

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. 15.

1. August 1905.

25. Jahrgang.

## Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in schweren Rohstahlblöcken.

Von F. O. Beikirch, Sterkrade.



Nachdem in den letzten Jahren der Bedarf an schweren Schmiedestücken und Stahlblechen stetig zugenommen

hat und auch die Abmessungen und Einzelgewichte dieser Teile immer größer geworden sind, wird an die Martinwerke nachdrücklicher denn je die Forderung gestellt, Rohblöcke zu erzeugen, bei denen die durch Schwindung des Stahles hervorgerufene Lunkerbildung auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt.

Bekanntlich entsteht bei jedem, insbesondere aber bei „ruhig“ vergossenem, d. h. mit Zusatz von Ferrosilizium erzeugtem Stahl im oberen, zuletzt erstarrenden Teil des Blockes infolge der Schwindung ein Hohlraum, der sogenannte Lunker. In Abbild. 1 ist ein der Längsachse nach durchschnittener Probekblock dargestellt. Sie zeigt sehr charakteristisch diese Hohlraumbildung, wie eine solche auch bei schweren Blöcken mehr oder weniger stark auftritt. Dieses Lunkers wegen war man nun bisher genötigt, mit einem Abfall von

25 bis 30 % am oberen Kopfe schwerer Schmiedeblocke und schwerer Blechbrammen zu rechnen, wenn man sicher gehen wollte, ein gesundes

Werkstück zu erhalten. Durch Anwendung eines sogenannten verlorenen Kopfes, d. h. einer Ausmauerung des oberen Teiles der Blockform, oder durch Aufsetzen eines mit feuerfestem Material ausgefüllten Formkastens oder dergleichen erreichte man zwar ein längeres Warmbleiben des oberen Blockviertels und dadurch eine Verkürzung des Lunkers, doch hafteten diesem Verfahren verschiedene Mängel an. In erster Reihe gelang es überhaupt nicht, den Stahl im verlorenen Kopfe so lange flüssig zu erhalten, bis die Erstarrung des Blockes und damit die Lunkerbildung beendet war. Im weiteren stellte sich noch der große Übelstand ein, daß das vielfach übliche Abdecken des Kopfes mit Holzkohle, Koksasche oder dergleichen eine starke Kohlunge des oberen Kerndrittels zur Folge hatte, oder daß durch das gleichfalls gebräuchliche Aufgießen von Schlacke oder Abdecken mit

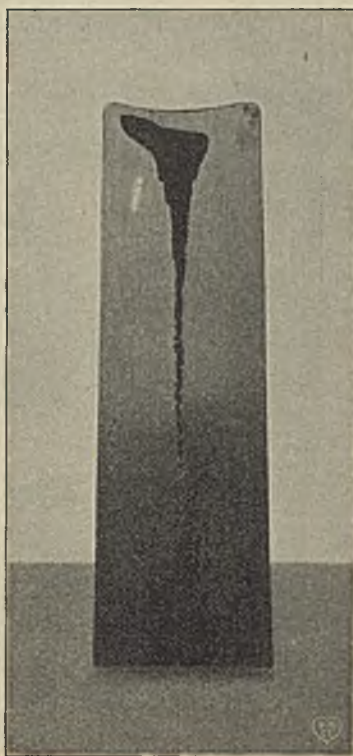


Abbildung 1.

Sand und dergleichen Teile von diesen Materialien in das Innere des Blockes mit hineingezogen wurden. Durch das seit einer Reihe von Jahren in England und Frankreich und neuerdings auf einem deutschen Werke eingeführte Verfahren, den Stahl während seines Überganges aus dem flüssigen in den festen Zustand in der Kokille selbst mittels schwerer hydraulischer Pressen einem hohen Druck auszusetzen, erreicht man zwar eine Verhütung des Lunkers und eine Verdichtung des Blockinnern, doch dürften die außerordentlich hohen Anlage- und Betriebskosten der allgemeinen Einführung des Preßverfahrens im Wege stehen.

Ich will im Nachstehenden über ein Verfahren\* berichten, welches auf der Anwendung eines verlorenen Kopfes beruht und seit Jahresfrist auf der Gutehoffnungshütte Oberhausen 2 in der Abteilung Stahlgießerei Sterkrade mit gutem Erfolg für Blöcke bis 60 t Stück-

\* In den meisten Kulturstaaten patentiert oder zum Patent angemeldet.

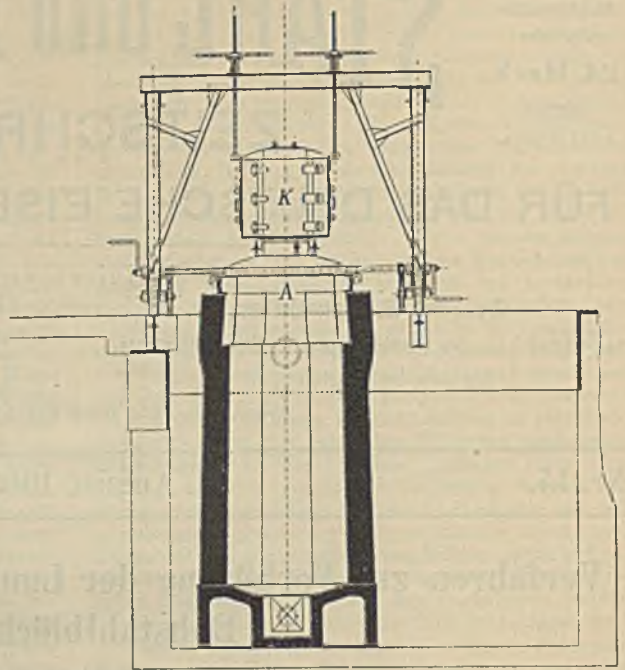


Abbildung 2.

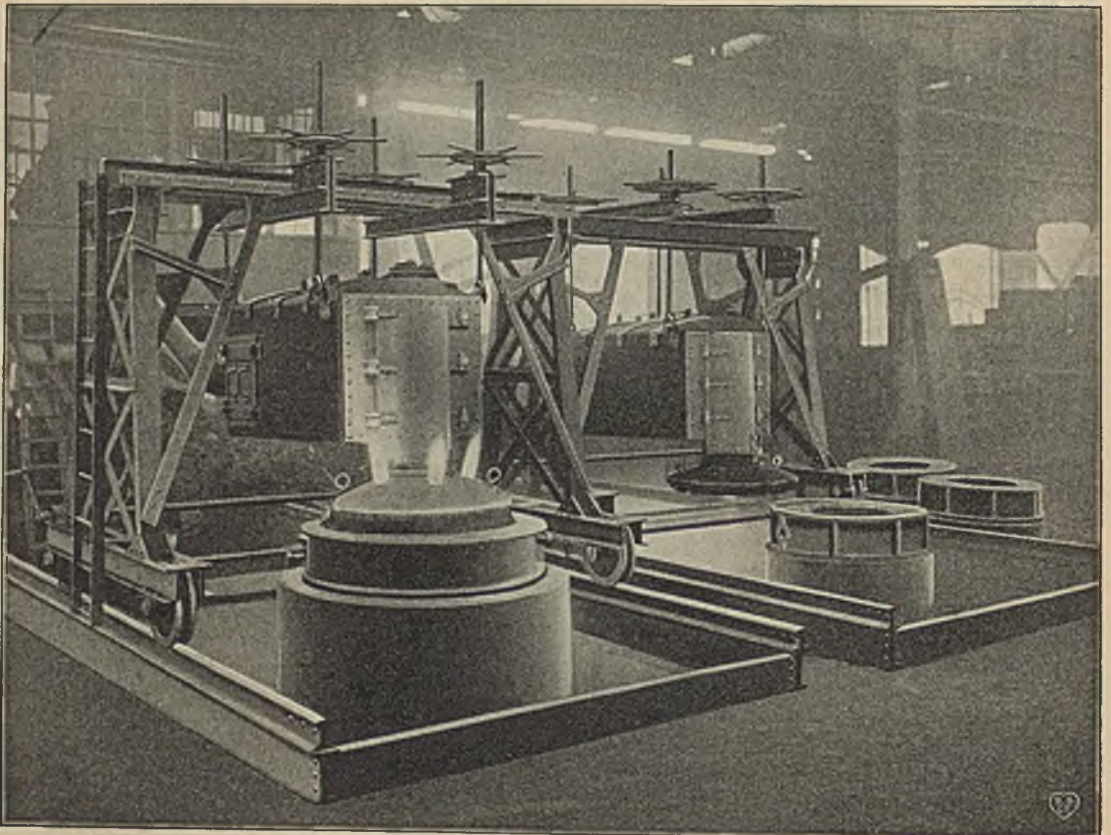


Abbildung 3.

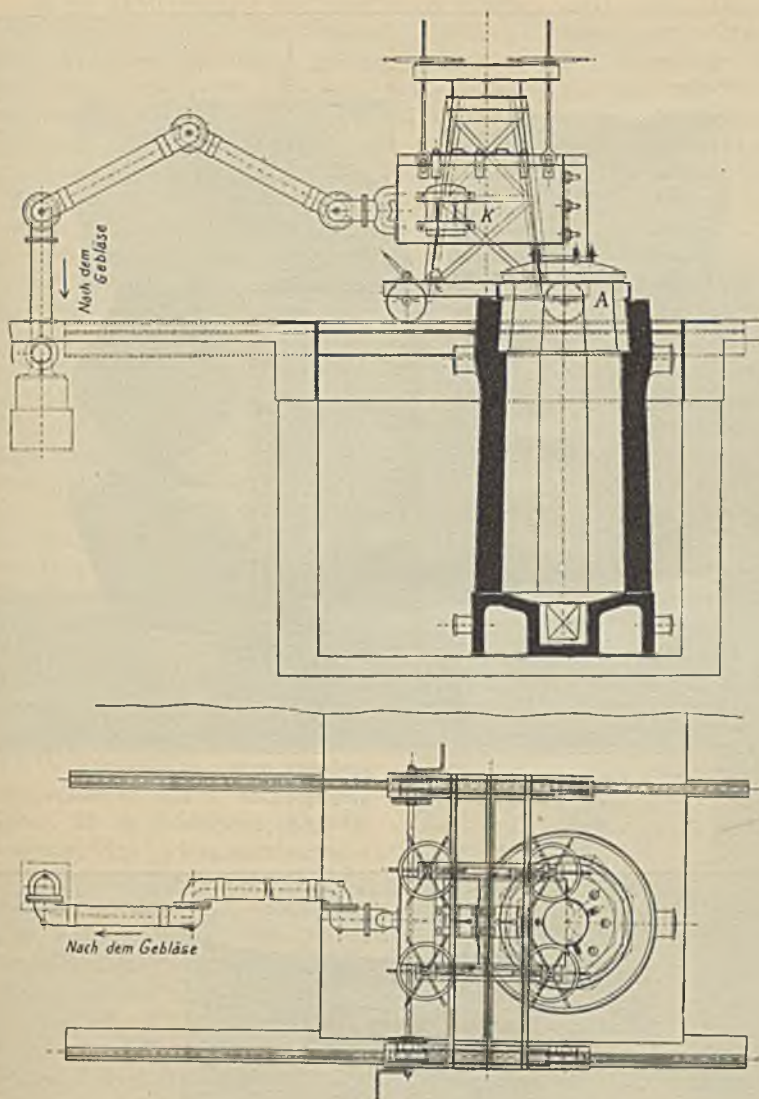


Abbildung 2.

gewicht in Anwendung ist. Man ist von der Erwägung ausgegangen, daß bei Anwendung eines verlorenen Kopfes nur dann gute Resultate erzielt werden können, wenn dem oberen Teil des Blockes neue Wärme zugeführt wird, und zwar in dem Maße, daß der Stahl in dem verlorenen Kopfe so lange flüssig erhalten wird, bis die Erstarrung des Blockes und damit die Lunkerbildung beendet ist. Die für die Erreichung dieses Zieles benötigte Wärmequelle wurde geschaffen durch das Hindurchpressen kalter atmosphärischer Luft durch eine glühende Koks-schicht, indem durch Regelung der Windpressung und Gasspannung in dem die Koks-schicht einschließenden Behälter Kohlenoxyd erzeugt und dieses oberhalb des Blockes zur vollständigen Verbrennung zu Kohlensäure gebracht wird. Abbildung 2 zeigt die Disposition einer Be-

heizungsanlage für Blöcke von 10 bis 60 t Stückgewicht. Die Ausführung des Verfahrens ist folgende: Der Beheizungsapparat K wird mit faustgroßen Hartkoksstücken vollgefüllt. Etwa eine Stunde vor Beginn des Gusses wird der Koks angeheizt und durch leichtes Anstellen des Gebläsewindes auf Rotglut vorgeblasen. Der Apparat ist inzwischen über die Kokille gefahren und wird die bei A abziehende Flamme zur Vorheizung der Kokille und insbesondere des feuerfesten Aufsatzes oder der feuerfesten Ausmauerung verwertet. Kurz vor Beginn des Gusses entfernt man den Apparat von der Kokille und läßt den Wind nunmehr mit vollem Druck wirken. Während der Dauer des Blockgusses — je nach Größe des Blockes 15 bis 25 Minuten — gerät die ganze Koks-füllung in die für die Durchführung des Verfahrens erforderliche Hellrotglut. Unmittelbar nach Beendigung des Gusses wird der Apparat auf die Kokille zurückgefahren und beginnt die Beheizung.

Abbildung 3 zeigt zwei im Betriebe befindliche Apparate. Wie aus dem Bilde ersichtlich, sind die Apparate in kleinen Bockkränen

derartig aufgehängt, daß erstere nach Beendigung des Gusses leicht und schnell über die Mitte der Kokille gefahren werden können. Da keine Vorwärmung der Luft erforderlich ist, so kann das die Druckluft liefernde Kapselgebläse, ohne lange Rohrleitungen zu bedingen, in nächster Nähe der Gießgrube aufgestellt werden. Die ganze Anlage wird dadurch eine außerordentlich einfache und übersichtliche. Die Anlagekosten für einen Apparat belaufen sich einschließlich des Bockkranes und des Hochdruckgebläses auf etwa 5000 bis 6000 M. Die Betriebskosten betragen je nach der Größe der Blöcke etwa 0,60 bis 1 M f. d. Tonne ohne Patentabgabe und setzen sich zusammen aus

Koksverbrauch f. d. Tonne . . . . .	0,25—0,40 M
Löhne . . . . .	0,25—0,40 „
Instandhaltung (ff. Material usw.) . . . . .	0,10—0,20 „

0,60—1,00 M

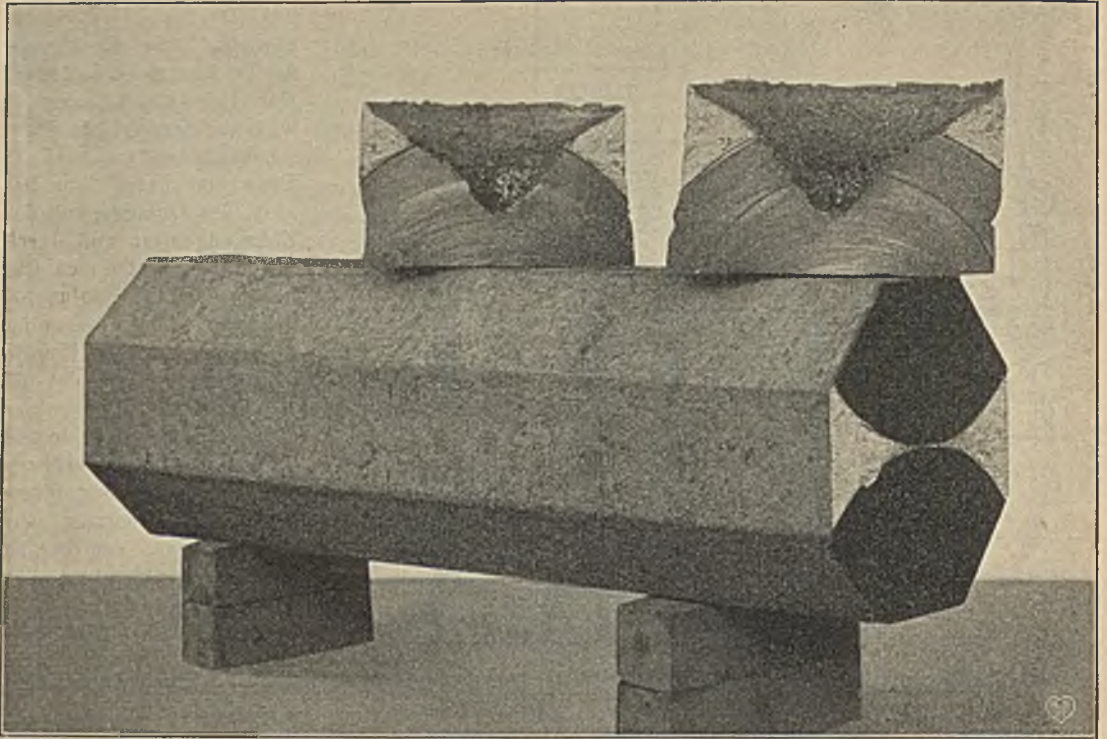


Abbildung 4.

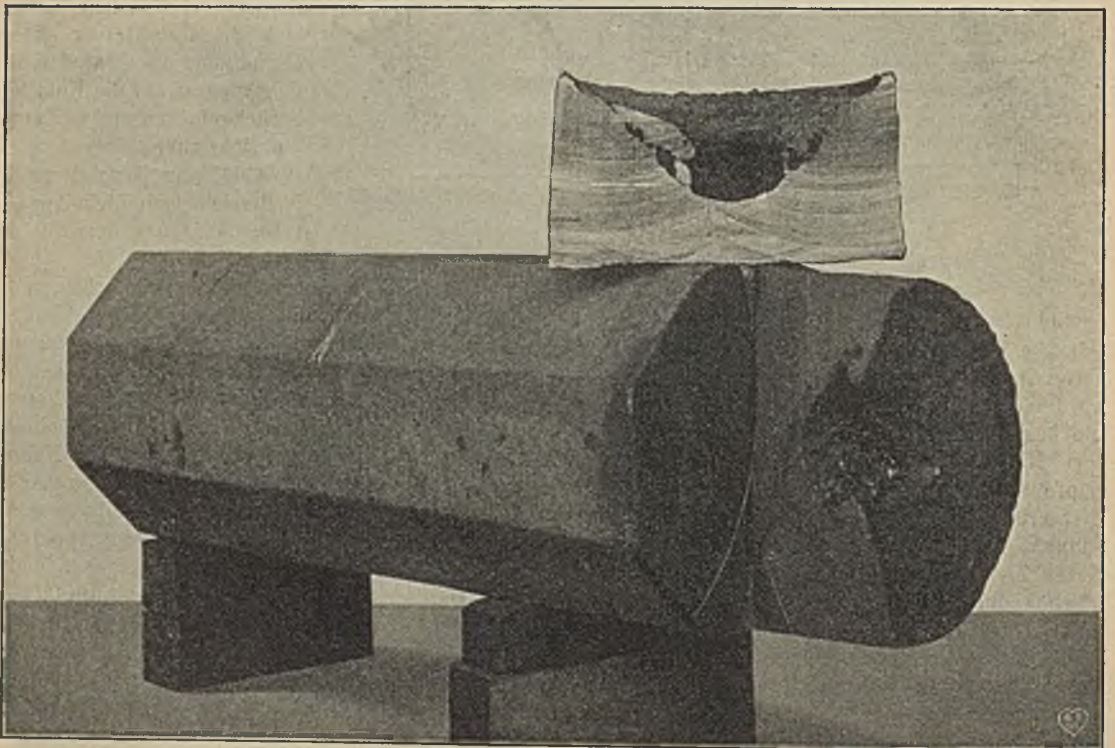


Abbildung 5.

In den Abbildungen 4 bis 7 sind einige Blöcke wiedergegeben, welche nach dem oben beschriebenen Verfahren behandelt wurden. Abbild. 4 zeigt einen Block von 11650 kg Rohgewicht; das Gewicht des gesunden Teiles beträgt nach Rechnung 10800 kg, es ergibt sich mithin ein Abfall von 850 kg = 7,3 %. Abbildung 5 zeigt einen Block von 17050 kg Rohgewicht; das Gewicht des gesunden Teiles beträgt nach Rechnung 16200 kg, es ergibt sich mithin ein Abfall von 850 kg = 4,98 %. Abbildung 6 zeigt einen der Längsachse nach durchschnittenen Block von 17200 kg Rohgewicht; das Gewicht des gesunden Teiles beträgt nach Rechnung 16250 kg, es ergibt sich mithin ein Abfall von 5,52 %. Abbildung 7 zeigt den Schmiedeabfall von einem Block von 16400 kg Rohgewicht. Der Abfall wiegt 1225 kg, hiervon nach Rechnung gesund 625 kg, es verbleibt mithin ein effektiver Abfall von 600 kg = 3,6 %. Die Chargenprobe dieses Blockes ergab 48 kg Festigkeit, 21,5 % Dehnung, 59,8 % Kontraktion; eine aus dem Schmiedeabfall bei a entnommene Probe: 45 kg Festigkeit, 23,5 % Dehnung, 67,9 % Kontraktion; eine bei b entnommene Probe: 46,5 kg Festigkeit, 26,0 % Dehnung, 63,3 % Kontraktion. Von den in den Abbild. 4 und 5 dargestellten Blöcken wurden bei a, b und c (Abbildung 8) Proben zur Analyse entnommen. Die Ergebnisse der Analyse waren die folgenden:

Block IV.

	C	Mn	Si
Chargenproben .	0,13	0,80	0,14
Probe bei a . .	0,15	0,82	0,15
„ „ b . .	0,17	0,84	0,12
„ „ c . .	0,16	0,84	0,20

	P	S
Chargenproben .	0,042	0,034
Probe bei a . .	0,052	0,052
„ „ b . .	0,066	0,060
„ „ c . .	0,050	0,036

Block V.

	C	Mn	Si	P	S
Chargenproben .	0,18	1,00	0,12	0,039	0,034
Probe bei a . .	0,14	1,01	0,13	0,057	0,051
„ „ b . .	0,22	0,90	0,10	0,060	0,055
„ „ c . .	0,20	1,01	0,15	0,045	0,029

Der wirtschaftliche Vorteil ist aus folgender Berechnung leicht ersichtlich: Für ein Schmiede-

stück oder schweres Schiffsblech ist z. B. ein Block von 15 000 kg Reingewicht erforderlich, d. h. der Block muß 15 000 kg gesundes Material besitzen. a) Bei 25 % Abfall muß der hierzu erforderliche Rohblock 20 000 kg wiegen; b) bei 10 % Abfall braucht derselbe nur 16 666 kg zu wiegen. Nehmen wir einen Blockpreis von



Abbildung 6.

85 M f. d. Tonne und Schrottpreis von 60 M f. d. Tonne an, so ergibt sich nach Gutschrift des Schrottentfalles bei a von 5000 kg, bei b von 1666 kg ein Preis f. d. Tonne gesundes Material

nach a . . . . .	93,33 M
„ b . . . . .	87,78 „
mithin eine Ersparnis von	5,55 M



Abbildung 7.

für die Tonne. Eine annähernd gleiche Ersparnis tritt hinzu in den verarbeitenden Betrieben (Preß- und Hammerwerk oder Walzwerk) an Anwärnkohlen, Betriebskraft und Löhnen. Wenn man somit die großen Vorteile, welche die Beheizung schwerer Blöcke sowohl bezüglich der Sicherheit

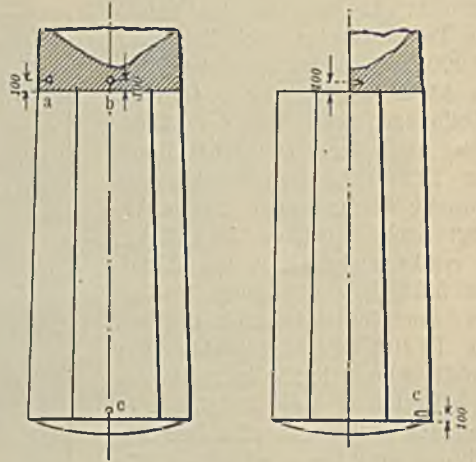


Abbildung 8.

der Fabrikation als auch bezüglich der Ersparnisse an Material und Löhnen bietet, den geringen Ausgaben für die Beheizung gegenüberstellt, so muß man unbedingt zu der Überzeugung kommen, daß in keinem modern eingerichteten Martinwerke, in welchem schwere Rohblöcke erzeugt werden, eine Beheizungsanlage fehlen sollte.

## Einwirkung von Hochofengasen auf das Schachtmauerwerk.\*

Von Th. Ludwig.

