wurden obenstehende Versuche angestellt (vergl. Tabelle VII).

Die Kohlensäure wurde aus Marmor dargestellt, gereinigt und getrocknet.*** Für die Glühversuche wurden Stücke je zweier Probestäbe Gr. und TKEisens verwendet, von denen das eine ein dichtes, das andere ein etwas poriges Aussehen hatte. Während die vorangehenden Glühversuche mit Stickstoff und Wasserstoff sämtlich eine Gewichtsabnahme durch das Glühen zu verzeichnen haben, finden wir nunmehr trotz Abnahme des Gesamt-Kohlenstoff-

* „Eisenhüttenkunde“, III. Aufl. S. 275.

** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1137.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 589.

* Vergl. Beck: „Geschichte des Eisens“, Bd. IV S. 895 und 944; Wedding: „Schmiedbares Eisen“ 1875 S. 487 ff.

Tabelle VIII. Glühen im Wasserdampf.

Nr.	Glüh- temperatur ° C.	Glüh- zeit Stun- den	Gewicht der Probe		Gewichts- veränderung durch das Glühen		Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle			Gebundener Kohlenstoff		
			vor	nach	absolut g	in % %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %
			dem Glühen												
I. Gr. Eisen.															
83	900—910	5	14,0020	14,4200	+ 0,4180	+ 2,99	3,29	3,09	- 0,20	1,66	1,96	+ 0,30	1,63	1,13	- 0,50
84	1000—1030	5	10,0341	10,8750	+ 0,8409	+ 8,37	3,29	0,39	- 2,90	1,66	0,24	- 1,62	1,63	0,15	- 1,48
85	1070—1110	5	9,7810	11,5600	+ 1,7790	+ 18,19	3,29	0,28	- 3,01	1,66	0,11	- 1,55	1,63	0,17	- 1,46
86	990—1030	12	12,5825	14,0000	+ 1,4175	+ 11,27	3,29	2,39	- 0,90	1,66	1,69	+ 0,03	1,63	0,70	- 0,93
II. T K Eisen.															
87	900—910	5	14,4117	14,8640	+ 0,4523	+ 3,14	3,39	3,11	- 0,28	1,97	1,95	- 0,02	1,42	1,16	- 0,26
88	1000—1030	5	21,7010	22,5700	+ 0,8690	+ 4,00	3,39	2,96	- 0,43	1,97	1,91	- 0,06	1,42	1,05	- 0,37
89	1070—1110	5	16,3700	18,2380	+ 1,8680	+ 11,41	3,39	1,99	- 1,40	1,97	1,19	- 0,78	1,42	0,80	- 0,62
90	990—1030	12	19,7850	21,8145	+ 2,0295	+ 10,26	3,39	2,52	- 0,87	1,97	1,56	- 0,41	1,42	0,96	- 0,46

gebhalts fast durchweg eine zum Teil recht bedeutende und anscheinend mit der Höhe der Glühtemperatur steigende Zunahme des Gewichts. George C. Davis* hat ebenfalls dahingehende Beobachtungen beim Tempern gemacht; diese Zunahme tritt nicht ein, wenn man Sand als Packungsmaterial verwendet. Die weiter unten näher beschriebenen Glühversuche mit Kieselsäure bestätigen die letztere Beobachtung. Bei den vorliegenden Proben beweist die Bildung eines Glühhäutchens, daß die Oxydationswirkung des freiwerdenden Sauerstoffs sich nicht allein auf den Kohlenstoff, sondern auch auf das Eisen ausdehnte. Bei den Versuchen mit Stickstoff und Wasserstoff waren die Oberflächen der Probestücke vollständig unverändert geblieben. Die Zahlen für den Gesamt-Kohlenstoffgehalt zeigen eine regelmäßige mit der Temperatur zunehmende tempernde Wirkung der Kohlensäure, ohne Zweifel im Zusammenhang mit der Dissoziation der letzteren stehend. Selbstverständlich übt auch die Zeitdauer des Prozesses sehr großen Einfluß aus und, was vor allem auffallend hervortritt, das mehr oder minder feste Gefüge der Eisenprobe. Es geht aus den Versuchen hervor, daß der Graphit in gleicher Weise wie die Temperkohle mit steigender Temperatur an Widerstandsfähigkeit gegen oxydierende Einwirkungen verliert. Von dem Standpunkt aus, daß durch das Gefüge der Widerstand den Einflüssen oxydierender Gase gegenüber stark beeinflusst wird, ist es leicht erklärlich, weshalb relativ die Menge des vergasteten Kohlenstoffs bei dem poröseren Stück einer und derselben Eisensorte bedeutend größer ist als bei der dichteren Probe, bei dem graphithaltigen Eisen wiederum im allgemeinen auffälliger als bei dem nur Temperkohle enthaltenden Metall. Auch die Beobachtung

der Bildung reichlicherer Mengen von Temperkohle bei niedrigerer Temperatur wird hier wieder bestätigt.

Wasserdampf.

Die Versuche über die Einwirkung von Wasserdampf erstreckten sich auf die beiden Eisensorten und sind die Resultate aus beifolgender Tabelle VIII ersichtlich. Der Wasserdampf wurde in einem kleinen Dampfkessel aus destilliertem Wasser erzeugt und durch eine gut verpackte, mit Ableitungen für Kondenswasser versehene kurze Rohrleitung an Ort und Stelle geführt; das Manometer zeigte mit geringen Schwankungen $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Überdruck an. Die Gewichtszunahme der Proben ist eine ganz bedeutende. Schon dieser Umstand in Verbindung mit der oft mehrere Millimeter starken Glühsschicht beweist, wie kräftig die Oxydationswirkung des Wasserdampfes ist. Berücksichtigt man auch die Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs, so tritt deutlich hervor, daß bei der Einwirkung des Wasserdampfes ausgesetzten Eisenstücken weniger die Zeitdauer als die Höhe der Temperatur schädlichen Einfluß ausübt. Zu den Versuchsproben (Nr. 84 und 85) sei bemerkt, daß dieselben sehr porös waren, was auch aus dem geringeren Gewicht der sonst annähernd gleich großen Probestücke hervorgeht, und muß dieser Eigenschaft in Übereinstimmung mit den bei dem Abschnitt „Kohlensäure“ erhaltenen Resultaten ein Teil der Ursache an der bedeutenden Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs beigemessen werden. Beide Stücke waren nach dem Glühen vollständig zu Brandeisen umgewandelt. Infolgedessen wurde zu dem Dauerversuch (Nr. 86) ein dichteres Bruchstück gewählt, dessen Widerstandsfähigkeit sich ähnlich der des TK Eisens verhielt. Also auch hier wieder der Einfluß des Gefüges! Die Ansicht, daß der Graphit

* „The Foundry“ 1900 S. 103 bis 108.

Tabelle IX. Glühen in Kieselsäure.

Nr.	Glüh-temperatur ° C.	Glüh-zeit Stun- den	Gewicht der Probe		Gewichtsveränderung durch das Glühen		Gesamt-Kohlenstoff		Graphit und Tempeckohle		Gebundener Kohlenstoff		Silizium					
			vor	nach	absolut	in %	vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied	vorher	nachher	Unterschied
I. Gr. Eisen.																		
91	900—980	5	17,8625	17,8285	—0,0340	—0,19	3,29	3,19	—0,10	1,75	1,67	—0,08	1,51	1,52	—0,02	1,62	1,43	—0,19
92	990—1080	5	18,2821	18,1530	—0,0791	—0,59	3,29	1,13	—2,16	1,75	0,88	—0,87	1,51	0,25	—1,29	1,62	1,49	—0,13
93	1080—1100	5	16,0106	15,8918	—0,1188	—0,74	3,29	1,43	—1,86	1,75	0,74	—1,01	1,54	0,69	—0,85	1,62	1,50	—0,12
94	990—1020	12	19,1128	19,0408	—0,0720	—0,38	3,29	1,99	—1,30	1,75	1,37	—0,38	1,54	0,62	—0,92	1,62	1,49	—0,13
II. TK Eisen.																		
95	900—980	5	16,1178	16,1080	—0,0098	—0,06	3,32	3,15	—0,17	2,11	1,94	—0,17	1,21	1,21	± 0	1,62	1,46	—0,16
96	990—1020	5	20,8963	20,8265	—0,0698	—0,33	3,39	2,97	—0,42	1,88	1,89	+ 0,01	1,51	1,08	—0,43	1,62	1,50	—0,12
97	990—1030	5	12,0080	11,9305	—0,0775	—0,65	3,32	2,61	—0,71	2,11	1,64	—0,47	1,21	0,97	—0,24	1,62	1,48	—0,14
98	1080—1100	5	14,2261	14,0731	—0,1530	—1,08	3,32	2,10	—1,22	2,11	1,12	—0,99	1,21	0,98	—0,23	1,62	1,47	—0,15
99	990—1020	12	22,0362	21,8640	—0,1722	—0,78	3,32	2,20	—1,12	2,11	1,50	—0,61	1,21	0,70	—0,51	1,62	1,43	—0,19

des Eisens von der oxydierenden Wirkung des Wasserdampfes wenig oder gar nicht beeinflusst werde, muß also zurückgewiesen werden, ja er leistet derselben sogar weniger Widerstand als die durch das dichtere Gefüge des sie umschließenden Eisens geschützte Tempeckohle.

Kieselsäure.

Verfasser verwendeten für die Versuche fein pulverisierte amorphe Kieselsäure. Da der Sauerstoff der Luft ferngehalten werden sollte, wurde als Atmosphäre Stickstoffgas gewählt, das in oben angeführter Weise gereinigt und getrocknet wurde. Die Probestücke wurden mit der gepulverten, festgestampften Kieselsäure zusammen in kleine Pakete, deren Umhüllung aus Asbestpapier bestand, verpackt, in dem elektrischen Ofen in aus nebenstehender Tabelle IX zu ersehender Weise geglüht. Nach Erreichung der Temperatur wurde der Ofen auf der einen Seite luftdicht verschlossen, während auf der andern Seite zur Ausgleichung von Druckdifferenzen eine U-Röhre mit konzentrierter Schwefelsäure sowie ein Trockenturm mit Natronkalk angebracht wurde. Trotzdem die Temperatur nunmehr konstant blieb, zeigte sich an der U-Röhre alsbald ein Überdruck aus dem Innern des Ofens, der so stark wurde, daß kleine Gasblasen durch die Sperrflüssigkeit entwichen. Diese Gasentwicklung dauerte während des ganzen Glühprozesses fort. Das Gas war nicht brennbar und zeigte starke Reaktion auf Kohlensäure. Die geglühten Stücke wiesen keinerlei Veränderung auf und hatten weder eine Glüh-schicht noch eine Anlauffarbe. Wie ersichtlich, zeigten sämtliche Proben nach dem Glühen eine Gewichtsabnahme, steigend mit der Zunahme der Temperatur und der Zeitdauer des Glühprozesses. Obgleich Sauerstoff in der Glühröhre nicht mehr zugegen sein konnte, sehen wir, daß beim Glühen der Gesamt-Kohlenstoff sämtlicher Proben analog früheren Beobachtungen* abgenommen hat, daß also notwendigerweise Sauerstoff aus der Kieselsäure freiwerden mußte. Nun enthält bekanntlich sowohl kristallisierte als auch amorphe Kieselsäure stets Wasser, teils als Kristallwasser der Silikate lose gebunden, teils als Konstitutionswasser, welches erst in der Glühhitze austritt. Daß selbst sonst als reine Kieselsäure geltende Quarzkristalle wasserhaltig sind, beweisen die verschiedensten Analysen.** Die zuvor bei 110° C. getrocknete amorphe Kieselsäure zeigte nach längerem Glühen über dem Gebläse eine Gewichtsabnahme von 11,93 %,

* Ledebur: „Stahl und Eisen“ 1886 S. 380 f.; „Stahl und Eisen“ 1897 S. 630; „Eisenhüttenkunde“, III. S. 1007.

** Vergl. Dammer: „Anorgan. Chemie“, Bd. II S. 476 f.

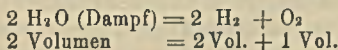
Tabelle X. Glühen in Eisenoxyd.

Nr.	Glüh- temperatur ° C.	Glüh- zeit Stunden	Gewicht der Probe		Gewichts- veränderung durch das Glühen		Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle			Gebundener Kohlenstoff		
			vor	nach	absolut g	in % %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %	vor- her %	nach- her %	Unter- schied %
			dem Glühen												
I. Gr. Eisen.															
100	900—920	5	17,1575	17,7273	+ 0,5698	+ 3,32	3,29	2,89	— 0,40	1,75	1,66	— 0,09	1,54	1,23	— 0,31
101	990—1010	5	17,1330	18,4410	+ 1,3080	+ 7,64	3,29	2,13	— 1,16	1,75	1,20	— 0,55	1,54	0,93	— 0,61
102	1000—1020	12	17,8090	nicht bestimmt		3,29	0,75	— 2,54	1,75	0,55	— 1,20	1,54	0,20	— 1,34	
II. TK Eisen.															
103	900—920	5	19,4010	20,4270	+ 1,0260	+ 5,29	3,40	3,11	— 0,29	2,01	1,87	— 0,14	1,39	1,24	— 0,15
104	900—1010	5	25,4915	27,0700	+ 1,5785	+ 6,19	3,40	2,77	— 0,63	2,01	1,54	— 0,47	1,39	1,23	— 0,16
105	1000—1020	12	24,1465	nicht bestimmt		3,40	2,51	— 0,89	2,01	1,69	— 0,32	1,39	0,82	— 0,57	

während nach fünfständigem Glühen im Stickstoffstrom der Gewichtsverlust betrug:

bei 1000° 7,09 % und
" 1100° 7,81 %.

Es waren also bei 1100° erst 65,5 % des Gesamt-Wassergehaltes der Kieselsäure verdampft. Nimmt man nun an, daß auch bei niedrigen Temperaturen ein Teil des Wassers ausgetreten ist und daher ohne Einwirkung auf den Kohlenstoff geblieben ist, so muß doch bei 900 bis 1100° eine sofortige Zersetzung des austretenden Wassers stattgefunden und dessen Sauerstoff das Tempern bewirkt haben. Nach dem Avogadro'schen Gesetz erhellt durch die Zersetzung des Wassers nach der Formel



eine Volumenvermehrung der eingeschlossenen Gase; damit erklärt sich wiederum der oben angeführte, beobachtete Überdruck aus dem Ofeninnern und die dabei entstandenen Gasblasen.

Daß die Entkohlung nur durch gasförmige Produkte, aus der Kieselsäure stammend, bewirkt werden konnte, zeigt der Versuch Nr. 96, der derart angeordnet war, daß die in einer bedeckten Platinschale enthaltene abgewogene Menge Kieselsäure räumlich durch die Wandungen der Platinschale während des Glühprozesses von der Eisenprobe getrennt war. Das Tempern geschah also unter ähnlichen Bedingungen wie die Versuche mit Wasserdampf. In der Tat sehen wir bei den beiden Versuchsreihen, was das TK Eisen anbelangt, bei dem die Entkohlung langsamer vorschritt und daher auch ein besseres Bild der Resultate sich ergibt, eine auffallende Übereinstimmung im Gehalt an Gesamtkohle und Temperkohle nach dem Glühen. Das von Forquignon und Ledebur verwendete Material bestand aus „Quarzsand“ und „Flußsand“, also ebenfalls wasserhaltigen Silikaten. Neben dem eingeschlossenen Luftsauerstoff hat ohne Zweifel

auch der bei der Zersetzung des Wassers freigewordene Sauerstoff in kräftiger Weise bei dem Tempern der genannten Gußwaren mitgewirkt. Daß der Graphit ebenfalls angegriffen wurde, ist nach den vorhergehenden Abschnitten gegeben. Desgleichen stimmen die Veränderungen bei der Bildung der Temperkohle mit den dortigen Resultaten überein. Was noch kurz den Siliziumgehalt der Proben betrifft, so hat derselbe allgemein abgenommen, übereinstimmend mit den Beobachtungen bei der Bereitung des Tunnerschen Glühstahls.* Da jedoch diese Abnahme bei sämtlichen Versuchen sich in ziemlich derselben Höhe hält, und unter 900° im allgemeinen keine tempernden Einwirkungen angenommen werden, kann die Ansicht Ledeburs, wonach die Siliziumabnahme auf Rechnung einer hohen Temperatur zu setzen ist, nicht anerkannt werden, zumal Ledebur selbst die Temperatur bei seinen Glühversuchen als an Weißglut grenzende Gelbglut angibt. Nach den Untersuchungen durch White und Taylor würde diese Glühfarbe etwa 1100° C. entsprechen. Eine weitere Steigerung der Temperatur ist da wohl ausgeschlossen, wenn nicht Gefahr gelaufen werden soll, daß die Eisenproben zu schmelzen beginnen. Auch sind die Schwankungen im Siliziumgehalt bei den Versuchen Forquignons und Ledeburs derart gering, daß dieselben durch Analysendifferenzen bei sonst unverändertem Material hervorgerufen werden konnten.

Eisenoxyd.

Die Einwirkung des Eisenoxyds auf den Graphit ist bisher nicht in eingehender Weise untersucht worden. Zwar hatten sowohl die Versuche Julliens 1852, als auch die 1866 in der Königlichen Eisengießerei zu Berlin auf Veranlassung von Wedding mit verschiedenen

* „Jahrbuch der österreichischen Bergakademien“ 1857 S. 105; 1860 S. 359.

Eisensorten angestellten Versuche ergeben, daß Graphit, allerdings etwas schwierig, sich verbrennen ließ, wobei ganz poröse und brüchige Gußwaren erzeugt wurden; doch findet man meist gegenteilige Angaben.* Die Materialproben wurden in derselben Weise, wie es bei den Versuchen mit Kieselsäure geschah, in pulverförmiges, reines Eisenoxyd verpackt und in Stickstoffatmosphäre im elektrischen Ofen geglüht. Nach dem Glühen waren die Probestücke von einer starken Glühschicht umgeben, welche sich teilweise nur schwer entfernen ließ. Auch war das Gr. Eisen nach 12stündigem Glühen bei 1100° C. um etwa 3 mm im Durchmesser angeschwollen. Das Gewicht der Proben hatte infolge der Oxydation der äußeren Schichten wieder zugenommen. Versuche bei 1100° C. wurden nicht ausgeführt, da bereits bei den Versuchen Nr. 102 und 105 die Proben mit dem sie umgebenden Eisenoxyd zusammengesintert

* Vergl. Dürre: „Eisengießerei“ S. 570; Ledebur: „Eisenhüttenkunde“ S. 301 und 1007; Ledebur: „Eisen- und Stahlguß“ S. 387; Wüst: „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1137; Wedding: „Eisenhüttenkunde“ Bd. I S. 31.

waren und also bei einer weiteren Steigerung der Temperatur die sichere Trennung der Materialien sehr fraglich werden mußte. Wie aus den Analysen hervorgeht, wurde das Gr. Eisen von Eisenoxyd stärker entkohlt als das T K Eisen, wieder übereinstimmend mit der Ansicht von dem Einfluß des Gefüges.

Schlußfolgerungen.

1. Die Temperkohle verschwindet beim Abschrecken des Eisens nicht. Sie kann demgemäß nach den gegenwärtigen Anschauungen über das Eisenkarbid Fe_3C nicht als Bestandteil eines solchen betrachtet werden.
2. Die Temperkohle wird entgegen den bisherigen Ansichten weder durch reinen, trockenen Wasserstoff noch Stickstoff vergast. Der Temperprozeß kann nur durch sauerstoffabgebende Körper bewirkt werden.
3. Der Graphit ist sowohl durch Kohlensäure und Wasserdampf, als auch durch Eisenoxyd vergasbar; er verhält sich demnach auch in dieser Beziehung genau wie die Temperkohle.

Zur Ständebildung in der industriellen Handarbeiterschaft.

Von Dr. Alexander Tille.