Vor einiger Zeit veröffentlichte Frank Firmstone in den Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meet., die Analysen einiger Hochofenziegel, welche durch Hochofengase zerstört waren. Der untere Teil des betreffenden Ofens zeigte das gewöhnliche Aussehen, dagegen waren in der oberen Hälfte des Schachtes die Ziegel stark angegriffen. Sie waren fest zusammengesintert und oberflächlich mit einer Schicht von gelbem Glase überzogen. Es mußte also ein Herunterfließen der Masse stattgefunden haben. Der Analyse unterworfen wurde ein ungebrauchter Ziegel, ferner die zusammengesinterten Ziegel

und endlich das zum Fließen gelangte Glas auf der Oberfläche. Die Analysen ergaben folgende Zahlen:

	Ungebrauchter Ziegel	Veränderter Ziegel	Glasige Masse
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	38,55	31,64	12,22
SiO <sub>2</sub> . . . .	55,62	57,63	40,23
FeO . . . .	4,17	3,73	11,93
CaO . . . .	0,24	0,24	10,92
MgO . . . .	0,24	0,11	4,31
K <sub>2</sub> O . . . .	0,95	2,59	9,39
Na <sub>2</sub> O . . . .	0,29	0,51	8,43
	100,06	Fe 1,51 ZnO 0,59	97,43
		98,55	

Es ergab sich also ein Fallen des Torerdegehaltes und ein Steigen des Gehaltes an Kieselsäure und Flußmitteln durch die Einwirkung der

\* Aus dem Chem. Laboratorium für Tonindustrie, Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer.

Hochofengase. Das gebildete metallische Eisen war in kleinen Kügelchen vorhanden. Auf eine Erklärung für die Ursachen der Veränderung der Ziegel geht Frank Firmstone nicht weiter ein. Es scheint sich zu verlohnen, diese Analysen etwas genauer zu betrachten, da es sich offenbar um dieselbe Art der Zerstörung handelt, über die Professor Osann in seinem Vortrag im Jahre 1903 berichtete. Osann sagt darüber: \* „Eine zuverlässige Erklärung für solche Zerstörung ist noch nicht gefunden, wahrscheinlich sind Alkalisalze dabei im Spiel, ob mit oder ohne Anteil des Cyans, mag dahingestellt sein.“ Um ein übersichtliches Bild von den erfolgten Veränderungen zu gewinnen, wird es nötig sein, die Analysen nach einem einheitlichen Gesichtspunkt umzurechnen. Daß Tonerde bei der verhältnismäßig geringen Hitze verdampft oder herausgeschmolzen sein sollte, ist von vornherein ausgeschlossen. Es wird sich daher empfehlen, bei der Umrechnung die Tonerde als feststehend anzunehmen und die Menge der übrigen Bestandteile auf die Tonerde zu beziehen, um so ein deutliches Bild zu gewinnen, in welchem Maße jeder Bestandteil zugenommen hat, in welcher Menge also Kieselsäure und Flußmittel dem Mauerwerk durch die Hochofengase zugeführt sind. Zweckmäßig dürfte es sein, die Mengen nicht in Gewichtsteilen, sondern in Molekülen auszudrücken, also anzugeben, wieviel Moleküle Kieselsäure, Kalk usw. auf ein Molekül Tonerde kommen. Die Analysen gewinnen dann dieselbe Gestalt, wie die in meinem Vortrage vom Jahre 1904 umgerechneten Analysen feuerfester Tone. Es ergeben sich dann folgende Zahlen:

	Ungebrauchter Ziegel	Veränderter Ziegel	Glasige Masse
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	1,000	1,000	1,000
SiO <sub>2</sub> . . . .	2,453	3,096	5,597
FeO . . . .	0,153	0,167	1,099
CaO . . . .	0,011	0,014	1,591
MgO . . . .	0,016	0,009	0,899
K <sub>2</sub> O . . . .	0,027	0,089	0,834
Na <sub>2</sub> O . . . .	0,012	0,027	1,135
Summe der Flußmittel	0,219	0,306	5,558

In dem veränderten Ziegel hat also eine merkliche Zunahme der Kieselsäure und der Alkalien stattgefunden, während der Gehalt an Eisen, Kalk und Magnesia nicht wesentlich verändert ist. Die geflossene Masse dagegen zeigt eine überraschend große Zunahme nicht nur sämtlicher Flußmittel, sondern auch der Kieselsäure. Der Schmelzpunkt des veränderten Ziegels muß nach der Analyse ungefähr dem des Segerkegels 30 gleichkommen. Diese Masse könnte also in dem in Rede stehenden Teil des Hochofens nicht zum Schmelzen kommen, da die Temperatur im mittleren Teil des Schachtes

nach Sefström etwa 1000 bis 1200 ° C. beträgt.\* Die Zusammensetzung der glasigen Masse ist dagegen eine derartige, daß ein Fließen bei dieser Temperatur sehr erklärlich ist.

Es fragt sich nun, auf welche Weise die verschiedenen hinzugekommenen Bestandteile dem Mauerwerk zugeführt sein können. Bei den Alkalien ist dies von vornherein verständlich. Cramer hat in seinem Vortrage im Jahre 1897 nachgewiesen,\*\* daß bei hohen Temperaturen Alkalien und Magnesia in recht erheblichem Maße verdampfen. Die beim Erhitzen eines Gemenges von Ton und Sand bis zum Schmelzen des Segerkegels 30 verdampfte und in einer Vorlage aufgefangene Masse enthielt bis zu 10 v. H. Alkali und bis zu 7,5 v. H. Magnesia, obgleich der verwendete Ton nur sehr geringe Mengen dieser Stoffe enthielt. Auch bei niedrigeren Temperaturen, z. B. im Porzellanofen, ist ein Verdampfen der Alkalien nachweisbar, wie auch Heinecke in seinem Vortrag auf dem 5. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Berlin im Jahre 1903 bestätigt, wo er angibt, daß die Verflüchtigung von Alkali oft beobachtet, jedoch nicht eingehend untersucht sei.\*\*\* Ein neuerdings vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie, Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer, Berlin, angestellter Versuch ergab, daß aus einem im Porzellanofen geschmolzenen Gemenge von Feldspat und Kalk so viel Alkalien verdampfen, daß eine darübergedeckte Schamotteplatte glasiert erschien. Alkalien und Magnesia sind also so weit flüchtig, daß es trotz des verhältnismäßig geringen Gehaltes der Ofenbeschickung an diesen Stoffen nicht überraschen kann, wenn die Hochofengase erhebliche Mengen davon in Dampfform enthalten, die sich dann im oberen kühleren Teile des Ofens niederschlagen. Auch Eisenoxyd wurde bei den angeführten Versuchen von Cramer in sehr erheblichen Mengen, mehr als 11 v. H., in der sublimierten Masse gefunden. Auch dieses ist also in ähnlicher Weise flüchtig, wie die Alkalien.

Schwerer erklärlich ist dagegen die Sublimation von Kalk und namentlich das Auftreten so großer Mengen von Kieselsäure in Dampfform. Kerl erklärt das Auftreten von Kieselsäure im Gichtrauch, wo die Kieselsäure zuweilen fast ein Viertel der ganzen Menge bildet, durch das Zusammentreffen von Fluor- und Schwefelsilizium mit feuchter Luft.† Das Vorkommen von Fluorsilizium in irgend erheblichen Mengen ist aber unwahrscheinlich, da Fluorverbindungen niemals in großen Mengen im Hochofen auftreten. Schwefel-

\* Muspratts Chemie 4. Auflage, Band II S. 1320.

\*\* „Tonindustrie-Zeitung“ 1897 S. 288.

\*\*\* Bericht Bd. I S. 735.

† Muspratts Chemie Bd. II S. 1322.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 823 ff.

Silizium setzt die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf ein Gemenge von glühender Kohle und Kieselsäure voraus. Das Auftreten von Schwefelkohlenstoff im Hochofen erscheint aber wenig wahrscheinlich, da die vorhandenen Sauerstoffmengen ein sofortiges Verbrennen zu schwefliger Säure und Wasser bewirken würden. Eine bessere Erklärung würde eine Vermutung geben, die ich jedoch ausdrücklich nur als eine vorläufige Vermutung und nicht als nachgewiesene Tatsache aussprechen möchte. Im Hochofen sind stets erhebliche Mengen von Cyan vorhanden. Das Cyan hat bekanntlich in seinem chemischen Verhalten die größte Ähnlichkeit mit den Halogenen Chlor, Brom und Jod. Diese drei Stoffe bilden, wenn sie über ein glühendes Gemenge von Kieselsäure und Kohle geleitet werden, die entsprechenden Siliziumverbindungen, also Siliziumchlorid usw. Ein Siliziumcyanid darzustellen ist zwar bisher noch nicht gelungen, aber wenn irgendwo auf der Welt, so sind im Hochofen die Vorbedingungen für das Entstehen einer solchen Verbindung gegeben. Alle Cyanverbindungen bilden sich nur bei hoher Temperatur, und diese ist vorhanden, ebenso glühende Kohle in Berührung mit Kieselsäure. Danach wäre die Vermutung wohl nicht ganz von der Hand zu weisen, daß sich ein Siliziumcyanid bildet, welches sich bei hoher Temperatur verflüchtigt, bei niederer Temperatur unter Abscheidung von Kieselsäure zerfällt. Daß es nicht gelungen ist, diesen Körper künstlich darzustellen, könnte vielleicht darin seine Erklärung finden, daß das vermutete Siliziumcyanid nur bei hohen Temperaturen existenzfähig wäre und bei niederen Temperaturen bei Anwesenheit von Luft oder Wasserdampf von selbst zerfiel. Diese Vermutung würde eine Stütze finden durch Inbetrachtziehung der Bildungswärme der betreffenden Verbindungen. Die Zahlen für die Bildungswärme der Siliziumverbindungen können zwar noch nicht als völlig feststehend gelten, jedoch geben die bisher ermittelten Zahlen wenigstens einen ungefähren

Anhalt, und mehr ist für den vorliegenden Zweck nicht erforderlich. Für Siliziumchlorid wird angegeben 157,6, für Siliziumbromid 120,4 und für Siliziumjodid 58,0 W.-E. für ein Molekül. Vergleichen wir damit die bekannten Bildungswärmen der Halogenverbindungen des Kaliums und die des Cyankaliums, so ergibt sich, daß die Bildungswärme des vermuteten Siliziumcyanids, wenn man von dem fertig gebildeten Cyan ausgeht, etwa 19,5 betragen müßte, während sie negativ wird, wenn man von den Elementen ausgeht. Von anderer Seite werden niedrigere Zahlen angegeben, so daß die Bildungswärme des Siliziumcyanids auch beim Ausgehen von fertig gebildetem Cyan schon negativ würde. Es würde daher sehr erklärlich erscheinen, wenn ein Siliziumcyanid sich nur bei sehr hohen Temperaturen bildete und bei niederen Temperaturen bei Anwesenheit von Luft oder Wasserdampf sich unter Bildung von Kieselsäure zersetzt. Ist doch auch schon das Siliziumjodid so leicht zersetzbar, daß es sich an der Luft von selbst entzündet. Vielleicht hat man sich den Vorgang nicht so ganz einfach zu denken, sondern es wäre ebensogut möglich, daß die Sache verwickelter liegt und sich nicht geradezu ein Cyanid bildet, sondern irgendwelche zusammengesetzte Cyanverbindung, wie ja auch bei Einwirkung von Stickstoff auf ein glühendes Gemenge von Kalk und Kohle sich nicht Cyankalzium, sondern Kalziumcyanamid bildet. Auch die Einwirkung von Cyan auf glühendes Eisen, über die in „Stahl und Eisen“ 1905 S. 251 berichtet wurde, zeigt, daß das Cyan die Neigung hat, nicht einfache, sondern zusammengesetzte Verbindungen zu bilden. Ich möchte diese Vermutung noch nicht als eine Erklärung für das massenhafte Auftreten der Kieselsäure im Gichtrauch angesehen wissen, sondern würde meinen Zweck erreicht haben, wenn einer oder der andere der Fachgenossen, denen der Hochofenbetrieb näher liegt als mir, durch diese Zeilen zu weiteren Versuchen in dieser Richtung angeregt würde.

## Zwillings-Tandem-Reversiermaschine mit neuer Steuerung.

(Hierzu Tafel XIII.)

Die auf Tafel XIII abgebildete Zwillings-Tandem-Reversiermaschine wurde vor 1½ Jahren von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt zu Wetter an der Ruhr mit einem Blockwalzwerk zusammen an die Hütte Phönix in Laar bei Ruhrort geliefert. Während die Gesamtanordnung der Maschine mit dem eingebauten geschlossenen Kammwalzengerüst nach dem Ortmannschen Patente sowie das Walzwerk selbst

im wesentlichen ebenso ist wie bei der bereits in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1902 Nr. 8, veröffentlichten Anlage des Blockwalzwerks auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen, hat die hier dargestellte Maschine eine neue Steuerung erhalten (D. R. P. Nr. 143904), die sich bisher vorzüglich bewährt hat. Ich will daher nicht verfehlen, die Fachgenossen auf diese Steuerung und deren Einfachheit auf-



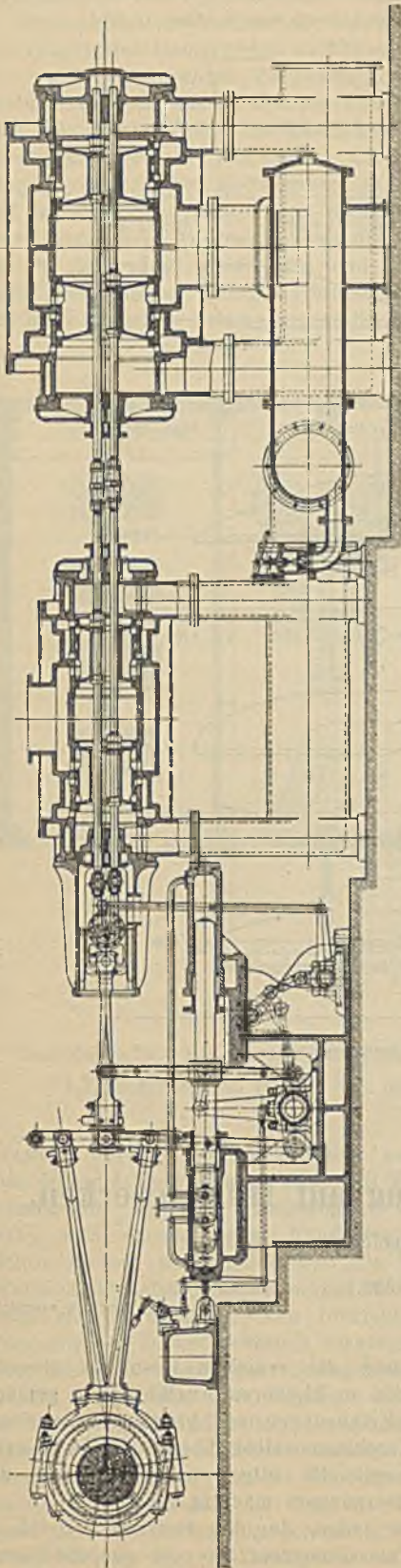


Abbildung 1. Zwillings-Tandem-Reversiermaschine.

merksam zu machen. Die beiden Hochdruckzylinder und die beiden Niederdruckzylinder haben 1000 bzw. 1500 mm Durchmesser bei 1300 mm Kolbenhub. Die Umdrehungszahl steigt bis 150 und darüber hinaus. Die Kolbenschieber sind sämtlich geteilt und werden mit der Bewegung der Kulissee so verschoben, daß in der Mittelstellung der Kulissee sämtliche Kanäle geschlossen bleiben. Bei ganz geöffnetem Absperrventil kann demnach die Maschine mit dem Steuerhebel allein zum Stehen gebracht werden. Da nun die Kulissee mittels einer hydraulischen Selbstschlußsteuerung verstellbar wird, so ist es interessant zu sehen, wie der Maschinist mit einem einzigen Hebel ohne jeden Kraftaufwand eine so große Maschine dirigieren kann; das Ingangsetzen erfolgt dabei sanft und stoßfrei. Die Betriebssicherheit dieser Steuerung hat sich während der ganzen Zeit als eine vorzügliche erwiesen. Die Indikator-Diagramme auf folgender Seite sind während des Walzens genommen und zeigen bei der Normalarbeit, bei etwa 0,5 bis 0,6 Füllung in beiden Zylindern, eine recht präzise Dampf Wirkung. Wenn nun der Walzprozeß eine kleinere Arbeit und also kleinere Füllungen verlangt, so werden diese letzteren in beiden Zylindern gleichmäßig verkleinert und infolgedessen eine Steigerung des Receiverdrucks herbeigeführt. Wenn diese Art der Dampf Wirkung auch abweicht von den normalen Regeln, so ist trotzdem damit eine ganz wesentliche Dampfersparnis verbunden, und die mit dem höheren Receiverdruck verbundene stärkere Kompression ist praktisch nicht von Belang, indem durch die Größe der schädlichen Räume in den Hochdruckzylindern, ferner durch die Größe der Schieberüberdeckungen sowie durch die Sicherheitsventile die Mittel gegeben sind, dergleichen Umständen von Haus aus Rechnung zu tragen. Die Diagramme der Niederdruckzylinder erhalten bei jeder Füllung ein normales Aussehen. Das geringe Vakuum in den vorliegenden Diagrammen hängt mit der zu kleinen älteren Kondensationsanlage zusammen und ist inzwischen eine neue größere Kondensation eingebaut worden, mit der der Verlauf dieser Niederdruckdiagramme ein besserer werden wird. Genauere Untersuchungen der Dampfökonomie sind auf der Hütte Phönix leider nicht möglich durchzuführen, dafür konnte uns aber die Verwaltung durch ihre Beobachtungen bestätigen, daß die Doppel-Tandem-Reversiermaschine im Vergleich mit der älteren Zwillings-Reversiermaschine, die daneben liegt und das ältere Blockwalzwerk treibt, wesentlich sparsamer arbeitet. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die Produktion mit der neuen Maschine in 24 Stunden bis zu 1200 t beträgt, während auf der alten Blockstraße ganz bedeutend weniger erreicht wurde.

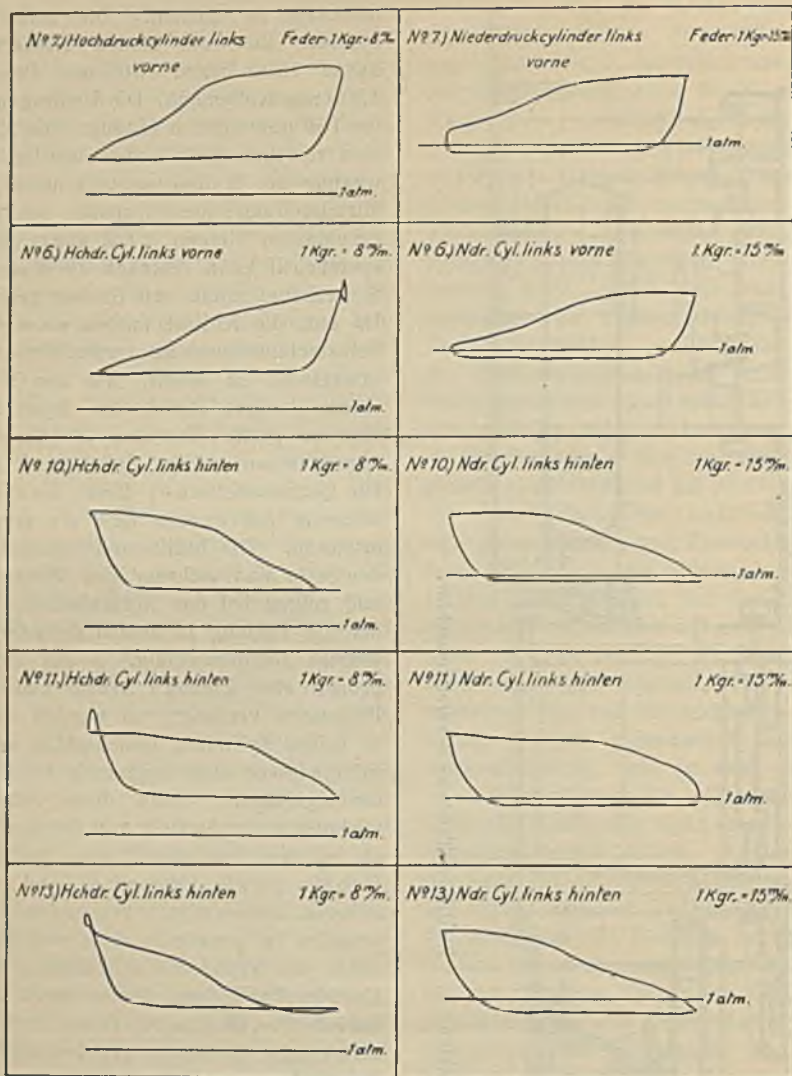


Abbildung 2. Indikator-Diagramme.

## Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von F. Janssen-Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 523.)

(Nachdruck verboten.)

Die Turbodynamo. Der Erfolg, den die ausgedehnte Verwendung von Turbodynamos in elektrischen Zentralstationen allgemein jeder Stromart und Leistung aufzuweisen hat, ist auch für die Neubauten der Hüttenwerkszentralen von grundlegendem Einfluß geworden. Eine ganze Reihe kleinerer Maschinen sind schon seit Jahren in Betrieb; Einheiten von über 1000 P. S. haben ebenfalls einen Probedauerbetrieb bereits hinter

sich, und die erzielten Resultate übertreffen noch die an kleineren Ausführungen gemachten guten Erfahrungen und haben zur Anschaffung von Maschinen selbst über 5000 P. S. geführt und somit die allgemeine Einführung dieses Energieerzeugers mächtig gefördert.

Für jeden, der den Bau und Betrieb einer Dampfmaschinenzentrale oder gar die Entwicklung der Großgasdynamo mitgemacht hat, ist

die Einfachheit der Turbodynamo bestechend. Die Möglichkeit, die rotierende Dynamo mit einem rotierenden Dampfmotor zu koppeln, entfernt ein unerwünschtes Zwischenglied, den Kurbelmechanismus, aus der Dampfmaschine, deren Aufbau als Turbodynamo an Einfachheit ganz hervorragend gewinnt. Die Vorteile der Dampfturbine gegenüber der Kolbenmaschine sind in „Stahl und Eisen“ in letzter Zeit mehrfach eingehend besprochen worden; es genügt daher, wenn im folgenden ganz kurz und mit besonderer Bezugnahme auf die Hüttenwerkszentralen die Ergebnisse zusammengestellt werden.

ein größerer Ankerdefekt nur eine kurze Außerbetriebsetzung der betreffenden Maschine nötig macht. Erwähnenswert ist auch die schnelle Betriebsbereitschaft der Turbodynamo als besonders wertvolle Eigenschaft für die Reserven.

Der geringere Raumbedarf einer Turbinenzentrale ist für den weiteren Ausbau von älteren Hüttenwerkszentralen vielfach von großer Bedeutung, da deren Ausdehnungsfähigkeit, besonders auf den Hochofenwerken, meist sehr beschränkt ist; eine der gesteigerten Verwendung der Elektrizität entsprechende Vergrößerung der Kraftstation mit Dampfmaschinen oder Gas-

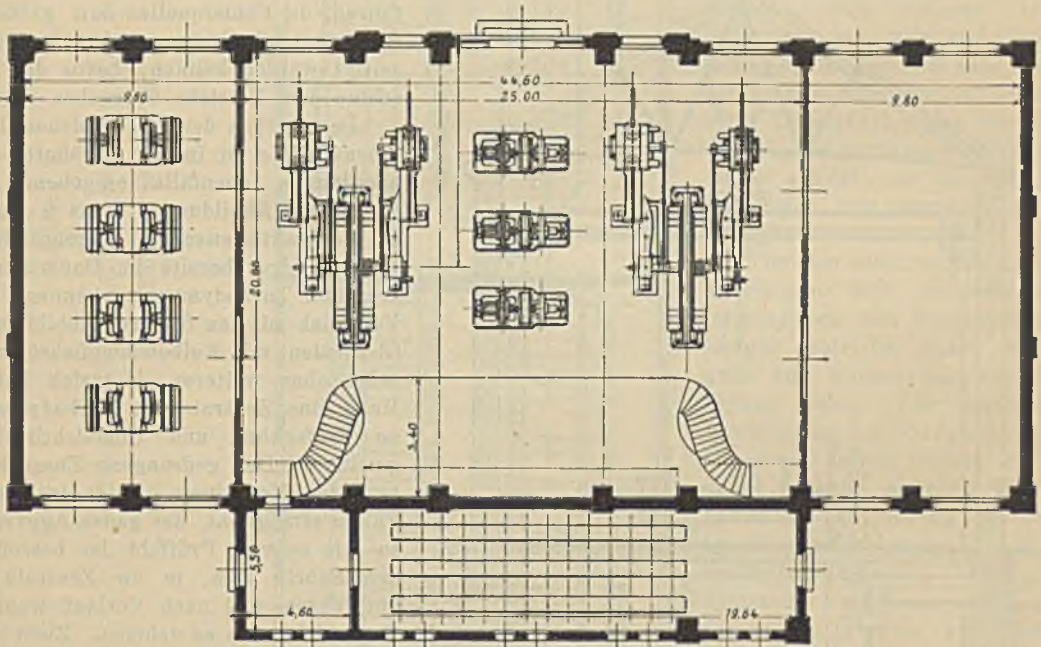


Abbildung 7.

Zentrale von 7200 P. S. Gesamtleistung und zwar: 2 Dampfdynamos zu je 600 P. S. in der Haupthalle;  
4 Turbodynamos zu je 1000 P. S. in der Seitenhalle. Turbodynamos der A. E.-G., Berlin.