Schon seit den sechziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts wurde es in England klar, daß nicht die gesamte Handarbeiterschaft den Anforderungen zu genügen vermochte, welche die moderne Maschine an Ausdauer, Aufmerksamkeit, Gewissenhaftigkeit, Handgeschick, Flinkheit, Geistesgegenwart und Überlegung derer stellte, welche sie bedienten. Während sie denjenigen Teil der industriellen Handarbeiter, welcher ihren Anforderungen gewachsen war, aus der großen Masse heraushob und ihnen als den working men der Fabriken ein Einkommen von 1400 bis 2000 *sh* bot, blieb die Masse der Handlanger unter dem Namen labourer von den sozialen Einwirkungen der Maschine so gut wie unberührt, bis in den neunziger Jahren in den englischen Arbeitsstätten vereinzelt die amerikanische Maschine erschien, welcher die Gesamtherstellung der einzelnen Waren ohne Zwischenlegung menschlicher Arbeit aufgebürdet war, und die infolgedessen zu ihrer Bedienung nur untergeordneter Arbeitskräfte bedurfte. Die Jahre nach 1873 waren die eigentliche Blütezeit des Gewerkvereinstums der working men, die sich durch ihre ins Tyrannische ausartende Berufsorganisation sehr bald noch schärfer von der Klasse der labourers abhoben, welche es nur vor-

übergehend zu trade unions-ähnlichen Gebilden brachte. Der weitere Ausbau des Trade Unionismus machte den Stand der gelernten Industriearbeiter zur geschlossenen Kaste, welche jedem Fremden den Eingang wehrte oder doch ungeheuer schwer machte. In England selbst hat man diese ganze naturgemäß aus den modernen Arbeitsbedingungen herauswachsende Gruppierung der handarbeitenden Schichten in zwei getrennte Klassen, eine obere und eine untere, wenig beachtet. Über die working men gibt es eine Flut von Literatur. Ja, fast die gesamte englische Handarbeiterliteratur handelt von ihnen. Um die labourers und ihre wirtschaftlichen Verhältnisse haben sich die englischen Sozialmoralisten wenig gekümmert. Monographien gibt es über sie fast gar nicht. Daher auch der auf dem Festlande weitverbreitete Irrtum, als ob die Lage des „englischen Arbeiters“ gleichbedeutend sei mit der Lage des „gelernten englischen Industriearbeiters“.

In Deutschland haben einer ähnlichen Ständebildung innerhalb der industriellen Handarbeiterschaft, wie sie die neuzeitliche Warenerzeugung durch feinere Maschinen notwendig schaffen mußte, verschiedene Umstände entgegengewirkt, welche nicht auf wirtschaftlichem Gebiete liegen. Einmal der demokratische Wahn auf dem politi-

schen Felde, welcher dem zum Theoretisieren nun einmal angelegten Deutschen viel tiefer in den Gliedern sitzt als dem Engländer mit seinem Wirklichkeitssinne; sodann die Übertragung dieses Wahnes vom politischen Gebiete auf die wirtschaftliche Theorie, wie sie der Sozialismus versucht hat, wenn auch, ohne auch nur imstande zu sein, selbst zu sagen, wie er sich die Lösung des Problems denkt; und schließlich die deutsche Arbeiterversicherung, welcher eine gewisse gleichmacherische Tendenz nicht abzusprechen ist. Nicht nur, daß sie den Handlanger und den gelernten Industriearbeiter gleich behandelt, statt für jede der beiden Gruppen besondere Versicherungsanstalten zu schaffen, sondern auch, indem sie ursprünglich einen 4 M. und jetzt einen 5 M. übersteigenden Tagelohn nicht in Rechnung zieht. Dadurch, daß ehemals ein Jahreseinkommen von 1200 M. und jetzt ein solches von 1500 M. die Grenze bildet, bis zu welcher das Handarbeitereinkommen für die Versicherung herangezogen wird, wird der Anschein erweckt, als sei in der Arbeiterschaft ein solches nur ausnahmsweise vorhanden. Am meisten trägt noch die Krankenversicherung mit ihrer Abstufung von Gemeindefrankenkassen, Ortskrankenkassen und Fabrikkrankenkassen den neu entstandenen vielfach abgestuften Verhältnissen der Handarbeiterschaft Rechnung. Aber auch die Fabrikkrankenkasse umfaßt Handlanger und gelernte Industriearbeiter, wenn auch meist in verschiedenen Lohnklassen, in gleicher Weise. Die Entwicklung selbst, welche auf die deutliche Ausprägung zweier handarbeitenden Klassen, einer oberen und einer unteren, hinarbeitet, haben diese äußeren Umstände freilich nicht aufhalten können. Aber was sie getan haben, das ist, zu verhindern, daß die neu entstandenen Unterschiede den beiden handarbeitenden Klassen selbst zum Bewußtsein kamen und daß die weiteren Kreise des Volkes zu der Erkenntnis der Teilung der Handarbeiterschaft in zwei neue soziale Schichten kamen. Es ist eins der Merkmale der deutschen sozialmoralistischen Literatur, daß sie stets statt von den beiden handarbeitenden Klassen von „dem Arbeiter“ redet, den es bekanntlich nicht gibt.

Was in der deutschen Industrie im allgemeinen sich als gelernter Industriearbeiter und als Handlanger darstellt, das hat auf dem Boden der Bergwerksindustrie und der Hüttenindustrie wieder besondere Formen angenommen. Soweit diese Industrien Berufsorganisationen in den Knappschaftsvereinen kennen, soweit entspricht jenem Unterschiede hier fast genau der Unterschied zwischen den ständigen und den unständigen Mitgliedern der Knappschaftsvereine. Das unständige Mitglied hat meist eine Zeit von fünf

Jahren zu arbeiten, welche neuerdings mehrfach auf drei Jahre herabgesetzt wird, ehe es zum ständigen Knappschaftsmitglied wird und damit Stimmrecht in der Organisation erhält, welche seine Krankheits-, Alters- und Invalidenversicherung, ja seine Witwen- und Waisenversorgung besorgt. In vielen Hütten sind die Wohlfahrts-einrichtungen wie Handarbeiterwohnungen den ständigen Knappschaftsmitgliedern ganz oder doch teilweise vorbehalten. Fast überall erfreuen sich die ständigen Hüttenleute einer Vorzugsstellung, nicht nur in ihren Lohnbezügen, sondern auch in allgemeiner Hinsicht. Am stärksten scheinen diese Unterschiede im Saargebiete ausgebildet zu sein, wo, ganz sicherlich eben deswegen, die Sozialdemokratie bisher keinen Boden hat fassen können. Es kann dies nicht wundernehmen; denn wo die Masse der Handarbeiter nicht nur gut gelohnt ist, sondern auch einer sozialen Klasse angehört, unter welcher es noch eine andere weniger leistungsfähige Handarbeiterklasse gibt, von der sie sich mehr oder weniger deutlich abhebt, da fehlt der Gleichmacherei die sachliche Grundlage. Wie der Bergmann an der Saar erklärt, er sei „kein Arbeiter, sondern ein königlicher Bergmann“, so nimmt das ständige Knappschaftsmitglied der Eisenhütten an der Saar für sich den Namen des „Hüttenmanns“ in Anspruch. Neben den „Bergleuten“ stehen als gleichstehende soziale Schicht, vielfach selbst mit erheblich höheren Einkommenverhältnissen, die „Hüttenleute“. „Hüttenmann“ ist ein Ehrenname. Da die Hüttenarbeit in der Mehrzahl der Fälle an ihre Leister bedeutende körperliche Anforderungen stellt und infolgedessen für sie nur körperlich



kräftige Leute angenommen werden, so ist auch die äußere Erscheinung des Hüttenmannes meist eine sehr vorteilhafte, und das Massenaufreten der Hüttenleute unterscheidet sich sehr wesentlich von den „verhungerten Arbeiterbataillonen“, mit denen der Sozialismus so gern paradiert, obgleich er sie nirgends im Deutschen Reich in der Wirklichkeit nachweisen kann.

Es konnte kaum ausbleiben, daß diese neue Ständebildung in der Handarbeiterschaft der Hütten an der Saar auch äußerlich einen besonderen Ausdruck erhielt. Derselbe ist denn auch im Jahre 1905 eingetreten, indem die Hüttenleute der Burbacher Hütte, einer Anregung ihres Generaldirektors Weisdorff folgend, auf eigene Kosten eine Hüttenuniform annahmen, genau wie die Bergleute an der Saar bei festlichen Gelegenheiten ihre besondere Bergtracht tragen. Als Vorbild diente die mansfeldische Hüttentracht. Bis zum September 1905 hatten sich 2500 Burbacher Hüttenleute und fast sämtliche Hüttenbeamte aus eigenen Mitteln diese neue Hütten-

tracht beschafft, und das Hüttenfest der Burbacher Hütte am 10. September 1905, bei dem zugleich die Aufnahme der neuen ständigen Knappschaftsmitglieder erfolgte, bot die Gelegenheit zur Einweihung der neuen Tracht. Als die 2500 uniformierten Hüttenleute — die Hütte beschäftigt zurzeit 4500 Handarbeiter — nach der Parade auf dem Feuerwehrplatze der Hütte in ihrer neuen Tracht in geschlossenen Kolonnen, nach Werkabteilungen eingeteilt und von ihren uniformierten Beamten geführt, nach dem Ludwigspark marschierten, um dort ihr Hüttenfest zu feiern, da hatte die neue Ständebildung auch in der Öffentlichkeit ihr Siegel erhalten. Bei den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen ist dieselbe Bewegung im Gange. Über 500 Hüttenleute haben sich dort bereits die neue Tracht beschafft, und ehe ein Jahr vergeht, dürfte die Völklinger Zahl der Uniformierten die Burbacher Zahl erreichen. Es ist nicht nur zwecklos, wenn sich das Unternehmertum der Anerkennung dieser neuen Ständebildung widersetzt, sondern es hätte eher alle Ursache, dieselbe zu fördern. Wenn der Handarbeiter seinen Arbeitskittel mit Stolz trägt, dann wird er auch mit anderer Liebe an seinem Stande und an seiner Berufsarbeit hängen, als wenn er

sich nur als das Glied einer unterschiedslosen Masse empfindet. Die Natur kennt keine Gleichheit, sie kennt nur junge und alte, fähige und unfähige, tüchtige und untüchtige Menschen. Welcher Sinn soll darin liegen, die handarbeitenden Klassen davon auszunehmen, wo doch jedem Betriebsleiter täglich und stündlich die Tatsache vor Augen tritt, daß der eine Handarbeiter wertvolle Arbeit tut und der andere nur zu geringwertiger Arbeit fähig ist? Auf diesem Gebiete hat das deutsche Unternehmertum manche ernste Unterlassungssünde zu verzeichnen. Je höhere Anforderungen der moderne Industriebetrieb an die Handarbeiter stellt, je mehr die Masse und Güte der Produktion von ihrer Flinkheit und Gewissenhaftigkeit abhängt, desto mehr müssen sich auch die Unterschiede ausbilden zwischen denen, welche zu der höheren zeitgeforderten Leistung fähig sind, und denen, deren Fähigkeiten nicht zu ihr ausreichen. Wenn aber diese Unterschiede, die sich zunächst im Tagelohn, im Jahreseinkommen, ausprägen, so bedeutend geworden sind, daß sie danach drängen, auch äußere Gestalt zu gewinnen, dann sollte auch von seiten des Unternehmers die Anerkennung der neuen Ständebildung nicht ausbleiben.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

7. September 1905. Kl. 7a, M 25 874. Walzwerkskupplungsmuffenhalter. Wilh. Müller, Peine, Hannover.

Kl. 10a, K 26 827. Liegender Koksofen mit Zugwechsel und Wärmespeichern für die Verbrennungsluft, bei welchem zwei parallele Längskanäle unter jeder Kammersole abwechselnd die Heißluft zu- und die Abhitze abführen. Wilhelm Klönne, Magdeburg, Alemannstr. 10.

Kl. 18a, R 20 165. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Cyan- oder Ammoniakverbindungen bei dem Hochofenbetrieb. Gustav Reininger, Westend bei Berlin, Spandauerberg 3.

Kl. 18c, R 19 836. Verfahren zum Zementieren und Härten von Gegenständen aus Eisen und weichem Stahl. Gustav Reininger, Westend bei Berlin, Spandauerberg 3.

Kl. 31c, K 29 560. Vorrichtung zum Reinigen oder Anfeuchten und Glätten der Oberfläche von Gießformen mittels Preßluft. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 49h, E 9856. Dreiteilige Gesenkschweißvorrichtung für Kettenglieder. Wilhelm Elshorst, Mülheim-Holthausen 128.

18. September 1905. Kl. 12e, K 28 027. Verfahren zum Niederschlagen von absorptionsfähigen Gasen und Dämpfen oder dergl. durch mittels Zerstäuber fein verteilte Flüssigkeiten. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf bei Hannover.

Kl. 18a, P 15 944. Schrägaufzug für Hochöfen. J. Pohl, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

Kl. 24a, T 9322. Rauchlose Feuerung unter Verwendung von Lamellen, die die Feuergase in dünne Schichten teilen. Paul Tidick, Niederhof bei Bischofsdorf, Ostrp.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

11. September 1905. Kl. 18c, Nr. 259 368. Muffelofen mit dreiseitig wirkenden Heizröhren. Henning & Wrede, Dresden.

Kl. 19a, Nr. 259 202. Schienenstuhl mit Vorsprünge zum Festhalten der Schiene. Arthur Macleod-Carey, Middlesbrough-on-Tees; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49b, Nr. 259 085. Blechschere, bei welcher der Blattzapfen der Druckhebelhülse dem Schneidmesser direkt angelenkt ist. Gebr. v. d. Heyden, Hohenburg.

Kl. 49h, Nr. 259 041. Maschine zur Herstellung von Kettengliedern, welche durch selbsttätige achsiale Verschiebung des mit Messer versehenen Dorns von der auf letzterem sich aufwickelnden Spirale abgeschnitten werden. Karl Bäßler & Cie., Pforzheim.

18. September 1905. Kl. 24c, Nr. 259 419. Regenerativofen, System Siebert, mit in und unter den Gas- und Luftkammern und deren Zuführungskanälen eingebauten feuerfesten Zügen. Henning & Wrede, Dresden.

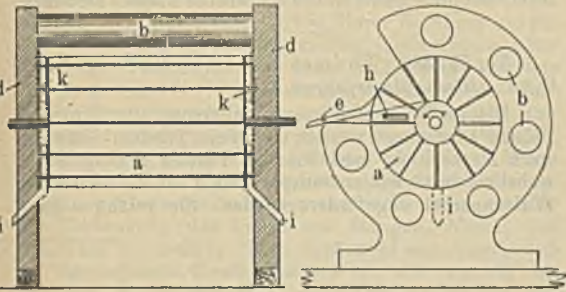
Kl. 24f, Nr. 259 751. Roststab mit oben senkrechten, im unteren Teile schräg zusammenlaufenden Seitenflächen. Hans Müller, Berlin, Mittelstr. 23.

Kl. 49e, Nr. 259 502. Nockentrieb mit Reguliervorrichtung für Federhämmer, Richard v. Kürten, Remscheid, Salemsd. 1.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1 b, Nr. 160 553, vom 20. Juni 1905. Wilhelm Wurmbach in Dahlbruch, Kr. Siegen. *Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher der Scheideraum für das freifallende Gut durch eine nichtmagnetische Zwischenwand von den kreisenden Magneten getrennt ist.*

Bei magnetischen Erzscheidern dieser Art sollen magnetische Felder von hoher Intensität dadurch erzielt werden, daß sie an dem äußersten Umfange des Magnetscheiders erzeugt werden.

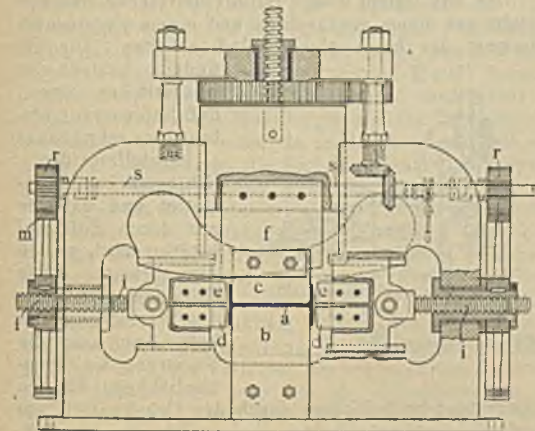


Das Magnetsystem besteht aus mehreren liegenden, magnetisch zu erregenden Magnetkernen *b*, welche um die Scheidekammern *k* herum angeordnet sind und an ihren gleichnamigen Polen mit gemeinsamen stehenden Polschuhen *d* verbunden sind. Zwischen letzteren rotiert unter Belassung entsprechender Zwischenräume für die Scheidekammern *k* aus unmagnetischem Material eine Walze (Anker) *a* mit radial verlaufenden Polschuhen. Der Anker kann eine erregende Wicklung erhalten.

Durch die Anordnung des rotierenden Rückleitungsankers innerhalb des Magnetsystems werden die Kraftlinien von außen nach innen konzentriert und auf einen kleinen inneren Kreis zusammengedrängt.

Das Gut wird durch die Öffnung *h* aufgegeben. Das Unmagnetische fällt unbeeinflusst ab und verläßt die Scheidebehälter bei *i*, während das Magnetische bis zu dem Polausschnitt *e* geführt wird. Dort fällt es, da hier die magnetischen Felder aufhören, ab und wird abgeführt.

Kl. 49 b, Nr. 160 456, vom 11. Juni 1903. Brockhues & Cie. in Köln a. Rh. *Vorrichtung zum Zerschneiden von Trägern und sonstigen Profilleisen.*



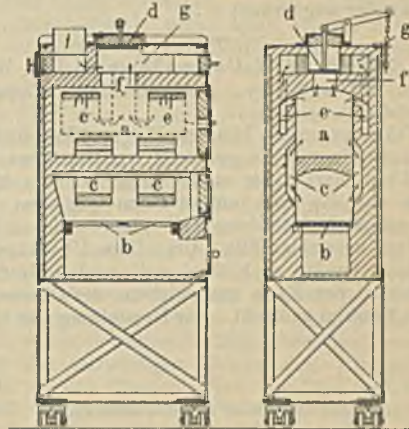
Das Zerschneiden des Trägers *a* erfolgt bei liegendem Steg durch vier wagerechte Messer *ae*, welche die Flanschen, und ein senkrechtes Messer *f*, welches danach den Steg des Trägers zerschneidet. Hierbei

wird der Träger durch zwei obere Druckstücke *c* und zwei untere Druckstücke *b* festgehalten, zwischen denen so viel Raum vorhanden ist, daß die Messer *d e f* durchtreten können.

Zunächst werden nach dem Einspannen des Werkstücks die vier wagerechten Messer durch die Welle *s*, die Zahnräder *rm* und die Gewindespindeln *i* vorbewegt, so daß die Flanschen des Trägers gleichzeitig durchgeschnitten werden. Dann werden die Messer durch Umstellung des Antriebs in ihre Anfangsstellung zurückbewegt und hier durch Lösen der Kuppelung stillgesetzt. In ähnlicher Weise wird nun das senkrechte Messer *f* eingerückt, welches den Steg des Trägers durchschneidet und hiernach in seine Ruhestellung zurückbewegt wird.

№ Kl. 18 c, Nr. 161 192, vom 10. Juli 1903. C. Bechstein in Cannstatt. *Härteofen mit innerer und äußerer Beheizung des Härteraumes durch ein und denselben Gasstrom.*

Der Härteraum *a* kann auf zwei Arten beheizt werden. Die Heizgase der Feuerung *b*, welche durch



die Züge *c* in den Härteraum *a* gelangen, können entweder bei geschlossener Klappe *d* nur durch die Wandzüge *e* oder aber bei geöffneter Klappe *d* auch durch den Abzug *f* in den Raum *g* oberhalb des Härteraumes, wo sich der Kaminabzug befindet, geleitet werden. In letzterem Falle ziehen die Heizgase auch quer durch den Härteraum. Der Ofen soll eine Regelung der Temperatur bis auf wenige Grad gestatten.

Kl. 49 f, Nr. 161 382, vom 27. August 1903. John Duffield Prince in New York und Howard Steel Rodgers in Covington, Kentucky. *Verfahren zur Verbindung von ungleichartigen Metallen.*

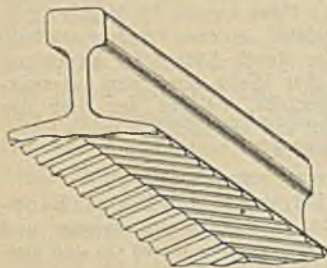
Zunächst wird das eine der zu vereinigenden Metalle, z. B. Eisen oder Stahl, an der Verbindungsstelle gereinigt, ein Flußmittel, wie z. B. Atzkali mit Borsäure und Salmiak oder kohlenstoffsaures Natron und Borsäure mit oder ohne Zugabe von Chlornatrium oder Borax, dem ein Teil Kupferoxydpulver zugesetzt wird, aufgetragen und stark, jedoch nicht über 1100° C. erhitzt. Sodann wird ein Flußmittel, wie Borsäure, Borax oder Wasserglas, aufgetragen und schmelzen gelassen. Zur Beschleunigung des Verfahrens kann hierauf ein geeignetes Schlaglot, wie Messing- oder Kupferfeilspäne, aufgestreut werden. Hiernauf wird das andere Metall, z. B. Kupfer, Nickel, Messing oder dergleichen, in geschmolzenem Zustande auf das erhitzte Metall aufgelassen oder dieses in jenes eingetaucht, bis diese zusammenhaften, und dann in die gewünschte Form gebracht.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 761 169. M. E. Harrison in Parnassus, Pa. Eisenbahnschiene.

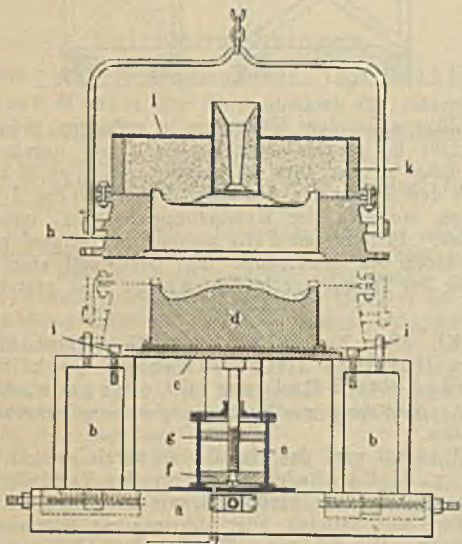
Bei der Schiene soll das Wandern, das namentlich auf zweigeleisigen Strecken, auf denen die Züge auf jedem Geleise nur in einer Richtung verkehren, oft bedeutend ist, dadurch verhindert werden, daß der Fuß gerippt oder überhaupt mit einer rauhen Fläche versehen ist. Die Schienen werden in derselben Weise wie normale gewalzt; erst das letzte Walzenpaar

verleiht ihnen die charakteristische Form des Fußes. Die Rippen werden am besten symmetrisch im Winkel gegeneinander angeordnet.



Nr. 760 900. W. E. Connolly und J. P. Weidlein in Allegheny, Pennsylvania. Verfahren, Wagenräder zu gießen.

Erfahrungsgemäß können Wagenräder nicht in einer zweiseitigen Form gegossen werden, wenn beide Formhälften hart oder weich sind, da das Metall, wenn es auf die feste untere Form gegossen wird, kocht, während der obere Teil einer weichen Form beim Guß zusammenfällt. Um diese Übelstände zu vermeiden, werden nach dem vorliegenden Verfahren der Unterteil der Form aus weichem, der Oberteil aus festerem Material gemacht. Zur Herstellung der oberen



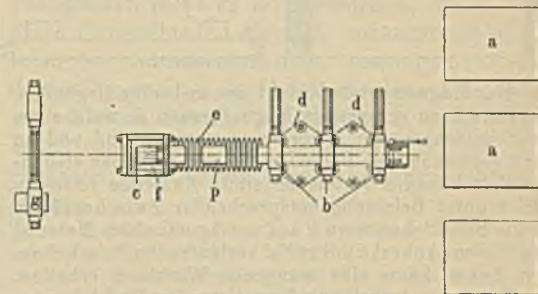
Form dient ein Apparat, der aus einem kräftigen Rahmen *a* besteht, auf dem vier durch Schraubenspindeln verschiebbare Träger *b* stehen, auf die eine Platte *c* mit dem Halbmodell *d* gelegt wird. In der Mitte des Rahmens befindet sich ein Zylinder *e*, in dem hydraulisch oder mittels Preßluft usw. ein Kolben *f* das Modell heben kann. Ein zweiter im Zylinder befindlicher und verstellbarer Kolben *g* dient als Hubbegrenzung. Um das Modell passend wird eine metallene Ringform *h*, die Distanzschrauben *i* stützen, gesetzt. Auf die Ringform ist ein runder Formkasten *k*

geschraubt, der mit einem Eingußtrichter versehen, mit Sand gefüllt und durch eine Platte *l* abgedeckt wird. Das Ganze wird durch an den Trägern *b* befindliche Schrauben zusammengepreßt und schließlich das Modell *d* um die Distanz, die mit dem Kolben *g* als auch den Schrauben *i* eingestellt ist, in den Sand gepreßt.

Die untere Form wird in der gleichen Weise mittels eines Preßzylinders hergestellt, doch mit dem Unterschiede, daß nicht das Modell in den Sand, sondern dieser durch eine im Formkasten anschließende Platte in das Modell gepreßt wird. Die so hergestellten Sandformen werden dann mit der metallenen Ringform, die die Form für die Radkränze bildet, vereinigt.

Nr. 757 386. Thomas V. Allis in Bridgeport, Conn. Blechwalzverfahren.

Die in Wärmöfen *a* auf Walztemperatur erhitzten Blöcke oder dergl. werden durch ein Tandem-Vorwalzwerk *b* geschickt und hier zu Platten *p* ausgewalzt, wobei sie durch Kettentransporteure *d* den verschiedenen Walzenpaaren zugefördert werden. Sie gelangen dann



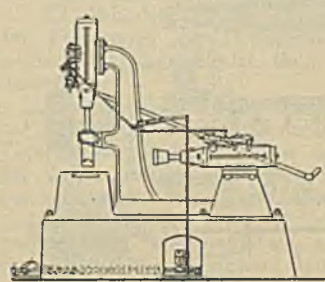
auf einen Rollgang *e*, der sie einem zweiten Wärmofen *f* zuführt. Dieser besitzt einen nach der Entnahmeseite hin nach abwärts geneigten Boden, auf dem zwei Lager *c* für die Platten *p* vorgesehen sind mit aufwärts gebogenen unteren Enden. Hier wird ein Stapel der Platten angesammelt und dabei wieder auf Walztemperatur gebracht. Dann wird das ganze Paket in einem Zuge durch die Walzen *g* geschickt und zu Blechen ausgewalzt.

Nr. 766 861. William Word in Soulsbyville, Cal. Duplexhammer.

Der mit Dampf oder Preßluft betriebene Hammer besteht aus einem senkrechten und einem wagerechten Hammer, die beide abwechselnd arbeiten. Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß die Steuervorrichtung eine sehr genaue

Einstellung der Schlagstärke usw. gestattet und daß sie nur durch Fußhebel betätigt wird, so daß der Arbeiter beide Hände zum Dirigieren des Werkstückes frei hat. Auch zeigt die Steuerung die Eigentümlichkeit, daß im

Ruhezustand beide Kolben durch das Druckmittel vom Werkstück entfernt gehalten werden. Die Steuervorrichtung ist ein Drosselventil, das sich namentlich dadurch auszeichnet, daß ein Flachschieber über dreieckige Schieberschlitz gleitet, wodurch die äußerst feine Regulierung ermöglicht wird.



Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Zum erstenmal seit seinem 36jährigen Bestehen versammelte sich das Institut in Sheffield. Die, wie wir gleich vorweg nehmen wollen, höchst erfolgreiche Veranstaltung sollte Beweis dafür ablegen, daß der Schleier des Geheimnisses, der früher die Fabrikstadt Sheffield umgab, in der modernen Auffassung zerrissen worden ist; ohne Zweifel ist in dieser Richtung gerade der jetzige und in verhältnismäßig jugendlichem Alter gewählte Präsident des Iron and Steel Institute Mr. R. A. Hadfield, der tatkräftige Leiter der Hadfields Steel Foundry Co., mit gutem Vorbilde aufklärend vorangegangen, der neben den guten Diensten, die er seiner Gesellschaft geleistet hat, die zu ihrem hohen Aufschwung geführt haben, auch die Muße gefunden hat, wertvolle wissenschaftliche Beiträge über die Verbindung des Eisens mit Mangan, Nickel und Wolfram zu liefern. Man darf wohl annehmen, daß er die treibende Kraft gewesen ist, die nunmehr das Iron and Steel Institute an einen Ort geführt hat, den es als einen seiner Hauptsitze ansehen muß. Die Einladung hat sich als äußerst zugkräftig erwiesen. Nicht weniger als 800 Mitglieder — nach anderen Angaben waren es sogar 1000 — haben sich, zum Teil auch mit ihren Damen, zu dem Meeting eingefunden, so daß sich die Gesamtzahl der Teilnehmer einschließlich der ortsansässigen Gäste auf 1500 stellen dürfte. In der prächtigen, in Sandsteinmauerwerk und Eichengebälk neu erbauten Halle der Universität wurden am 26. September die Verhandlungen durch Begrüßungsreden des Empfangsausschusses eröffnet. Zuerst ergriff das Wort der jetzige Lordmayor Sir Joseph Jonas, der, vom Rhein gebürtig, in jungen Jahren nach Sheffield ausgewandert ist und es dort durch eisernen Fleiß und hohe Begabung zu seiner heutigen hoch angesehenen Stellung gebracht hat. Er begrüßte die Teilnehmer namens der Stadtverwaltung; er wünschte, daß der erste feierliche Empfang, der in der Universitätshalle vor sich gehe und der dem Iron and Steel Institute gelte, von glücklicher Vorbedeutung für die Universität sein werde. Der Master-Cutler Geo. Hall, der alsdann das Wort ergriff, deutete an, daß Sheffield's Stolz die Güte seiner Ware und seiner Fabrikationen, aber auch die Schönheit seiner weiteren Umgebung sei, während der Vizekanzler der Universität Sir Charles Elliot die engen Beziehungen nicht nur zwischen Sheffield und Stahl, sondern auch zwischen der Universität und diesem Metall betonte. Sheffield sei die einzige Universität, wenigstens in England, welche die Metallurgie als eine Wissenschaft anerkenne, und er hoffe, da in der heutigen Zeit des scharfen Wettbewerbs die Erziehungsanstalten zu weitgehender Spezialisierung gelangen müßten, daß die Wissenschaft der Metallurgie den Ruf der Universität vermehre. Die metallurgische Abteilung der Universität sei nicht nur praktischem Nutzen gewidmet, sondern sie solle auch auf solche wissenschaftliche Fragen helles Licht werfen, die zu weiteren Entdeckungen in der Zukunft führen könnten. Neu in der Geschichte des Iron and Steel Institute war, daß nunmehr auch ein Vertreter der organisierten Arbeiterschaft auftrat. Es war dies Mr. Holmshaw, der als Vorsitzender der vereinigten Arbeitervereine von Sheffield die großen Führer der Industrie in Sheffield bewillkommnete. Die Arbeiter Sheffield's, führte er aus, erkannten voll den Wert der Arbeit des Institute, da dadurch die Erzeugung verbilligt werde; er sei sich wohl bewußt, daß die Einführung neuer Methoden mit

der Handarbeitersparnis eng verbunden sei, aber man solle anderseits auch nicht vergessen, daß, während in England früher Handarbeit in unbegrenzter Menge zur Verfügung gestanden habe, in den heutigen Tagen, in denen die Bevölkerung nach den zahlreichen Kolonien des Kaiserreichs auswandere, der Arbeiter gesuchter werden müsse, als dies früher der Fall gewesen sei. Aus Selbstsucht für die von ihm vertretene Arbeiterschaft trete er daher auch für jeden Ersatz der Handarbeit durch Maschinen ein, wenn darüber nur der Arbeiter nicht vergessen werde und man verhindere, daß die besten Elemente auswanderten. Dann trat der Vorsitzende Oberst Hughes den Vorsitz an den Präsidenten Hadfield ab, der für die Begrüßungen dankte und einige Schlaglichter auf die Geschichte der alten Stahlstadt warf, die bereits im 15. Jahrhundert durch ihre Erzeugnisse berühmt gewesen sei. Heute sei Sheffield in hohem Grade entwickelt, so daß die Stadt vielleicht die größte Industrie unter allen Städten besitze, die sich der Erzeugung und Bearbeitung von Stahl widmeten. Bessemer sei zwar nicht in Sheffield geboren worden, aber es habe doch in Sheffield die erste praktische Entwicklung seines Verfahrens Platz gegriffen, auch der Siemensprozeß sei hier erheblich vervollkommen worden. Der Name Sheffield habe so angezogen, daß etwa 150 neue Mitglieder sich gemeldet haben, wodurch die Zahl der Mitglieder auf 2200 erhöht worden sei. Unter den Anwesenden hob er den Mr. John Ellis als Pionier in der Panzerplattenfabrikation hervor, ferner Dr. Sorby, den bekannten Forscher auf dem Gebiete der metallurgischen Mikroskopie, der es sich nicht hatte nehmen lassen, daß er in seinem Rollstuhl herbeigefahren wurde. Unter den auswärtigen anwesenden Mitgliedern begrüßte er das Ehrenmitglied des Iron and Steel Institutes Geheimrat Dr. Wedding aus Berlin noch besonders. Nach diesen Empfangsfeierlichkeiten ging man zur Abhaltung der Vorträge über. Den Reigen eröffnete Professor John Oliver Arnold mit einem Bericht über

Die metallurgische Abteilung der Universität Sheffield.

Die genannte Universität hat neben ihren medizinischen, philosophischen und philologischen Fakultäten eine sehr bedeutsame Abteilung für angewandte Wissenschaften, nämlich den Maschinenbau und die Metallurgie. Nachdem bereits vor 15 Jahren eine kleine Pionieranstalt für praktische Metallurgie eingerichtet worden war, ist man jetzt dazu übergegangen, einen vollständigen Hüttenbetrieb für die Studierenden einzuführen. Eine kleine Bessemerbirne, ein 2 t-Siemens-Martinofen, ein Kupolofen, Hämmer mit Wärmöfen, gas- und koksgefeuerte Tiegelöfen bilden die Grundlage dieser durch zahlreiche Laboratorien ergänzten Einrichtung, die in dieser Form bei uns in Deutschland gänzlich unbekannt ist und deren Zweck bei uns durch das Jahr praktischer Arbeit erreicht werden soll, das beim Studium an deutschen Technischen Hochschulen vorgeschrieben ist. Die Dauer des Kursus ist in der hüttenmännischen ebenso wie in der Maschinenbau-Abteilung, die ihrerseits ebenso reichhaltig ausgerüstet ist, für die Tagstudenten auf drei Jahre bemessen, während die Abendstudenten, deren Zahl sich auf 1200 belaufen soll, zum Teil erst in siebenjähriger harter Arbeit ihr Ziel erreichen. Das Alter der Studierenden ist zwischen 16 und 61 Jahren. Die gesamten umfangreichen Neueinrichtungen machen den Eindruck, daß die sonst beliebten Klagen der Engländer, daß sie im

Unterrichtswesen rückständig seien, für Sheffield und die hüttenmännischen und Maschinenbauächer nicht mehr zutreffen. Deutscherseits kann man im Gegenteil dort viel, recht viel lernen, ohne daß der Bericht-erstatte Nachahmung empfiehlt.

Der zweite Vortrag war von Professor Arnold in Verbindung mit Mr. Andrew Mc William vor-berichtet worden und betitelte sich

„Die Wärmeumwandlung von Kohlenstoffstählen“.

Die Verfasser gaben in dem Vortrag eine ganze Reihe von Versuchsergebnissen, die auf mikroskopischen Untersuchungen beruhen. Sie erstrecken sich auf Stähle mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt, die bis zu bestimmten Graden erwärmt und dann abgekühlt und mikroskopisch untersucht wurden. Das Wesentlichste der Abhandlung ist aber ein entschiedener Angriff auf Bezeichnungen, die von anderen Forschern erfunden bzw. gebraucht worden sind. Dem Vortrag schloß sich eine Besprechung an, in welcher sich herausstellte, daß zwischen Stead, dem früheren Gegner von Professor Arnold, und diesem nunmehr ein Ein-verständnis erzielt ist.

Hierauf folgte eine Abhandlung des Franzosen Dr. Léon Guillet aus Paris über

Vanadium in der Metallurgie.

Vanadium ist in der Metallurgie bisher verhältnis-mäßig wenig bekannt und verwendet. Es wurde zuerst durch Sir Henry Roscoes Methode hergestellt, nämlich durch die Reduktion des Chlorsalzes bei Rot-wärme durch Wasserstoff, aber Ferrovanadium kann jetzt sowohl im elektrischen Ofen wie mit Hilfe von Thermit hergestellt werden. Ein Vanadiumzusatz in Stahl erhöht dessen Zerreißfestigkeit und Elastizität ohne die Dehnung zu beeinträchtigen, so daß dieser Stahl als Werkzeugstahl außerordentlich große und starke Schnittflächen nehmen kann und in dieser Beziehung noch Wolframstahl übertrifft. Außerdem behält Vanadiumstahl seine Härte bei hoher Temperatur. Der Verfasser beschreibt sehr ausführlich diese Vanadiumstähle und erläutert ihre Eigenschaften durch Tabellen, Schaulinien und Mikrophotographien. Eine zweite Abhandlung desselben Verfassers behandelt

Stahl für Motorwagen in Frankreich.

Nach dem Verfasser werden in Frankreich für den Bau von Motorwagen Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und Nickel gebraucht überall dort, wo die Teile zu härten und anzulassen sind, während für die Lager Chromstahl, für Federn und Getriebe Siliziumstahl, und Chrom-Nickelstahl für solche Teile genommen wird, die starken Erschütterungen ausgesetzt sind und gleichzeitig hart sein müssen. Die Mitteilungen fanden allgemeine Aufmerksamkeit, obwohl man sich nicht verhehlte, daß die Anwendung wegen der Seltenheit des Metalls eine beschränkte sein wird.

Der Nachmittag des ersten Versammlungstages war dem Besuche der technischen Abteilungen der Universität gewidmet. Die Professoren Arnold und Mc William zeigten ihre Werkstätten und führten u. a. den Abstieg eines 2 t-Siemens-Martinofens und den Guß von zwei Blöcken von je 1 t Gewicht, den Guß von einigen Graugußstücken aus einem Kupolofen sowie von einigen Tiegelstahlblöcken vor. Professor Ripper erklärte die maschinentechnische Abteilung. Andere Teilnehmer besuchten die Sheepbridge Iron and Coal Companys works in Chesterfield und die Armaturenfabrik von J. Hopkinson and Co. in Huddersfield. Am Abend versammelten der Lordmayor Sir Joseph Jonas und die Lady Jonas die Kongreßteilnehmer und ihre Damen in den glanzvoll ausgestatteten und beleuchteten Räumen des Rathauses. Für die Unterhaltung war durch bewährte musikalische Kräfte bestens gesorgt, so daß dank der liebenswürdigen Gastfreundschaft der Gastgeber der Abend glänzend verlief.

Die deutschen Teilnehmer hatten allen Grund, auf ihren ehemaligen rheinischen Landsmann stolz zu sein.

Am 27. September morgens wurden die Vorträge weiter fortgeführt. Mr. B. Talbot in Middlesbrough, der Erfinder des nach ihm benannten kontinuierlichen Stahlerzeugungsverfahrens, lieferte eine Abhandlung über

Seigerung in Stahlblöcken.

Der Verfasser hat sich mit dieser Frage in einer praktischen Weise beschäftigt, indem er eine Anzahl von Blöcken nahm, sie sich systematisch einteilte und die Oberfläche aller Teile durch Bohrspäne und Analysen, beinahe 200 an der Zahl bei jedem Block, untersuchte. Er machte hierbei einen Unterschied zwischen Blöcken mit einem Zusatz von Aluminium und solchen ohne diesen, und stellte dabei die wohl bisher noch nicht bekannte Tatsache fest, daß bei Anwesenheit von Aluminium die Ausscheidung der fremden Bestandteile nicht so stark wie in reinem Stahl vor sich geht. Schwefel ist das Element, das sich am leichtesten ausscheidet, dann folgt Phosphor, hierauf Kohlenstoff und dann Mangan, das am wenigsten Unterschied zeigt. Dem Vortrage folgte eine äußerst lebhaft Besprechung, wobei die Ansichten über die Wirkung des Aluminiums sehr weit auseinander gingen. Es folgte dann ein Vortrag von Thomas Andrews aus Wortley über

Stahlschienen auf Brücken.

Er teilte in einer umfangreichen Abhandlung die Ergebnisse mit, welche er bei einer genauen Untersuchung einer Stahlschiene gefunden hat, die auf einer Brücke einen Bruch erlitten hatte, um die Ursachen festzustellen, die zu diesem geführt hatten. Der Schienenstahl war dem Ursprung seiner Herstellung nach ein guter, aber der gebundene Kohlenstoff und Mangangehalt waren verhältnismäßig hoch. Er hat sich daher damit beschäftigt, die Grenzen der chemischen Zusammenstellung festzustellen, die verbürgen sollen, daß sowohl der Verschleiß gering ist, als auch die Sicherheit vor Bruch gewährleistet.