Danach werden die Anlagekosten geringer als bei der gleichwertigen Dynamo mit Kolbenmaschine (größere Leistungen vorausgesetzt), weil Abmessungen, Fundamente und Gewichte kleiner werden, so daß die Kosten für Turbine, Dynamo, Maschinenhaus und deren Montage sich vermindern. Die Betriebskosten werden, gleichen Dampfverbrauch vorausgesetzt, kleiner, zunächst wegen der verringerten Ausgaben für Verzinsung und Tilgung, weiterhin durch Ersparnisse hinsichtlich der Abnutzung, des Ölverbrauchs sowie der Bedienung. Auch die Anschaffungskosten für die benötigten Reserveteile sind geringer als bei der Dampfdynamo; der verhältnismäßig geringe Preis für die raschlaufende Dynamo ermöglicht es, einen kompletten Anker auf Lager zu nehmen, so daß

maschinen ist in solchen Fällen meist nur möglich, wenn die Anlage an anderer Stelle von Grund aus neugebaut wird. Hier kann unter Umständen die Erweiterung mit Dampfturbinen ganz wesentliche Vorteile und Ersparnisse bringen. Da das Kesselhaus — selbst bei Verwendung von Wasserrohrkesseln größter Einheiten — länger ist als das Maschinenhaus, so ist die Anordnung der Kessel in zwei Reihen von Vorteil. Abbild. 7 zeigt ein derartiges Krafthaus von etwa 10 000 P. S. Gesamtleistung. Wollte man die Vorteile der raumsparenden Turbodynamo voll und ganz zur Geltung bringen, so müßten die Kessel in 2 oder 3 Stockwerken übereinander gelegt werden, eine in Amerika und England mehrfach ausgeführte Anordnung, die jedoch die Übersicht, die Bedienung wie

auch den Kohlen- und Aschentransport erschwert und in Deutschland überdies verboten ist. Es bleibt also nur noch die Ausführung größter Kesseleinheiten nach dem Marinetyp sowie eine geschickte Gruppierung von Kessel- und Maschinenhaus. Der Dampfkesselbau wird diesem gesteigerten Bedürfnis nach großen leistungsfähigen Kesseleinheiten für raumbeschränkte Hüttenzentralen mehr als bisher Rechnung tragen müssen; erst dann ist der Erfolg der Turbodynamo ein vollständiger, wenn die zugehörige Kesselanlage entsprechend an Grundfläche spart.

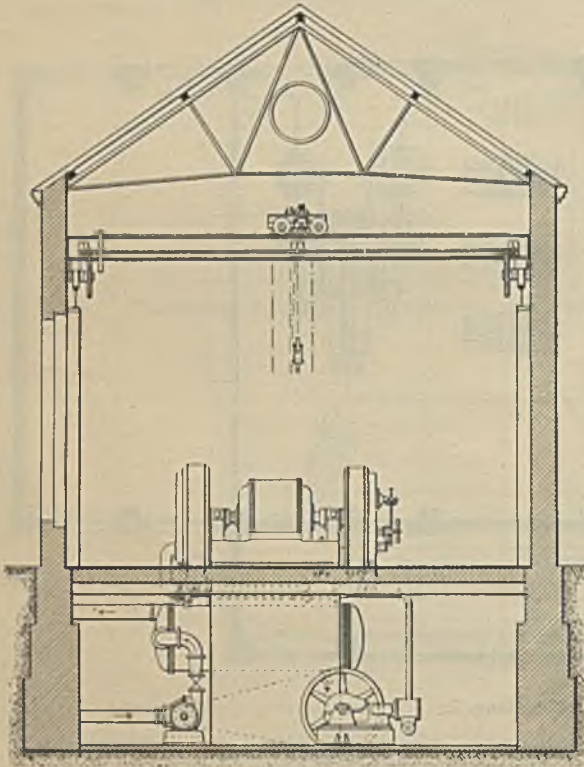


Abbildung 8. Turbodynamo.

System A. E.-G. Berlin. 1000 effekt. P. S.-Leistung  
mit Kondensationsanlage.

Was den Dampfverbrauch anbelangt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die Turbine schon in ihrer jetzigen Form einer guten Dreifach-Expansionsmaschine nicht nachsteht, und es ist nach den jüngst mitgeteilten Messungen an ausgeführten Maschinen zu erwarten, daß mit der fortschreitenden Entwicklung im Dampfturbinenbau sich für die Brennstoffauswertung noch manches gewinnen läßt. Für diese Weiterentwicklung ist die von unseren leistungsfähigsten Elektrizitätsfirmen aufgenommene einheitliche Fabrikation der Turbodynamo von größter Bedeutung. Die Durchbildung aller Einzelheiten sowohl der Turbine wie der Dynamo

liegt in einer Hand und es finden somit die Eigentümlichkeiten der zu einem organischen Ganzen verbundenen beiden Maschinen gleichmäßige Berücksichtigung, unabhängig von Nebenbedingungen, wie sie die getrennte Vergebung und Herstellung von Dampfmotor und Dynamo immer mit sich bringt. Die fertig zusammengebaute Turbodynamo kann in dem Probierraum der ausführenden Fabrik ohne große Kosten einer Prüfung unterzogen werden, wie man sie in den besteingerichteten Maschinenlaboratorien bisher nicht auszuführen Gelegenheit hatte. Eine Fabrikation auf einer solchen Basis muß zu einwandfreien Konstruktionen führen, da Fehlerquellen mit größerer Sicherheit als bisher erkannt und beseitigt werden können, bevor die Maschine dem Betriebe übergeben wird.

Der Aufbau der verschiedenen Turbinensysteme ist in den erwähnten Abhandlungen ebenfalls eingehend erörtert. Die Abbildungen 7 bis 9 lassen die charakteristischen Eigentümlichkeiten einiger bereits im Dauerbetrieb erprobter Turbodynamos erkennen. Ein Vergleich mit den früheren Abbildungen (Zentralen mit Kolbendampfmaschinen) zeigt ohne weiteres, in welchem hohem Maße eine Zentrale mit Turbodynamos an Einfachheit und Übersichtlichkeit gewinnt. Der gedrungene Zusammenbau der Maschinen hat es in vielen Fällen ermöglicht, das ganze Aggregat, so wie es vom Prüffeld der betreffenden Fabrik kam, in die Zentrale zu überführen und nach Verlauf weniger Tage in Betrieb zu nehmen. Zieht man einen Vergleich mit der Fundamentierung und Montage einer Kolbendampfmaschine oder Gasdynamo — gleichviel welchen Systems —, so erkennt man leicht, welche Bedeutung die Turbodynamo schon in ihrer jetzigen Gestalt für den Betrieb gewonnen hat. Und man versteht das große Interesse, das gerade der Hüttenmann an der

Weiterentwicklung dieser Energieerzeuger haben muß, da ihm eine betriebseinfache, maschinelle Anlage größere Sicherheit bietet und daher — alles in allem — am billigsten arbeitet. So ist denn die fortschreitende Verbreitung der Turbodynamo in rascherem Tempo als bisher mit Sicherheit zu erwarten und es läßt sich dies auch in der Tat bei allen Neuschöpfungen in Hüttenzentralen schon heute konstatieren, und zwar selbst auf den Werken, denen Abgase zur Auswertung verfügbar sind.

Kondensationsanlage. Als zu den Kraftstationen für Dampfbetrieb gehörig ist noch die Kondensationsanlage zu erwähnen, die für größere

Betriebe und insbesondere bei Aufstellung von Turbodynamos zweckmäßig als Zentralkondensation mit 2 bis 3 Pumpeneinheiten ausgebildet wird. Der elektromotorische Antrieb der relativ langsam laufenden Luftpumpen geschieht meist

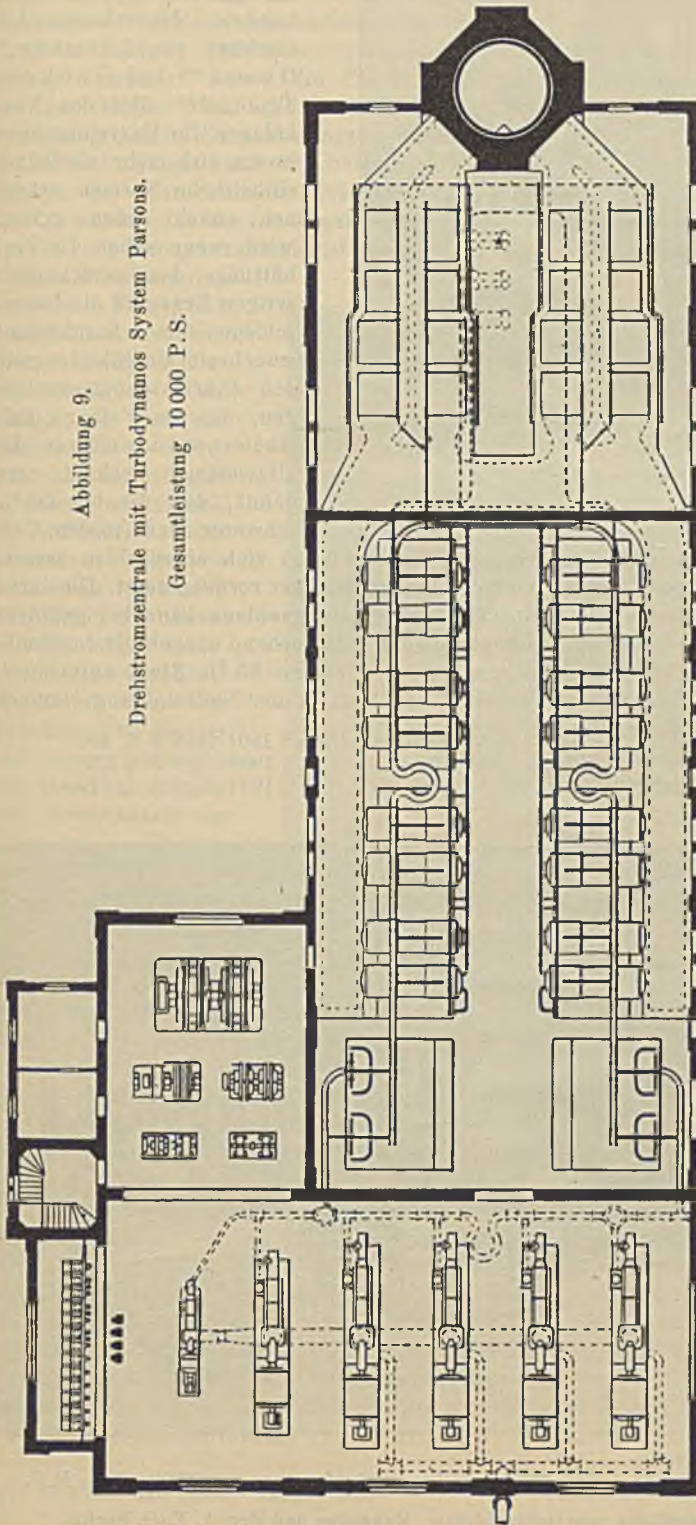
unter Zwischenschaltung von Riementransmission oder Zahnradvorgelege. Als Wasserpumpen eignen sich die Zentrifugalpumpen besonders gut für den elektrischen Betrieb, da eine unmittelbare Kuppelung von Motor und Pumpe möglich ist. Durch die Vereinigung von Kesselspeise- und Kondensationspumpen — bei Hochofenwerken auch von Wasserversorgungspumpen — in einem Gebäude lassen sich unter Umständen sehr übersichtliche, einheitliche Anlagen schaffen, deren Wartung und Betrieb sich nicht unwesentlich vereinfacht. Ein weiterer Vorteil derartiger zentralisierter Pumpstationen ist der, daß sehr häufig für eine Anzahl Pumpen, die von einer Transmission aus betrieben werden, ein gemeinsamer Reserve-motor genügt, so daß die Anlagekosten sich entsprechend ermäßigen.

Von den elektrischen Kraftstationen mit Gasdynamos interessieren hier besonders diejenigen Betriebe, denen Abfallgase zur Auswertung zur Verfügung stehen. Die beispiellose Entwicklung des Großgasmotorenbaues auf diesem Gebiet ist bekannt und die erzielten Erfolge haben die Einführung der elektrischen Kraftübertragung in einem Umfange gefördert, den kein System der zentralisierten Energieversorgung vormem aufzuweisen hat. Die unterscheidenden Merkmale in der Anordnung und in der Detailausführung der verschiedenen Motorensysteme sind durch die Arbeiten von Lürmann und Meyer allgemein bekannt geworden; eine übersichtliche Darstellung und Kritik gibt Reinhardt an Hand ausgeführter Beispiele in „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 21. Schon bei der Besprechung der Dampfdynamozentralen wurde darauf hingewiesen, in welchem hohem Maße eine gute Gasreinigung der Verwertung von Abfallgasen förderlich ist. Für den Betrieb mit Gasmotoren ist eine wirksame und dauernd betriebssichere Gasreinigung eine unumgängliche Notwendigkeit, gleichviel, welches Motorensystem zur Verwendung gelangt. Die Verbesserungen, welche auf dem

Abbildung 9.

Drehstromzentrale mit Turbodynamos System Parsons.

Gesamtleistung 10 000 P. S.



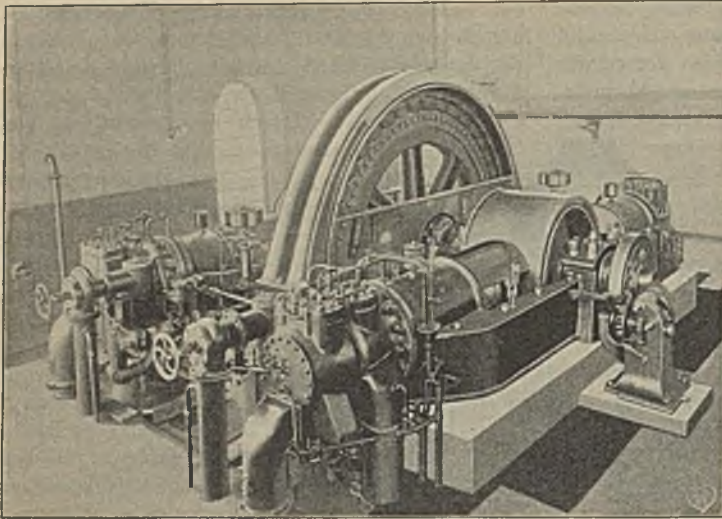


Abbildung 10. 1000pferdige Gasdynamo für Drehstrombetrieb.

Ausgeführt von der Gasmotorenfabrik Deutz und der A. E.-G. Berlin.

Gebiete der Gasreinigung in den letzten Jahren zu verzeichnen sind, haben daher einen bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Abgasverwertung gehabt und nicht nur deren Ökonomie wesentlich gesteigert, sondern auch besonders das System der Energieversorgung als solches erst betriebssicher gestaltet. Bei den Vorstudien über die zweckmäßige und vollkommene Anlage einer Gasverwertung spielen erklärlicherweise die Reinigungs- und

Reparaturbedürftigkeit der Maschinen die Hauptrolle, da hiervon die Sicherheit und Betriebsbereitschaft ebenso wie die Wirtschaftlichkeit der Kraftversorgung so grundlegend beeinflußt wird. Wenn schon das eine oder andere Maschinensystem mehr oder weniger empfindlich gegen den Staub sich verhält, hauptsächlich durch die Anordnung und

Durchbildung der Steuer- und Verteilungsorgane begründet, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß nur eine wirkungsvolle, vollkommene Reinigungsanlage die

Motorstillstände wegen vorzunehmender Reinigung auf ein zulässiges Maß herabzumindern vermag.

Über die Ausführung von Gichtgas-Reinigungsanlagen handeln die eingehenden Berichte von Lürmann,\* Osann\*\* und Gruber-Teplitz.\*\*\* Bei den Neuanlagen für Gasreinigungen lassen sich mehr als früher einheitliche Normen erkennen, nach denen gebaut wird, wenn schon die Verhüttung der verschiedenartigen Erze und die Unterschiede im Staubgehalt mancherlei Modifikationen in den Einrichtungen verlangen, die von Fall zu Fall studiert werden müssen. Im allgemeinen rechnet man damit, daß 40 bis 60 % schwerer Staub in dem Vorreiniger (Grobreiniger) sich ausscheiden lassen, einfache Trockenreiniger vorausgesetzt. Die daran anschließende Leitungsanlage kann bei größerer Länge und mit entsprechend ausgebildeten Staubfängen versehen bis zu 25 % Staub aufnehmen, während der Rest in der Naßreinigung, je nach

\* „Stahl und Eisen“ 1901 Heft 9 S. 433.

\*\* „ „ „ 1902 „ 3 „ 153.

\*\* „ „ „ 1904 „ 1 „ 10.

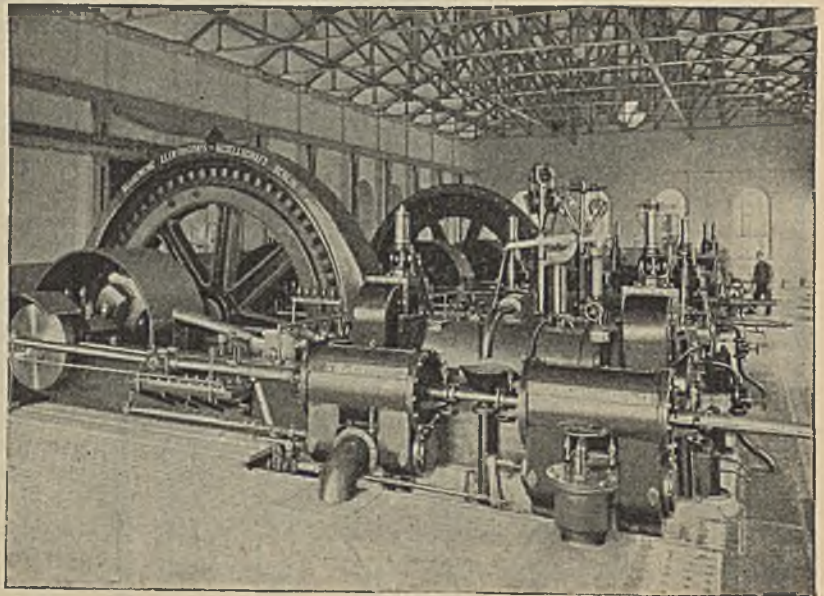


Abbildung 11. Drehstromzentrale mit Gasdynamen von 1000 effekt. P. S.

Ausgeführt von Gebr. Körting-Hannover und der A. E.-G. Berlin.

deren Ausführung, bis auf 0,03 und sogar bis 0,002 g Staub im Kubikmeter Gas zur Ausscheidung gelangt. Über die maschinelle Einrichtung der Fertigreinigung gehen die Ansichten auseinander. Die Vorteile des einfachen Ventilators haben die Entwicklung und weitere Verbreitung des Theisen-Waschers nicht aufzuhalten vermocht. In vielen Anlagen sind beide Systeme mit gutem Erfolg eingeführt. Auch die Frage, ob hinter den Zentrifugen noch Skrubber oder Sägemehleiniger größeren Nutzen bringen, der die vergrößerten Anlage- und Betriebskosten rechtfertigt, ist nicht eindeutig geklärt. Gute Resultate werden für die Grobreinigung auch durch Einbau von Dampfstrahlexhaustoren erzielt.

Bemerkenswert sind die von Theisen\* mitgeteilten zahlenmäßig belegten Betriebsberichte über einige von ihm angestellte Beobachtungen an Zentrifugal-Gegenstromreinigern, deren Theorie an der genannten Stelle wie auch von Osann† ausführlicher behandelt ist. Hier interessieren in erster Linie die Daten über den Reinheitsgrad des Gases unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Kraftbedarfs am Wascher. Theisen rechnet bei einem Staubgehalt von 0,05g (Motorenbetrieb) mit 1,4 bis 1,8 % der Gasmotorleistung als

Kraftbedarf für den Wascher (bei 3 bis 4 cbm Gasverbrauch für die Pferdestärke und Stunde, also 4 bis 5 P. S. Wascherleistung für 1000 cbm stündlich = 250 bis 300 P. S. im Gasmotor); bei zugelassenem größerem Staubgehalt hinter dem Wascher (Kesselfeuerung) sinkt der Kraftbedarf für diesen bis auf 3,3 und 4 P. S. für 1000 cbm gereinigtes Gas. Für eine 10000 P. S.-Zentrale (Gebläse und Dynamozentrale) mit etwa 35000 cbm stündlichem Gasverbrauch wäre mithin der Kraftverbrauch am Wascher  $3,3 \times 35 = 116$  bis  $5 \times 35 = 175$  P. S., je nach dem Reinheitsgrad des Gases; rechnet man 30 bis 40 P. S. für die Wasserpumpen hinzu (Rückkühlung und Sammelbassin), so beträgt der Gesamtkraftbedarf 150 bis 215 eff. P. S.

Was die Reinigungskosten anbelangt, so kann man für 1000 cbm hochgereinigtes Gichtgas mit durchschnittlich 20 Pfg. rechnen (Wasserpreis zu 1 Pf. für das Kubikmeter, Kosten für die Pferdekraftstunde mit 3 Pfg. angenommen). Diese Kosten von 20 Pfg. enthalten: Amortisation, Verzinsung und Betriebskosten für die gesamte Reinigungsanlage unter Berücksichtigung der obigen Annahmen. Die Reinigung belastet demgemäß die Selbstkosten der Energieerzeugung mit (1000 cbm = 300 eff. P. S. stündlich an der Gasmaschine)  $\frac{20}{300} = 0,07$  Pfg. f. d. Pferdekraftstunde, ein Betrag, dessen Größe die Selbstkostenrechnung nur unwesentlich beeinflusst. In-

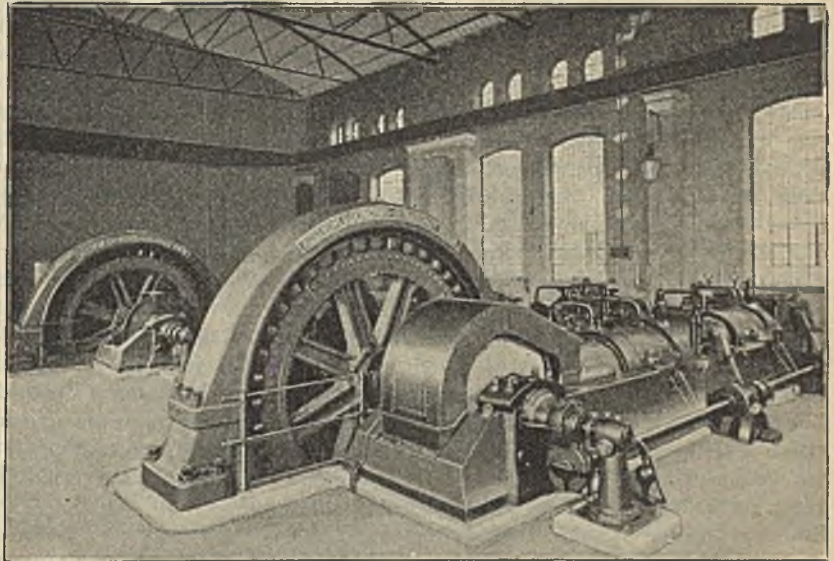


Abbildung 12.

Gasdynamozentrale mit 1000pferdiger Nürnberger Maschine.

folgedessen spielt auch der Kraftbedarf der Fertigreinigung nur eine untergeordnete Rolle, und Experimente durch Einführung „verbesserter Reiniger mit geringstem Kraftbedarf“ lassen sich kaum rechtfertigen. Maßgebend ist immer nur die Betriebseinfachheit, die eine dauernde Sicherheit garantiert. Es sind Betriebsberichte bekannt geworden, wonach bei gut gereinigten Gasen die Gasdynamos zwecks Revision und eventueller Reinigung erst nach 10 und 12 Betriebswochen (Tag- und Nachtbetrieb) stillgesetzt wurden. Das entspricht also durchaus normalen Maschinenrevisionen, wie man sie auch von guten Dampfdynamen her gewohnt ist (Ersatz der Stopfbüchsenpackungen usw.). Allerdings können unvorteilhaftere Betriebsverhältnisse eine allwöchentliche Maschinenreinigung nötig machen. In den meisten Fällen ist nachweisbar die Beschaffenheit des Gases schuld daran.

\* „Stahl und Eisen“ 1904 „ 285.

† „ „ „ 1902 „ 153.

Auch für diese periodisch sich wiederholenden Motorreinigungen haben sich gewissermaßen schon feste Normen herausgebildet; eine geschulte Kolonne Schlosser von 4 bis 6 Mann, unterstützt durch gute Hebezeuge, erledigt selbst bei dem größten Motor eine durchgreifende Reinigung in 8 bis 10 Stunden (Zylinder- und Ventilreinigung einschließlich kleinerer Reparaturen an den Kühlwasserleitungen, Zündern und Schmiervorrichtungen).

Die Bemessung der Größeneinheiten für die Gasdynamos geschieht nach den bei den Dampf-dynamos besprochenen Gesichtspunkten; auch der Zusammenbau von Gasmaschine und Dynamo lehnt sich an die von dem Dampf-dynamobau bekannten Vorbilder an. Da bisher nur liegende Großgasdynamos zur Ausführung gelangten, so weisen die einzelnen Anlagen selbst mit verschiedenen Motorsystemen ziemlich einheitliche Anordnungen auf, wie aus den Abbildungen 10 bis 12 für Betrieb mit Hochfengas hervorgeht.