Ein weiterer Vortrag von L. Dumas betraf das Verhalten von Nickelstahl in bezug auf seine magnetischen Eigenschaften nach verschiedener Wärmebehandlung, während E. B. Waterhouse aus Buffalo einen Beitrag lieferte: „Der Einfluß von Nickel- und Kohlenstoff auf Eisen.“ Wir behalten uns vor, auf die genannten Vorträge sowie auf einige nicht zur Verlesung gekommene Abhandlungen noch zurückzukommen.

Am Nachmittag besuchten etwa 550 Teilnehmer die East Hecla Steelworks der Firma Hadfield; die Besucher wohnten einem Probeschießen mit den von der Firma hergestellten Geschossen bei und wanderten dann durch die etwa 300 m lange neue Halle für Stahlformguß. Dem der Besichtigung vorangehenden Lunch wohnten u. a. auch der spanische und der japanische Gesandte aus London bei; ersterer verkündete, daß König Eduard demnächst eine offizielle Reise nach Spanien machen werde, während der Japaner, der in einem Sonderzug ankam, in einer Rede des eben geschlossenen britisch-japanischen Vertrages gedachte und seine Meinung dahin aussprach, daß der Vertrag drüben sicherlich ebenso ungeteilte freudige Zustimmung finden werde, wie in England. Gleichzeitig fand die Besichtigung zahlreicher anderer Fabriken statt.

Das übliche gemeinsame Festmahl des Instituts mußte diesmal wegen der großen Zahl der Teilnehmer aus Mangel an einem genügend großen Saal geteilt werden. Während 400 Mitglieder in Cutlers' Hall speisten, gingen die übrigen Teilnehmer mit ihren Damen in das Viktoria-Hotel. Die Festreden wurden, wie in England üblich, erst nach beendigtem Mahle gehalten. Sie wechselten diesmal ab mit Gesangs-Solovorträgen. Den anwesenden Ausländern fiel, gerade

weil der internationale Charakter des Iron and Steel Institute so häufig betont wird, auf, daß als dritter Trinkspruch, nachdem man den König Eduard und die Familie hatte hochleben lassen, ein solcher „auf die Defensivkräfte des britischen Kaiserreichs“ folgte, was jedoch ganz dem Herkommen entsprach. Der Redner erklärte den Trinkspruch durch die engen Beziehungen der Stadt Sheffield als Hauptlieferantin von Kriegsmaterial zum Kriegsdepartement; beantwortet wurde der Trinkspruch von Konteradmiral Montgomery namens der Marine und Sir J. W. Morray, dem Chef des britischen Bewaffnungswesens für das Landheer. In dem vierten Trinkspruch, den das Parlamentsmitglied A. Bonar-Law auf das Iron and Steel Institute ausbrachte, sprach der Redner über die Beziehungen zwischen Industrie und Parlament in England im allgemeinen; obwohl nach deutschen Begriffen die englische Industrie sich lebhaft an den parlamentarischen Arbeiten beteiligt, führte der Redner bezeichnenderweise Beschwerde darüber, daß auch in England die Industrie sich zu wenig der Politik widme. Der dann folgende Trinkspruch auf die Stadt und die Industrie Sheffield wurde mit allgemeiner Zustimmung aufgenommen, während der letzte, den Gästen geltende, von dem aus London herbeigeilten spanischen Gesandten Polo de Bernabé beantwortet wurde.

Der Donnerstag war ausschließlich den Besuchen der Werke in Sheffield und der Umgebung gewidmet. Der größte Teil der Besucher durchwanderte am Morgen die umfangreichen Norfolk Works von Thos. Firth u. Sons Ltd. Die Gesellschaft zeigte den Guß eines 2 t-Tiegelstahlblocks, ferner den Abstich eines Martinofens, aus dem ein Block von 45 t für Schmiedezwecke gegossen wurde. Dann folgte eine Besichtigung der zahlreichen Walzwerke für Werkzeugstahl und Bleche, die Geschloßfabrikation und die Formstahlgießereien. In den Atlas-Works von John Brown

& Co. wohnte ein anderer Teil dem Härten und Glühen von Panzerplatten bei, auch wurde die Herstellung der schweren Wellrohrkessel für Schiffszwecke in ihren Einzelheiten gezeigt. Weitere Ausflüge gingen zu den Panzerplattenwerken von Cammel Laird & Co., den Stahlwerken von Vickers Sons & Maxim, den Phoenix Steel Works und zahlreichen anderen Stahlwerken. Überall war die Aufnahme äußerst gastfrei und herzlich. Am Abend vereinigte Präsident Hadfield und seine liebenswürdige Gattin die Teilnehmer nebst ihren Damen zu einem glänzend verlaufenen Empfang in sämtlichen Räumen von Cutlers' Hall, während der Freitag zu Ausflügen in die landschaftlich äußerst reizvolle Umgebung gewidmet war. Der Name Sheffield wird in den Annalen des Instituts für immer einen ehrenvollen Platz einnehmen.

Das nächste Frühjahrsmeeting soll, wie immer, in London stattfinden, aber auch die Herbstversammlung soll ebendasselbst abgehalten werden, da man zu dieser die Teilnahme des American Institute of Mining Engineers erwartet.

American Institute of Mining Engineers.

Die nächste Versammlung, die neunzehnte des Institute, soll am 21. Februar 1906 in der Lehigh University in South Bethlehem, Pa., abgehalten werden. Weiter macht das Institute bekannt, daß dasselbe eine Einladung des Iron and Steel Institute empfangen hat, im Herbst 1906 ein gemeinsames Meeting, bestehend aus Sitzungen in London und darauf folgenden Ausflügen in die Provinzen, abzuhalten. Diese Einladung ist von dem amerikanischen Verein angenommen worden.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Holland. Als eine Fundgrube wertvollen statistischen Materials darf der von dem rumänischen Generalkonsul in Rotterdam, Gust. H. Müller, verfaßte amtliche Bericht bezeichnet werden, der in Form eines 218 Seiten umfassenden, auch in drucktechnischer Hinsicht äußerst gediegen und elegant ausgestatteten Bandes vor kurzem erschienen ist.* Derselbe behandelt in neun Abschnitten die finanziellen Verhältnisse, den Handel, die Industrie, die Landwirtschaft und die Fischerei Hollands und gibt wertvolle Angaben über den Handels-Schiffahrtsverkehr des Hafens Rotterdam, welche für den deutschen Eisenindustriellen um so mehr Interesse bieten, als

Rotterdam der wichtigste Hafen Europas für die Erzeinfuhr

ist und nahezu die ganze Einfuhr von Eisen- und Manganerzen in Deutschland verarbeitet wird.

Nach dem Müllerschen Bericht ist es ein Irrtum,

* „Rapport Consulaire sur l'année 1904.“ Par Gust. H. Müller, Consul Général de Roumanie à Rotterdam. Verlag von Nijgh & Van Ditmar, Rotterdam.

anzunehmen, daß Rotterdam lediglich einen Durchgangspunkt für die eingeführten Erze bilde, da ungefähr 40 % der Eisenerzeinfuhr in den Rotterdamer Hafen oder etwa 1750 000 t von dort ansässigen Häusern auf eigene Rechnung oder in Kommission verkauft werden. Ein Teil dieser Erze ist sogar von den verkaufenden Firmen in eigenen Gruben gewonnen worden. Die Gesamtmenge der nach Rotterdam im Jahre 1904 eingeführten Erze jeder Art stellt sich auf 4 611 000 t (davon 4 116 345 t Eisenerz), gegen 4 192 000 t im Jahre 1903; demnach 419 000 t mehr. Obgleich diese Zunahme geringer ist als die des Jahres 1903 (983 000 t), kann das Ergebnis doch als ein befriedigendes betrachtet werden, wenn man berücksichtigt, daß beispielsweise die Einfuhr von Eisenerz nach den englischen Häfen in demselben Zeitraum um rund 214 000 t, nämlich von 6 314 162 t auf 6 100 556 t, zurückgegangen ist. Die Bedeutung Rotterdams für den deutschen Erzhandel erhellt aus dem Umstand, daß von der deutschen Gesamteinfuhr von Eisenerz, welche in den Jahren 1902, 1903 und 1904 3 957 000 t, 5 225 000 t und 6 061 000 t betrug, 2 832 000 t, 3 710 000 t und 4 116 000 t über Rotterdam eingeführt wurden. Die Bezugsländer sind in folgender Tabelle zusammengestellt, welche zugleich ein gutes Bild der Entwicklung des Rotterdamer Erzhandels in den letzten sieben Jahren gibt.

Tabelle I.

Eisenerze	1893	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Spanien	1 170 010	1 333 275	1 343 824	1 343 176	1 328 516	1 637 655	1 807 127
Schweden und Norwegen	728 120	770 167	802 730	934 365	929 919	1 430 996	1 589 899
Kanada	54 700	124 015	—	189 460	216 850	175 600	227 064
Griechenland	142 860	155 293	118 895	129 325	86 587	122 439	176 117
Algier	97 263	213 225	272 678	254 688	136 190	196 632	168 091
Frankreich	65 747	58 833	79 231	88 157	92 148	49 723	120 838
Rußland	—	—	—	—	—	65 147	17 642
Portugal	934	200	4 982	980	3 100	7 865	4 180
Vereinigte Staaten	—	—	—	—	—	—	4 134
England	1 300	—	—	—	—	—	808
Persien	—	—	—	—	—	—	750
Italien	64 667	51 687	54 014	55 811	38 384	23 503	370
Deutschland	—	—	—	—	—	—	325
Australien	1 500	—	—	—	—	—	—
Insgesamt	2 327 101	2 706 695	2 676 354	2 995 962	2 831 694	3 709 560	4 116 345

Tabelle II.

Manganerze	1893	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Rußland	87 596	117 107	144 266	125 237	144 137	145 275	174 178
Indien	9 893	14 963	23 060	9 980	—	5 050	6 673
Griechenland	—	6 246	3 214	—	6 284	—	—
Brasilien	—	—	—	2 954	—	5 620	—
Türkei	—	—	—	3 840	—	2 479	6 346
England	—	—	—	—	—	—	2 431
Italien	—	—	—	—	1 150	—	—
Insgesamt	97 489	138 316	170 540	142 011	151 571	158 424	189 628

Tabelle III.

Schwefelkiese und kupferhaltige Schwefelkiese	1893	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Spanien	42 629	209 210	261 944	261 413	178 851	269 302	256 732
Portugal	—	47 234	—	—	1 300	—	—
Frankreich	—	—	—	—	—	205	—
Insgesamt	42 629	256 444	261 944	261 413	180 151	269 507	256 732

Diese Zusammenstellung zeigt, in welcher Weise die Bedeutung Schweden-Norwegens für die Erzeinfuhr nach dem Kontinent gewachsen ist. Die Einfuhr spanischer Erze nach Rotterdam ist von 1 637 655 t im Jahre 1903 auf 1 807 127 t im Jahre 1904, also um 169 472 t gestiegen, doch ist dieser Zuwachs nicht auf Rechnung der Bilbaogruben zu setzen, welche an der Einfuhr nur mit 793 459 t gegen 907 030 t im Vorjahr beteiligt sind. Tabelle II zeigt die Herkunft der nach Rotterdam in dem oben genannten Zeitraum eingeführten Manganerze. Endlich seien noch in Tabelle III die Zahlen für die über Rotterdam eingeführten Schwefelkiese und kupferhaltigen Schwefelkiese aufgeführt, die bekanntlich dadurch für die deutsche Eisenindustrie Bedeutung haben, daß die Abbrände der kupferhaltigen Schwefelkiese als Purpleore in die Eisenverarbeitung eingehen.

Schweden. In der schwedischen Zeitschrift „Jernkontorets Annaler“ gibt G. O. Petersson einen sehr ausführlichen auf ein reiches Analysenmaterial gestützten Bericht über seine in Dalsbruk, Finland, ausgeführten Versuche betreffend die

Röstung von pulverförmigen Erzen und deren Verwendung im Hochofen.

Petersson leitet seinen Aufsatz mit der Bemerkung ein, daß es bei Röstung und Verarbeitung pulverförmiger Erze vor allem darauf ankomme, die Röstung bei einer Temperatur durchzuführen, welche hoch genug sei, um die Bildung von im Hochofen direkt verschmelzbaren Stücken zu ermöglichen, so daß man nicht nötig habe, das immerhin relativ teure Briquetierungsverfahren anzuwenden. Nach einer langen Reihe von Vorversuchen, die teilweise in einem kleinen

mit Hochofengas geheizten Versuchsofen, teilweise im Platintiegel ausgeführt wurden, entschloß man sich zum Bau einer größeren, aus einem Röstofen und einer Kugelmühle bestehenden Versuchsanlage. Die Siebe der Kugelmühle hatten 57 Maschen auf den Zoll. In dieser Anlage wurden alsdann zwei Arten von Erz geröstet. Die mit dem ersten Erz (Blötbergsschlieg mit 68 % Eisengehalt und 0,009 bis 0,020 % Schwefel) erzielten Ergebnisse fielen günstig aus, da das geröstete Gut nur noch Spuren bis 0,002 % Schwefel enthielt, während gleichzeitig eine beträchtliche Höheroxydation des Eisens erfolgt war. Weniger befriedigend waren die mit dem zweiten Erz, einem Sumpferz von 44,94 % Eisen und 0,633 % Schwefel, erzielten Ergebnisse, welche zu neuen zahlreichen Versuchen Anlaß gaben, auf die hier wegen Raummangels nicht eingegangen werden kann. Das Ergebnis der letzteren faßt der Autor aber wie folgt zusammen: Die gemachten Erfahrungen lassen darauf schließen, daß die Menge und Zusammensetzung der schlackenbildenden Bestandteile einen großen Einfluß auf die Entschwefelung des Erzes ausübt. So sintern beispielsweise im Hochofen selbstgehende Erze und Schlackemischungen zu leicht, als daß man sie im Röstofen zu der für eine wirksame Entschwefelung erforderlichen Temperatur erhitzen dürfte, indem durch die Sinterung der Zutritt des Sauerstoffs in das Innere des Röstgutes verhindert wird. Außerdem kann alsdann das Röstgut zu stark sintern oder sogar verschlacken, um im Hochofen leicht reduzierbar zu sein. Daß sich im übrigen eine in der Zerkleinerungsanlage hergestellte selbstschmelzige Beschickung im Hochofen mit Vorteil verarbeiten läßt, ist offenbar, weil die schlackenbildenden Bestandteile alsdann schon im Röstofen miteinander in innige Berührung kommen und im Hoch-

ofen besonders leicht schmelzig sind. Bei Herstellung eines Roheisens, bei welchem ein niedriger Schwefelgehalt nicht besonders angestrebt wird, könnte folglich eine Kohlenersparnis dadurch erzielt werden, daß man die Beschickung bereits in der Zerkleinerungsanlage mischt und dann durch den Röstofen gehen läßt. Die Temperatur kann dabei im Röstofen relativ niedrig gehalten werden, um den höchsten Grad der Oxydation zu erzielen, was zwar auf Kosten der Entschwefelung geschieht, aber in bezug auf die leichte Reduzierbarkeit des Materials günstig wirkt. Was die Herstellung von schwefelreinem Eisen aus schwefelreichen Erzen betrifft, so ließe sich dieses Ziel vielleicht — wenn man von dem wirtschaftlichen Erfolge absieht — durch wiederholte Röstung und zwischen den Röstungen vorgenommene Waschung des gemahlten Erzes erreichen. Zur praktischen Durchführung der Röstung hat der schwedische Autor den in beistehender Abbildung 1 wiedergegebenen Ofen entworfen. Bei demselben tritt das Gas durch das Rohr A in den Vorwärmer B und wird alsdann durch das Rohr C dem Verbrennungs-

Eisen zu gering sei, um eine merkbare Einwirkung auf die Eigenschaften desselben auszuüben, ist Hjalmar Braune bei seinen umfassenden über einen Zeitraum von sechs Jahren ausgedehnten Untersuchungen über die

Einwirkung des Stickstoffs auf Eisen und Stahl

zu der entgegengesetzten Ansicht gekommen. Er glaubt die eigentümliche Sprödigkeit, welche man zuweilen bei Eisen und Stahl, besonders bei solchem basischen Ursprungs gefunden hat, einem Gehalt an Stickstoff zuschreiben zu müssen.* Nach seinen Ermittlungen ist der Stickstoff im Eisen ausschließlich an Ferrit gebunden, mit dem er ein Eisennitrid bildet; dagegen kommt er in den Karbiden des Eisens, z. B. dem Zementit, nicht vor. Im Ferrit findet sich das Eisennitrid gleichsam in fester Lösung, wodurch dessen Schmelzpunkt erniedrigt und die Löslichkeitsverhältnisse für die Eisenkarbide verändert werden. Das stickstoffhaltige Material wurde von dem Verfasser in der Weise hergestellt, daß er Eisen- und Stahlstangen

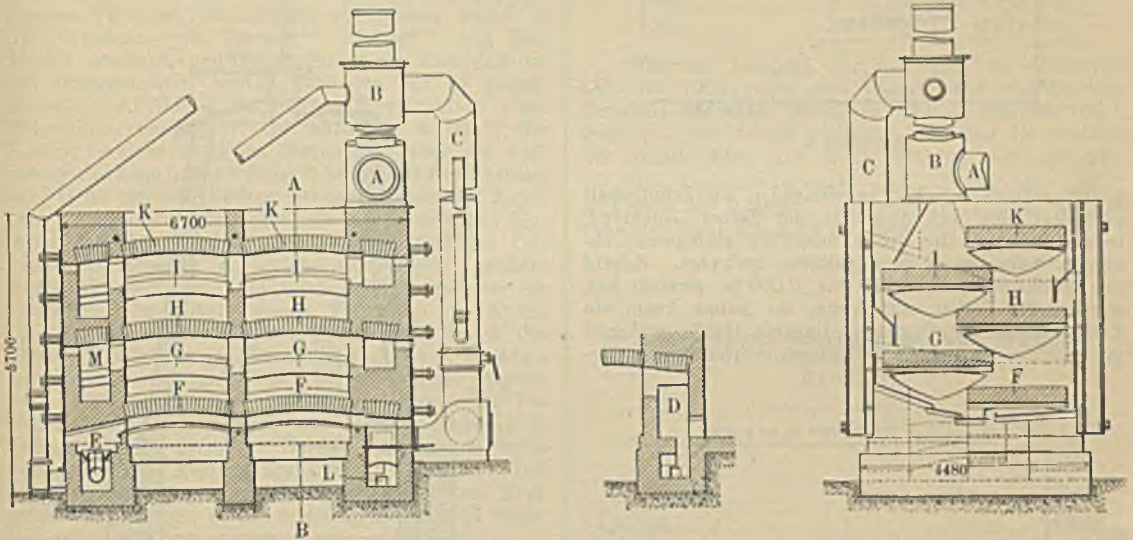


Abbildung 1.

raum D zugeführt. Die Luft tritt durch das erwärmte Rohr E ein, zieht unter dem Gewölbe F hin, wobei es mit dem fertigerösteten heißen Erz in Berührung kommt und gelangt alsdann durch das Kanalsystem L in den Verbrennungsraum D. Von D werden die Verbrennungsprodukte unter das Gewölbe G bis an das andere Ofenende geführt, steigen dort in dem Kanal M schräg aufwärts unter das Gewölbe H, von dort in derselben Weise unter die Gewölbe I und K zum Schornstein.