Der scharfe Wettbewerb im Großgasmotorenbau hat in den letzten Jahren zu Konstruktionen geführt, die gegenüber älteren Maschinen ganz wesentlich an Einfachheit und besserer Durchbildung gewonnen haben. Besonders dem doppelwirkenden Viertaktmotor (Abbildung 12) wird geringes Maschinengewicht, hoher mechanischer Wirkungsgrad und größere Regulierfähigkeit nachgerühmt. Da die Gasdynamos zugleich mit den Gasgebläsemaschinen von einer Gasreinigungsanlage aus gespeist werden, so ist eine weitere Vereinheitlichung des Betriebes in vielen Fällen dadurch zu erreichen, daß man die beiden Zentralen vereinigt; es wird hierdurch außerdem noch Gelegenheit geboten, einen Reservegasmotor sowohl für das Reservegebläse als auch für die Reservedynamo zu verwenden.

Der Betrieb mit Koksofengas als Kraftmittel gestaltet sich, was die maschinellen Anlagen der Zentrale anbelangt, genau so wie bei den Hochfengasmotoren. Es dürfte bezüglich der Verwendungsfähigkeit dieses Kraftmittels interessieren, daß bereits eine ganze Reihe Maschinen laufen, darunter zwei Gasdynamos von je 1000 P. S.-Leistung.

Auch die Zentralen mit Generatorgasbetrieb weisen dieselben maschinellen Anlagen auf mit Bezug auf Motoren und Dynamos. Der Kraftgasbetrieb mit der Anlage von Vergasungseinrichtungen wird insbesondere für die reinen Stahlwerks- bzw. Walzwerksbetriebe zu erörtern sein und sicherlich von größerer Bedeutung werden, wenn der Bau von Vergasungseinrichtungen auch für billige bituminöse Brennstoffe diejenige Vollkommenheit erreicht hat, die für die angeschlossenen Motoren einen einwandfreien Betrieb sichert. Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit derartiger Anlagen ist die gleichzeitige Verwendung von Generatorgasen sowohl für den Schmelz- und Wärmofenbetrieb als auch für den Kraftbetrieb; auch nach diesem System arbeiten bereits eine ganze Anzahl großer Hüttenwerke,\* und eine Weiterentwicklung steht zu erwarten, wenn die Fortschritte im Herdschmelzverfahren größere Vergasungsanlagen nötig machen. Auf eine Kritik der im Vorstehenden besprochenen Energieerzeuger soll an Hand einer Rentabilitätsrechnung später eingegangen werden nach der Betrachtung einiger für die Beurteilung der Maschinensysteme wichtigen Betriebsverhältnisse.

(Fortsetzung folgt.)

\* Siehe „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1191 u. folg.

## Autogene Schweißung.

Zum Zweck der Verbindung von Eisenblechteilen bedient man sich bekanntlich, je nach der Art der Verwendung des Erzeugnisses, des Falzens, der Nietung, der Hartlötung und der Schweißung. Das Schweißen, welches ursprünglich nur im Koksfeuer vorgenommen wurde, wird zurzeit an verschiedenen Stellen, insbesondere für Vereinigung von Blechen größerer Dicken, vorteilhaft durch Erhitzung mittels Wassergas ausgeführt. Auch die elektrische Schweißung, sowohl die mittels des Lichtbogens, wie auch durch Widerstandserhitzung, ist in verschiedenen Anlagen eingeführt, und zwar hat besonders die letztgenannte der beiden elektrischen Schweißmethoden größere Anwendung gefunden. In den

letzten Jahren wurde dann als neues Verfahren zur Verbindung von Eisenblechteilen die sogenannte autogene Schweißung oder hydroxygene Selbstschweißung, auch Knallgasschweißung genannt, der Technik zugeführt. Das Prinzip derselben ist seit langer Zeit bekannt: die Erzeugung einer sehr heißen Stichflamme durch Verbrennung eines Gemisches von Wasserstoff und Sauerstoff und die Verschmelzung der aneinandergelegten Blechteile an den Berührungsfächen mittels dieser Flamme. Wie bei der sogenannten Lichtbogenschweißung oder in der durch Kurzschluß (Widerstandserhitzung) bewirkten elektrischen Schweißung haben wir es also nicht mit einer eigentlichen Schweißung, d. h.



mit einer Vereinigung der auf Schweißglut gebrachten Teile durch Hämmern oder Pressen zu tun, sondern es findet eine vollkommene Verschmelzung derselben statt, jedoch im Gegensatz zur Lötung, ohne Vermittlung eines andern Metalls, wie Kupfer oder Zinn, d. h. ohne Lötmedium.

Den besten Vergleich zu diesem Vorgang bildet die reine Bleilötarbeit (ohne Zuhilfenahme von Lot), bei welcher mittels einer Wasserstoffflamme die aneinandergestoßenen bzw. überlappenden Bleiblechteile verschmolzen werden. Das zur Erzeugung der Flamme dienende Gasgemisch wird nicht als fertiges Gemisch dem Vorratsbehälter entnommen, sondern erst kurz vor der Verbrennungsstelle in dem Mischkörper des Brenners, welchem die beiden Gaskomponenten (Wasserstoff und Sauerstoff) getrennt zugeführt werden, erzeugt. Die Brenner werden in sehr verschiedener Konstruktion ausgeführt; die wesentlichen Bestandteile des Brenners sind die beiden Zuführungsrohre (eines für Wasser-, eines für Sauerstoff), der Mischkörper mit den darin befindlichen Teilen, das Löt- oder Schweißrohr und das Mundstück (Brennerdüse). Derartige Brenner fabrizieren beispielsweise die Deutsche Oxhydricgesellschaft in Düsseldorf, das Drägerwerk in Lübeck, die Sauerstoff-Fabrik in Berlin, die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. In diesen Brennern werden die Gase (Wasserstoff und Sauerstoff) nicht in dem theoretischen Verhältnis 2 : 1, sondern etwa in der Proportion 4 : 1 gemischt, welche schon seit langer Zeit als die zur Erzeugung einer brauchbaren Stichflamme günstigste bekannt ist. Man hat, lange ehe man die Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme zum Zusammenschmelzen von Eisenblech technisch benutzte, erkannt, daß in einer aus zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff erzeugten Flamme das Metall stark verbrennt, daß das Gemisch also für den gedachten Zweck zu reich an Sauerstoff ist, und gefunden, daß praktisch brauchbare Resultate mit einem Gemisch von 3 bis 4 Teilen Wasserstoff auf 1 Teil Sauerstoff erzielt werden können. Die Verwendung dieser Flamme zum Erhitzen von Metallen verschiedener Art zwecks Zusammenschmelzen oder Zusammenschweißen ist längst bekannt; anfänglich wurde sie hauptsächlich in der Platinschweißung verwendet.

Die Einführung des Knallgas-Schmelzverfahrens in die Eisenindustrie bzw. in die Blechwarenfabrikation wurde dadurch gefördert, daß die erforderlichen Gase, Wasserstoff und Sauerstoff, in bequemer Weise erhältlich sind (Stahlflaschen). Die Apparatur unter Verwendung dieser in Stahlflaschen in den Handel kommenden komprimierten Gase ist eine sehr einfache und die Handhabung derselben eine relativ bequeme. Die Einrichtung besteht aus einer

Flasche mit komprimiertem Wasserstoff und einer solchen mit komprimiertem Sauerstoff, jede mit einem entsprechenden Reduzierventil versehen, so daß der in den Flaschen etwa 120 Atm. betragende Druck bis auf Bruchteile einer Atmosphäre reduziert werden kann; ferner aus je einem starkwandigen Gummischlauch an jedem Reduzierventil, sowie einem an diese Schläuche angeschlossenen Brenner. Die Arbeitsweise ist folgende: Nach Öffnung des Hahnes an dem Ventil der Wasserstoffflasche wird vor der Brennermündung das ausströmende Gas entzündet, hierauf läßt man durch entsprechendes Öffnen des Hahnes an der Sauerstoffflasche bzw. eines am Brenner selbst angebrachten Hahnes den Sauerstoff hinzutreten. Die anfangs gelbliche flackernde Flamme erhält dadurch die Form einer Stichflamme von bläulicher oder violetter Farbe; diese Flamme wird an den stumpf aneinandergelegten Blechteilen in derselben Weise vorbeigeführt, wie dies beispielsweise beim Bleilöten geschieht. Die Größe der Flamme ergibt sich aus der Regulierung der Hahnstellung und aus der Größe des Brenners bzw. Düsenöffnung desselben. Die Geschwindigkeit des Arbeitens, d. h. der Zeitverbrauch für jede Längeneinheit der Schweißnaht, richtet sich nach der Größe des Brenners und nach der Dicke des Bleches.

Das regelrechte autogene Schweißen erfolgt in der Weise, daß die einander berührenden Flächen der zu verschmelzenden Teile nicht nur an einer Kante oder bis zu einer gewissen Tiefe, sondern der ganzen Berührungsfläche, d. h. der ganzen Dicke nach verschmelzen (siehe Abbild. 1). Gelegentlich wird auch in der Weise gearbeitet, daß zwischen die zu vereinigenden Berührungsflächen ein Eisendraht eingeschmolzen, also gewissermaßen der Vorgang der Lötung nachgeahmt wird. Diese Arbeitsweise dürfte indes in einer ganzen Reihe von Fällen lange nicht so sicher sein, wie die vorhin erwähnte direkte Verschmelzung längs der ganzen Berührungsfläche. Das Zusammenschmelzen erfolgt ruhig; Hämmern oder Pressen findet nicht statt, da es sich nicht um gewöhnliches Schweißen, sondern um Schmelzung handelt. Ein nennenswertes Geräusch der Flamme ist nicht wahrzunehmen. Die Hauptanwendung findet die Knallgasschweißung in der Verarbeitung von Blechen geringerer und mittlerer Stärken. Die Schweißung dickerer Bleche, beispielsweise solcher von 10 bis 20 mm, läßt sich zwar auch ausführen, doch muß das Verfahren dann, wenn es rationell sein soll, entsprechend modifiziert werden. Auch ganz dünne Bleche bis zu 0,5 mm herab, für welche Hartlötung nicht mehr anwendbar ist, lassen sich sehr vorteilhaft mittels der Knallgasflamme schweißen; da die Arbeit hierbei sehr rasch und mit sehr geringem Gasverbrauch vor sich geht, so kann

für diese Blechstärke die autogene Schweißung auch als sehr vorteilhafter Ersatz des Falzens dienen.

Die für die autogene Schweißung hauptsächlich in Betracht kommenden Blechstärken sind die von 1 bis 5 mm; in diesen Fällen ersetzt bei entsprechendem Gasbezugspreis die Knallgasschweißung sehr wirksam sämtliche andere Methoden, vorausgesetzt, daß es sich um das Schweißen von Nähten, nicht aber um eigentliche Flächenschweißung handelt. Für die Verschmelzung größerer Querschnitte sowie für die Herstellung kleinerer Massenartikel, bei welchen es sich wenig oder gar nicht um Längsnähte, sondern hauptsächlich um Flächenschweißungen handelt, wird die elektrische Schweißung mittels Widerstandserhitzung (Kurzschluß) den Vorzug haben. Besonders vorteilhaft ist die autogene Schweißung in den Fällen zu gebrauchen, in welchen die Verbindungsstellen der Teile des Objektes sowohl

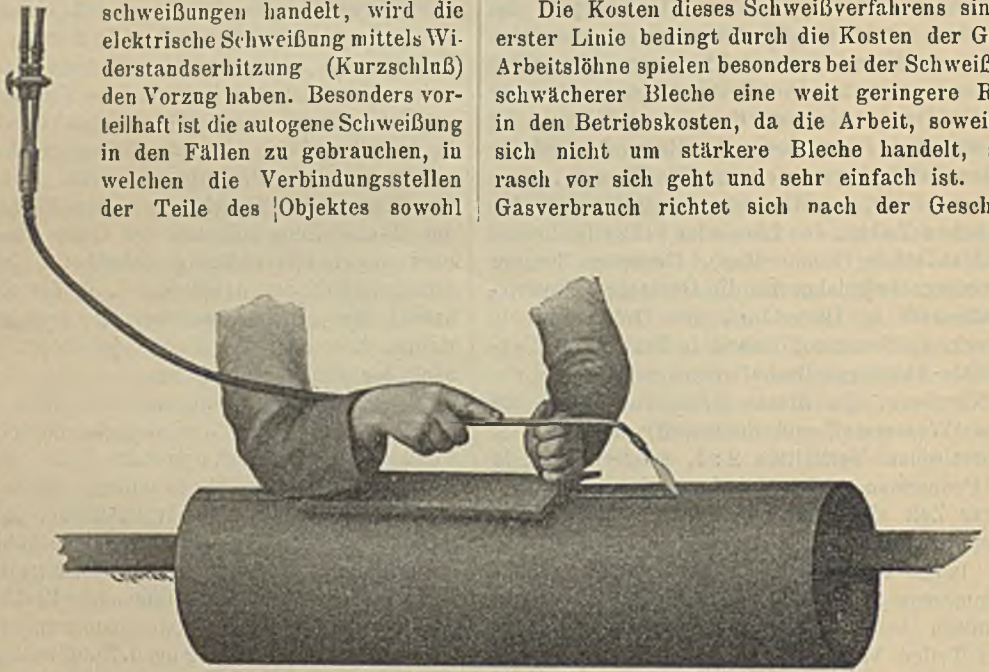


Abbildung 1.

die Schweißung im Koksfeuer, die Hartlötung, als auch die elektrische Kurzschlußschweißung von vornherein ausschließen, während das Bestreichen mittels der Stichflamme leicht möglich ist; letztere Möglichkeit ist besonders da wichtig, wo die Objekte bereits fest aufgestellt sind, oder ein Transport mit Schwierigkeiten verknüpft wäre, wie beispielsweise in chemischen Betrieben, wenn es sich um das Reparieren leck gewordener Eisenbehälter handelt, oder in Gießereien für Anbesserungs- oder Nachhilfearbeiten. Da bei der autogenen Schweißung eine vollständige Verschmelzung stattfindet und eine Querschnittschwächung nicht eintritt, so ist die Zugfestigkeit der Schweißnaht eine sehr beträchtliche; Versuche ergaben eine mittlere Zugfestigkeit der Schweißnaht = 86 % bei einer maximalen von

96 %. Die Dichtigkeit läßt ebenfalls nichts zu wünschen übrig, so daß dieses Verfahren an Stelle der Nietung für Anfertigung von Kesseln, Druckgefäßen, Pfannen, Bassins, Röhren, Gasometern, Wasserreinigungsapparaten oder sonstigen Apparaten für die verschiedensten Industrien benutzt werden kann. Die mittels autogener Schweißung hergestellte Naht unterscheidet sich meist auch sehr vorteilhaft von der mittels Lichtbogenschweißung hergestellten, da bei letzterer Methode leicht eine Verbrennung und ein Hartwerden des Eisens eintreten kann, ganz abgesehen davon, daß bei rationellem Bezug der Gase die Schweißkosten im ersten Falle wesentlich geringer werden.

Die Kosten dieses Schweißverfahrens sind in erster Linie bedingt durch die Kosten der Gase; Arbeitslöhne spielen besonders bei der Schweißung schwächerer Bleche eine weit geringere Rolle in den Betriebskosten, da die Arbeit, soweit es sich nicht um stärkere Bleche handelt, sehr rasch vor sich geht und sehr einfach ist. Der Gasverbrauch richtet sich nach der Geschick-

lichkeit des Arbeiters und nach Art und Dicke des Bleches. Beispielsweise erfordert die Herstellung von 1 m Schweißnaht, von einem geschickten Arbeiter ausgeführt, an einem Blech von

Dicke	Wasserstoff		Sauerstoff	
	20 bis	40 l	5 bis	12 l
0,5 mm	45 "	60 "	12 "	20 "
1 "	100 "	140 "	25 "	45 "
2 "	200 "	260 "	50 "	85 "

Bei der ersten Einführung der autogenen Schweißung für Herstellung von Eisenblechwaren usw. wurden fast ausschließlich komprimierte Gase in der oben beschriebenen Anordnung benutzt. Das elegante Verfahren fand allorts guten Anklang und hätte sich sicher sehr bald weitere Gebiete erobert, wenn es nicht in vielen Fällen infolge des hohen Preises der Gase zu kostspielig wäre. Eine ganze

Reihe von Schweißanlagen, die komprimierte Gase verwenden, ist zwar jetzt noch im Betrieb, doch macht sich mehr und mehr das Bestreben geltend, für die Ausübung des Verfahrens sich billigere Gase zu verschaffen, um der Schweißmethode nicht nur eine zeitweise Verwendung für die Ausführung von Reparaturen

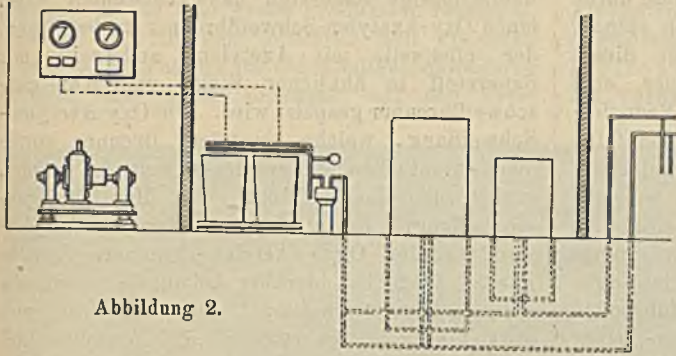


Abbildung 2.

und Arbeiten, bei denen die Kosten für die Schweißstelle nicht ins Gewicht fallen, sondern auch eine dauernde Verwendung für die gesamte Fabrikation von Blechwaren aller Art, Wannen, Röhren, Kesseln und anderen Behältern usw. zu sichern.

Das einzige Mittel, die Gase billiger, und zwar wesentlich billiger als bei Bezug von Stahlflaschen zu bekommen, besteht darin, sie in eigener Anlage durch elektrolytische Wasserersetzung herzustellen. An Stelle der Stahlflaschen für Wasserstoff bzw. für Sauerstoff mit den dazugehörigen Reduzierventilen tritt hier eine elektrolytische Gaserzeugungsanlage entsprechender Größe, in welcher die beiden Gase direkt unter dem für die Schweißung nötigen Druck kontinuierlich erzeugt werden. Eine komplette Einrichtung dieser Art besteht aus einer Gleichstrom-Nebenschlußdynamo mit den dazugehörigen auf einer Schalttafel angebrachten Instrumenten, der Elektrolyseurbatterie, welche aus einer Anzahl nach Art einer Akkumulatorenbatterie hinter- beziehungsweise nebeneinander geschalteter Zellen zusammengesetzt ist, zwei Gasometern für Wasserstoff und Sauerstoff, den Rohrleitungen, Hähnen und Manometern. Derartige Anlagen baut u. a. die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Die obige Skizze (Abbildung 2) veranschaulicht die Disposition einer Schuckertschen

Einrichtung. Die Dynamo ist, wie gewöhnlich, im Maschinenraum neben anderen Maschinen aufgestellt. In gewissen Fällen läßt sich übrigens zum Betrieb der Elektrolyseure auch eine bereits vorhandene Beleuchtungsmaschine verwenden. Die Elektrolyseure nebst den Gasometern stehen in einem besonderen Raum, welcher von dem eigentlichen Schweißraum getrennt ist. Ein Elektrolyseur Schuckertschen Systems ist nachstehend abgebildet (Abbildung 3). In ihm befindet sich Wasser, das durch bestimmte Zusätze elektrisch leitend gemacht ist. Beim Durchgang des elektrischen Gleichstroms entwickelt sich am negativen Pol Wasserstoff, am positiven Pol Sauerstoff. Die Gase werden in jedem einzelnen Elektrolyseur gesondert aufgefangen und mittels zweier getrennter Sammelleitungen nach zwei Gasometern geführt.

Gegenüber dem auf rein chemischem Wege gewonnenen Wasserstoff hat der so elektrolytisch erzeugte Wasserstoff, abgesehen von den weit geringeren Herstellungskosten, den großen Vorzug, daß er vollständig frei von Arsenwasserstoff, also ungiftig ist (so daß also das Arbeiten mit elektrolytisch erzeugten Gasen durchaus unbedenklich ist). Die in diesen Elektro-

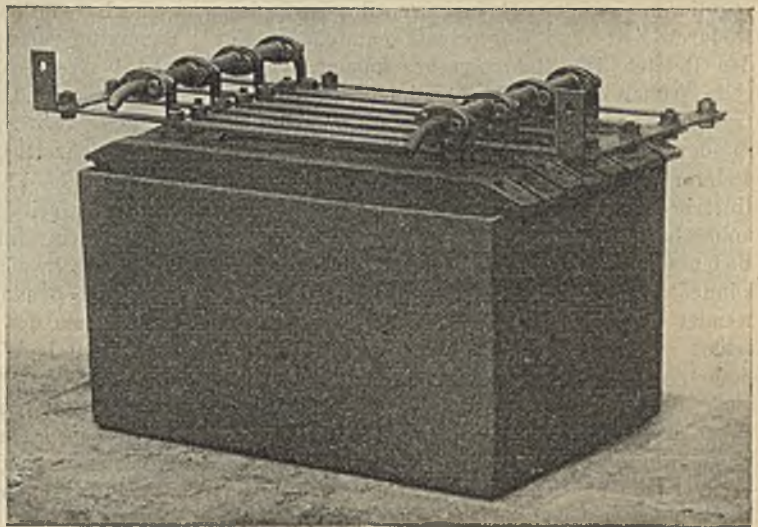


Abbildung 3.

lyseuren erzeugten Gase besitzen sehr hohe Reinheit. Die Apparate arbeiten ohne Verwendung eines Diaphragmas, so daß Auswechslung solcher der Abnutzung unterworfenen Teile nicht nötig und der Betrieb außerordentlich einfach und sicher ist. Ihr Betrieb verlangt an Bedienung nur ein einmaliges Nachfüllen von Wasser im Tag, bei Anlagen großen

Umfanges geschieht dies automatisch. Die Apparate werden in der Regel für einen Gasdruck von 500 mm Wassersäule gebaut; einen entsprechenden Druck erhalten durch Beschwerden mittels Sand oder Wasser auch die beiden Gasometer, die Anlage arbeitet kontinuierlich. Während der Entnahme der Gase aus den Gasometern für die Schweißarbeit werden diese durch Zufuhr von Gas aus den Elektrolyseuren ständig nachgefüllt. Die Schweißung erfolgt direkt unter dem Gasdruck der Elektrolyseure, eine Kompression findet also nicht statt; Reduzierventile und dergleichen entfallen daher ebenfalls. Von den Gasometern aus führen zwei getrennte Leitungen nach dem Schweißraum, in welchem je nach Zahl und Örtlichkeit der Schweißstellen Zweigleitungen angebracht sind, die in je einen Hahn endigen. An diese Zweigleitungen schließen sich die zum Brenner führenden beiden Gummischläuche (einer für Wasser-, einer für Sauerstoff) an. Sobald die Flamme einmal eingestellt ist, ist ein Nachregulieren an den Hähnen nicht mehr nötig, da die Gase den Brennern unter konstantem Druck zugeführt werden, so daß eine Änderung des eingestellten Mischungsverhältnisses nicht eintreten kann. Dies ist ebenfalls ein sehr großer Vorzug gegenüber dem Schweißen mit komprimierten Gasen, welches besonders dann, wenn der Flascheninhalt zur Neige geht, ein sehr häufiges Nachregulieren an den Reduzierventilen erfordert, wodurch Zeit- und Gasverluste entstehen. Für den Betrieb der Elektrolyseure kommt, wie bereits früher erwähnt, Arbeitslohn nicht in Betracht. Die Beaufsichtigung der Dynamo kann in der Regel von dem Wärter vorhandener anderer Maschinen mitübernommen werden. Eine Unterbrechung des Elektrolyseurbetriebes kann unbeschadet der Ausbeute sowie ohne sonstige Bedenken jederzeit stattfinden. Zum Schweißen können Brenner verschiedener Konstruktion verwendet werden. Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, liefert, wie erwähnt, außer den Elektrolyseuren auch Brenner eigener Konstruktion sowie auf Wunsch die komplette Einrichtung mit allem Zubehör.