Die Arbeiten an der Kugelmühle und dem Ofen werden von vier Mann, zwei in jeder Schicht, ausgeführt. Die Löhne stellen sich auf 3,25 *M* finländischer Währung für 1000 kg des gerösteten Materials. Die Beförderung der Materialien geschieht durch Handarbeit. Zahlen für Unterhaltungskosten und Dampfverbrauch auf die Tonne Röstgut werden nicht angegeben, weil bis zur Zeit der Berichterstattung noch keine Reparaturen vorgekommen waren und man den Dampf für die Dampfmaschine einer größeren Kesselanlage entnommen hatte. Die Arbeitslöhne für Mahlen und Rösten würden sich bei einem größeren Ofen und geeigneten Transportvorrichtungen nach Ansicht Peterssons auf etwa zwei Drittel des oben angegebenen Betrages belaufen. —

Während bisher vielfach die Meinung vorgeherrscht hat, daß der Stickstoffgehalt im gewerblich dargestellten

von bester Qualität in Ammoniak bei einer Temperatur von 800° erhitzte und darauf in Sand ausglühte. Je nach dem gewünschten Stickstoffgehalt mußte dieses Verfahren ein- oder mehrermal wiederholt werden. Zunächst wurde der Einfluß des Stickstoffs auf die mechanischen Eigenschaften eines weichen Eisens von folgender Zusammensetzung untersucht: 0,06 % Kohlenstoff, 0,01 % Silizium, 0,06 % Mangan, 0,005 % Schwefel und 0,05 % Phosphor und dabei die in dem Diagramm (Abbildung 2) dargestellten Ergebnisse gefunden. In diesem Diagramm zeigen die Abszissen die Prozente Stickstoff in den untersuchten Proben, die Ordinaten teilweise die Längenausdehnung, teilweise die Bruchfestigkeit und teilweise den Qualitätskoeffizienten nach Tetmajer, d. h. eine Zahl, welche dem Produkt aus den Dehnungs- und Festigkeitszahlen proportional ist. Man sieht aus der Abbildung, wie sich die Eigenschaften des Eisens mit zunehmendem Stickstoffgehalt ändern. Bei 0,07 bis 0,08 % Stickstoff bildet die Dehnungskurve ein Knie und die Veränderung der Eigenschaften an diesem Punkte ist auch da-

* In der „Teknisk Tidskrift“ vom 23. September 1905 S. 85 gibt Braune eine kurze Übersicht der von ihm erzielten Ergebnisse, während er im übrigen auf eine noch zu veröffentlichende größere Arbeit verweist.

durch gekennzeichnet, daß sich die Probe auf ihrer ganzen Oberfläche mit einem Netz feiner Risse überzieht, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß bei stickstoffreicheren Proben der Stickstoffgehalt an der Oberfläche am größten ist, während der Kern zäher bleibt.

Die metallographische Untersuchung ergab u. a. folgendes: Das ursprüngliche Eisen besteht aus großen Zellen, welche alle eine gleichförmige Ober-

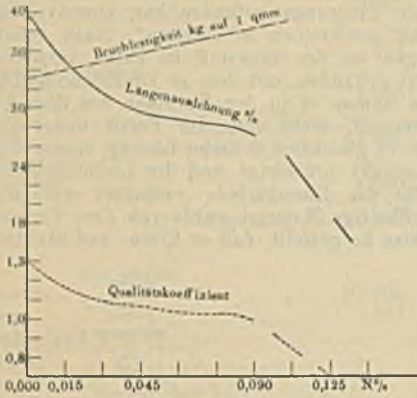


Abbildung 2.

fläche aufweisen. Mit zunehmendem Stickstoffgehalt verändert sich das Aussehen der Zellen bedeutend, indem teilweise die Größe derselben stufenweise abnimmt, teilweise Korrosionslinien auftreten. Sobald der Stickstoffgehalt 0,070 bis 0,080 % erreicht hat, werden die Zellen sehr klein, sie haben kaum ein Zehntel ihrer ursprünglichen linearen Größe, während gleichzeitig das in den Zellenfugen vorhandene Binde-

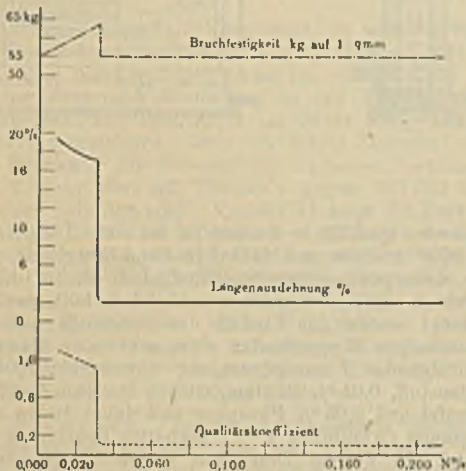


Abbildung 3.

mittel an Dicke zunimmt. Sobald sich diese Struktur einmal entwickelt hat, wird das Metall vollständig spröde. Bei sehr hohem Stickstoffgehalt, beispielsweise 0,200 %, verschwindet das zelluläre Gefüge und tritt eine Menge kleiner dunkler Stäbchen hervor, welche der Struktur ein mehr oder minder perlitisches Aussehen geben.

Aus diesen Ergebnissen zieht Braune den Schluß, daß bei weichem Eisen die Dehnbarkeit des Materials und die Größe der Zellen in engem Zusammenhang stehen. Je größer die Zellen, desto dehnbarer ist das Eisen. Die Verunreinigungen des Eisens finden sich

zum großen Teil in dem zwischen den Zellen vorhandenen Bindemittel. Stickstoffgehalte von etwa 0,070 % finden sich selten in gewerblich dargestellten Eisensorten, aber in sehr weichem Eisen, besonders in Lancashireisen sind auch geringere Stickstoffgehalte ausreichend, das Eisen hart und spröde zu machen.

Um den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl zu untersuchen, wurde mittels Erhitzen in Ammoniak ein Stahl von folgender Zusammensetzung behandelt: 1,15 % Kohlenstoff, 0,20 % Silizium, 0,45 % Mangan, 0,012 % Schwefel und 0,025 % Phosphor. Das Diagramm (Abbildung 3), in welchem die Koordinaten dieselbe Bedeutung wie in Abbildung 2 haben, gibt ein Bild von der Veränderung der mechanischen Eigenschaften des Stahls bei verschiedenem Stickstoffgehalt. Wie beim weichem Eisen wächst an-

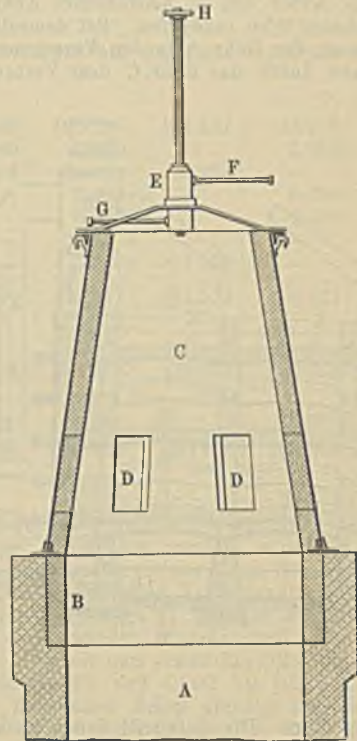


Abbildung 4.

fänglich die Festigkeit mit dem Stickstoffgehalt, während sich gleichzeitig die Dehnung vermindert. Bei einem Stickstoffgehalt zwischen 0,030 und 0,035 % verschwindet die Dehnung fast vollständig und das Metall wird ganz und gar spröde. Dieser kritische Stickstoffgehalt, d. h. derjenige Gehalt, bei welchem die Dehnbarkeit des Stahls verschwindet, richtet sich nach dem Kohlenstoffgehalt des Stahls; er liegt beispielsweise bei Stahl mit 0,5 % Kohlenstoff bei 0,040 bis 0,045 %, und bei Stahl mit 0,2 % Kohlenstoff bei 0,050 bis 0,060 %. In jedem Falle entspricht dem plötzlichen Auftreten der Sprödigkeit eine Veränderung der Struktur. Ein Stickstoffgehalt von 0,060 % kommt in gewerblich dargestellten Stahlorten selten vor; dagegen findet man Stickstoffgehalte von 0,030 und 0,040 % oft genug. Diesem Umstande schreibt es Braune zu, daß die harten Stähle viel leichter spröde werden als die weichen, deren kritischer Stickstoffgehalt höher liegt als derjenige, welcher bei der normalen Stahldarstellung erhalten wird. Stickstoff übt auch einen beachtenswerten Einfluß auf gehärteten Stahl aus. In diesem befindet sich das Eisennitrid

im Martensit in derselben Weise gelöst, wie es im ungehärteten Stahl im Ferrit vorkommt. Der Einfluß des Stickstoffs auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahls sind gleichfalls bedeutend, indem er besonders im weichen Eisen die Koerzitivkraft und die Hysteresis vermehrt. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß eine französische Übersetzung des vorliegenden Aufsatzes bereits vor dem Original in der „Revue de Métallurgie“ erschienen ist. Der französische Text wird von einem von Le Chatelier geschriebenen Kommentar begleitet, in dem der französische Gelehrte auf die Wichtigkeit der Brauneschen Versuche hinweist und besonders zu den Ergebnissen der metallographischen Prüfung einige weitere Erläuterungen gibt.

Die neuen Verfahren zum Verdichten von Stahlblöcken haben, wie aus einem Aufsatz von J. Knudsen in „Jernkontorets Annaler“ über einen

Brenner zum Erhitzen von Stahlblockköpfen*

hervorgeht, auch in Schweden Eingang gefunden. Knudsen gibt einleitend eine Übersicht über die bisherigen Versuche, Stahlblöcke zu dichten, wobei er die Verfahren von Harmet,** Riemer*** und Beikirch† erwähnt, und führt darauf im Anschluß an die letztgenannten beiden Verfahren die in nebenstehender Abbildung dargestellte Konstruktion eines Petroleumbrenners vor. In Abbildung 4 ist A die Kokille, welche in ihrem oberen Teil eine zur Aufnahme des feuerfesten Futters B bestimmte Erweiterung hat; C ist ein aus Blechen zusammengenieteteter Kegel oder Zylinder, welcher ebenfalls mit feuerfestem Material ausgekleidet und mit sechs rechteckigen Öffnungen D versehen ist, welche nach Bedarf geöffnet werden können, um eine allzu hohe Temperatur zu vermeiden. In seinem oberen Teil trägt der Konus oder Zylinder den Vergaser E, welcher durch die Leitung F mit flüssigem Brennmaterial (Teer, Öl usw.) und durch die Leitung G mit gepreßter Luft gespeist wird. Die Stärke des ringförmig eintretenden Petroleumstrahls wird durch ein mittels Handrad H bewegtes Ventil geregelt. Übrigens sind auch beide Leitungen mit Absperrungsventilen versehen. Der ganze Apparat kann mittels Ketten an einem Kran aufgehängt werden, so daß er leicht und schnell transportierbar ist.

E. Bahlsen.

Der Eisenerzbergbau im Großherzogtum Luxemburg 1904.

Im verflossenen Jahre wurden in Luxemburg folgende Mengen Eisenerz gewonnen:

Becken:	Anzahl der Gruben	Förderung Menge t	Wert Fr.
Esch	15	2 150 094	6 107 119
Düdelingen-Rümelingen	31	2 415 908	6 208 899
Differdingen-Petingen	30	1 781 779	4 142 886
Zusammen	76	6 347 781	16 458 904

In den letzten zehn Jahren hielt sich die gesamte Eisenerzförderung Luxemburgs auf folgender Höhe:

	Menge t	Wert Fr.
1895	3 913 076	9 590 443
1896	4 758 741	11 852 528
1897	5 349 009	13 980 550
1898	5 348 951	13 934 186
1899	6 014 894	16 237 500

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1905 Heft 9.
 ** „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1238.
 *** Ebenda 1903 S. 1196.
 † Ebenda 1905 S. 865.

	Menge t	Wert Fr.
1900	6 171 229	17 283 289
1901	4 445 179	11 770 046
1902	5 130 069	14 527 891
1903	6 010 012	15 278 923
1904	6 347 781	16 458 904

Im Eisenerzbergbau waren insgesamt 6262 Arbeiter beschäftigt, davon 4032 unter der Erde und 2180 im Tagbau. Jeder Arbeiter hat durchschnittlich im Jahr 1013,698 t gefördert.

Der Verbrauch der luxemburgischen Hochöfen an Eisenerz stellte sich im Vergleich zur inländischen Förderung wie folgt:

	Verbrauch t	Förderung Fr.
1899	3 254 114	6 014 394
1900	3 198 299	6 171 229
1901	2 878 150	4 455 179
1902	3 386 913	5 130 069
1903	3 757 565	6 010 012
1904	3 873 900	6 347 781

Während hiernach der Verbrauch der Hochöfen im Jahre 1904 gegen das Vorjahr nur eine geringe Zunahme aufweist, ist die Förderung um 337 769 t gestiegen, was darauf schließen läßt, daß die Ausfuhr der Minette-Erze sich recht erheblich vermehrt hat.

Der Durchschnittswert einer Tonne Erz belief sich 1904 auf 2,59 Fr., während er in dem vorhergehenden Jahr nur 2,54 Fr. betrug.

(„Nachrichten für Handel und Industrie“.)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.
 Einfuhr.

	I. d. Monaten Jan. b. Sept.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	15506	18229
Roheisen	104726	89611
Eisenguß*	—	1527
Schmiedestücke*	—	455
Schweißbeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	77611	67022
Bandeisen und Röhrenstreifen	9755	9890
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	32747	34092
Desgl. unter 1/8 Zoll	17492	18319
Walzdraht	17510	30790
Drahtstifte	22992	27635
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Niete	10349	8776
Schrauben und Muttern	3790	3289
Schienen	30644	30886
Radsätze	1001	913
Radreifen und Achsen	3415	3421
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	84917	78178
Stahlhalbzeug	414616	414583
Stahlguß*	—	1823
Stahlschmiedestücke*	—	7039
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	55914	37724
Träger	98522	87992
Insgesamt	1001507	967194
Im Werte von £	6254047	6088920

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Sept.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	122010	113042
Roheisen	616540	738710
Schmiedestücke*	—	557
Eisenguß*	—	4741
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	85525	99349
Gußeisen, nicht besond. gen.	36283	30345
Schmiedeseisen, „ „ „	43148	36146
Schienen	411606	414677
Schienenstühle und Schwellen	40663	59041
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt . .	56347	52762
Draht	41094	27980
Drahtfabrikate	76368	29684
Desgl. nicht unter 1/8 Zoll . .	33583	105436
Desgl. unter 1/8 Zoll	278325	42009
Verzinkte usw. Bleche	278325	298419
Schwarzbleche zum Verzinnen	47520	48114
Panzerplatten	5	115
Verzinnete Bleche	257995	274588
Bandeisen und Röhrenstreifen	28222	29590
Anker, Ketten, Kabel	20646	20987
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	121752	66625
Desgleichen aus Gußeisen)		86642
Nägeln, Holzschrauben, Niete	15775	18231
Schrauben und Muttern	11216	13702
Bettstellen	10648	12156
Radsätze	17970	22218
Radreifen, Achsen	8893	8525
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	3302	6257
Stahlguß*	—	711
Stahlschmiedestücke*	—	1921
Stahlstäbe, Winkel, Profile . .	88090	112351
Träger	36264	47389
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . .	40507	43223
Insgesamt Eisen und Eisen- waren	2553297	2866243
Im Werte von £	21105320	23598267

Carl Spaeter.

Am 11. Oktober d. J. feierte zu Koblenz seinen 70. Geburtstag ein Mann, dessen Name in den weitesten Kreisen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie bekannt ist, Carl Spaeter, der am 11. Oktober 1835 zu Stadtsulza das Licht der Welt erblickte.

Nachdem er in Sulza und in Weimar seine Lehrzeit und seine kaufmännischen Studien beendet, erhielt er im Dezember 1856 Stellung als Commis bei der Firma Ludwig Wirth, Speditions- und Kommissionsgeschäft in Koblenz. Nach dem Tode seines Chefs trat er am 1. Januar 1860 als Teilhaber in das Geschäft ein, das sich nun rasch hob und sich ganz besonders den Bedürfnissen der Eisen- und Kohlenindustrie widmete. Auf solidester Grundlage entwickelte sich das mit

eisernem Fleiß betriebene junge Geschäft und wuchs zu einer großen Bedeutung für die rheinische Industrie heran, der es bei vielen großen Abschlüssen und Kaufgeschäften als begehrtter Vermittler diente. 1867 übertrug Frau Witwe Wirth ihre Beteiligung am Geschäft ihrem Sohne, und es wurde am 1. Januar 1868 die Firma Spaeter & Wirth gebildet, die bis 1875 bestand, dann an Carl Spaeter allein überging. 1874 war dieser bereits in die Handelskammer gewählt worden, in der er nach 4 Jahren zum zweiten und 1884 zum ersten Vorsitzenden aufrückte, der er bis zu seinem am 31. Dezember 1902 erfolgten Austritt blieb. 1871 bewarb sich Spaeter, bevor die Grenzen zwischen Deutschland und Frankreich endgültig festgelegt wurden, um Erzkonzessionen in den an Deutschland fallenden Minettlagern. Auf einem Teile der erworbenen Konzessionen gründete er 1888 ein Hochofenwerk, das als „Rombacher Hüttenwerke“ sich, nachdem 1900 ein Stahlwerk hinzugefügt worden war, nun zu einem der bedeutendsten Werke in der Eisenindustrie emporgeschwungen hat. Mit besonderer Umsicht und scharfem Blick wurde bei Anlage des Werkes gleich Rücksicht auf eine bedeutende Erweiterung und auf den Anschluß eines großen Walzwerks genommen, und so legte Spaeter den festen Grundstein für die weitere Entwicklung des Werkes, die er bis vor kurzer Zeit als Vorsitzender des Aufsichtsrats unermüdlich förderte. Der Name Carl Spaeter wird auf alle Zeit mit den „Rombacher Hüttenwerken“ verknüpft bleiben. Ein anderes großes Unternehmen, die „Veitscher Magnesitwerke“, verdankt seine Entstehung ebenfalls dem Scharfsinn und der Tatkraft Spaeters. Im Jahre 1881 fand er auf einem Ausfluge nach Steiermark bei Veitsch ein ganz seltenes Vorkommen von Magnesit, das er durch Kauf und Pacht für seine Firma erwarb, die nun zur Anlage eines großartigen Betriebes und Einrichtung von Brennöfen schritt. Das Werk nahm solche Ausdehnung, daß es 1899 in eine Aktiengesellschaft verwandelt wurde, die es mit schönem Erfolge betreibt.

Lange Jahre widmete Spaeter seine Mitarbeit der Stadt Koblenz als Mitglied des Stadtrats und der Gas- und Wasserwerks-Kommission. Er war ferner Mitglied des Provinzialrats, des Bezirks-Eisenbahnrats Köln und seines Ausschusses sowie der Rheinschiffahrts-Kommission. Der in Koblenz von ihm ins Leben gerufenen Kaufmännischen Fortbildungsschule stand er viele Jahre als Vorsitzender des Ausschusses vor. Politisch betätigte er seine liberale Gesinnung als einer der Führer der nationalliberalen Partei.

Neben diese großen Schöpfungen treten eine Zahl anderer für Handel und Wandel in unserer Provinz wichtiger Unternehmungen, so daß die Firma Carl Spaeter sich zu der großen Bedeutung entwickelte, die sie sich in Rheinlands Industrie erworben hat: Blühend und hochangesehen ging sie 1903, als Spaeter nach langer Arbeit Ruhe suchen mußte, an seine Mitarbeiter und Teilhaber der Firma, den Sohn Carl Spaeter jr. und an den Schwiegersohn Bergassessor a. D. Kommerzienrat Oswald über. Ganz besondere Tätigkeit widmete Spaeter der von ihm als Vorsitzender der Handelskammer 1883 angeregten Kanalisierung der Mosel, deren Wichtigkeit Spaeter in Schrift und Wort betonte und für deren Ausführung er unermüdlich wirkte. 1881 wurde Spaeter Kommerzienrat, 1893 Geheimer Kommerzienrat; er ist Ritter des Roten Adler-Ordens III. Klasse und des Kronen-Ordens II. Klasse. Unsere besten Wünsche geleiten den verdienten Mann in das 71. Jahr. Möge ihm ein schöner Lebensabend beschieden sein! —

Die Redaktion.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Industrielle Rundschau.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation.

Der Rohgewinn beträgt 4 673 341,29 *M.* Hierzu haben beigetragen: Stahlindustrie 149 850 *M.*, Engelsburg 123 969,31 *M.*, Carolinenglück 854 845,33 *M.*, Fentsch 122 460,22 *M.*, Quarzitgruben 2645,63 *M.* Die Siegerner Eisensteingruben haben Zubuße erfordert. Dem Betriebsergebnisse des Berichtsjahres sind hierfür entnommen 7 217,13 *M.*

Nach Abzug der Abschreibungen im Gesamtbetrage von 1 131 787,60 *M.* verbleibt ein Reingewinn von 3 541 553,69 *M.* Es wird vorgeschlagen, aus diesem Reingewinn nach Abzug der statutarischen und kontraktlichen Tantiemen eine Dividende von 12% auf das dividendenberechtigte Kapital von 25 200 000 *M.* zu zahlen, 50 000 *M.* der Beamten-Pensionskasse zu überweisen und den verbleibenden Rest, wie in früheren Jahren, zu Gratifikationen, Unterstützungen und anderen besonderen Ausgaben zu verwenden. Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens betrug 216 297 t und die Gesamteinnahme dafür 29 686 236 *M.* Der Absatz an Roheisen war rund 1200 t geringer als im Vorjahre. In das mit dem 1. Juli d. J. begonnene neue Rechnungsjahr sind 78 810 t Gesamtaufträge, einschließlich des verkauften Roheisens, übernommen worden. In dieser Ziffer sind 21 225 t Roheisen enthalten gegen 14 225 t im Vorjahre. Der Absatz der Stahlindustrie betrug 61 575 t, die Einnahme 8 006 195,65 *M.* Die der Stahlindustrie vorliegenden Bestellungen bezifferten sich am 1. Juli d. J. auf etwa 20 500 t. Die Jahresproduktion der Zeche Engelsburg betrug: an Steinkohlen 318 492,5 t einschließlich einer Brikketproduktion von 147 050,50 t. Die Jahresproduktion der Zeche ver. Carolinenglück betrug: an Steinkohlen 319 134 t, an Koks 95 254 t. Auf der Eisensteingrube Fentsch betrug die Jahresproduktion an Minette 238 395 t. Der gegen das Vorjahr eingetretene Rückgang ist auf ungünstige Absatzverhältnisse im verflossenen Jahre zurückzuführen. Im laufenden Jahre wird infolge der getätigten Abschlüsse die Produktion sich wieder erheblich erhöhen. Die Kalksteinfelder bei Wülfrath sind auch im Berichtsjahre nicht in Betrieb genommen worden.

Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. zu Kalk.

Die Erzeugung des Werkes von Fassoneisen und -Stahl, -Kupfer, -Messing und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln sowie an kleineren Konstruktionen betrug 33 230 t. Die Bilanz ergibt nach 174 277,50 *M.* Abschreibungen einen Reingewinn von 364 458,54 *M.*, der sich durch den Vortrag aus dem Vorjahr auf 450 798,13 *M.* erhöht. Aus demselben werden 8% Dividende auf die Vorzugsaktien und 8% auf die Stammaktien mit zusammen 240 000 *M.* verteilt. Der nach Abzug der Überweisungen und Tantiemen vorzutragende Rest beträgt 88 192,96 *M.*

Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein.

Nach dem Geschäftsbericht wurden sowohl im Bergwerks- als auch im Hüttenbetrieb durch den im Januar d. J. ausgebrochenen Bergarbeiterstreik große Störungen verursacht. Der Verlust infolge des fast gänzlichen Ausfalles der Kohlenförderung und der trotz Beschaffung teurer fremder Kohlen erforderlichen

Einschränkung der Produktion des Hüttenwerks während des Streiks ist auf rund 650 000 *M.* zu beziffern. Die flotte Beschäftigung des Hüttenwerks nach Beendigung des Streiks hat einen Teil dieses Ausfalles wieder ausgeglichen. Über die Ergebnisse des Betriebs im einzelnen wird im Bericht folgendes bemerkt: Die Förderung im Hoerder Kohlenwerk betrug im Berichtsjahre 456 806 t. In der Eisensteingrube Reichsland wurden 361 748 t Minette und in Grube Martini 5424 t Spat gewonnen. Im Hoerder Hochofenwerk waren bis zum 18. Januar 1905 fünf Hochofen in Betrieb, an diesem Tage wurde Ofen I nach 7 1/2-jähriger Kampagne infolge des Bergarbeiterausstandes ausgeblasen; im Februar wurde als Ersatz der nun zugestellte Ofen III angeblasen. Die Roheisenerzeugung belief sich auf 340 488 t gegen 351 032 t im Vorjahre und 324 791 t im Jahre 1902/03. Von der Erzeugung des Berichtsjahres erhielt das Stahlwerk flüssig 290 704 t Thomaseisen. Im Ofen I des Dortmunder Hochofenwerks wurden 25 603 t Thomaseisen und 26 275 t Stahleisen, im ganzen demnach 51 878 t erblasen. Die Produktion der Hermannshütte stellte sich wie folgt: In dem Stahlwerk wurden 434 093 t Stahlblöcke (i. V. 465 657 t) und in der Stahlgießerei 3368 t (i. V. 3213 t) Stahlformguß (einschließlich Tiegelstahlguß) hergestellt. Die Eisengießerei lieferte 10 989 t (11 064 t) und die Walzwerke und der Hammerbau 358 550 t. An Eisenbahnfrachten wurden 3 824 487,05 *M.* verausgabt. Das Gewicht der vom Hüttenwerk abgelieferten Fabrikate beläuft sich auf 356 408 t im Werte von 38 315 361,01 *M.* Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt einschließlich des Restes des vorjährigen Überschusses von 327 307,58 *M.* einen Rohgewinn von 6 407 675,88 *M.*, so daß nach Abzug der Abschreibungen im Betrage von 3 029 859,35 *M.* ein Reingewinn von 3 377 816,53 *M.* verbleibt. Derselbe wird wie folgt verwendet: 5% vom gesetzlichen Reservefonds 168 890,83 *M.*, 10% Dividende auf 26 500 000 *M.*, Prioritäts-Aktien A 2 650 000 *M.*, 2% Dividende auf 528 000 *M.* Stammaktien = 10 560 *M.*; statutarische und kontraktliche Tantiemen 224 644,40 *M.*; Vortrag auf neue Rechnung 323 721,30 *M.*

Rheinisch-Westfälische Kalkwerke zu Dornap.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt nach 523 099,59 *M.* Abschreibungen mit einem Reingewinn von 733 975,26 *M.*, der sich durch den Gewinnvortrag aus dem Vorjahr auf 838 626,85 *M.* erhöht. Hiervon werden 735 000 *M.* als Dividende von 7% auf das Aktienkapital von 10 500 000 *M.* ausgeschüttet und 103 626,85 *M.* auf neue Rechnung vorgetragen. Der Gesamtversand im Berichtsjahr betrug an Rohmaterial 828 643 t und an gebranntem Material 451 843 t.

Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. in Berlin.

Das Gesamtergebnis des Geschäftsjahres 1904/05 wird unter Berücksichtigung der außerordentlichen Verhältnisse, welche den Betrieb der russischen Werke der Gesellschaft ungünstig beeinflussten, als befriedigend bezeichnet. Die Steinkohlengruben lieferten eine Förderung von 2 468 316 t, hiervon verbrauchten die eigenen Werke einschließlich der Kohlen zur freien Feuerung etwa 30%, während an Fremde 1 740 905 t verkauft wurden. Zur Erzeugung von Koks wurden im vergangenen Jahre 163 720 t fremde Backkohlen angekauft. An Eisenerzen wurden in den oberschlesischen Gruben 18902 t gewonnen. Die Bergfreiheit-

grube förderte 37 664 t Magneteisenstein, die Eisen-erzförderung in Rußland betrug 8201 t und die sonstigen Förderungen im Ausland stellten sich auf 20 506 t. Von den auf den schlesischen Hüttenwerken vorhandenen Hochöfen waren sechs das ganze Jahr, und Ofen V der Königshütte 13 $\frac{2}{7}$ Wochen im Feuer. Die Roheisen-erzeugung in diesen 326 $\frac{2}{7}$ Ofenwochen betrug 190 192 t. Die Kupfer-Extraktionsanstalt in Königshütte lieferte an Purple-ore 36 272 t, an 100 % igem Zementkupfer 947 t. An Gußwaren verschiedener Art wurden auf den Hütten der Gesellschaft, zum größeren Teil für den eigenen Bedarf, 14 608 t hergestellt. Die Erzeugung an Walzeisen aller Art in Eisen und Stahl, d. i. an Handeisen, Formeisen, Trägern, Gruben- und Klein-

bahnschienen, Laschen und Unterlagsplatten, Blechen, Eisenbahnschienen, Schwellen und Radreifen bezifferte sich insgesamt auf 200 762 t. Die Rohrwalzwerke in Laura- und Katharinahütte stellten an Röhren verschiedener Art 13 075 t her. An fertigen Walzwaren aller Art in Eisen und Stahl wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre 157 744 t verkauft. Die Bilanz ergibt einen Rohgewinn von 6 590 507,12 \mathcal{M} , hiervon wurden für Abschreibungen insgesamt 3 500 962,02 \mathcal{M} gekürzt, so daß sich ein Reingewinn von 3 089 545,70 \mathcal{M} ergibt. An Dividenden wurden 10 % auf ein Aktienkapital von 27 000 000 \mathcal{M} mit 2 700 000 \mathcal{M} bezahlt. 98 600 \mathcal{M} werden zu Wohlfahrtszwecken verwendet, während der Vortrag auf neue Rechnung 39 912,67 \mathcal{M} beträgt.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September 1905.)

I. Rheinland - Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie war während des Berichtsvierteljahrs eine befriedigende. Die starke Nachfrage hielt stetig an, und der vermehrte Verbrauch, namentlich in Halbzeug und Eisenbahnmaterial, beruhte in der Hauptsache auf der dauernden Zunahme des Inlandsbedarfs, so daß die Werke nicht mehr so sehr auf die Ausfuhr angewiesen waren und Auslandsaufträge nicht mehr zu jedem Preis hereinzunehmen brauchten. Günstig auf den Inlandsmarkt wirkten auch die fortwährend befriedigend lautenden Berichte über den englischen und den amerikanischen Eisenmarkt, wodurch auch unser Markt Stetigkeit und Festigkeit gewann. Die Preise erfuhren eine teilweise Erhöhung, jedoch noch nicht in dem erwünschten Maße.

Die Lage des Ruhrkohlenmarktes, welche in den Monaten Juli und August zum Teil durch die Einschränkung der Bautätigkeit in Rheinland und Westfalen in Mitleidenschaft gezogen war, so daß auf mehreren Zechen Feierschichten eingelegt werden mußten, gestaltete sich im September günstiger, so daß im Durchschnitt für den Arbeitstag 20 250 Wagen angefordert wurden. Der Koksabsatz zeigte eine wesentliche Steigerung gegenüber den gleichen Monaten des Vorjahrs.

Auf dem Siegerländer Erzmarkt hat die Besserung, die im zweiten Quartal die Aufhebung der Fördereinschränkung ermöglichte, im dritten Quartal weitere Fortschritte gemacht. Die Gruben waren in der Lage, ihre gesamte Förderung zu verkaufen bei einer Erhöhung der Preise um 3 \mathcal{M} pro 10 t für Rohspat und 5 \mathcal{M} für Rostspat. Auch die vorhandenen Lagerbestände wurden mitversandt. Nach Abstoßung derselben hat sich ein tatsächlicher Mangel an Eisenstein eingestellt. In den letzten Wochen wurden die Abschlüsse für das letzte Viertel dieses Jahres getätigt. Die Preise erfuhren eine abermalige Aufbesserung von 3 bzw. 5 \mathcal{M} für 10 t infolge des Steigens der Preise der Auslandserze. Auch im Nassauischen geht die Förderung flott ab, ebenfalls bei um 3 \mathcal{M} erhöhten Preisen.

Der Roheisenmarkt war im vergangenen Quartal sehr lebhaft und zwar in allen Sorten. Das Roheisen-Syndikat hat jedoch trotz des erheblich vermehrten Absatzes die Preise für Abnehmer im laufenden Jahre nicht erhöht. Infolge der erhöhten Rohmaterialienpreise wurden die Preise für Puddel- und Stahleisen für das nächste Quartal um 3 \mathcal{M} f. d. t. erhöht, während eine Änderung der Preise für Gießerei-Roheisen nicht vorgenommen wurde. Die Hochofenwerke haben augen-

blicklich genügenden Absatz für ihre volle Erzeugungsfähigkeit.

Flußstabeisen blieb im Preise gedrückt, wurde aber in großen Mengen bis in das Jahr 1906 hinein vom Großhandel gekauft und von den Thomasstahlwerken abgegeben, obgleich Bestrebungen zur endlichen Syndizierung dieses wichtigsten Fabrikates der deutschen Eisen- und Stahlindustrie im Gange sind, welche bessere Preise versprechen. Erst nach Beginn des Monats September vereinbarten die niederrheinisch-westfälischen Stahlwerke einen erhöhten Grundpreis, der um so leichter zu erzielen war, als auch das Ausland fortgesetzt starke Mengen Flußstabeisen kaufte, so daß es an Arbeit nicht mangelte. In Schweißstabeisen war der Beschäftigungsgrad ein zufriedenstellender, doch blieben die Preise infolge des starken Wettbewerbs des Flußstabeisens gedrückt.

Das Drahtgeschäft blieb infolge Nichtzustandekommens der verschiedenen Drahtverbände schleppend und es fehlte namentlich im Inland das Vertrauen, um größere Mengen zu kaufen. Auf dem Auslandsmarkte herrschte dagegen größere Lebhaftigkeit bei anziehenden Preisen.

Die Beschäftigung der Blechwalzwerke war im allgemeinen gut, namentlich in Grobblech fehlte es nicht an Bestellungen. Die Preise, die in der ersten Zeit des Quartals etwas unsicher gewesen waren, haben sich wieder mehr und mehr befestigt, besonders auch für den Schiffbau und den Export, wo, von England ausgehend, die Preise Erhöhungen erfahren haben.

Das Feinblechgeschäft, das in dem ersten Teile des verflossenen Jahresviertels zu wünschen übrig ließ, bewegte sich seit den letzten Wochen des September wieder in einer erfreulichen Aufwärtsrichtung, ganz im Gegensatz zu der sonst um die Herbstzeit üblichen Ruhe. Die Besserung macht sich namentlich in einem größeren Beschäftigungsgrad bemerklich, der allerdings nicht bei sämtlichen Werken gleich stark hervortritt. An vielen Stellen besteht die Neigung, den Bedarf möglichst weit hinaus zu decken; jedoch halten die Verkäufer im Hinblick auf die zuversichtliche Stimmung für Abschlüsse über das Jahresende hinaus allgemein auf höhere Preise. Da trotz des vermehrten Blechverbrauchs im Inland nicht so viele Aufträge zu erlangen sind, um allen Feinblechwerken einigermaßen auskömmliche Beschäftigung zu sichern, ist man mit einem sehr großen Teile der Erzeugung auf den Auslandabsatz angewiesen. Auf dem Weltmarkte hat besonders der Friedensschluß zwischen Japan und Rußland befruchtend auf den Gang des Geschäftes eingewirkt, und der unverkennbare wirt-

schaftliche Aufschwung in fast allen Ländern kommt auch in den bei den Auslandsverkäufen erzielten Preisen zum Ausdruck, wieweil der Weltmarkt nach wie vor scharfstem belgischem und englischen Wettbewerb offen ist.

Über die Geschäftslage des Stahlwerks-Verbandes im dritten Quartal 1905 ist folgendes zu berichten:

Das Halbzeug-Geschäft entwickelte sich recht befriedigend. Als erfreuliches Zeichen kann es angesehen werden, daß von dem sonst üblichen Nachlassen des Geschäftes während der Sommermonate in diesem Jahre nichts zu spüren war. Alle Werke des Stahlwerks-Verbandes waren gleichmäßig stark beschäftigt und auch für die nächste Zeit dürfte ein gesundes und regelmäßiges Geschäft zu erhoffen sein. Besonders bemerkenswert bleibt die fortwährende starke Abnahmefähigkeit der reinen Walzwerke. Im Auslande haben die Preise eine Befestigung erfahren und ließen auch kleine Avancen zu. In der letzten Zeit gingen einige sehr umfangreiche Bestellungen für den Export ein.

Was das Geschäft in Eisenbahn-Oberbaumaterial angeht, so halten sich die Schienenbestellungen der preußischen Staatsbahnen auf der Höhe des Vorjahres. Dagegen weisen die Ordres auf Schwellen einen erheblichen Ausfall auf. Der Bedarf der übrigen inländischen Bahnen konnte zunehmen. In Grubenschienen gehen die Spezifikationen recht reichlich ein und auch in Rillenschienen konnten einige größere Inlandsaufträge hereingenommen werden. Das Auslandsgeschäft hat bei anziehenden Preisen eine Reihe schöner Aufträge gebracht.

Die Lage des Formeisen-Geschäftes ist als befriedigend zu bezeichnen, wenn auch im rheinisch-westfälischen Industriebezirk der Konsum durch die Aussperrung von 30000 organisierten Bauhandwerkern, sowie ferner durch die über ganz Deutschland in letzter Zeit sich stark vermehrende Anwendung der verschiedenartigen Betonkonstruktionen merklich beeinträchtigt wurde. Das Exportgeschäft lag im allgemeinen ruhig. Die bisherigen Preise von 4,7 £ bis 4,10 £ fob Antwerpen konnten jedoch gut aufrecht erhalten und am Schluß der Berichtsperiode etwas gesteigert werden. Die lebhaftere Nachfrage in den Vereinigten Staaten und der Umstand, daß der dortige Bedarf von den amerikanischen Werken scheinbar nicht gedeckt werden kann, hat zu verschiedenen Abschlüssen nach dort geführt und es besteht auch die Aussicht, daß weitere folgen werden. Die Beschäftigung der Werke ist sowohl für das Ausland wie auch für das Inland für das vierte Vierteljahr d. J. vollkommen befriedigend und den Beteiligungsziffern entsprechend. Im Auslandsgeschäft begegnet der Stahlwerksverband zurzeit einem sehr scharfen Wettbewerb neuer belgischer Werke, die sich auf die Herstellung von Rillenschienen besonders eingerichtet haben.

Der Gesamtversand des Verbandes an Produkten A von April bis August betrug 2212 975 t. Von dem Gesamtversand entfallen auf Halbzeug 795 245 t, auf Eisenbahnmaterial 660 180 t und auf Formeisen 757 552 t.

Auf die einzelnen Monate und Produkte verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
	t	t	t
1905 April . . .	157 758	120 803	150 622
„ Mai . . .	169 539	152 159	171 952
„ Juni . . .	151 789	145 291	144 709
„ Juli . . .	146 124	120 792	147 271
„ August . . .	170 035	121 134	142 998

In gußeisernen Röhren war die Nachfrage im letzten Vierteljahr im In- und Auslande sehr lebhaft, so daß neben der laufenden Produktion ein Teil der im Winter angesammelten Lagerbestände abgestoßen und in einigen Dimensionen der Bedarf nicht gedeckt

worden konnte. Die lebhaftere Nachfrage hat sich bis heute erhalten.

In den Maschinenbau-Anstalten war die Beschäftigung während des letzten Vierteljahres ebenfalls recht flott.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat Aug.	Monat Sept.
Kohlen und Koks:	„	„	„
Flammkohlen	9,75—10,75	9,75—10,75	9,75—10,75
Kokskohlen, gewaschen melierte, z. Zerkl.	9,50—10,00	9,50—10,00	9,50—10,00
Koks für Hochofenwerke „ Bessemerbetr.	14,00—16,00	14,00—18,00	14,00—18,00
Erze:			
Rohspat	10,00	10,00	10,00
Gerüst. Spateisenstein Somorrostro f. a. B. Rotterdam	14,00	14,00	14,00
Rohelsen: Gießereiseisen			
Preise f. Nr. I.	66,00	66,00	66,00
ab Hütte } III.	64,00	64,00	64,00
} Hilmattit	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise f. Qualitäts-Pud- deisen Nr. I.	56,00	56,00	56,00
Siegen f. Qualit.-Puddel- eisen Siegel.	—	—	—
Stahlisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phos- phor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomasisen mit min- destens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	58,90—59,20	58,90—59,20	59,80—60,50
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12% Engl. Gießereirohisen Nr. III, frei Ruhrort Luxemburg, Puddelseisen ab Luxemburg	67,00	67,00	70,00
66,00	66,00	66,50	
46,40—47,20	46,40—47,20	47,20—48,00	
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- fluß	123,00	123,00	123,00
103	103	110*	
Winkel- und Fassonisen zu ähnlichen Grund- preisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Dledenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Keasel	130	130	130
„ secunda	120	120	120
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die bessere Beschäftigung, deren sich die Mehrzahl der hiesigen industriellen Werke bereits im vorigen Vierteljahr erfreute, hat auch im laufenden Vierteljahr angehalten. Die Aufträge gingen mit einzelnen Ausnahmen regelmäßig ein, so daß in fast sämtlichen Abteilungen flott gearbeitet werden konnte. Die Marktlage war zwar im allgemeinen recht fest, doch standen die Erlöse, angesichts der Steigerung sämtlicher Rohmaterialienpreise, vielfach noch im Mißverhältnis zu den Gesteigungskosten.

Kohlen- und Koksmarkt. Das Berichtsquartal erwies sich für das Kohlengeschäft Oberschlesiens recht günstig, obwohl wegen des unzureichenden Wasserstandes der Oder der Schiffsversand sehr eingeschränkt war. Immerhin reichte diese Kalamität bei weitem nicht an diejenige des gleichen Vierteljahres des Vorjahres heran, in welchem der Schiffs-

* Irrtümlich waren im vorigen Bericht für den Monat Juni 110 M bis 115 M notiert, während der wirkliche Preis 108 M betrug.

verkehr fast vollkommen stockte. Die Ursache der günstigen Versandentwicklung lag hauptsächlich in der besseren Beschäftigung der Industrie. Neben Industriekohlen wurden aber auch Hausbrandkohlen, namentlich im August, so lebhaft begehrt, daß nicht alle Bestellungen in diesem Monat zur Ausführung gelangen konnten, zumal die Abnehmer, um die billigeren Sommerpreise auszunutzen, den größten Teil ihres Winterbedarfs abriefen. Infolge dieses lebhaften Begehrs verminderten sich die Haldenbestände, namentlich in Sorten, die zu Hausbrandzwecken dienen und zu Anfang des Vierteljahres einen recht beträchtlichen Umfang aufwiesen, auf einzelnen Gruben nicht unwesentlich. Der Monat September brachte, wie alljährlich, eine Erhöhung der Kohlenpreise bis zu 0,60 *M* f. d. Tonne. Eine Abschwächung des Versandes hatte dieser Aufschlag aber nicht zur Folge. Die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn erhöhte sich zwar gegenüber den beiden entsprechenden Monaten des Vorjahres um eine Kleinigkeit, blieb aber doch noch recht schwach. Sie betrug:

im Juli und August 1905	. 803 789 t
" " " 1904	. 799 740 t
entsprechend einem Plus von	4 049 t = 5,5 %

Die Zahlen für September liegen noch nicht vor.

Die Ausfuhr nach Rußland zeigte dagegen eine erfreulichere Zunahme. Sie stellte sich

im Juli und August 1905 auf	119 957 t
gegen " " " 1904	" 98 476 t
entsprechend einem Plus von	21 481 t = 21,81 %

Leider trat der alljährlich in den Herbstmonaten herrschende Wagenmangel in diesem Jahre früher ein wie sonst und störte den Versand Ende September recht erheblich. Die Verladung an Steinkohlen zur Hauptbahn stellte sich im

8. Vierteljahr 1905 auf	4 971 650 t
2. " 1905	" 4 149 240 t
3. " 1904	" 4 579 960 t

was einem Mehrversand von etwa 19,83 % gegen das Vorquartal und einem solchen von etwa 8,5 % gegen das gleiche Quartal des Vorjahres entspricht.

Koks. Eine wesentliche Besserung in der Lage des Koksmarktes war auch für das jetzt abgelaufene Quartal nicht zu verzeichnen. Die Gründe hierfür sind die nämlichen wie bisher, und bestehen vor allem darin, daß die oberschlesische Hochofenuindustrie sich den für den Eigenbedarf erforderlichen Koks zum überwiegenden Teil selbst darstellt. Unter diesen Umständen bleibt die oberschlesische Koksindustrie größtenteils auf den Absatz nach dem Auslande, insbesondere nach Russisch-Polen, angewiesen. Die Verhältnisse in dem letzteren Gebiete lagen in den Monaten Juli und August noch ungünstig, erfuhren aber nach Beendigung der Arbeiterunruhen und nach Vollziehung des Friedensschlusses mit Japan eine Besserung. In den für die Hochofenindustrie in Betracht kommenden Sortimenten war der Absatz, wie stets während der Sommermonate, ungenügend. Zünder und Asche waren bei der andauernd günstigen Lage der Zinkindustrie begehrt und in genügenden Mengen nicht zu beschaffen.

Erzmarkt. Das Erzgeschäft entwickelte sich günstig. Die Zufuhr ausländischen Materials war in Anbetracht des vollen Betriebes der Hochofenwerke, von dem auch die oberschlesischen Brauneisenerze profitierten, umfangreicher als im vergangenen Jahr. Die Anfuhr oberschlesischer Brauneisenerze durch die Schmalzpurbahn gestaltete sich infolge der andauernd trockenen Witterung diesmal ungewöhnlich stark, und es kann mit Befriedigung hervorgehoben werden, daß die oberschlesische Schmalzpurbahn, deren Betrieb bekanntlich jetzt fiskalischerseits erfolgt, den gesteigerten Ansprüchen voll entsprochen hat. In den Preisen für

die verschiedenen Erzsorten trat trotz der lebhaften Nachfrage keine Änderung ein.

Roheisen. Auf dem Roheisenmarkte herrschte eine lebhafte Nachfrage, derzufolge nicht nur die frische Produktion, sondern auch die Vorräte samt und sonders abgesetzt werden konnten. Auch für das nächste Quartal sind die Hochofenwerke ausverkauft. In den Preisen für Roheisen, die bisher allerdings sehr niedrig gehalten wurden, trat eine mäßige Besserung ein.

Stabeisen. Das Stabeisengeschäft wickelte sich quantitativ zufriedenstellend ab, die Preise waren aber immer noch verlustbringend, weil die gegenseitige Konkurrenz der deutschen Werke ein Heraufsetzen ausschloß. Solange im „Westen“ keine Änderung der Verkaufsorganisation für Handelseisen eintritt, ist, trotz des Zusammenschlusses der oberschlesischen Werke, auf eine Besserung in diesem wichtigen Zweige der Industrie nicht zu rechnen.

Draht. Der seit Aufhören des bisherigen Verbandes deutscher Drahtstiftfabrikanten am 1. Juli d. J. eingetretene Wettbewerb auf dem Drahtstiftmarkte hat den Erlös für diesen Artikel beeinträchtigt, obgleich die allgemeine Haltung des Marktes fest blieb. Der Inlandsverbrauch in allen Drahterzeugnissen war auch im dritten Quartal befriedigend und trat für die Preise der übrigen Drahterzeugnisse keine Verschlechterung ein, weil der Walzdraht-Verband die bisherige Grundlage von 12,50 *M* f. d. 100 kg Mindest-Grundpreis für Rheinland-Westfalen aufrecht erhalten konnte.

Grobblech. Die Beschäftigung der Grobblechstrecken war zufriedenstellend, doch ließ die Preislage recht zu wünschen übrig. Gegen Ende des Vierteljahres machte sich für diese eine geringe Besserung bei Abschlüssen auf längere Fristen bemerkbar.

Feinblech. Das Feinblechgeschäft verlief in bezug auf Beschäftigung der Werke befriedigend, da sowohl Handelsbleche als auch Qualitätsbleche flott abgerufen wurden. Die Preise blieben im allgemeinen sehr gedrückt. Es war indessen bereits möglich, bei neuen Abschlüssen Preisauflösungen durchzusetzen.

Eisenbahnmateriale. Die Zuweisungen, welche die Werke seitens der Staatsbahn in Schienen, Schwellen, Kleinisenzeug und rollendem Material erhielten, waren unzulänglich und noch geringer als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisengießereien waren im Berichtsvierteljahr gut beschäftigt, und wenn auch der Bedarf an Bauguß der Jahreszeit entsprechend nachließ, so war am Quartalschluß die Nachfrage nach allen anderen Eisengußfabrikaten doch eine so rege, daß ein flotter Betrieb noch auf Monate hinaus gesichert ist. Leider folgten die Preise nicht der flotten Beschäftigung. Die Konkurrenz der vielen Eisengießereien ließ eine Preisbesserung nicht zu, so daß das pekuniäre Ergebnis nicht zufriedenstellend war. Im Maschinenbau mehrten sich die Anfragen, wodurch sich die Aussichten für die Zukunft besser gestalten.

Preise:

Roheisen ab Werk:	<i>M</i> f. d. Tonne	
Gießereiroheisen	58	bis 61
Hämatit	70	" 75
Qualitäts-Puddelroheisen	55	" 58
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—	59
Gewalztes Eisen, Grundpreis		
durchschnittlich ab Werk:		
Stabeisen	107 1/2	" 127 1/2
Kesselbleche	140	" 150
Flußbleche	125	" 135
Dünne Bleche	115	" 130
Stahl Draht	—	" 125

Gleiwitz, den 5. Oktober 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grolsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 10. Oktober 1905.

Die letzten Tage des verflossenen Vierteljahres brachten einen erheblichen Umschlag in die Stimmung auf dem Roheisenmarkt. In den ersten drei Wochen des Monats Juli blieben Preise noch ziemlich stetig, dann aber begann eine langsame Aufwärtsbewegung, zuerst in Gießerei-, späterhin aber in Hämatitqualitäten. Seit langer Zeit hatte man sich einen ganz allgemeinen Aufschwung, und zwar nicht allein im Eisengeschäft, versprochen, sobald Rußland und Japan Frieden schließen würden. In Erwartung hierauf sind schon lange vor Eintreten dieses Ereignisses Bestellungen auf Schiffsneubauten eingegangen, welche sich seit ungefähr einem Monat bedeutend vermehren. Der Bedarf an Eisen- und Stahlmaterial verursachte mehrfache Preissteigerungen für Bleche, Winkel usw. Für Hämatitroheisen mehrten sich die Nachfragen so bedeutend, daß die Hochofenwerke darin bald die ganze Produktion auf fünf Monate und weiter hinaus absetzen konnten. Gießereisen wurde auch mehr begehrt und außerdem von der Preiserhöhung in Hämatitqualitäten beeinflußt, weil bei dem großen Unterschied, soviel es die Erzzufuhr erlaubt, Hochofen umgestellt werden. Eine große neue Stahlwerksanlage nach dem Talbotprozeß hat den Betrieb begonnen, und ein anderes großes Werk hier hat die Umbauten vollendet und einen Streik glücklich hinter sich, so daß diese beiden Konsumenten einen großen Teil der Hochofenproduktion hiesiger Gegend aus dem Markte nehmen. Die Warrantslager hier nehmen zwar noch immer zu, doch hat dies jetzt weniger Bedeutung, da die allgemeine hoffnungsvollere Stimmung in der Eisen- und Stahlindustrie natürlich Anregung zur Spekulation darin gibt, und zwar beruht sie nicht wie früher auf einem aus wenigen Mitgliedern bestehenden Konsortium, sondern auf weiter Basis, wodurch der Warrantsbesitz, in viele Hände verteilt, leichter getragen wird. Man darf nicht übersehen, daß für derartige Spekulationsunternehmen das hiesige Warrantslager das einzige Mittel bietet, und dieser Vorrat ganz bedeutend geringer ist, als in früheren Zeiten die Quantitäten in Glasgow und in anderen Orten, wobei die Vorräte bei den Hütten fast ganz erschöpft sind. Die eigentliche und an einigen Tagen sehr wilde Hausse begann kurz nach dem Friedensschluß. Das Exportgeschäft scheint mehr und mehr andere Richtungen einzuschlagen, so daß der Rückgang des Versandes nach Deutschland und dem Kontinent im allgemeinen durch Verbrauch in entfernteren Gegenden und mehrfach durch spezielle Qualitäten gutgemacht wird. Daß die gegenwärtige Aufwärtsbewegung sich auf allgemeine Besserung der Lage begründet, zeigen auch die beträchtlichen Kurserhöhungen in Eisenindustriepapieren, Schifffahrtsaktien und anderen Werten. 85 Hochofen sind jetzt im Betrieb, davon 47 auf gewöhnliche Cleveland-, 25 auf Hämatitqualitäten, der Rest auf Ferromangan usw.

Verschiffungen zeigen im letzten Vierteljahr eine Zunahme und bessern sich stetig, der Export hat besonders zugenommen. Amerika nahm im ganzen vorigen Jahre (im Dezember) 3150 tons. In diesem Jahre betrug der Export dahin bis Ende September etwa 44000 tons. Die bedeutendsten früheren Abnehmer des Kontinents bezogen weniger; doch haben sich dagegen die Verschiffungen nach anderen Ländern, besonders nach Ostasien, um mehr als das Doppelte in den ersten neun Monaten dieses Jahres vermehrt, so daß im ganzen nur ein Rückstand von 50000 tons seit Anfang dieses Jahres gegen 1904 gutzumachen ist. Die Septemberabladungen betragen von hier und den Nachbarhäfen 98000 tons. Um auf dieses Quantum zu kommen, muß man auf April vorigen Jahres zurückgehen. Für die ersten neun Monate dieses Jahres belaufen sich die Verschiffungen auf 736000 tons,

davon 410000 tons für Export, der Rest küstenweise Die Zahlen des vorigen Jahres sind 785000 tons davon 368000 tons für Export. Deutschland und Holland sind daran mit 115417 tons in diesem und mit 131088 tons im vorigen Jahre beteiligt.

Vorräte. Die Hütten haben, wie oben erwähnt, nur äußerst wenig Eisen auf Lager. In den Warrantslagern befanden sich am 1. Oktober 608776 tons, eine Zunahme von 416649 tons seit Ende vorigen Jahres. Es ist auch etwas Hämatit in die Warrantslager geliefert worden. Die einzelnen Qualitäten verteilen sich wie folgt:

Middlesbrough Nr. 3 Warrants	545 456 tons
" Hämatit "	3 068 "
" Standard "	59 252 "
" andere "	1 000 "

Die Gießereien sind jetzt gut mit Aufträgen versehen und haben bereits große Posten eingekauft und sind noch willige Käufer bis Mitte nächsten Jahres. Walzwerke für Stahlmaterial haben den Löwenanteil an der Geschäftsbesserung sowohl in Schottland wie an der Nordostküste und wurden Preise erhöht, der Aufschlag beträgt 10/—.

Die Schiffs werfte an der Tyne sind mit dem Bauen von 253915 tons neuer Schiffe beschäftigt, dies ist etwa 40000 tons mehr als im vorigen Jahr. In Sunderland werden gebaut 169835 tons, davon 14000 tons Zunahme, in Westhurtlepool 65570 tons, davon 25500 tons Zunahme, an der Tees 84220 tons, davon 25000 tons Zunahme. Im ganzen werden 279000 tons in England und Schottland mehr gebaut als im vorigen Jahr. Hierdurch erklärt sich hauptsächlich die Zunahme des Begehrens an Blechen und Winkeln usw. und damit das Steigen der Roheisenpreise, besonders der Hämatit-Qualitäten.

Löhne der Hochofenarbeiter werden nach der von den Eisenpreisen abhängenden Skala um 1/4 % herabgesetzt, da die Bücherausweise des dritten Quartals den Durchschnittspreis für Roheisen auf 46/— bringt. Im vorherigen Vierteljahr war der Preis 47/0,86 Pence. Da diese Ermittlungen auf den Preisen der Lieferungen basieren, welche gegen frühere Abschlüsse geschehen, so äußern die jeweiligen Marktpreise ihren Einfluß immer erst später auf die Löhne. Die Lohnstatistik bei den Walzwerken erfolgt alle zwei Monate und ist für August/September noch nicht bekannt. Seefrachten steigen. Rotterdam, Antwerpen 4/—, Geestemünde 5/— bis 5/6, Hamburg 4/3 bis 4/6, Stettin 5/— f. d. ton für Roheisen.

Die Preisschwankungen betragen:

	July	August	September
Middlesbrough Nr. 3 GMB	45/3—46/8	46/— —48/—	48/1— —50/6
Warrants Kassa-Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3 . . .	45/3—46/10 1/2	46/2—48/5 1/2	47/9—50/2 1/2
do. Hämatit	nicht notiert	nicht notiert	nicht notiert
Schottische M. N.	nicht notiert	nicht notiert	52/9
Cumberland Hämatit . . .	nicht notiert	55/9—57/5	58/— —63/5

Heutige Preise sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	52 6	} f. d. ton netto Kassa ab Werk.
" " 1	54/—	
" " 4 Gießerei	50/6	
" " 4 Puddel	50/3	
" Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	67 6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	52 3 1/2	} f. d. ton netto Kassa Käufer.
Hämatit nicht notiert.		
Schottische M. N.		
Cumberland Hämatit Warrants . . .	67/9	
Eisenbleche ab Werk hier	£ 6.15/—	} f. d. ton mit Diskonto.
Stahlbleche " " " "	6.10/—	
Bandeisen " " " "	7.—/—	
Stahlwinkel " " " "	6.2/6	
Eisenwinkel " " " "	6.10/—	

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende September 1905.

Die allgemeine Lage des amerikanischen Eisenmarktes hat im abgelaufenen Vierteljahr einen gänzlichen Umschwung erfahren während am Ende der vorhergegangenen Berichtsperiode von Produktions-einschränkungen der Hochöfen, Anwachsen der Roh-eisenvorräte und Weichen der Preise berichtet werden mußte, können heute die amerikanischen Hochofenwerke kaum den an sie gestellten Anforderungen genügen. Amerika ist sogar wieder, wenn auch nur in beschränktem Maße, als Abnehmer für ausländisches Eisen auf den Markt gekommen. Neben verschiedenen kleineren Posten englischen Bessemerroheisens sind namentlich größere Quantitäten Spiegeleisens und Ferromangan im Auslande abgeschlossen worden. Die zu Beginn des Sommers ausgeblasenen Hochöfen sind sämtlich wieder in Betrieb; die Roheisenerzeugung des Monats September betrug rund 1,9 Millionen tons, während die gegenwärtige wöchentliche Erzeugungsfähigkeit der Hochöfen 445 000 tons beträgt. Die in der Berichtszeit schon gestiegenen Roheisenpreise sind in weiterer Aufwärtsbewegung begriffen; dabei halten die Hochofenwerke mit dem Verkauf zurück, hauptsächlich wegen der steigenden Gesteinskosten, zu denen noch ein besonders im Westen sich fühlbar machender Wagenmangel tritt.

In Stahlhalbzeug herrscht im ganzen Lande zurzeit empfindlicher Mangel, der bereits zu verschiedenen Abschlüssen in ausländischen Knüppeln geführt hat. Namentlich macht sich Knappheit in Siemens-Martinknüppeln bemerkbar, da eine Anzahl größerer Stahlwerke, deren eigene Erzeugung an Siemens-Martin-stahl nicht zur Deckung ihres Bedarfs ausreichte, als Käufer auf den Markt kam.

In den Beginn der Berichtsperiode fiel ein bemerkenswerter Abschluß der Pittsburg Steel Company auf eine Million Tonnen Knüppel zur Lieferung innerhalb der nächsten fünf Jahre von der United Steel Corporation; es ist dies wohl der größte Abschluß in Eisen, der je getätigt wurde.

Die Preise für diesen Abschluß sind gleitend, sie beruhen auf der Basis des Preises für Bessemerroheisen. Der Knüppelpreis hat, wie aus der am Schlusse angeführten Tabelle ersichtlich, eine nicht unwesentliche Erhöhung erfahren.

In Eisenbahnschienen ist fortgesetzt außerordentlich umfangreiches Geschäft. In Baueisen und

Konstruktionsblechen sind die Anforderungen durch den großen Bedarf der Waggon- und Lokomotivfabriken sowie durch den starken Bedarf des Baugewerbes, der Brückenbauer und des Schiffbaues geradezu enorm. Die Nachfrage konnte im Inlande nicht voll gedeckt werden und mußten fortgesetzt Aufträge ins Ausland gegeben werden. Für prompte Lieferungen werden allgemein Überpreise gefordert und bewilligt.

Auch in Stabeisen ist gutes Geschäft. Namentlich werden für die Fabrikation von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten große Anforderungen gestellt.

In Feinblechen und Draht lag das Geschäft weniger günstig, jedoch sind inzwischen die angesammelten nicht unbeträchtlichen Lagerbestände der Werke gelichtet und nach und nach ist die starke Beschäftigung, die in allen übrigen Zweigen herrscht, auch bei den Werken dieser Branchen in die Erscheinung getreten.

Bei den Röhrenwerken herrscht gute Nachfrage sowohl an Kesselröhren als auch an Leitungsröhren. Die Waggonfabriken haben nach vorübergehender Abschwächung im Eingang neuer Bestellungen neuerdings wieder auf der ganzen Linie große neue Aufträge heringebracht. Das gleiche ist von den Lokomotivfabriken zu berichten.

Die Preisbewegung gestaltete sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1905					Ende Sept. 1904
	Anfang Juli	Anfang August	Anfang Sept.	Ende Sept.		
	Dollar für die Tonne					
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	16,25	16,25	16,25	16,75	14,25	
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	14,—	14,50	14,50	14,75	12,—	
Bessemer-Roheisen	14,85	15,10	15,35	16,35	12,85	
Graues Puddelleisen	14,60	14,50	14,35	15,10	11,75	
Bessemerknüppel	21,—	24,—	24,—	25,—	19,50	
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—	
	Cents für das Pfund					
Behälterbleche	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40	
Feinbleche Nr. 27	2,15	2,20	2,20	2,20	2,—	
Drahtstifte	1,80	1,80	1,70	1,75	1,60	

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 28. September 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 20. September eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Frachtermäßigung für Schwefelsäure.
3. Frachtermäßigung für Koksensendungen nach Lothringen (Antrag im Bezirkseisenbahnrat Köln).
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die Herren: Landrat a. D. Rötger, stellvertretender Vorsitzender; Baurat Beukenberg; Kommerzienrat Brauns; Kommerzienrat Kamp; Emil Poensgen; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler; Kommerzienrat Weyland; Kommerzienrat Ziegler, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die Herren: Kommerzienrat Baare; Eduard Böcking; Generalsekretär Bueck; Geheimrat Dr.-Ing. Jencke; Kommerzienrat E. Klein; Finanzrat Klüpfel; Fabrikbesitzer Mannstaedt; Geheimrat H. Lueg; Regierungs- und Baurat Matthies; Geheimrat Servaes, Kommerzienrat Wiethaus.