Gegenüber den Kosten des Schweißens mittels komprimierter Gase ist die Ausgabe für die in eigener Anlage elektrolytisch hergestellten Gase bei normalem Kraftpreis stets erheblich niedriger. Bei eigener elektrolytischer Herstellung der Gase werden aber die Kosten für Kompression, Transport der vollen, Rücktransport der leeren Flaschen und der Gewinn des Verkäufers erspart. Die Elektrolyseurbatterie liefert die Gase in Verhältnis von 2 Raumteilen Wasserstoff auf 1 Teil Sauerstoff, während für die autogene Schweißung auf 2 Raumteile Wasserstoff  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Teil Sauerstoff gebraucht werden, so daß  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$

Teil überschüssig sind; diesen Rest läßt man in der Regel, falls nicht besondere Verhältnisse die separate Weiterverwendung desselben rationell erscheinen lassen, entweichen. In gewissen Fällen läßt sich z. B. mit einigem Vorteil mit der Knallgasschweißung die Oxy-Azetylen-Schweißung in der Weise verknüpfen, daß der überschüssige Sauerstoff dazu verwendet wird, einen Oxy-Azetylen-Schweißbrenner zu betreiben, der einerseits mit Azetylen, andererseits mit Sauerstoff in ähnlicher Weise wie Knallgasschweißbrenner gespeist wird. Die Oxy-Azetylen-Schweißung, welche besondere Brenner sowie einen entsprechenden Azetylen-Erzeuger erfordert, erzielt denselben Effekt, wie die Knallgasschweißung. Beispielsweise erfordert bei Anwendung des Oxy-Azetylen-Brenners System Fouché nach den hierüber bekannt gewordenen Zahlen 1 m Schweißnaht an Eisenblech von etwa 1 mm Stärke etwa 12,5 l Azetylen und 22 l Sauerstoff, während in der Knallgasschweißung 1 m Schweißnaht an einem Blech genannter Stärke 40 bis 60 l Wasserstoff und 10 bis 20 l Sauerstoff benötigt. Da auf 1 cbm Wasserstoff durch Elektrolyse  $\frac{1}{2}$  cbm Sauerstoff erzeugt wird, während in der Knallgasschweißung nur  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  cbm Sauerstoff verbraucht werden, also  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  cbm Sauerstoff überschüssig sind, so könnte  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  cbm Sauerstoff für Oxy-Azetylen-Schweißung nutzbar gemacht werden, also im Mittel 200 l. 200 l Sauerstoff verlangen nach obigem  $0,57 \times 200 = 114$  l Azetylen. Bei der elektrolytischen Erzeugung von 1 cbm Wasserstoff f. d. Zeiteinheit müßten also zwecks vollständiger Ausnutzung des gleichzeitig elektrolytisch erzeugten Sauerstoffs noch 114 l Azetylen in derselben Zeit verfügbar sein. Der durch die Kombination der beiden Schweißmethoden (Schweißen mit einem Knallgasschweißbrenner und mit einem Oxy-Azetylen-Brenner) erhaltene Effekt ist gleich der Summe des Effektes der Knallgasschweißung mit 1000 l Wasserstoff und 300 l Sauerstoff und der Oxy-Azetylen-Schweißung mit 114 l Azetylen und 200 l Sauerstoff. Bezogen auf Blech von 1 mm Stärke erhält man mit 1000 l Wasserstoff und 300 l Sauerstoff rund 20 m Schweißnaht; mit 114 l Azetylen und 200 l Sauerstoff rund 9 m, also statt 20 m bei unvollkommener Ausnutzung des elektrolytisch erzeugten Sauerstoffs in der Knallgasschweißung 29 m bei voller Ausnutzung des Sauerstoffs durch Kombination beider Methoden. Vergleicht man die Gaskosten a. d. Meter Schweißnaht der Knallgasschweißung gegenüber denen der Schweißung mittels des kombinierten Verfahrens, so ergibt sich eine Ersparnis an Gaskosten von 25 %. Da jedoch die absolute Höhe dieses Unterschieds a. d. Meter Schweißnaht nur etwa 1 bis 2 Pfennig beträgt, so kann eine ins Ge-

wicht fallende Ersparnis durch Kombination beider Methoden nur bei größeren Anlagen, in welchen Hunderte von Metern Schweißnaht pro Tag erzeugt werden, in Betracht kommen; es wird sich also im allgemeinen die Verwendung einer Knallgasschweißanlage (mit elektrolytisch erzeugten Gasen) mit einer Oxy-Azetylen-Schweißanlage nur für sehr große Produktion rentieren, während in Anlagen mittleren und kleineren Umfangs, welche die für die Knallgasschweißung nötigen Gase selbst erzeugen, auf den über-

stellung noch kaum die Höhe des erwähnten billigsten Bezugspreises erreicht, während andererseits der entsprechende Anteil Sauerstoff im Falle der elektrolytischen Eigenherstellung gratis mitgeliefert wird. Selbst in dem für die elektrolytische Herstellung ungünstigsten Vergleichsfall kann mit einer Mindestersparnis gleich dem Einkaufspreis loco Verbrauchsstelle des zu dem angewendeten Wasserstoff gehörigen Sauerstoffquantums gerechnet werden. Da, wo die Verhältnisse günstiger liegen, ist der Her-

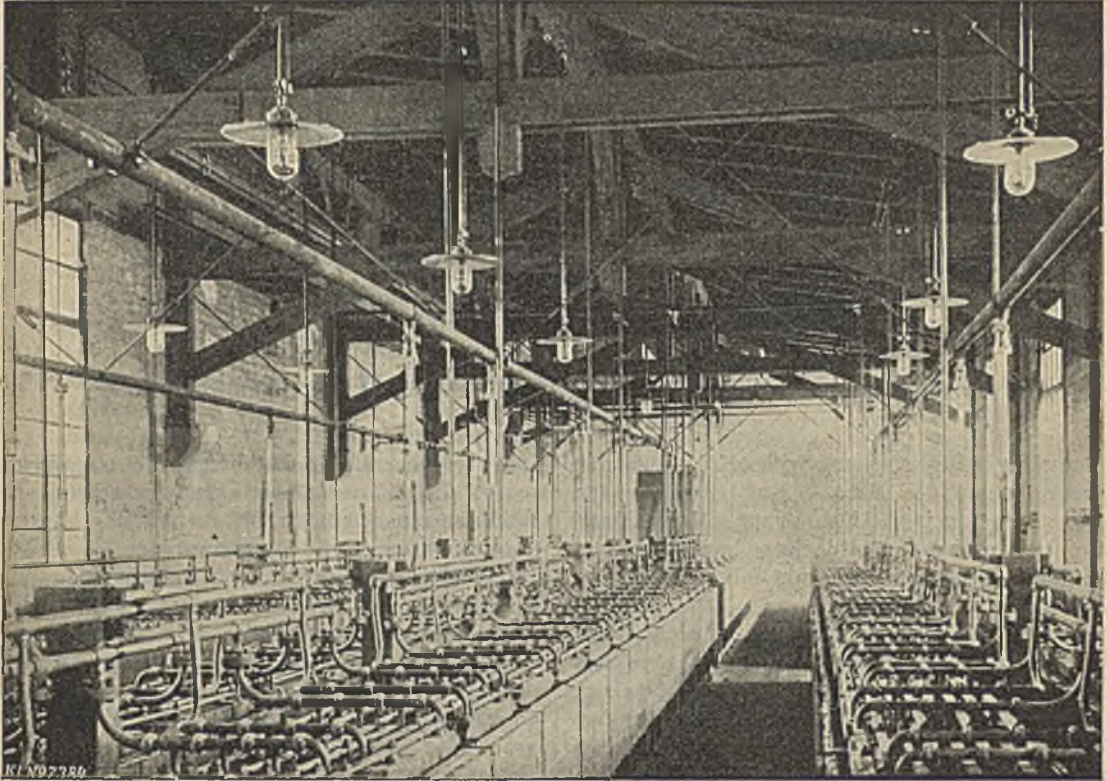


Abbildung 4.

schüssigen Sauerstoff ruhig verzichtet werden kann. Wie die Rechnung ferner zeigt, wird die Oxy-Azetylen-Schweißung in dem Fall teurer sein als die Knallgasschweißung, wenn für erstere der komprimiert in den Handel gebrachte Sauerstoff verwendet wird, während dann, wenn sie elektrolytisch in eigener Anlage hergestellten Sauerstoff verwendet, ohne den gleichzeitig entstandenen Wasserstoff mit einem entsprechenden Anteil Sauerstoff in einem Knallgasschweißbrenner auszunutzen, eine Verbilligung nicht eintritt.

Ein Vergleich der Kosten der elektrolytisch hergestellten Gase gegenüber den komprimiert bezogenen ergibt, daß selbst bei allerbilligstem Bezug des Wasserstoffs die Totalausgabe für dieselbe Menge bei elektrolytischer Eigenher-

stellungspreis der elektrolytischen Gase noch wesentlich niedriger als der Einkaufspreis des Wasserstoffs allein. Die elektrolytische Herstellung der Gase rentiert also in einem solchen Fall selbst dann, wenn nur der Wasserstoff verwendet wird, während man den Sauerstoff entweichen läßt: ein Fall, der allerdings für autogene Eisenblechschweißung kaum in Frage kommt, sondern nur Interesse für Bleilötung hat. Die Apparate zur elektrolytischen Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff, welche Gase außer zur autogenen Schweißung auch noch für andere Zwecke Verwendung finden, werden von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg, in Größen von 20 bis 1000 Amp. gebaut. Abbildung 4 zeigt eine Anlage zur elektrolytischen

Erzeugung von 1200 cbm Wasserstoff neben 600 cbm Sauerstoff in 24 Stunden. Im Laboratorium der Firma in Nürnberg befindet sich eine mit elektrolytisch hergestellten Gasen betriebene Anlage für autogene Schweißung, die von Interessenten besichtigt werden kann.

Die Knallgasschweißung wird, wie bereits oben erwähnt, zurzeit hauptsächlich angewendet in der Blechwarenfabrikation, beispielsweise für Anfertigung von Badewannen, Gefäßen aller Art, Röhren, Kesseln, Stahlfässern, Gasometern, Apparaten für chemische Industrie usw. Auch in der Fahrrad-Industrie hat die autogene Schweißung Eingang gefunden. Wie sie in genannten Betrieben an Stelle der sonstigen Schweißmethoden mit Vorteil angewendet werden

kann, so kann in gewissen anderen Fällen die autogene Schweißung durch ein anderes Verfahren wohl überhaupt nicht ersetzt werden. Es ist gelungen, mittels autogener Schweißung sehr komplizierte Verbindungen auszuführen, wie dies auf anderem Wege überhaupt nicht möglich ist. Auch in der Eisen- und Stahlgießerei läßt sich die autogene Schweißung vorteilhaft benutzen zu Reparaturen von Gußfehlern und dergleichen. Es ist anzunehmen, daß sie auch in der Fabrikation von Dampfkesseln oder anderen Behältern aus dickem Blech sich einführen wird, sobald die Technik des autogenen Schweißens sich auch den größeren Blechstärken in rationeller Weise angepaßt haben wird.

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Auf die in Heft 12 dieser Zeitschrift geäußerten Einwendungen des Hrn. A. Sattmann gegen einige Sätze meiner Abhandlung: „Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung“ gestatte ich mir folgendes zu erwidern:

Meine Ausführungen richteten sich nicht gegen das Prinzip des Vorfrischens auf langgestrecktem Frischherd bei langsam herabfließendem Roheisen, sondern gegen die Sattmannsche Art des Vorfrischens. Der prinzipielle Unterschied zwischen den Sattmannschen Vorschlägen und dem ähnlichen, zum Beweise ihrer Durchführbarkeit herangezogenen Kernohanschen Frischverfahren besteht darin, daß bei letzterem der Fehlbetrag an Wärme beim Frischen eines an wärmeerzeugenden Nebenbestandteilen armen Roheisens durch eine einfache Heizung des Frischapparats, wodurch jede beliebige Temperatur erzielt werden kann, ersetzt wird, während Hr. Sattmann ein noch unerprobtes Mittel vorschlägt, mit dem wohl sehr hohe, nicht aber die zur Abscheidung von Kohlenstoff geeigneten Temperaturen erzielt werden können. Wenn man auch die Temperatur des heißen Hochofengebläsewindes durch Vermischen mit kaltem Wind beliebig herabmindern kann, so bleibt doch immer die in der Stichflamme des Gebläsebrenners erzielte Temperatur so hoch, daß die Verbrennung von Eisen unvermeidlich

ist; wird aber die Gaszufuhr gänzlich abgestellt, so ist die Wärmezufuhr bei Verwendung von Roheisen mit nur 0,2% Si, für das der Apparat konstruiert sein soll, zu gering, um das seichte Eisenbad vor der Verbrennung zu schützen. Tatsächlich besteht also in der Erreichbarkeit der verschiedenen Temperaturen eine Lücke gerade an der Stelle, welche für die Entfernung der oxydierbaren Nebenbestandteile des Roheisens am meisten geeignet ist; dies dürfte der Hauptgrund der Unausführbarkeit der Sattmannschen Vorschläge sein.

Wenn im Schlackenscheider bei ausreichendem Mangengehalt noch erhebliche Mengen Schwefel ausgeschieden werden können, so dürfte allerdings bei regelmäßigem Betrieb die Schwefelgefahr nicht zu groß sein; trotzdem wird sich aber wohl kaum ein Stahlwerksleiter bereit finden, ein unter solchen Umständen erblasenes Roheisen unbesehen zu verarbeiten.

Was den kontinuierlichen Roheisenabfluß angeht, so habe ich lediglich festgestellt, daß die Idee, das Roheisen kontinuierlich vom Hochofen abfließen zu lassen, durch das Stapfsche Patent praktisch ausgeführt worden ist; ob allerdings die Stapfsche Lösung der Frage den Sattmannschen Intentionen entsprach, dürfte für meine Betrachtungen gleichgültig erscheinen.

Hörde i. W.

Dr.-Ing. Gailenkirchen.

## Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren im feststehenden Martinofen.

In Bezug auf das in „Stahl und Eisen“ wiederholt besprochene „Surzycki-Verfahren“ erlaube ich mir mitzuteilen, daß bereits im Juli 1900 im Stahlwerke Vysocan bei Prag von mir ein Martinofen mit mehreren Abstichen in verschiedener Höhe versehen wurde, wodurch es ermöglicht

wurde, fertigen Stahl in kleineren Mengen dem Ofen zu entnehmen und weiteres Rohmaterial nachzusetzen. Dieses Verfahren wird in dem genannten Stahlwerke auch heute noch angewendet.

Ing. G. Schindler, Wien.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Eine Kritik der Schwefelbestimmung im Eisen.\*

Von Dr. C. Krug, Privatdozent an der Königl. Bergakademie Berlin.

Die gebräuchlichsten Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Eisen beruhen darauf, den beim Lösen des Eisens in Salzsäure oder Schwefelsäure entweichenden Schwefelwasserstoff entweder zu Schwefelsäure zu oxydieren und diese durch Chlorbaryum zu fällen, oder ihn in Metallsalzlösungen zu leiten, um aus der Menge des gefällten Sulfides den Schwefel zu bestimmen.

Die auf diese Reaktionen gegründeten Methoden leiden an zwei Ungenauigkeiten, denn erstens entweicht nicht aller Schwefel als Schwefelwasserstoff, sondern ein Teil davon wird durch die gleichzeitige Einwirkung der Mineralsäure auf Eisenkarbid und Eisensulfid in Methylsulfid umgewandelt,\*\* welches weder durch Oxydationsmittel noch durch Metallsalze zerlegt wird, zweitens wird man häufig, nach Meinickes Erfahrungen\*\*\* sogar der Regel nach, im Rückstande noch Schwefel nachweisen können.

Aus diesen Gründen hat man versucht, den im Eisen enthaltenen Schwefel durch Oxydation unmittelbar in Schwefelsäure überzuführen und diese durch Chlorbaryum zu fällen. Aber auch diese Methoden geben keine einwandfreien Resultate, da das Baryumsulfat bei Gegenwart großer Mengen von Eisensalzen, insbesondere von Eisenchlorid, einerseits zum Teil in Lösung gehalten, andererseits aber stets durch Eisen mehr oder weniger verunreinigt ist. Man hat zwar versucht, das unreine Baryumsulfat zu reinigen, oder das Mitfallen von Eisen zu verhindern; indessen geht beim Behandeln des Baryumsulfats mit Salzsäure stets etwas davon in Lösung. Auch die Methoden, welche bezwecken, das Mit-

fallen von Eisen zu verhindern, sind nicht frei von Fehlern, da, wie Finkener nachgewiesen† hat, größere Mengen anderer Salze, besonders Chloralkalien, die vollständige Fällung der Schwefelsäure verhindern. Silberberger†† hat eine Methode veröffentlicht, die auf der Fällung der Schwefelsäure durch eine alkoholische Lösung von Chlorstrontium beruht, bei der die Fällung vollständig und der Niederschlag frei von Eisen sein soll; nach Lunges Ausführungen††† ist diese Methode jedoch vollständig unbrauchbar.

Um die erwähnten Fehler zu vermeiden und um zu ermitteln, ob die Bildung von Methylsulfid erhebliche Ungenauigkeiten verursacht, habe ich folgende Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Eisen ausgearbeitet.

Aus den vorhergegangenen Betrachtungen ergab sich zunächst die Notwendigkeit, durch ein Reagens das Eisen zu fällen und gleichzeitig auch die Salzsäure zu binden, denn diese ist, wie erwähnt, in großem Überschuß der vollständigen Fällung des Baryumsulfats hinderlich. Außerdem durfte dieses Reagens die spätere Ausfällung des Baryumsulfats nicht beeinträchtigen. Für diesen Zweck schien es mir am besten, Silberoxyd anzuwenden. Das Silberoxyd stellte ich dadurch her, daß ich Silbernitrat in Wasser löste und zu dieser Lösung Kalilauge in kleinem Überschuß zusetzte. Das ausgefallene Silberoxyd ließ sich durch Waschen mit heißem Wasser vollkommen frei von Alkali erhalten. Das mit Wasser aufgeschlämmte Silberoxyd reagiert genau so, als ob ihm die Formel  $AgOH$  zukäme, d. h. es spaltet sehr leicht die Hydroxylgruppe ab. Behandelt man eine Eisenchloridlösung mit feuchtem Silberoxyd, so wird das Eisen als Hydroxyd gefällt, und außerdem erreicht man, daß die Salz-

† Rose-Finkener, 6. Aufl. S. 454.

†† Bericht der Deutschen Chem. Ges. 36, 2755.

††† „Zeitschrift f. angew. Chemie“ 1904, 27 und ebenda 1905, 12 (Bericht der Internationalen Analysenkommission).

\* Auszug aus der Habilitationsarbeit.

\*\* „Stahl und Eisen“ 16, 633.

\*\*\* „Zeitschrift f. angew. Chemie“ 1888 S. 377.

säure in Form von unlöslichem Chlorsilber ausgeschieden wird. Nach dem Filtrieren des Niederschlages erhält man eine Flüssigkeit, die weder Eisen noch Salzsäure enthält, sondern nur noch etwas in Wasser gelöstes Silberoxyd, das aber leicht durch wenige Tropfen Salzsäure gefällt werden kann.

Nachdem ich mich überzeugt hatte, daß man auf diese Weise Eisen und Salzsäure vollständig fällen kann, mußte ich noch prüfen, ob auch die Schwefelsäure sich quantitativ im Filtrat vorfände. Zu diesem Zweck löste ich 5 g reines Eisen, das dadurch hergestellt wurde, daß man Eisenoxalat durch Glühen in Oxyd überführte und dieses im Wasserstoffstrom zu metallischem Eisen reduzierte, in Salpetersäure und dampfte zur Verjagung der Salpetersäure mehrere Male mit Salzsäure ab. Zu dieser rein salzsauren Eisenchloridlösung gab ich ein gemessenes Volumen verdünnte Schwefelsäure, in der ich durch einen zweiten Versuch den Gehalt an  $\text{SO}_2$  durch Fällung mit Chlorbaryum bestimmt hatte. Darauf setzte ich zu der verdünnten und mäßig erwärmten Lösung so viel in Wasser aufgeschlämmtes Silberoxyd, daß das Eisen vollständig gefällt wurde und die Flüssigkeit schwach alkalisch reagierte. Dann wusch ich den Niederschlag durch Decantieren mit heißem Wasser so lange aus, bis im Filtrat durch Chlorbaryum keine Schwefelsäure mehr nachzuweisen war. Das Auswaschen nahm allerdings sehr viel Wasser in Anspruch, da das entstandene schwefelsaure Silber schwer vom Niederschlag zu trennen ist. Das Filtrat hatte ein Volumen von ungefähr 1 l. Dies wurde über einer Spiritusflamme, um jede Verunreinigung durch den im Leuchtgas enthaltenen Schwefel zu vermeiden, bis auf etwa 50 ccm eingedampft, das Silber durch wenige Tropfen Salzsäure gefällt, das entstandene Chlorsilber am nächsten Tage filtriert und aus dem Filtrat die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt.

Die Resultate, die ich bei Anwendung dieser Methode erhielt, waren folgende: Die zugesetzte Schwefelsäure (10 ccm  $\frac{1}{10}$  Normal-Schwefelsäure) enthielt durch zwei Analysen festgestellt 0,0419 g  $\text{SO}_2$ . Nach dem oben beschriebenen Verfahren wurden aus der Eisenlösung bei zwei Versuchen folgende Mengen  $\text{SO}_2$  erhalten: 0,0418 g, 0,0420 g. Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß es möglich ist, nach diesem Verfahren die in einer Eisenchloridlösung enthaltene Schwefelsäure quantitativ zu bestimmen. Da die angegebene Methode auch theoretisch einwandfrei erscheint, so dürfte man ihr für den vorliegenden Zweck den Wert einer Leitmethode zusprechen können, wogegen alsdann der Umstand nicht ins Gewicht fällt, daß sie vergleichsweise mühselig und zeitraubend ist.

Außerdem wurde ich auf ein anderes Verfahren aufmerksam, mit dem derselbe Zweck auf eine viel einfachere Weise und in kürzerer Zeit er-

reicht werden kann. Im Jahre 1892 veröffentlichte J. Rothe\* eine Methode, welche es ermöglicht, mit Hilfe von Äther das Eisen als Chlorid aus seinen Lösungen vollständig zu entfernen. Um nun festzustellen, ob sich auf diese Weise die in Eisenlösungen befindliche Schwefelsäure quantitativ bestimmen lasse, verfuhr ich folgendermaßen: Ich löste wie vorher 5 g reines Eisen in Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4 und dampfte die Lösung mit Salzsäure wiederholt ein, bis die Salpetersäure vollkommen entfernt war. Darauf setzte ich zu der Eisenchloridlösung 10 ccm  $\frac{1}{10}$  Normal-Schwefelsäure, deren Gehalt an  $\text{SO}_2$  zu 0,0421 g festgestellt war. Diese Lösung behandelte ich nunmehr nach der Vorschrift von Rothe wie folgt:

In das obere Gefäß des nachstehend skizzierten Apparates wurde die stark konzentrierte Eisenchloridlösung gebracht, und die Porzellanschale, in der sich die Eisenlösung befand, mit möglichst wenig Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,10 ausgespült, so daß das Volumen der Eisenlösung mit der Salzsäure nicht über 60 ccm betrug. Ferner wurden in den Apparat 30 ccm\*\* rauchende Äthersalzsäure\*\*\* und 100 ccm Äther gebracht. Die Flüssigkeiten wurden nun unter der Wasserleitung gut gekühlt und durch Schütteln innig vermischt. Hierdurch entstanden zwei voneinander scharf getrennte Flüssigkeiten, von denen die obere, olivgrüne, ätherische fast das gesamte Eisen, die untere, salzsaure, hellgelbe die Schwefelsäure enthielt. Die salzsaure Flüssigkeit wurde nun in das untere Gefäß abgelassen und zu der ätherischen Lösung einige Kubikzentimeter verdünnte Äthersalzsäure gebracht (Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,10 mit Äther gesättigt), um die darin noch in geringer Menge enthaltene Schwefelsäure vollkommen zu entfernen.

Darauf wurde wieder geschüttelt und die unten angesammelte salzsaure Flüssigkeit in das untere Gefäß abgelassen. Dies wurde noch zweimal wiederholt. Jetzt konnte man sicher sein, daß die Schwefelsäure aus der ätherischen Lösung entfernt war. In das untere Gefäß wurden darauf



\* Mitteilungen aus den Königl. Technischen Versuchsanstalten 1892.

\*\* 6 ccm für je 1 g Eisen.

\*\*\* Hergestellt durch allmähliches Eingießen von Äther in rauchende Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) unter Umschwenken und gleichzeitigem Kühlen, bis auf der Flüssigkeit eine dünne Schicht von Äther schwamm.



durch den seitlich angebrachten Hahn 75 ccm Äther gebracht und die Flüssigkeiten, jetzt ohne vorher zu kühlen, tüchtig durchgeschüttelt. Es bildeten sich wieder zwei voneinander scharf getrennte Flüssigkeiten, von denen die obere, ätherische, den Rest von Eisen aufgenommen hatte, während die untere, salzsaure, die Schwefelsäure enthielt. Die salzsaure Lösung wurde in eine Porzellanschale abgelassen und die Schale bedeckt auf ein heißes Wasserbad, unter dem die Flamme gelöscht war, gestellt. Nach dem Verdunsten des Äthers wurde das Uhrglas abgespült, abgenommen und die Flüssigkeit eingedampft. Zu dem Rückstand wurden einige Tropfen Salzsäure gegeben und eine kleine Menge Wasser zugesetzt. Die Lösung wurde, um etwa ausgeschiedene Kieselsäure zurückzuhalten, in ein Becherglas filtriert und im Filtrat die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt. Die Resultate, die ich hierbei erhielt, waren folgende: 10 ccm  $\frac{1}{10}$  Normal-Schwefelsäure enthalten 0,0421 g  $\text{SO}_2$ . Die aus der Eisenlösung erhaltene Schwefelsäure betrug beim ersten Versuch 0,0422 g  $\text{SO}_2$ , beim zweiten Versuch 0,0421 g  $\text{SO}_2$ . Aus diesen Zahlen geht hervor, daß sich die Äthermethode zur Bestimmung von Schwefelsäure aus stark eisenhaltigen Lösungen sehr gut eignet.