Der stellvertretende Vorsitzende, Hr. Landrat a. D. Rötger, eröffnet die Verhandlungen um 11³/₄ Uhr und entschuldigt den an seinem Erscheinen verhinderten Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes.

Sodann gibt das geschäftsführende Vorstandsmitglied, Dr. Beumer, Kenntnis von verschiedenen Eingängen und macht insbesondere auf das wertvolle Werk des Hrn. Generalsekretär Bueck, betreffend die Geschichte des Zentralverbandes deutscher Industrieller, Band II und III, aufmerksam, das durch die Geschäftsführung der Gruppe zu beziehen ist.

Zu 2 der Tagesordnung wird einstimmig beschlossen, bei der Ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen die Versetzung von Schwefelsäure aus Spezialtarif I in Spezialtarif III zu befürworten, da Schwefelsäure ein geringwertiges Produkt sei, das unmöglich nach Spezialtarif I verfrachtet werden dürfe, nachdem die erst mit Hilfe von Schwefelsäure hergestellten Superphosphate als Düngemittel um 20% unter Spezialtarif III gefahren würden. An der Detarifierung von Schwefelsäure habe zunächst die deutsche Drahtindustrie ein sehr lebhaftes Interesse, weil ihr Verbrauch an Schwefelsäure ein sehr großer sei und sie als vorwiegende Exportindustrie jedes Mittel zur Verbilligung ihrer Herstellungskosten mit Freuden begrüßen müsse. Weil aber im Auslandsverkehr Schwefelsäure schon nach Spezialtarif III verfrachtet werde, so erfahre auf diese Weise die ausländische Drahtindustrie eine unzulässige Stärkung dem deutschen Wettbewerb gegenüber. Ebendasselbe sei der Fall in bezug auf diejenigen Werke, welche aus den Koksgasen schwefelsaures Ammoniak herstellen und zu dieser Nebengewinnung erhebliche Posten von Schwefelsäure verbrauchen. Diese Gesichtspunkte sollen in einer Denkschrift an die Ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen eingehend dargelegt werden.

Zu 3 der Tagesordnung findet eine vertrauliche Verhandlung statt, in der ziffermäßig festgestellt wird, daß die Frachtkosten des in der Minette enthaltenen metallischen Eisens im letzten Jahrzehnt durch die geringere Wertigkeit der Minette eine sehr beträchtliche Erhöhung erfahren haben.

Zu 4 der Tagesordnung wird in ebenfalls vertraulicher Verhandlung unser handelspolitisches Verhältnis zu Schweden besprochen, worauf die Beratungen um 2 Uhr geschlossen werden.

gez. Rötger,
Landrat a. D.

gez. Dr. W. Beumer,
M. d. R. und A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 4. Oktober 1905 nachmittags 4 Uhr in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Springorum, Brauns, Dr. Beumer, Bueck, Dahl, Dowerg, Helmholtz, Kintzlé, Klein, Meier, Müller, Reusch, Weinlig, Tull, Dr.-Ing. Schrödter, ferner Vogel, Bahlsen, Lemke.

Entschuldigt sind die HH.: Asthøwer sen., Baare, Blaß, Gillhausen, Dr.-Ing. Haarmann, Hegenscheidt, Kamp, Krabler, Lueg, Dr.-Ing. h. c. Lürmann, Macco, Massenez, Metz, Niedt, Oswald, Schuster, Weyland.

Die Tagesordnung lautet:

1. Feststellung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Anerbieten wegen Herausgabe einer ausländischen Ausgabe der Zeitschrift „Stahl und Eisen“.
3. Erwerbung des Eigentumsrechts des Deutschen Normalprofilbuches.
4. Beiträge zur Technischen Hochschule in Aachen.
5. Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Mechanik und angewandte Geologie.
6. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Den Vorsitz führt Hr. Generaldirektor Springorum. Derselbe widmet vor Eintritt in die Tagesordnung dem seit der letzten Vorstandssitzung verstorbenen Vorstandsmitglied R. M. Daelen einen warmen Nachruf und verliest ein Dankschreiben der Gemahlin des Heimgegangenen für die bekundete Teilnahme. Die Versammlung ehrt das Andenken des verstorbenen langjährigen Kollegen durch Erheben von den Sitzen.

Ferner teilt Vorsitzender mit, daß Hr. Geheimrat Heinr. Lueg die in der vorigen Sitzung auf ihn gefallene Zuwahl in den Vorstand angenommen hat.

Zu Punkt 1 setzt Vorstand die Tagesordnung für die nächste, am 3. Dezember in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhaltende Hauptversammlung wie folgt fest:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Wahlen zum Vorstand.
2. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
 - a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatler Hr. Dr. Beumer, M. d. R. u. A. in Düsseldorf.
 - b) Die Gütertarife. Berichterstatler Hr. Dr.-Ing. E. Schrödter-Düsseldorf.
 - c) Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. Wedding-Berlin.

Weiter nimmt Vorstand in Aussicht, auf der nächsten Frühjahrsversammlung in Ergänzung des ersten Punktes vorstehender Tagesordnung Vorträge je über den Transport der Rohmaterialien Erz, Kohle, Koks usw. auf dem Hüttenplatz und ferner die Bewegung der Halb- und Fertigfabrikate in der Hütte zum Gegenstand der Verhandlungen zu machen.

Hierauf bestätigt Vorstand ausdrücklich den bereits in voriger Sitzung gefaßten Beschluß, wonach das Anlegen von Prospekten und Aufstellung von Reklamegegenständen in den Vorhallen zu den Versammlungsräumen der Städtischen Tonhalle gelegentlich der Hauptversammlungen in der Regel unterbleiben soll, sowie daß wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nicht zum Verein gehörige Personen fernerhin ohne besondere Einführung nicht zugelassen werden sollen. Mit der Einladung zur Hauptversammlung soll den Mitgliedern ein Ausweis zugehen und soll nur gegen Vorzeigung desselben der Zutritt zu der Versammlung gestattet sein. Für Gäste können auf vorherige schriftliche Anmeldung in beschränkter Zahl Zulaßkarten ausgegeben werden.

Zu Punkt 2 war den HH. Vorstandsmitgliedern durch Rundschreiben der Geschäftsführung vom 30. September cr. ein Angebot mitgeteilt, eine ausländische Ausgabe der Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen“ unter Leitung der Geschäftsführung herauszugeben zu dürfen. Der Antrag wird abgelehnt.

Zu Punkt 3 berichtet Geschäftsführer im Anschluß an die bereits in voriger Sitzung gemachten Mitteilungen über die mit den Herausgebern des Deutschen Normalprofilbuches im Gang befindlichen Verhandlungen betreffs Erwerb des Eigentumsrechtes an diesem Buche seitens der in Betracht kommenden technischen Vereine. Vorstand nimmt zustimmend Kenntnis hiervon.

Zu Punkt 4 teilt Vorsitzender mit, daß er in Ausführung eines früher getroffenen Beschlusses zusammen mit Hrn. Direktor Gillhausen in Aachen gewesen sei, um die Pläne für den Neubau des Eisenhüttenmännischen Instituts zu besichtigen. Die Pläne sind mehrfach umgearbeitet worden und soll nunmehr ein ausführlicher Entwurf bis spätestens Ende Oktober

L. Ehrhardt †.

Von der Saar kommt die Trauerbotschaft, daß die deutsche Maschinenindustrie einen ihrer hervorragendsten Führer verloren hat. Am 29. Sept. verschied er in Hüttenkreisen hochangesehene Dr.-Ing. h. c. L. Ehrhardt, der Mitbegründer der bekannten Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle-Saarbrücken.

L. Ehrhardt wurde am 17. September 1838 im damaligen pfälzischen Kantonshauptort Mutterstadt geboren. Im Herbst 1854 absolvierte er die Gewerbeschule in Landau und im Herbst 1858 die Königliche Polytechnische Schule in Augsburg mit ausgezeichnetem Erfolg. Nach Beendigung seiner Studien war Ehrhardt in St. Ingbert (Pfalz) praktisch als Maschinenschlosser tätig und trat dann am 1. April 1859 in das technische Bureau der damals sehr bedeutenden Maschinenfabrik Augsburg ein. Der Ausbruch des italienisch-französischen Krieges ließ Beschäftigungsmangel eintreten. Er mußte seine Stellung aufgeben und fand solche nach langem Suchen endlich in einer kleinen Maschinenfabrik bei Gleisweiler. Im Frühjahr 1860 wurde er als Zeichner auf dem technischen Bureau der Dinglerschen Maschinenfabrik in Zweibrücken (Pfalz) angestellt. Hier brachte es Ehrhardt in kurzer Zeit zum ersten Konstrukteur und im Laufe der Jahre zum Obergeringieur. In dieser Stellung konstruierte er vorwiegend Betriebsdampfmaschinen und Kessel, aber auch Turbinen, Transmissionen und verschiedenartige Arbeitsmaschinen. Seine Bestrebungen waren von gutem Erfolge gekrönt und brachten seiner Firma wiederholte Auszeichnungen.

Am 1. Juli 1876 verließ Ehrhardt Zweibrücken, um mit Theodor Sehmer die Maschinenfabrik Schleifmühle bei Saarbrücken zu gründen. Da er in seiner früheren Stellung Gelegenheit gehabt hatte, Inhaber und Direktoren der meisten industriellen Unternehmungen der Pfalz und des Saarbrücker Reviers kennen zu lernen, kamen diese Beziehungen dem jungen Unternehmen sehr zustatten und führten ihr bald Aufträge zu. Den ersten großen Fortschritt auf hüttentechnischem Gebiete erzielte die Firma durch

ihre Konstruktion des ersten Reversier-Drillings mit direktem Antrieb der Walzenstraße. Die Maschinenfabrik Schleifmühle allein hat 37 Stück dieser Maschinen geliefert, darunter viele mit einer normalen Leistungsfähigkeit von 10000 P.S. Auch im Gebläsemaschinen- und im Pumpenbau hat sich die Firma Ehrhardt & Sehmer ausgezeichnete Verdienste erworben.

Bis zum Jahre 1877 war die Firma offene Handelsgesellschaft unter den zwei gleichberechtigten Teilhabern. Von da ab wurde sie in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt, deren einzige Gesellschafter wieder L. Ehrhardt und Theodor Sehmer waren, die gleichzeitig auch als Geschäftsführer fungierten. Am 1. Juli 1904 trat L. Ehrhardt als Geschäftsführer zurück, blieb aber Mitglied des Aufsichtsrats, gleichzeitig wurden Eduard Sehmer und Theodor Ehrhardt, Söhne der Begründer der Firma, als neue Gesellschafter aufgenommen.

An den Bestrebungen unseres Vereins hat der Verewigte regen Anteil genommen. Unter seinen für „Stahl und Eisen“ geschriebenen Aufsätzen seien diejenigen über „Reversier-Maschinen für Walzwerke“ (1899 S. 859) und „Neue Gesichtspunkte im Walzwerksbetriebe“ (1900 S. 871) genannt. Ferner sei an den von ihm auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Luxemburg am 4. Juni d. J. gehaltenen Vortrag „Über das

wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette“ (Stahl und Eisen“ 1905 S. 638) erinnert.

Schon beim Austritt aus seiner Stellung als Geschäftsführer fühlte sich der Verewigte gesundheitlich stark angegriffen, auch ein Aufenthalt in Neuenahr, wohin er sich zur Kur begeben hatte, brachte ihm die erhoffte Genesung nicht. Er kehrte nach kurzer Zeit nach Hause zurück, woselbst er nach kurzer Zeit verstarb. Er war eine kraftvolle, an ursprünglichen Gedanken reiche Persönlichkeit, deren Verlust der Maschinenbau wie die Eisenhüttenindustrie gemeinsam schmerzvoll empfinden. Seine hervorragenden Leistungen sichern ihm über das Grab hinaus in weiten Kreisen ein dauerndes, ehrenvolles Andenken.

R. I. P.

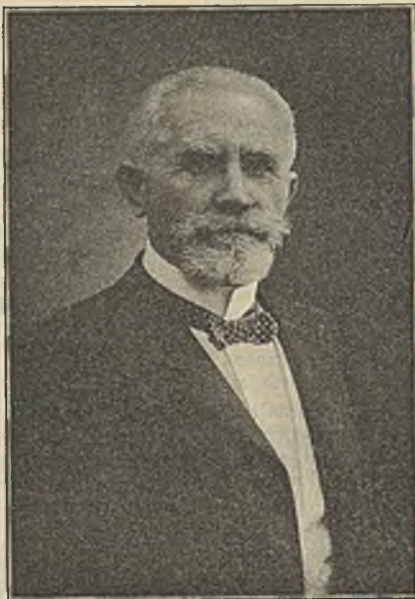
in Berlin vorgelegt werden, damit die Verhandlungen mit dem Finanzministerium zu Ende geführt werden können. Finde der jetzt eingereichte Plan die Genehmigung des Finanzministeriums, so werde das Institut in jeder Weise den Anforderungen entsprechend ausfallen, und könne alsdann mit dem Bau bereits zu Anfang nächsten Jahres begonnen werden. Es folgen dann noch Mitteilungen bezüglich der aufzubringenden Kosten.

Zu Punkt 5. In Ausführung des in voriger Vorstandssitzung gefaßten Beschlusses hat der Verein mit der Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liège, dem Comité central des Houillères de France,

Paris, und der Société de l'Industrie Minérale, St. Etienne, wegen Abhaltung des nächsten Internationalen Kongresses für Bergbau und Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie Fühlung genommen und von beiden Seiten Zustimmung und die Versicherung der Unterstützung erhalten. Vorstand nimmt hiervon Kenntnis und spricht sich weiter grundsätzlich dahin aus, daß der Kongreß möglichst nicht vor 1910 und zwar in Düsseldorf abgehalten werde.

Düsseldorf, den 5. Oktober 1905.

E. Schrödter.



Max Uhlenhaut †.

Am 25. August d. J. starb in Essen der stellvertretende Direktor der Gußstahlfabrik Fried. Krupp A.-G. Max Uhlenhaut.

An Uhlenhaut verliert die Kruppsche Fabrik einen ihrer ältesten Ingenieure, dem es vergönnt war, in 42jähriger Dienstzeit an der Entwicklung der Fabrik mitzuarbeiten. Er war in der Stahlfabrikation tätig, in der in ihm reiche Erfahrungen verkörpert waren hinsichtlich der Bedürfnisse, welche die gesamte Technik an die Stahlfabrikation stellt.

Uhlenhaut wurde geboren am 26. Juli 1843 in Braunschweig. Dasselbst erhielt er auf dem Gymnasium und Polytechnikum seine wissenschaftliche Ausbildung. Im Jahre 1863 trat er auf Anregung seines älteren Bruders, welcher zurzeit mit der Leitung der Stahlfabrikation der Firma Fried. Krupp betraut war, als dessen Assistent in die Dienste dieser Firma ein. In den ersten Jahrzehnten seiner Tätigkeit bestand die Aufgabe Uhlenhauts in der Leitung der Tiegelstahlfabrikation, welche den wichtigsten Fabrikationszweig der Kruppschen Fabrik bildete. Um den vielseitigen Anforderungen, welche man an diese Fabrikate stellt, gerecht zu werden, und um zu der Vollkommenheit der Qualität, welche den Weltruf der Kruppschen Fabrikate begründete, zu gelangen, bedurfte es einer außerordentlichen Sorgfalt in der Auswahl des Rohmaterials, in der Herstellung der Tiegel, in der Führung des Schmelzprozesses und einer

musterhaften Disziplin beim Gießen. Der Tiegelstahlfabrikation widmete denn auch der Verstorbene während seiner ganzen Dienstzeit sein Hauptinteresse. Im Jahre 1890 wurde Uhlenhaut die Oberleitung des Stahlressorts übertragen, zu welchem neben dem

Tiegelstahlwerke die verschiedenen Siemens-Martinwerke und Stahlgießereien gehören. Einige Jahre später wurde Uhlenhaut Prokurist der Firma und im Anschluß daran stellvertretender Direktor. In dieser Eigenschaft war er in erster Linie in der Verwaltung tätig. Auch hier zeichnete er sich aus durch unermüden Fleiß und durch seltene Pflichttreue.

Leider war das Leben des Verstorbenen reich an Sorgen um die Gesundheit seiner Gattin, mit welcher er im innigsten Verhältnis lebte. Diese Sorgen erschütterten auch seine Gesundheit. Im Frühjahr d. J. starb unerwartet schnell die seit vielen Jahren Leidende. Mit dem Hinscheiden seiner Gemahlin schienen auch seine Kräfte erschöpft zu sein; wenige Monate nach ihrem Tode folgte ihr der Gatte

in die Ewigkeit, schmerzlich betrauert von seinen Kindern, denen er ein zärtlicher Vater war, und seinen zahlreichen Freunden, die ihn wegen der Gedeihenheit seines Charakters und seines bescheidenen, stets liebenswürdigen Wesens hoch verehrten. Sein Andenken bleibt unter uns, er ruhe in Frieden!



Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Adämmer, H.*, Diplomingenieur, Görlitz, Biesnitzerstr. 28.
André, H., Ingenieur der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg, Benediktinerstr. 3.
Anton, Alfred, Dipl.-Ingenieur, Zwickau i. S., Richardstraße 22 I.
Callsen, Ingenieur, Düsseldorf, Umlandstr. 25.
Canaris, C., Dipl.-Ingenieur, Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld.
Castner, Friedrich, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur der Eisengießerei des Hüttenwerks Marienhütte, Mallnitz b. Sagan, Hauptstraße.
Dann, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Saarbrücken, Thalstr. 37.
Fincken, C., Zivilingenieur, Duisburg, Hardtstr. 35.
Goerrig, H., Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Schützenbahn 6.
Hagemann, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Pirna, Breitestr. 9 II.
Hagemester, H., Ingenieur, Remscheid, Schützenstr. 30.
Haug, W., Dipl.-Ingenieur, Hochofenassistent der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen an der Saar.
Heydenbluth, Aug., Saarbrücken, Kanalstr. 7.
Hoffmann, R., Oberingenieur der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Mülhausen i. Els.
Klauke, E., Thorn, Brombergerstr. 92 I.
Leinweber, Alfred, Mitglied des Vorstandes der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, Chemnitz, Kaßbergstr. 36.

- Lob*, Generaldirektor der Hohenlohe-Werke, Akt.-Ges., Hohenlohehütte O.-S.
Molz, R., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Wallstraße 22 II.
Schnettler, Hans, Dipl. Hütteningenieur, Hochofenassistent der Eisenwerks-Gesellschaft Maximilianshütte, Unterwellenborn i. Thür.
Schondorff, A., Direktor der Stellawerk-Aktiengesellschaft vorm. Wilisch & Co., Zweigniederlassung Ratibor, Ratibor O.-S.
Schroeter, Emil, Prokurist der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.

Neue Mitglieder:

- Lhoest, Léon*, Directeur-Gérant, Soc. an. des Ateliers de Construction, Gorlowka, Russie Méridionale.
Schleicher, S., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur des Martinwerks des Peiner Walzwerks, Peine.
Seesemann, Max, Dr. phil., Superintendent, Steel Foundry, British Westinghouse Electric & Manfg. Co. Ltd., Trafford Park, Manchester, England.
van Tongel, Richard, Betriebschef des Stahlwerks Krieger, Akt.-Ges., Oberkassel bei Düsseldorf, Drakestr. 9.

Verstorben:

- Ehrhardt, Ludwig*, Dr.-Ing. h. c., Maschinenfabrikant, Schleifmühle bei Saarbrücken.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 19. November 1905, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Technische Fortschritte im Hochofenwesen“. Vortrag von Direktor O. Simmersbach-Düsseldorf.
4. „Schwebetransporte für hütten- und bergmännische Zwecke“. Vortrag von Ingenieur Dieterich-Leipzig-Gohlis.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 12 1/2 Uhr
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
 - a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf.
 - b) Die Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

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

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 2. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Blockschere mit elektrischem Antrieb für warme Blöcke bis 300 mm □.