Nach diesen günstigen Ergebnissen untersuchte ich mehrere Eisensorten, um festzustellen, um wieviel höher die Schwefelbestimmung nach der Äthermethode, als nach der Brommethode von Johnston, die als die genaueste gilt, ausfällt. Hierzu übergieß ich in einem Rundkolben von 500 ccm Inhalt 5 g Eisen mit 50 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4.\* In der Kälte findet gar keine Einwirkung statt; erst beim gelinden Erwärmen beginnt die Lösung des Eisens. Nachdem die rotbraunen Dämpfe von Stickstofftetroxyd sich nicht mehr bildeten, erwärmte ich nach und nach stärker bis zum Sieden der Flüssigkeit. Nach 1 bis 2 Stunden war die Lösung meistens vollendet, wovon ich mich durch Prüfung mit einem Magneten überzeugte. Zu der Lösung setzte ich ungefähr  $\frac{1}{4}$  g in Wasser gelöstes schwefelsäurefreies Kaliumnitrat, um zu erreichen, daß später beim Glühen des Eisennitrats die durch die Oxydation des Schwefels gebildete Schwefelsäure nicht entweicht, sondern als schwefelsaures Kali zurückbleibt. Darauf dampfte ich die

\* v. Re is behauptet allerdings, daß Salpetersäure als Oxydationsmittel ganz ungeeignet sei, weil dabei stets Schwefelwasserstoff entweicht („Stahl und Eisen“ 1888 S. 831). Durch viele Versuche habe ich jedoch gefunden, daß dies durchaus nicht immer der Fall ist, es kommt dabei allerdings darauf an, welche Konzentration die Säure hat. Wendet man zum Lösen des Eisens Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4 an, so wird sämtlicher Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert.

Flüssigkeit über einem sechsfachen Bunsenbrenner im Glaskolben zur Trockne und glühte zuletzt das Eisennitrat so lange, bis keine braunen Dämpfe mehr entwichen. Nach dem Erkalten löste ich das entstandene Eisenoxyd in 50 ccm Salzsäure, dampfte soweit ein, daß das Eisenchlorid noch eben feucht blieb und wiederholte dies zwei- bis dreimal, bis keine Chlorentwicklung mehr zu bemerken war. Dann spülte ich die Eisenchloridlösung in ein Becherglas und filtrierte den zurückgebliebenen Kohlenstoff und die Kieselsäure ab. Das Filtrat engte ich in einer Porzellanschale so weit ein, bis sich eben eine Haut von festem Eisenchlorid bildete, die durch einige Tropfen Salzsäure gelöst wurde. Nach dem Erkalten brachte ich die Lösung in den Schüttelapparat und behandelte sie mit Äthersalzsäure und Äther wie oben beschrieben. Die Resultate, die ich hierbei erzielte, waren folgende:

	Brommethode Äthermethode	
	% S	% S
Graues Roheisen . . . . .	0,165	0,183
2,29% C . . . . .	0,160	0,182
—	—	0,183
—	—	0,182
Graues Roheisen . . . . .	0,135	0,158
3,67% C . . . . .	0,133	0,156
Graues Roheisen . . . . .	0,410	0,441
2,73% C . . . . .	0,411	0,438
Martinstahl . . . . .	0,077	0,077
0,08% C . . . . .	0,077	0,078
Thomasstahl . . . . .	0,065	0,067
0,10% C . . . . .	0,067	0,068

Diese Zahlen beweisen, daß die Äthermethode genauere Resultate liefert als die Brommethode, was ja nach den obigen Ergebnissen auch vorauszusehen war. Die Unterschiede sind beim Roheisen am größten, da wegen des höheren Kohlenstoff- und Schwefelgehalts die Bedingungen für die Bildung von Methylsulfid am günstigsten sind. Bei Stahlproben sind die Unterschiede entweder gleich Null oder doch so gering, daß sie praktisch ohne Bedeutung sind. Manche Chemiker leiten die beim Lösen des Eisens in Salzsäure oder Schwefelsäure entweichenden Gase durch ein rotglühendes Porzellanrohr, um das Methylsulfid zu zerlegen. Ledebur\* gibt jedoch an, daß in verhältnismäßig seltenen Fällen dadurch eine Änderung des Resultats erzielt wird. Hieraus folgt also, daß kein Grund vorhanden ist, für die Schwefelbestimmung im Stahl die bisher üblichen Methoden, das Eisen in Salzsäure oder Schwefelsäure zu lösen und den entweichenden Schwefelwasserstoff durch Brom zu oxydieren oder in Metallsalzlösungen zu leiten, zu verlassen. Der Fehler, der durch die Bildung des Methylsulfids verursacht wird, ist bei Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt so verschwindend klein, daß er für alle praktischen Zwecke unbedenklich vernachlässigt werden kann.

\* Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien 6. Aufl. S. 108 Anm. 1.

### Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren in Stahl und Eisensorten.

Die von Procter Smith in Nr. 10 dieser Zeitschrift enthaltene Abänderungsmethode der Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren veranlaßt mich, eine zweckentsprechende Durchführungsweise dieses mit gutem Erfolge angewendeten Verfahrens zu veröffentlichen.

a) Manganbestimmung in Stahlsorten: 0,25 g Stahlspäne werden in 25 ccm HNO<sub>3</sub> (sp. G. 1,2) in einem etwa 200 ccm fassenden hohen Becherglase gelöst und die Lösung am freien Feuer bis auf etwa 12 bis 15 ccm eingekocht.

Diese Lösung wird mit 10 ccm einer  $\frac{1}{10}$  Normal-Silberlösung versetzt, gut gemischt und in einen 500 bis 600 ccm fassenden Erlenmeyer-Kolben übergeführt. In diesem Kolben wird die Flüssigkeit auf etwa 300 ccm verdünnt, am freien Feuer aufgekocht und mit 10 ccm einer 10prozentigen Ammonpersulfatlösung versetzt.

Die gut abgekühlte, alles Mangan als Permanganat enthaltende Lösung wird mit einer Lösung von 3 g arseniger Säure und 9 g Bikarbonat auf 6 l Wasser bis auf die grüne Färbung titriert.

Die Methode gibt untereinander gut übereinstimmende, um 0,02 bis 0,03 % geringere Werte,

als die Volhardsche und als die durch Oxydation des Mangans in salpetersaurer Lösung mit reinem Bleioxyd.

Ich habe dieses Verfahren seiner raschen Durchführbarkeit wegen auch auf die Manganbestimmung im Roheisen, und zwar mit guten Ergebnissen ausgedehnt.

b) Manganbestimmung in Roheisensorten: 1 g Roheisenfeilspäne werden in 50 bis 60 ccm Salpetersäure (sp. G. 1,2) in einem 300 bis 400 ccm fassenden hohen Becherglase gelöst und die Flüssigkeit bis zur Entfernung der nitrosen Dämpfe ausgekocht. Diese Lösung wird in einen  $\frac{1}{2}$  l-Meßkolben gebracht, die bis zur Marke gefüllte Flüssigkeit gut gemischt und 50 ccm = 0,1 g zur Titration verwendet.

Diese Lösungsmenge wird in einen 500 bis 600 ccm fassenden Erlenmeyer-Kolben übergeführt, wie oben mit 10 ccm einer  $\frac{1}{10}$  Normal-Silberlösung versetzt, auf etwa 300 ccm verdünnt, gekocht und nun mit 10 ccm einer 5prozentigen Ammonpersulfatlösung versetzt. Die gut abgekühlte Lösung wird mit arseniger Säure von obiger Konzentration titriert.

Die Methode ist sowohl bei Weiß- wie Graueisen gut anwendbar und ist der Endpunkt der Titration, d. h. der Farbenschlag von rot auf grün, sehr scharf.

Resicza, 29. Juni 1905.

Hans Rubricius.

## Lütticher Weltausstellung.

(Fortsetzung von Seite 839.)

Eine Schaustellung, die sich derjenigen von Sandviken würdig an die Seite stellt und teilweise gleiche Fabrikate bietet, ist jene der Uddeholms Aktiebolaget. Sie umfaßt zwei pfeilerförmige durch ein Portal verbundene Aufbaue, die aus Bandstahl, Spiral- und Wagenfedern zusammengesetzt sind, außerdem zeigt die Firma Stahlguß, Rohre, Uhrfedern, Holzschrauben u. a. m. Der ausgestellte Werkzeugstahl besitzt einen sehr feinen und gleichförmigen Bruch. Hults Bruk Åby ist mit einer großen Kollektion seiner bekannten und auf vielen Ausstellungen ausgezeichneten Äxte auch diesmal wiederum sehr schön vertreten. Wikmanshytte Bruk zeigt Excelsior-Compoundstahl, Flußstahl, Chromstahl, Wolframstahl, selbsthärtenden Stahl sowie Werkzeuge, Bohrer, Fräser und schmiedbaren Guß. Dannemora hat Roheisen, Werkzeuge, Matrizen, Schnelldrehstahl, ein paar kleine Walzen, Hobelmesser, Feilen und Magnetstahl ausgestellt. Von Österby Bruk-Dannemora, welche Firma Tiegelstahl (Dorastahl) usw. ausstellt, sind außerdem noch einige Resultate der in der

Schwedischen Prüfungsanstalt ausgeführten Versuche mitgeteilt.

Sehr beachtenswert sind vor allem aber die beiden Schaukästen der Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm. Der eine Schrank enthält durchgeschnittene Stahlblöcke und Bruchproben, die die vorzügliche Qualität des im elektrischen Ofen von Kjellin hergestellten Elektrostahls zeigen. Letzterer ist auch in Form von Stäben und Qualitätsproben vertreten. Ganz besonders beachtenswert sind die Versuchsreihen, welche die Homogenität und Dichte des Elektrostahls erkennen lassen, und die hier zum erstenmal öffentlich ausgestellt worden sind. Die betreffenden Versuche wurden seinerzeit in der Technischen Hochschule zu Stockholm durchgeführt. Ausgestellt sind ferner Kaltbiegeproben und Rotbruchproben, die gleichfalls die Vorzüglichkeit des Elektrostahls dartun. Der zweite Schrank veranschaulicht die Ergebnisse der magnetischen Erzaufbereitung, Briquetierung und Röstung pulverförmiger Eisenerze nach dem Verfahren des be-

Nr.	Grube	Ausgestellte Proben	Analyse		
			Fe %	S %	P %
1	Schweden Herräng,	Rohes Erz . . . . .	40,0	1,2	0,003
2	" "	Erz Nr. 1, angereichert . . . . .	65,20	0,17	0,0025
3	" "	" "	68,80	0,14	0,0025
4	" "	Rückstände davon . . . . .	9,6	2,4	0,0036
5	" Glittergrufvan	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
6	" Kärrgrufvan	" "	—	—	—
7	" Glittergrufvan	Erz in Stücken . . . . .	—	—	—
8	" Kärrgrufvan	" "	—	—	—
9	" Herräng	Brikett aus Erz Nr. 2 . . . . .	63,01	0,003	0,0025
10	" "	Brikett, Bruchstück . . . . .	63,01	0,003	0,0025
11	" "	Brikett, an der Oberfläche poliert . . . . .	63,01	0,003	0,0025
12	" "	Graues Roheisen } aus Briketts Nr. 9	—	0,007	0,012
13	" "	Roheisen, halbiert }	—	0,011	0,009
14	" Gellivara	Roherz . . . . .	58,96	0,036	1,290
15	" "	Erz Nr. 14, angereichert . . . . .	72,16	0,012	0,011
16	" "	" " " 14 . . . . .	72,38	0,003	0,005
17	" "	Rückstände davon . . . . .	8,22	0,076	6,340
18	" "	Roherz . . . . .	46,5	0,111	1,180
19	" "	Erz Nr. 18, angereichert . . . . .	71,1	0,035	0,006
20	" "	Rückstände davon . . . . .	8,97	0,295	3,176
21	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
22	" "	Brikett von Nr. 15 . . . . .	68,60	0,007	0,010
23	" "	" " " 16 . . . . .	69,49	0,002	0,006
24	" "	Bruch eines Erzbriketts von Nr. 15 . . . . .	68,60	0,007	0,010
25	" "	" " " 16 . . . . .	69,49	0,002	0,006
26	" "	Brikett, poliert . . . . .	68,60	0,007	0,010
27	" "	" " " " . . . . .	69,49	0,002	0,006
28	" Romme	Roherz . . . . .	25,0	0,025	0,014
29	" "	Erz Nr. 28, angereichert . . . . .	60,50	0,025	0,009
30	" "	Rückstände davon . . . . .	10,60	—	—
31	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
32	" "	Brikett von Nr. 29 . . . . .	—	—	—
33	Finland Pitkäranta	Erz, angereichert . . . . .	69,59	0,132	0,008
34	" "	Briketts von Erz Nr. 33 . . . . .	67,96	0,011	0,008
35	" "	Bruch eines Briketts . . . . .	67,96	0,011	0,008
36	Schweden Blötberg	Roherz . . . . .	31,5	—	0,5
37	" "	Erz Nr. 36, angereichert . . . . .	66,4	—	0,069
38	" "	Rückstände davon . . . . .	7,4	—	—
39	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
40	" Klacka-Lerberg	Roherz . . . . .	36,46	0,016	0,024
41	" "	Erz Nr. 40, angereichert . . . . .	57,40	0,016	0,011
42	" "	" " " 40 . . . . .	61,41	0,016	0,010
43	" "	Rückstände davon . . . . .	12,13	—	—
44	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
45	" Strässa	Roherz . . . . .	50,74	0,029	0,007
46	" "	Erz Nr. 45, angereichert . . . . .	63,82	0,026	0,004
47	" "	Rückstände davon . . . . .	15,46	—	—
48	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
49	" Uttersberg	Roherz . . . . .	59,06	0,932	0,004
50	" "	Erz Nr. 49, angereichert . . . . .	67,19	0,151	0,003
51	" "	Rückstände davon . . . . .	11,30	—	—
52	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
53	Norwegen Salangen	Roherz . . . . .	36,43	0,021	0,318
54	" "	Erz Nr. 53, angereichert . . . . .	71,76	0,015	0,008
55	" "	Rückstände davon . . . . .	13,96	—	—
56	" "	Erz, an der Oberfläche poliert . . . . .	—	—	—
57	Vereinigte Staaten	Roherz . . . . .	50,65	1,603	0,012
58	" "	Erz Nr. 57, angereichert . . . . .	69,95	0,036	0,003
59	" "	Rückstände davon . . . . .	19,20	—	—
60	" "	„Purple-ore“ zum Brikettieren . . . . .	63,69	0,294	0,009
61	" "	Eisenerz zum Brikettieren . . . . .	55,04	0,249	—
62	" "	" " " " . . . . .	56,63	0,028	0,025

kannten schwedischen Ingenieurs Gröndal.\* Man sieht hier Roherze schwedischen, finländischen und

amerikanischen Ursprungs, das angereicherte Material, die erhaltenen Rückstände, die fertigen Erzbriketts und schließlich das daraus hergestellte Roheisen (vergl. die vorstehende Tabelle).

\* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ III. Band S. 253 bis 255.

An der einen Seitenwand, die durch ein von Axel Sjöberg ausgeführtes Kolossalgemälde des Kärnavaara-Erzberges geschmückt ist, sind Erze von Grängesberg, Gellivara sowie Kärnavaara ausgestellt, und Bilder und Photographien geben eine gute Vorstellung von den hoch im Norden gelegenen Erzbergbauen. An der andern Seitenwand befinden sich Karten und Proben von Eisenerzen der Nordiska Grufaktiebolaget im nördlichen Norwegen, auf die wir gelegentlich noch zurückkommen wollen.

Für manche Besucher dürfte auch der von der Aktiebolaget Alpha in Stockholm ausgestellte Kugelapparat zur Härtebestimmung nach Brinell Interesse besitzen sowie eine reichhaltige Kollektion Lavalscher Dampfturbinen. Als Clou der schwedischen Abteilung und vielleicht eines der allerinteressantesten, wenn auch nur wenig beachteten Ausstellungsobjekte gilt eine Kollektion von Kalibern, für Präzisionsmessungen, die von C. E. Johansson in Eskilstuna herrühren. Diese auf den ersten Blick ganz unscheinbaren Meßplättchen bestehen aus vollkommen parallelepipedischen Stückchen von gehärtetem Stahl, bei welchen stets zwei gegenüberliegende Seiten absolut planparallel geschliffen sind. Der Abstand dieser Seiten ist auf dem Plättchen angegeben. Ein vollständiger Kalibersatz umfaßt 103 Stücke in

drei Abteilungen. Die erste Serie besteht aus einem Stück von 0,25 mm und 49 Stücken von 1,01, 1,02, 1,03 . . . , 1,47, 1,48, 1,49 mm Dicke. Der Dickenunterschied beträgt somit 0,01 mm. Die zweite Serie ist aus 49 Stücken von 0,50 bis 25,5 mm mit Differenzen von 0,5 mm gebildet. Die dritte Serie enthält vier Stücke von 25, 50, 75 und 100 mm. Durch Benutzung dieser drei Serien kann man jedes gewünschte Kaliber zwischen 1 und 200 mm zusammensetzen, und zwar mit einer Differenz von 0,01 mm. Will man beispielsweise 87,93 mm haben, so nimmt man:  $75 + 11,50 + 1,43 = 87,93$  mm. Es lassen sich so 20 000 verschiedene Kombinationen herstellen.

Frankreich bietet dem Besucher insofern mancherlei Neues und Interessantes, als es uns in mehrfacher Ausführung die Schmelzprodukte der elektrischen Öfen zeigt. In der Gruppe 5 Elektrizität haben allein vier Firmen ausgestellt. Die Société anonyme Electrométallurgique Procédé P. Girod mit den Werken Ugine (Frankreich) und Courtepin (Schweiz) zeigt Proben von Ferrowolfram, Ferrochrom, Silicochrom, Ferromolybdän, Ferrosilizium, Siliziummangan, Ferrotitan, Ferrowolfram und Ferrovandium. Nachstehend geben wir eine Reihe von Durchschnittsanalysen der erwähnten Produkte.

Ferrowolfram:

Wolfram . . . . .	85,47 %	86,00 %	70,50 %	61,20 %
Eisen . . . . .	13,90 "	11,95 "	26,05 "	33,02 "
Kohlenstoff . . . . .	0,35 "	1,21 "	2,20 "	2,97 "
Silizium . . . . .	0,13 "	0,17 "	0,35 "	0,47 "
Mangan . . . . .	0,09 "	0,20 "	0,80 "	1,88 "
Aluminium . . . . .	0,00 "	Spur "	0,06 "	0,31 "
Kupfer . . . . .	0,00 "	0,00 "	0,009 "	0,00 "
Arsen . . . . .	0,00 "	0,000 "	0,00 "	0,00 "
Phosphor . . . . .	0,019 "	0,017 "	0,007 "	0,03 "
Schwefel . . . . .	0,025 "	0,018 "	0,02 "	0,03 "

Ferrochrom:

Chrom . . . . .	67,27 %	64,80 %	64,25 %	67,10 %	66,27 %	65,70 %
Eisen . . . . .	31,78 "	33,43 "	32,40 "	26,79 "	25,87 "	23,16 "
Kohlenstoff . . . . .	0,41 "	1,21 "	2,27 "	4,20 "	6,10 "	9,02 "
Silizium . . . . .	0,17 "	0,29 "	0,37 "	0,61 "	0,42 "	1,27 "
Mangan . . . . .	0,11 "	0,09 "	0,20 "	0,47 "	0,33 "	0,47 "
Aluminium . . . . .	0,00 "	0,00 "	0,13 "	0,23 "	0,17 "	0,18 "
Kupfer . . . . .	0,00 "	0,12 "	0,08 "	0,17 "	Spur "	Spur "
Magnesium . . . . .	0,18 "	0,00 "	0,24 "	0,31 "	0,37 "	0,13 "
Schwefel . . . . .	0,007 "	0,02 "	0,025 "	0,02 "	0,03 "	0,02 "
Phosphor . . . . .	0,02 "	0,027 "	0,02 "	0,03 "	0,02 "	0,02 "

Ferro-Molybdän:

Molybdän . . . . .	83,80 %
Eisen . . . . .	12,72 "
Kohlenstoff . . . . .	3,27 "
Silizium . . . . .	0,11 "
Aluminium . . . . .	0,00 "
Mangan . . . . .	0,00 "
Magnesium . . . . .	0,00 "
Kupfer . . . . .	0,00 "
Schwefel . . . . .	0,02 "
Phosphor . . . . .	0,027 "

Ferro-Vandium:

Vanadium . . . . .	48,50 %
Eisen . . . . .	47,13 "
Kohlenstoff . . . . .	3,07 "
Silizium . . . . .	0,09 "
Aluminium . . . . .	0,00 "
Mangan . . . . .	0,00 "
Magnesium . . . . .	0,07 "
Kupfer . . . . .	0,10 "
Schwefel . . . . .	0,029 "
Phosphor . . . . .	0,02 "

Ferro-Titan:

Titan . . . . .	32,— %
Eisen . . . . .	42,82 "
Kohlenstoff . . . . .	3,20 "
Silizium . . . . .	1,21 "
Aluminium . . . . .	0,30 "
Mangan . . . . .	0,00 "
Magnesium . . . . .	0,29 "
Kupfer . . . . .	0,00 "
Schwefel . . . . .	0,03 "
Phosphor . . . . .	0,02 "

Die Compagnie Electro-Thermique Keller, Leleux & Cie. mit ihrem Sitz in Paris, 3 Rue Vignon, und ihren Werken in Livet (Isère) (400 P. S.) Kerrouse par Hennebont (500 P. S.) hat neben Eisenerz Proben von Ferrosilizium, Elektro Stahl in Blöcken und Roheisen aus dem elektrischen Ofen sowie Gußwaren und ein Modell des bekannten 4-Schacht-Ofens ausgestellt.

Ingenieur G. Gin in Paris, 43 Rue de Lévis, der unseren Mitgliedern von der letzten Hauptversammlung her bekannt ist, hat neben einem Modell eines Stahlschmelzofens von 200 KW., der in dem Werk in Plettenberg (Westfalen) in Anwendung ist, auch einen fahrbaren elektrischen Ofen zum Erhitzen von Niete ausgestellt. Der letztere ist bei der französischen Marine eingeführt. Recht interessant sind auch die Vanadinerze sowie die ausgestellten Schmelzprodukte: Mangansilizium, Ferrovanadin mit 45 % Vanadin, Ferrosilizium mit 25, 35, 50 und 90 % Silizium; ferner Mangansilizium mit 75 % Mangan und 20 % Silizium, Ferrovanadin mit 27 % Vanadin und solches mit 45 % Vanadin. Den Abschluß der Koje bilden Photographien aus dem Werke von Plettenberg i. W. Die Firma La Néo-Métallurgie; Société anonyme in Paris, Rue de Louvois 10, Société Electrochimique du Giffre zu Saint Jeoire (Haute-Savoie) zeigt Chrom, Wolfram, Molybdän, Ferrovanadin und Nickel-titan mit 30 % Titan und 70 % Nickel.

In der Abteilung Metallurgie hat die Société Electro-Métallurgique Française in Froges (Isère) neben einem Modell des bekannten elektrischen Schmelzofens von Héroult Blöcke von Elektro Stahl und Stäbe daraus ausgestellt. Von ersteren dürfte ganz besonders die ein äußerst grobkörniges Gefüge zeigende Bruchprobe mit nur 0,03 % Kohlenstoff das allgemeine Interesse der Hüttenleute beanspruchen.

Von Erzen sind in der französischen Abteilung zu sehen: Roteisensteine von St. Remy (Cavados); ferner Eisenerze der Société anonyme des Mines de Fer de Beau-Soleil. Der bekannte französische Bergingenieur François Villain in Nancy hat neben Karten und einschlägigen Abhandlungen ebenfalls Eisenerze ausgestellt.

Die Firma E. Farcot Fils in Paris, 163 Avenue de Paris, zeigt Ventilatoren und einen Gasreiniger von 800 mm Durchmesser für 9000 cbm in der Stunde, ferner Zeichnungen einer Anlage mit zwei zusammenwirkenden Ventilatoren; von diesen sind vier Stück in Longwy aufgestellt und einer bei Gebr. Raty in Saulnes.

Bevor wir zur Beschreibung des eigentlichen französischen Hüttenwesens übergehen, wollen wir noch kurz der Schaustellung der École Nationale Supérieure des Mines in Paris gedenken. Für uns ist besonders sehenswert ein Metallmikroskop von Ph. Pellin, ein Pyrometer nach Le Chatelier, eine Kalorimeterbombe von

Mahler, diverse chemische Apparate und vor allem einige hochinteressante auf die Materialprüfung Bezug habende Kollektionen, insbesondere Ätzungen von Vernietungen u. a. m.

Das Werk in St. Etienne zeigt im Modell das Preßverfahren von Harmet und eine Reihe von durchschnittlichen komprimierten Blöcken sowie einige Geschosse. Die Firma Marrel Frères in Rive-de-Gier (Loire) mit ihren Werken zu Etaings und La Capelette-Marseille hat einen großen Anker von 5100 kg Gewicht, zwei beschossene Panzerplatten, die nach dem System Harvey gehärtet sind, Geschosse, Geschützmaterial, eine Kurbelwelle von 6200 Kg, Röhren usw. vorgeführt. Die Fonderies et Laminoirs de Biache St. Vaast sind mit diversen nahtlosen Behältern, Geschützen, Proben von Nickelstahl usw. gut vertreten. Die Société anonyme pour la fabrication de Tubes in Louvroil (Nord) zeigt nahtlose Rohre, Stahlflaschen und Kabelmaste. Die Firma Boutmy & Co. in Messempré-Carignan führt uns ihren Stahlguß sowie Geschosse und Bleche vor. August Delattre & Co., in Ferrière-la-Grande (France-Nord) haben eine mächtige für Creusot bestimmte Walze von 4250 mm Länge bei 1200 mm Durchmesser und 43000 kg Gewicht ausgestellt. Dieselbe ist für ein Panzerplatten-Walzwerk bestimmt, das nach den Zeichnungen der Märkischen Maschinenbauanstalt gebaut wird. Die Aciéries et Forges de Firminy (Loire) zeigen ihren Spezialstahl für Automobilbau, Stahlguß, Wagenfedern, Radreifen, Brüche von Spezialstahl und verzinkten Draht.

M. Caplaine Berger & Co. liefern Nickelstahl mit hohem Nickelgehalt, Chromstahl und Wolframstahl. Schmiedbarer Guß ist von Crépel-Hardy in Nouzon (Ardennen) ausgestellt und Stahlguß von E. Capitain-Geny & Co. in Bussy (Haute-Marne) und Joinville (Haute-Marne) geliefert. Eine recht beachtenswerte Darstellung bietet die Société métallurgique de Gorcy in Gorcy (Meurthe-et-Moselle). Man bemerkt hier: Kohle, Koks, Eisenerz, Ketten, Drähte, Nägel, Schrauben, gezogenes Stabeisen, vor allem aber einen großen Cuvelage-Ring von 6 Meter Durchmesser. Nicht zu übersehen ist ferner ein Glasschrank der Gesellschaft Le Nickel mit vorzüglichen und sehr lehrreichen Proben von Nickelstahl. Ganz neu ist die Darstellung von Nickel im elektrischen Ofen. In unmittelbarer Nähe hat auch die Gesellschaft Le Ferro-Nickel eine sehr reichhaltige Kollektion diverser Legierungen, so z. B. Ferrosilizium-Titan, Ferrosilizium und Ferrochrom ausgestellt. Le Partinium, Puteaux (Seine), zeigt ebenfalls Nickelstahl.

Feuerfestes Material hat meines Wissens nur Philippe Sourdille in St. Sebastien-les-Nantes (Loire inférieure) in der französischen Abteilung ausgestellt. Die Verwendung von Carborundum zum Überziehen feuerfester Steine sowie direkt

zur Herstellung von feuerfestem Material ist zwar nicht neu,\* es sei z. B. nur daran erinnert, daß solche Steine auch schon in Düsseldorf und zwar im Betrieb vorgeführt wurden, immerhin ist die Schauausstellung der Société du Carborundum, Emile Muller & Co., Grande Tuilerie d'Ivry, ganz sehenswert. Wenn ich nunmehr noch den bekannten Tiegelofen von A. Piat et Fils und seine Trockenvorrichtung für Gußformen erwähne, so glaube ich alles genannt zu haben, was in der französischen Abteilung einigermaßen für den Eisenhüttenmann von Interesse wäre, und wir können uns nunmehr in die deutsche Abteilung begeben.

Deutschland ist hinsichtlich der Eisenindustrie nur sehr schwach, oder besser gesagt gar nicht vertreten; dagegen haben einige Firmen, welche feuerfeste Produkte liefern, recht gut ausgestellt. Ich nenne zunächst die Pfälzischen Tonwerke, Hagenburger, Schalb & Co. in Hettenleidelheim, ferner die Tonwerke Schippbach bei Klingenberg a. Main in Bayern. Es ist ja bekannt, daß der Klingenberger Ton vermöge seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften zu den besten der Welt gehört. Er besitzt im Durchschnitt folgende Zusammensetzung: 57,70 % Kieselsäure; 39,00 % Tonerde; 2,30 % Eisenoxyd; 0,55 % Kalk und 0,45 % Kali. Von der Kieselsäure sind 56 % im gebundenen Zustand und nur 1,7 % in Form kaum merkbarer Sandes vorhanden. Der Schmelzpunkt liegt bei 1800°, der Erweichungspunkt bei 1100°.

Eine weitere ausstellende Firma ist Stoecker & Kunz, G. m. b. H., Fabrik feuerfester Produkte in Mülheim a. Rhein. Sie zeigt lediglich ihre Spezialfabrikate, Gießpfannenstopfen und Trichter, und zwar in einer so reichhaltigen Kollektion, wie man sie wohl bisher noch nie zu sehen bekommen hat, was ja wohl auch dadurch erklärlich wird, daß die genannte Firma etwa 50 Stahlwerke des In- und Auslandes zu ihren ständigen Abnehmern zählt. Die Westdeutschen Steinzeug-, Chamotte- und Dinas-Werke, G. m. b. H. in Euskirchen, deren Erzeugnisse vielen Besuchern noch von der Düsseldorfer Ausstellung her bekannt sind, zeigen neben gewöhnlichen feuerfesten Produkten und säurefesten Schamotteerzeugnissen jeder Art auch Silikasteine und Kohlensteine für Hochöfen sowie Stopfen, Stopfenstangenrohre und Trichter. Die Arloff Tonwerke A.-G. in Arloff, Rheinland, haben außer ihren bekannten feuerfesten Materialien noch eine Zeichnung von Koksöfen ausgestellt. Die Aktien-Gesellschaft Rhenania in Bendorf am Rhein ist gleichfalls durch feuerfeste Produkte gut vertreten; bemerkenswert ist hier das Modell eines Drehofens.

\* Vergleiche auch „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ III. Band S. 156 bis 157.

Der Schalcker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen hat sein ebenfalls schon von Düsseldorf her bekanntes Modell eines Burgerschen Panzerhochofens vorgeführt. Charakteristisch daran ist bekanntlich der eiserne Schachtpanzer, der mit Wasser berieselt wird. Die Auskleidung besteht aus 70 bis 100 mm dicken feuerfesten Ziegeln. Bodenstein, Gestell und Rast sind in Kohlenstoffsteinen ausgeführt. In Betrieb befinden sich jetzt vier solcher Hochöfen.

Mit Schmelztiegeln sind vertreten: B. Otto Roosen in Hamburg und E. Alfred Peckholdt in Pirna, Sachsen. Die Abteilung für Gießereispezialitäten der Aktien-Gesellschaft für Gas und Elektrizität in Köln-Ehrenfeld hat einige den Gießereifachmann besonders interessierende Apparate, Sandaufbereitungsmaschinen, Kern- und Form-Trockenöfen und eine Formmaschine ausgestellt. Ihre bekannten Kabel zeigen die Kabelwerke Rheydt und Felten & Guilleaume, Karlswerk. Die Firma C. W. Hasenclever Söhne in Düsseldorf hat ein betriebsfertiges Modell einer Drahtseilbahn ausgestellt, das von dem Mechaniker Schumann in Düsseldorf äußerst geschickt ausgeführt ist.

C. Gerhardt in Bonn zeigt chemische Apparate in bekannter Ausführung, so z. B. die Apparate von A. Müller zur Schwefel- und Kohlenstoffbestimmung; von Schulte zur Schwefelbestimmung u. a. m.

Recht geschmackvoll, wenn auch nicht so großartig wie in Düsseldorf, ist die Schauausstellung von Th. Goldschmidt in Essen. Abgesehen von den bekannten Thermitschweißungen sind sehr sehenswert die verschiedenen mit dem aluminothermischen Verfahren hergestellten Metalle und Legierungen wie Nickel, Molybdän, Chrom, Molybdän Nickel, Chrom-Molybdän und Ferrotitan usw. Im Vorbeigehen werfen wir noch einen Blick auf den großen Flußspatblock der Mathildenhütte und treten dann in die schöne Spezialausstellung des Kohlensyndikats ein. Für den Hüttenmann hat hier die Transportvorrichtung von Georg Heckel in St. Johann bei Saarbrücken, ferner das Modell der Koksofenanlage der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft Zeche Scharnhorst Interesse; ferner ein Modell, welches die Dampfausnutzung einer Koksofenanlage durch Dampfturbinenbetrieb darstellt. Ein weiteres Modell zeigt einen 250pferdigen Gasmotor der Deutzer Gasmotorenfabrik für Koksofengas auf dem konsolidierten Steinkohlenbergwerk Minister Achenbach, Brambauer, Kreis Dortmund. Schließlich ist noch erwähnenswert das Modell einer Koksofenbatterie mit Gewinnung der Nebenprodukte von 60 Otto-Hilgenstock-Öfen der Bergwerksgesellschaft Dahlbruch.

(Schluß folgt.)



## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Über die Schwefelverteilung in Gussstücken und deren Einfluss auf den Werkzeugmaschinen-guss.

Von A. Messerschmitt-Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

Aus früheren Versuchen des Verfassers, die auch durch andere in neuerer Zeit vorgenommene ihre Bestätigung gefunden haben, hat sich die bereits bekannte Tatsache bestätigt, daß der Schwefel in einem Gußstück beim Erstarren desselben steigt, das heißt der Wärme folgt. Diese Steigkraft des Schwefels ist jedoch an Bedingungen geknüpft, deren Kenntnis für die Güte eines Gußstücks recht wesentliche sein können, wenn unliebsame Vorkommnisse, wie auch Wrackguß vermieden werden sollen. Daher ist es nicht gleichgültig, ob ein Gußstück von oben oder von unten gegossen wird, denn es ist einleuchtend, daß sich der Schwefel für seinen Aufenthalt die am längsten andauernde Wärme in einem Gußstücke zunutze macht, um sich daselbst anzusammeln, wenn der mit der Wärme verknüpften Steigneigung nicht abgeholfen oder der Ansammlung daselbst nicht abgewehrt worden ist.

Es ergaben eine Reihe vom Verfasser hergestellte Versuchsstäbe, stehend gegossen von unten im Mittel: bei 20 mm Durchmesser kaum eine merkliche Steigneigung des Schwefels; derselbe fand sich oben wie unten in den Stäben gleich verteilt; bei 30 mm Durchm. war die Differenz schon 0,015 %, bei 40 mm Durchm. 0,023 % oben mehr als unten. Desgleichen zeigten solche Versuchsstäbe, aus ein und demselben Pfannenguß hergestellt, stehend gegossen

von oben im Mittel: bei 20 mm Durchm. schon die Neigung des Steigens. Es betrug die Differenz 0,009 %; bei 30 mm Durchm. 0,016 %; bei 40 mm Durchm. 0,035 % \* oben mehr als unten.

Man sieht hieraus, daß bis zu 30 mm Stoffstärke die ungleiche Verteilung des Schwefels in einem Gußstück durch das Gießen von oben oder unten nicht von besonderem Belang ist, dagegen bei 40 mm Stoffmassen schon beachtenswert wird. In letzterem Falle würde bei einem mittleren Gehalte von etwa 0,12 % Schwefel in einem Gußstück  $x$  in 800 bis 900 mm Höhendifferenz an demselben betragen können: beim Guß von unten: oben 0,131 % und unten 0,108 %; beim Guß von oben: oben 0,137 % und unten 0,102 %.

Die Schwefeldifferenzen sind in Stäben bei einer Höhendifferenz von 750 mm gefunden. Erniedrigt man die Untersuchungshöhe, so bleiben die Differenzen für den Guß von oben im wesentlichen dieselben, dagegen verschwinden sie beim Guß von unten immer mehr, so daß bei 40 mm Stabdurchmesser und 450 mm Höhen-

\* Wohl durch Zufall hat ein Stab in 75 cm Höhendifferenz und von oben gegossen, etwa 3 cm Entfernung von seinem Ende, eine Schwefeldifferenz von 0,86 % in wiederholter Analyse ergeben; der Stab blieb unberücksichtigt.

differeuz die Schwefelunterschiede oben nur 0,003 % mehr als unten betragen können. Niedere Gießhöhen zeigen demnach in allen Stoffstärken beim Guß von unten nur geringe Schwefeldifferenzen. Es bleibt ferner noch zu berücksichtigen, daß die Schwefelmenge im unteren Teile eines Gußstücks für jede Gießart im wesentlichen dieselbe bleibt und nur die oberen Teile große Differenzen zeigen. So ergaben vom Verfasser hergestellte Gußstäbe in 450 mm Höhendifferenz und aus gleichem Pfannenguß bei 40 mm Wandstärke an Schwefel: Guß von unten: oben 0,119 %, unten 0,116 %; Guß von oben: oben 0,139 %, unten 0,108 %.

Der Schwefel bleibt demnach beim Guß von unten auch bei größeren Wandstärken und geringeren Gießhöhen gleichmäßiger verteilt als bei größeren Höhen. Ich habe durch meine Versuche gefunden, daß der Schwefel eine gewisse Steigkraft besitzt und diese durch Wärme herabgemindert werden kann, denn bei den hier in Betracht kommenden Stoffstärken von mindestens 40 mm ist die Ansammlung des Schwefels in den Oberteilen langer Stäbe fast gleich gewesen — ihre Differenz betrug nur 0,006 %, ob von oben oder unten gegossen wurde. Dagegen betrug dieselbe 0,20 % als Beeinträchtigung der Steigkraft infolge vermehrter Wärmeansammlung durch den Guß von unten im Unterteil der Stäbe. Es ergaben die Versuche mit kurzen Stäben beim Guß von unten: oben 0,119 % Schwefel, und beim Guß von oben: oben 0,139 % Schwefel im Durchschnitt. Beim Guß von oben beträgt die Schwefelmenge stets unten etwas weniger, als wenn der Guß von unten erfolgt wäre, wenn die Gußstärken mindestens 40 mm betragen. Die Gießhöhe scheint auf diese Differenz nur von geringem Einfluß zu sein und betrug dieselbe bei einer mittleren Schwefelmenge des flüssigen Pfanneneisens von 0,11 bis 0,12 % nach den Versuchsnotizen des Verfassers stets 0,006 bis höchstens 0,010 %.

Aus den Versuchen geht noch hervor, daß man die mittlere Schwefelmenge eines Gußstücks oder Prüfungsstabes nicht genau nach dem Durchschnitt der Mengen bemessen kann, die sich aus dem oberen und unteren Teil ermitteln lassen, da die Steigkraft des Schwefels von der Höhe abhängig ist und daher durch eine kleine Gehaltsminderung desselben im Unterteil oben in großer Menge auftreten kann, infolge Aufnahme aller in dieser Höhe sich ansammelnden Schwefelteile, wie dieses schon die oben verzeichnete Analyse beweist, bei der der mittlere Schwefelgehalt der linken Seite 0,1175 % und der rechten Seite 0,1235 % ergibt, woraus der wirkliche, beiden gemeinsame ursprüngliche Gehalt nicht genau ersichtlich ist. Es kann aber ein Schwefelgehalt von über 0,13 % für alle Gußstücke, die infolge ihrer Konstruktion in ihren Stoffverteilungen große Differenzen zeigen,

schon gefährlich wirken, da solche Gußstücke in den gewöhnlichen Stoffstärken bis 30 mm schon Härte annehmen. Folgt in einem Gußstück auf eine große Wandstärke eine kleinere, so wird der im Steigen nach oben begriffene Schwefel bald durch die dünnere Wandstärke, die eine raschere Abkühlung des flüssigen Eisens daselbst bedingt, am Steigen behindert und es bleibt ein verhältnismäßig großer Teil des Schwefels in der stärkeren Stoffpartie zurück. Dasselbst kann er nützlich sein. Da starke Wandstärken langsamer erkalten als dünne, so scheidet sich deshalb auch der Kohlenstoff des Eisens als Graphit an jenen Stellen mehr aus, und eine erhebliche Ausscheidung macht an dieser Stelle das Eisen locker und mürbe, die Festigkeit wird geringer oder auch ganz aufgehoben gegenüber den kleiner bemessenen Wandstärken. In solchem Falle kann der Schwefel, wenn er in seiner Weitersteigung behindert und in der größeren Stoffmasse möglichst erhalten bleibt, von Vorteil für die Güte des Gußstücks sein, denn er behindert die Graphitausscheidung im Gußstück daselbst.

Das Silizium im Eisen im Verein mit einer langsameren Abkühlung, also einer größeren Stoffstärke, bewirkt eine diesen Stoffmassen entsprechende Ausscheidung des Kohlenstoffes als Graphit. Man nimmt nun an, daß ein Teil Schwefel in seiner Wirkung etwa zehn Teile Silizium aufhebt, was in erwähntem Falle günstig für die Erhaltung gleichmäßigen Gefüges des Materials, wie für die Festigkeit wirkt, wenn der Schwefel im Übermaß nicht vorhanden ist, da er sonst die Festigkeit vermindert. Infolge der Behinderung am Weitersteigen des Schwefels in einem Gußstücke durch Kerneinlagen, besonders in Verbindung mit Querschnittsverengungen, können sich aber auch große Schwefelmengen unter solchen Kernen oder an deren kantigen Übergängen anhäufen und das Gußstück in jeder Beziehung minderwertig machen. Man hat in größeren Gußstücken solche Ansammlungen gefunden, die einen Gehalt von 0,40 % Schwefel ergaben, dabei müllig waren und Verbindungen des Schwefels aller Art erkennen ließen, während das flüssige Eisen, das zum Gusse benutzt wurde, nur etwa 0,12 % Schwefel enthielt. Undichte, Porosität und geringe Festigkeit treten an derartigen Stellen eines Gußstückes mehr oder weniger in die Erscheinung, häufig auch Risse. Kann der Schwefel in einem Gußstück unbehindert aufsteigen dadurch, daß nicht vorhanden sind: störende Übergänge von großen in zu kleine Wandstärken, die zu früh erkalten und, wie die obigen Versuche zeigen, unter 20 bis 30 Stoffstärken besitzen, oder dadurch, daß Kerne durch ihre Lage keine rasche Abkühlung hervorrufen und ein Hindernis nicht bilden, so wird man immer eine größere Schwefelmasse in einem Gußstücke oben finden als unten, und können



solche Massen je nach den Anforderungen, die an den oberen Teil eines Gußstückes — das ist der Teil, der sich zuletzt als Formstück mit flüssigem Eisen erfüllt hat — gestellt werden, verderblich wirken. Um diesen unerwünschten Erscheinungen entgegenzutreten, wendet man in der Praxis verschiedene Hilfsmittel an. Man bringt an den Gußstücken verlorene Köpfe wie auch äußere und innere Steigetrichter an, welche die chemischen Verbindungen des Schwefels sowie sonstige Unreinigkeiten und Ausscheidungen des erstarrenden Eisens in sich aufnehmen oder wie bei inneren Steigetrichtern weiterhin nach oben befördern, damit sie daselbst in den Trichtern und Köpfen angesammelt und unschädlich werden. Eine Bedingung müssen zu diesem Zwecke die verlorenen Köpfe im Steigetrichter erfüllen, das ist, sie müssen so stoffig gestaltet sein, daß ihre Massen an Eisen nicht früher erkalten, als der darunter befindliche Teil des Gußstückes, denn sonst könnte ihre Wirkung eine gegenteilige sein.

Aus der Schwefelverteilung in einem Gußstück, der Gießweise und den eingangs erwähnten Versuchen kann man in bezug auf den Schwefel ableiten, daß die Festigkeit eines Gußstückes bei dem Guß von unten stets eine gleichmäßigere sein müßte als beim Guß von oben, da der Schwefel daselbst gleichmäßiger verteilt ist und in seiner Wirkung bei den zum Werkzeugguß in Betracht kommenden Mengen von nicht über 0,12 %, eine größere Graphitausscheidung zu verhindern und den gebundenen Kohlenstoff zu vermehren, eine gewisse Dichte und Härte erzeugt; letztere Festigkeitsvermehrung hat jedoch auch etwas Spröde zur Folge. Dagegen erniedrigt ein Übermaß von Schwefel alle Arten von Festigkeiten, denn die Gußstücke werden spröde. Es folgt ferner aus den Versuchen, daß die Festigkeitsdifferenzen bei 40 mm Stoffstärken schon erhebliche sein könnten. Die Festigkeit müßte in solchem Falle in einem Gußstück, das von oben gegossen würde, oben eine höhere sein, als die des unteren Teils. Dem ist aber nicht so, wie durch Versuche für weiches Material festgestellt ist und der Verfasser bereits in seinem Werkchen: „Eisengießerei“, Band II 1904, bei G. D. Bädeker in Essen a. d. Ruhr, Seite 83, unter „Zugfestigkeit“ näher erörtert hat. Danach kann für ein weiches, leicht bearbeitbares Gußeisen angenommen werden, daß das Material in einem Gußstück oben wie unten von gleicher Festigkeit ist, wenn die Stoffstärken mehr als 40 mm betragen, einerlei ob der Guß von oben oder unten erfolgt war. Bei dünnen Wandstärken bis zu 30 mm kann aber die Zugfestigkeit beim Guß von unten sich sehr verändern. Sie kann bis 33 % unten höher sein als oben. Es bleibt bei den dünneren Wandstärken noch sehr zu beachten, daß beim Guß von oben auch die Festigkeit oben wie unten

eine gleichmäßige ist. Diese gleichmäßige Festigkeit beträgt stets mehr, bis zu 40 %, als bei Versuchsstäben aus gleichem Pfannguß und beim Gießen von unten deren oberer Schaftteil zeigt. In letzterem Falle besitzt der untere Teil nur annähernd eine Festigkeit, wie Stäbe von oben gegossen solche gleichmäßig besitzen. Es ist also hierbei die Festigkeit im oberen Teil gegenüber dem unteren oder gegenüber derjenigen beim Guß von oben eine stets veränderte und kann dieselbe bis ( $\pm 4$  kg) f. d. qmm betragen, unter der Voraussetzung, daß das Material ein weiches und in bearbeiteten Stäben von 29 auf 22 mm Durchmesser nur bis 18 kg f. d. qmm Zugfestigkeit im günstigsten Falle besitzt. Ist ein Material härter und von höherer Festigkeit oder wird ein weiches Material allseitig stark bearbeitet, so verschwinden die Festigkeitsdifferenzen immer mehr und sind bei hartem Material nicht mehr wahrnehmbar.

Aus dem Umstande, daß bei den härteren Gußeisensorten die Unterschiede durch die Gießweise in bezug auf die Festigkeitsdifferenzen in einem Gußstück verschwindende sind, läßt sich die Ursache, daß beim Guß von unten und bei Wandstärken von nicht über 30 mm die oberen Gußteile eine verminderte Festigkeit gegenüber den unteren bei weichem Materiale zeigen, voraussichtlich nur darin erklären, daß man annimmt: der Guß von unten schützt die unteren Teile eines Gußstückes vor frühzeitigem Erkalten, immer neue Zufuhr von flüssigem Eisen durchdringt während des Gießens die unteren Teile des Formstückes und schiebt die darüber liegenden Teile in die Höhe — das Eisen in der Form steigt. Dadurch wird bewirkt, daß alles neu zufließende flüssige Pfanneneisen hinreichende Zeit und Gelegenheit gefunden hat, seine im flüssigen Eisen sich bildenden Ausscheidungen und chemischen Verbindungen mit Fremdkörpern nach oben hin abschieben zu können. Die Folge davon ist, daß das Gußstück in seinem unteren Teile gereinigt wird und daselbst eine vermehrte Festigkeit gegenüber seinem oberen Teil zeigt, selbst der Schwefel wird dadurch gleichmäßiger verteilt, denn der untere wärmere Teil behindert denselben am raschen Aufsteigen — er bleibt gleichmäßiger verteilt. Gießt man von oben, so erstarren die unteren Teile eines Formstückes aus Mangel an Wärmezufuhr früher, als wenn der Guß von unten erfolgt wäre, was zur Folge hat, daß die Fremdkörper im Eisen am Steigen nach oben behindert werden und sich gleichmäßiger verteilt im Gußstück finden, mit Ausnahme des beweglichen Schwefels, der seiner Natur gemäß der Wärme nachgeht und daher im Gußstück oben mehr enthalten ist als unten. Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt, daß der Schwefel überhaupt in bezug auf die Festigkeit durch die Gießmethode in den beim Werkzeugguß in Be-

tracht kommenden Mengen keine große Rolle spielt und daß vielmehr die sonstigen chemischen Verbindungen und Unreinigkeiten im Eisen maßgebend bleiben für die Festigkeitsdifferenzen, wie solche sich durch das Gießen von unten ergeben; der Schwefel ist nur in einem gewissen Übermaße durch seine Spröde erzeugende Eigenschaft für ein Gußstück gefährlich. Es können aber alle Konstruktionsstücke, wie solche im Werkzeug- und Maschinenbau fast ausschließlich vorkommen und die mit Rippwerken, Verbindungsstücken, großen und kleinen Wandstärken mehr oder weniger stark ausgestaltet sind, am allerwenigsten eine Spröde vertragen, auch wenn die Festigkeit dabei eine erhöhte werden sollte.

Da aus obigen Gründen der Schwefel für die gleichmäßige Festigkeit in einem Gußstück von keinem Werte ist, wie solche doch für den Werkzeug- und Maschinenguß erwünscht sein müßte, ist seine Menge im Gußstück oder dem flüssigen Eisen tunlichst zu beschränken. Ein Vorkommen über 0,12 % Schwefel sollte in einem Gußstück erfahrungsgemäß vermieden werden, abgesehen von den anderen Bestandteilen des Roheisens, die für den Werkzeugguß nur so viel gebundenen Kohlenstoff in den kleinsten Stoffstärken eines Stückes zulassen sollten, als mit einer guten Haltbarkeit gegen Inanspruchnahme von Stößen, Vibrationen und Wärmedifferenzen verträglich ist, und dieser soll daher 0,6 % nicht wesentlich übersteigen. Es bleibt wohl zu beachten und für die gleichmäßige Stoffverteilung in einem Konstruktionsstücke von großer Wichtigkeit, daß die Gehalte an gebundenem Kohlenstoff in großen Wandstärken gegenüber kleineren bei schweren Maschinenrahmen zu 0,6 bis zu 1,1 % in den kleineren und rasch erkaltenden gefunden worden sind. Bei solchen Differenzen von 0,5 % gebundenen Kohlenstoffs, die infolge von Abkühlung — also der Stoffstärkenmasse — wie auch von Schwefelverteilung oder beiden zusammen entstehen können, kann ein Gußstück schon reißen oder bersten. Bei einem mittleren Gehalt von 1,4 % geb. Kohlenstoff in einem Gußstück oder in einem Probestabe von 30 mm Durchmesser ist es bei einem schweren Maschinenrahmen vorgekommen, daß infolge einer einseitigen Erwärmung durch Sonnenstrahlen dieser geborsten ist. Solche Vorkommnisse können zu unliebsamen Folgen die Veranlassung bieten, insbesondere wenn derartige Fälle eintreten, nachdem ein solches Stück bereits abgeliefert oder abgenommen war. Für die Erzeugung von gebundenem Kohlenstoff wirkt der Schwefel und insbesondere die Abkühlung, so daß, je schneller ein Gußstück erkaltet, um so mehr auch gebundener Kohlenstoff sich bildet und nicht als Graphit ausscheidet, womit Dichte und Härte sich verknüpfen. Bei der durch die Gießweise eingangs erwähnten Schwefeldifferenz von 0,035 %


in den oberen Teilen eines Gußstückes von größerer Wandstärke würde diese Schwefelmasse empfindlich wirken können, denn der Schwefel kommt im Gießereiroheisen häufig bis 0,06 % vor und erreicht nur in gewissen Spezialmarken und im Brucheisen  $\pm 0,1$  %. Rechnet man zu dem Schwefelgehalte von 0,06 % noch die Aufnahme aus dem Schmelzkoks im Mittel mit 0,05 % — also der Hälfte des mittleren Schwefelgehaltes des Koks —, so kann sich eine Gesamt-Schwefelmenge ergeben von 0,145 %, die für jedes Gußstück gefährlich sein würde, da der Schwefel in diesem Falle nicht allein sehr härtet und auf Spröde wirkt, sondern auch alle Arten von Festigkeiten herabmindert. Nur große Stoffmassen können diesen Übelstand mildern und ihm entgegenwirken, da ihre langsame Erkaltung die Graphitausscheidung begünstigt und den sonst vermehrt auftretenden gebundenen Kohlenstoff herabmindert.

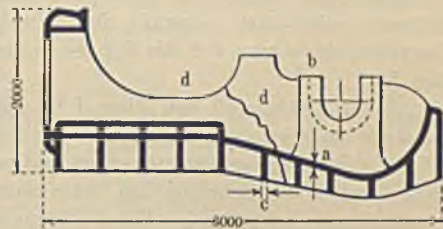
Abgesehen von der größeren oder geringeren Härte, die in einem Gußstück sich bilden kann, besteht die Gefährlichkeit für ein Gußstück hauptsächlich darin, daß dadurch die Schrumpfung nicht allein sich ungleich vollzieht, sondern auch das Schrumpfmaß ein erhöhtes wird, wodurch Risse oder ein Bersten hervorgerufen werden können. Kommen neben größeren auch kleinere Stoffmassen vor, die ungleich erkalten und sich in ihrer Schrumpfung entgegenwirken, so können große Spannungen eintreten. Man kühlt daher große Stoffmassen, die in Verbindung mit kleineren stehen, mit Wasser nach dem Abguß ab oder legt an solchen Stellen kühlende Eisenstücke zugleich mit in die Formmasse ein. Die Wirkung einer raschen oder plötzlichen Abkühlung eines Gußstückteiles im Vergleich zu einer langsamen kann so groß sein, daß bei künstlicher Kühlung, wie bei Hartguß, sich fast sämtlich vorhandener Kohlenstoff in gebundenen umwandelt; der Schwefelgehalt spielt hierbei eine ganz untergeordnete Rolle, er erzeugt neben Härte verhältnismäßig nur Spröde.

Aus Vergleichen ist Verfasser zu der Ansicht gekommen, daß bei der Zusammensetzung des in den Gießereien zum Werkzeugguß und bei größeren Stoffstärken verwendeten Materials eine erhöhte Ansammlung des Schwefels um 0,035 % infolge Steigens ohne wesentlichen Einfluß ist. Das Roheisen für den Werkzeugguß wird stets gut bearbeitbar, weich, dicht und zäh — also nicht mit Härte behaftet — ausgewählt und kann alsdann auch die Schwefeldifferenz bei guter Roheisenwahl nicht störend wirken. Es werden stets Roheisenmarken von 2 % Silizium oder auch etwas darüber bei höchstens 0,05 % Schwefel gewählt. Bei dünnen Stoffstärken muß der Siliziumgehalt höher sein. Auf die Erzeugung von Härte und gebundenem Kohlenstoff, wie auch auf vermehrte Schrumpfung und Spannungs-

differenzen wirkt auch das Mangan, jedoch ist dasselbe bei den beim Werkzeugguß in Betracht kommenden, wie überhaupt im gebräuchlichen Gießereiroheisen enthaltenen Mengen von unter 1% ungefährlich, da sein Einfluß alsdann auf die Erzeugung von gebundenem Kohlenstoff und Härte nicht wesentlich ist, da es im Kupolofenprozeß 30 bis 50% seines ursprünglichen Gehaltes einbüßt, und zwar steigt der Verlust mit steigendem Mangangehalt. So geben die Hämatitmarken Nr. III mit bis 1,7% Mangan, bei welcher Menge man sie Bessemereisen nennt, und ganz geringem Phosphor- und Schwefelgehalt, bei 2 bis 2,3% Silizium und  $\pm 3,7$  bis 4,3% Gesamtkohlenstoff, selbst in großen Stoffmassen die zähesten, dichtesten und bearbeitbarsten Gußstücke, die gegen jede Einwirkung von Stößen, Vibrationen wie gegen Temperaturdifferenzen und Spannungen aus der Verbindung kleiner mit größeren Wandstärken wenig empfindlich sind.\* Dabei ist die Zugfestigkeit eine normal gute und es erreicht die Biegezugfestigkeit 35 kg und mehr f. d. qmm bei hoher Durchbiegung. Wird ein Werkzeugstück weniger zäh aber von großer Dichte und Festigkeit und mit etwas Härte gewünscht, so würde das bei der Roheisenwahl, abgesehen von den stets etwas teuren Hämatiten, Spezial-eisen- und Holzkohlenmarken, zu den Stoffen führen, die sonst unerwünscht sind, mithin zu einem erhöhten Prozentsatze von Schwefel und Mangan gegenüber dem dabei enthalten sein sollenden Siliziumgehalte von  $\pm 2\%$ . Hat man eine Roheisengattung für zähe und bearbeitbare Güsse erprobt und in gewohnheitsmäßiger Anwendung, so kann für den gewünschten härteren Festigkeitsguß der Siliziumgehalt dieser Gattung verringert werden, wodurch das Mangan und besonders der Schwefel einen erhöhten Einfluß gewinnen, was auf dasselbe hinausläuft, als wenn, wie im ersteren Falle, der Schwefel- und Mangangehalt erhöht würden.

Durch ungleiche und sich entgegenwirkende Abmessungen von Stoffstärken, wodurch ungleiche Bildung von gebundenem Kohlenstoff hervorgerufen wird und eine ungleiche Schrumpfung eintritt, die Spannungen erzeugt, wird, wie bereits erwähnt, ein Gußstück gefährdet. Diesem Übelstande kann man nur durch eine alle diese Umstände berücksichtigende Konstruktion der in Betracht kommenden Werkzeugstücke entgegenwirken. Der Konstrukteur eines Arbeitsstückes muß daher allen Spannungsdifferenzen, wie solche durch Mangan, Schwefel oder wenig Silizium, wie überhaupt durch die sich hieraus bildenden gebundenen Kohlenstoffmengen und insbesondere durch die Erkaltszeiten entstehen, genügend Rechnung tragen. Es müssen Stoffmassen dahin

gelegt werden, wo sie andernfalls fehlen könnten. Die Konstruktion darf nicht den Übertragungskräften gemäß allein in den einzelnen Teilen bemessen sein, um möglichst an Gewicht zu sparen, sondern es müssen umgekehrt Stoffmassen künstlich, d. h. dahin angeordnet werden, wo sie für die Haltbarkeit, mithin den durch das Gießen sich ergebenden Spannungen entgegenzuwirken, sich als notwendig erweisen. Solche Gußstücke sind naturgemäß stets schwerer, als wenn sie nur vom rein konstruktiven Gesichtspunkt aus zur Ausführung gelangen. Nachstehende Skizze zeigt einen 32000 kg schweren Rahmen, der in den Probestäben von 26 mm Durchmesser einen Gehalt von 1,4% gebundenen Kohlenstoff, dagegen in dem dünneren Rippenwerk bei a, c und d bis 1,7% hatte. Das Stück war mehrere Wochen nach dem Gusse durch einseitige Wirkung von Sonnenstrahlung wie  skizziert durchgerissen, trotz eines noch normalen Gehaltes an Schwefel von 0,12% und eines sehr geringen Mangangehaltes von 0,32% und desgleichen geringen



Phosphorgehaltes von nur 0,35% im fertigen Guß. Die Zugfestigkeit war eine hohe, bis 21 kg f. d. qmm.

Wie ersichtlich, war die Zusammensetzung der verwendeten Roheisengattung für das Vorkommnis unwesentlich, nur die Konstruktion hatte die stellenweise hohe Bildung von gebundenem Kohlenstoff bewirkt, sie war daher eine mangelhafte. Es betrug die Stoffstärken des Ölschiffes a, der Rippen c und der Wände um d nur 23 bzw. 36 mm, dagegen im und um das Lager b bis 90 mm. Nachdem man den Siliziumgehalt im fertigen Gußstück von 1,6% auf 2% und darüber erhöhte, und die Spannungen der zu früh erkaltenden dünneren Teile milderte, indem man sie auf durchweg 40 mm verstärkte, war der Übelstand beseitigt. Die Gußstücke bzw. die Probestäbe, für die eine hohe Festigkeit vorgeschrieben war, zeigten dieselbe geringer, jedoch immer noch bis zu 18 kg f. d. qmm in den Probestäben. Das Gewicht des Maschinenrahmens war aber durch die Änderung in den Stoffmassen um 2000 kg erhöht gewesen. Der gebundene Kohlenstoff war auf 0,5 und 0,6% herabgesunken.

Unschwer ist aus dem Vorhergehenden ersichtlich, daß die Prüfungsstäbe für den Werkzeugguß so zu wählen sind, daß ihre Abmessungen teils den größeren und teils den kleineren Quer-

\* Siehe „Technik in der Eisengießerei“ von A. Messerschmitt. G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

schnittsmassen eines Gußstückes entsprechen, wie beispielsweise für die mittleren Stoffstärken von 30 und 60 mm auch Probestäbe von 30 und 60 mm Durchmesser. Es ist noch nach allgemeinen Beobachtungen ein Probestab für sich gegossen stets von etwas größerer Festigkeit, als wenn derselbe am Gußstück selbst angegossen wird, also damit in Verbindung steht und langsamer abkühlt; er füllt sich auch von unten und kann daher, je nach seiner Stärke, im oberen Stabteile eine geringere Festigkeit besitzen als im unteren, was bei dem Werkzeugstück nicht der Fall ist, denn diese werden fast ausnahmslos von oben gegossen. Eine rasche Erkaltung, die den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erhöht, erzeugt in Verbindung mit Härte eine erhöhte Festigkeit und daher ist es einleuchtend, daß, je dünner ein Probestab gewählt wird, desto größer seine Festigkeit ausfällt. Ist ein Gußstab heiß oder kalt gegossen, so können Unterschiede in seiner Festigkeit eintreten, je nach der Wirkung seiner Erkaltung und dem Wandertriebe seiner in ihm enthaltenen Fremdkörper aller Art, sogar des Kupfers, wenn es reichlich — von 0,1 bis 0,2 % — darin enthalten ist.

Gebundenen Kohlenstoff von über 1 % findet man meist nur in Spezialgußstücken und höchstens bis zu 1,4 % in kleineren Querschnitten und auch nur dann, wenn die Schrumpfung oder spätere Inanspruchnahme wie auch Wärmedifferenzen keinen Anlaß zu Rissen oder zum Bersten bieten können, wie bei einfachen Zylindern, Zylinderfüßern, hydraulischen Pressen und Preßstücken, Plungern, Roststäben.

Zur Begründung des Vorhergehenden sind in bezug auf die Schwefelverteilung durch die Gießweise und die Stoffmassen ältere Notizen aus meinen Erfahrungen von mir benutzt worden. Ich habe dieselben durch Versuche nachprüfen lassen und hat sich eine überraschende Übereinstimmung ergeben. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Probestäbe jeder Nummer sind aus ein und derselben Pfanne gegossen. Die Probestäbe waren durch Durchbohrung gewonnen.

Die Meßlänge bezeichnet die Entfernung der Probeentnahmen an den Stäben in gleichmäßiger Entfernung von oben und unten. Die Stäbe waren stehend, nahtlos und in getrockneter Form gegossen. Die Verschiedenheit der Festigkeiten von weichem Gußeisen, welche durch die Gußweise hervorgerufen wird, habe ich an einer großen Anzahl von mir hergestellter Probestäbe gewonnen und in meinem Werkchen „Technik in der Eisengießerei“, Band II, veröffentlicht. Die Zerreißversuche habe ich selbst vorgenommen. Die mitgeteilten Analysen des besprochenen schweren Rahmens sind in bezug auf den gebundenen Kohlenstoff genau und in wiederholter Analyse

Nr.	Stab-durchmesser	Stab-länge mm	Meß-länge mm	Guß von unten		Guß von oben		Probestab Anzahl
				S. oben	S. unten	S. oben	S. unten	
I	20	450	350	0,110	0,108	0,113	0,103	4
	20	450	350	0,115	0,107	0,131	0,109	
II	20	450	350	0,126	0,125	0,129	0,126	4
	20	450	350	0,121	0,127	0,124	0,122	
Mittl. Schwefelgehalt:				0,118	0,117	0,124	0,115	—
III	30	650	550	0,101	0,099	0,108	0,098	4
	30	650	550	0,111	0,105	0,110	0,099	
IV	30	650	550	0,125	0,102	0,137	0,108	4
	30	650	550	0,128	0,101	0,132	0,120	
Mittl. Schwefelgehalt:				0,116	0,101	0,122	0,106	—
V	40	850	750	0,131	0,117	0,142	0,109	4
	40	850	750	0,136	0,120	0,154	0,108	
VI	40	550	750	0,146	0,113	0,138	0,110	4
	40	550	750	0,141	0,111	0,141	0,109	
Mittl. Schwefelgehalt:				0,138	0,115	0,144	0,109	—
VII	40	500	450	0,121	0,113	0,134	0,102	2
VIII	40	500	450	0,112	0,122	0,142	0,111	2
IX	40	500	450	0,117	0,109	0,136	0,099	2
X	40	500	450	0,125	0,118	0,144	0,119	2
Mittl. Schwefelgehalt:				0,119	0,116	0,139	0,108	—
XI	40	850	750	0,144	0,102	0,440	0,076	2
XII	40	850	750	0,152	0,098	0,104	0,084	2

Stäbe XI und XII stammen von älteren Versuchen, blieben daher unberücksichtigt.

gewonnen und mir übergeben worden. Was die Kombinationen des Schwefels, der Gießweise und der Stoffmassen sowie der chemischen Einflüsse von Stoffverbindungen in dem Mitgeteilten betrifft, so sind dieses meine Ansichten, die ich aus Veröffentlichungen oder meiner 40jährigen Erfahrung gewonnen habe. Da ich nicht Hüttenmann oder Chemiker bin, so muß ich es Anderen überlassen, darin weiter zu arbeiten und endgültige Aufklärungen herbeizuführen. Letzteres wäre ein sehr großes Verdienst in Anbetracht der vielseitigen Ansprüche, die heute an den Gießer gestellt werden, bei dem überaus eigentümlichen Stoff, den man Gußeisen nennt, dessen Eigenschaften zu ergründen schon manchen Kopf verwirrt hat. Wie lehrreich und erwünscht solche Aufklärungen sein müssen, läßt sich an dem Guß größerer Dampfzylinder, besonders aber der Zylinder für Gasmaschinen, ermessen. Solche Güsse sollen hart, zäh und von hoher Festigkeit sein, die der Gasmaschinen sollen den wechselnden Einflüssen, die eine große Erwärmung infolge der Explosion der Gasgemische erzeugt, und der darauf folgenden Abkühlung durch Wasser in fortwährendem Wechsel widerstehen. Dazu ist das Gußeisen wenig geeignet, und kommt es bei seiner Auswahl nicht allein auf die Kenntnis seiner chemischen Bestandteile an, es müssen auch die daraus nicht ableitbaren physikalischen Eigenschaften, die den

sogenannten Charakter eines Roheisens bilden, durch Erfahrung gewonnen sein. Es ist mir ein Fall bekannt, wo ein größerer Dampfzylinder, der schön, das heißt blank und glatt in seiner Lauffläche geblieben war, nach sechsjährigem täglichem Gebrauch riß, während ein anderer in

gleichem, aber 45jährigem Gebrauch tadellos sich zeigte; seine Reparatur bestand nur in einigen Nacharbeiten und Nachbohrungen, um die Kolbendichtung zu erhalten. Es ist nicht anzunehmen, daß die chemische Zusammensetzung des Roheisens allein solche Fälle erklärlich macht.

### Eine offene Frage in der Sandformerei.

In Heft 11 vom 1. Juni 1905 wird unter obiger Überschrift eine Beobachtung besprochen, welche beim Transport von feuchtem Formsand sich zeigt, zu der eines zu bemerken ist.

Es ist Tatsache, daß Formsand, in feuchtem oder auch in nahezu trockenem Zustande transportiert, sich unter Umständen zu Kugeln bis zur Größe von Äpfeln zusammenballt, je nach der Länge des Transportweges und tritt dies am meisten auf, wenn man für den Transport die sogenannten Schüttelrinnen verwendet, weniger bei Verwendung von Schnecken und am wenigsten bei richtig konstruierten Transportbändern, wo jedoch immerhin auch noch kleine Erschütterungen eintreten, welche ein Zusammenballen des Sandes verursachen. Das beste Transportmittel ist ein solches, welches den Sand gar keiner Erschütterung aussetzt und dieses ist hauptsächlich in einer Einrichtung zu finden, wie sie unter dem Namen „Kurven-Konveyor“ von der Maschinenfabrik Carl Schenck in Darmstadt zum Patent angemeldet und vielfach ausgeführt ist. Dieser Konveyor besteht aus offenen Trögen, deren jeder einzelne mittels zwei Rollen auf Schienen läuft und die unter sich einen endlosen Miniaturbahnzug bilden, welcher vermöge der eigentümlichen Konstruktion sowohl vertikale als auch horizontale Kurven zu durchlaufen vermag. Die einzelnen Becher oder Tröge sind an beliebigen Stellen entleerbar und übertrifft dieser Konveyor daher alle anderen Transportvorrichtungen auch in dieser Hinsicht. Da eine erhebliche Erschütterung des Materials durch die auf glatten Schienen laufenden Becher nicht eintritt, so ändert sich auch dessen physikalischer Zustand wenig. Die Änderung des Formsandes in seiner Beschaffenheit ist hauptsächlich für frisch zubereiteten und zum Formen bestimmten Sand wichtig, da ein Zusammen-

ballen nach Passieren der Sandschleuder die Arbeit der letzteren nahezu illusorisch macht. Die Sandschleuder hat den Zweck, jedes einzelne Sandkorn möglichst zu isolieren und mit einer eigenen Luftschicht zu umgeben. Durch das konstante Schütteln im Transporteur werden diese kleinen Atmosphärenhüllen ausgetrieben und der Sand zu Klumpen geballt; er verliert seine plastischen Eigenschaften wie auch die Luftdurchlässigkeit in hohem Maße und wird dadurch entwertet.

Für den gebrauchten Formsand, an welchen die eingangs erwähnte Besprechung eigentlich anknüpft, kommen diese Eigenschaften weniger in Betracht, denn die nachfolgende Aufbereitung kann dem Sand ohne weiteres wieder die gewünschten Eigenschaften erteilen. Der gebrauchte Sand enthält ohnedies viele Klumpen, welche durch das Zusammenbacken beim Guß und durch die vorgegangene Formerei gebildet sind; es kommt also auf die paar Knollen, welche sich aus dem feuchten Sand nachträglich noch bilden sollten, nicht an. Der Sand muß ja, um wieder in einen tadellosen Zustand versetzt zu werden, ohnehin einige Maschinen passieren, mindestens ein Walzwerk mit Siebwerk zur Zerkleinerung der Knollen und Ausscheidung der Eisenbestandteile, Formerstifte usw. und darnach eine Sandmischmaschine mit zwei entgegengesetzt rotierenden Stiftenscheiben, um, wie vorstehend erwähnt, die einzelnen Sandkörner wieder zu isolieren und mit eigenen Lufthüllen zu umgeben. Wird dieser Sand dann einem der vorstehend erwähnten Conveyors, welche die Badische Maschinenfabrik in Durlach in Gemeinschaft mit der genannten Maschinenfabrik Carl Schenck in Darmstadt liefert, übergeben, so erhält derselbe bis zur Verbrauchsstelle seine neugewonnenen tadellosen Eigenschaften.

## Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter im unmittelbaren Betriebe von Walz- und Hammerwerken,

in welchen mit ununterbrochenem Feuer Eisen und Stahl verarbeitet wird.

Auf Beschluß der Vorstandssitzungen vom 21. September 1904 und 1. Mai 1905 hat die Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller eine Eingabe an den hohen Bundesrat gerichtet, betreffend die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter im unmittelbaren Betriebe von Walz- und Hammerwerken, in welchen Eisen und Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeitet wird. Diese Eingabe ist zugleich sämtlichen anderen Gruppen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, dem Hauptverein und dem

Zentralverband deutscher Industrieller mit der Bitte um Unterstützung zugegangen. Die Eingabe lautet:

Einem hohen Bundesrate

beehrt sich die gehorsamst unterzeichnete Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hierdurch folgende Bitte zu unterbreiten.

Durch § 139a 2 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich ist ein hoher Bundesrat er-

mächtigt worden, für Fabriken, welche mit ununterbrochenem Feuer betrieben werden, oder welche sonst durch die Art des Betriebes auf eine regelmäßige Tag- und Nachtarbeit angewiesen sind, sowie für solche Fabriken, deren Betrieb eine Einteilung in regelmäßige Arbeitsschichten von gleicher Dauer nicht gestattet, oder seiner Natur nach auf bestimmte Jahreszeiten beschränkt ist, Ausnahmen von den im § 135 Absatz 2, 3 in §§ 136, 137 Absatz 1 bis 3 vorgesehenen Bestimmungen nachzulassen.

Der Eingang von § 136 lautet: „Die Arbeitsstunden der jugendlichen Arbeiter (von 14 bis 16 Jahren) dürfen nicht vor 5½ Uhr morgens beginnen und nicht über 8½ Uhr abends dauern.“

Entsprechend der Ermächtigung durch die Reichsgewerbeordnung hat ein hoher Bundesrat unterm 27. Mai 1902 (Reichsgesetzblatt Nr. 26 S. 170 bis 172) eine Verfügung erlassen, nach welcher in Walz- und Hammerwerken, welche Eisen und Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, für die Beschäftigung der jungen Leute männlichen Geschlechts (von 14 bis 16 Jahren) bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke die Beschränkungen des § 136 der Gewerbeordnung mit bestimmten Maßgaben außer Anwendung bleiben dürfen. Sie gestattet also mit diesen Maßgaben die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke, welche als Walz- und Hammerwerke Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten. Danach sind Hochöfen, welche das Eisen herstellen, von der Erlaubnis der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit ausgeschlossen, aber die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter ist von dem Augenblick an gestattet, in welchem die Verarbeitung des Eisens oder Stahles beginnt, unter der Voraussetzung, daß diese mit ununterbrochenem Feuer erfolgt, und die jugendlichen Arbeiter bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke beschäftigt sind.

Mit diesen Bestimmungen steht eine zurzeit in Südwestdeutschland um sich greifende Auslegung des preußischen Ministerialerlasses vom 11. Juni 1902 in Widerspruch (Handelsministerialblatt II, 248). Der Erlaß selbst besagt:

„2. Die Ausnahmenvorschriften (Nr. II der Bekanntmachung) finden für die Folge nur auf die Walz- und Hammerwerke Anwendung, die Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten.

3. Die in den Ausnahmenvorschriften enthaltenen Erleichterungen sind auf die unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang stehenden Arbeiten beschränkt worden.“

Der letzte Satz (3) gibt sich als eine Inhaltsangabe der Verfügung eines hohen Bundesrats, ist aber in Wirklichkeit keine Inhaltsangabe,

sondern es ist mindestens die Auslegung möglich, als stelle er eine wesentliche Einschränkung des Geltungsbereiches der Verfügung eines hohen Bundesrats dar. Satz 2 erkennt zunächst an, daß die Ausnahmenvorschriften auf die ganzen Walz- und Hammerwerke Anwendung finden, welche Eisen und Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, Satz 2 besagt sodann, daß zwar nicht die Ausnahmenvorschriften selbst, wohl aber die in ihnen enthaltenen Erleichterungen „auf die unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang stehenden Arbeiten beschränkt worden“ seien. Für eine solche Einschränkung gibt zwar die Verfügung eines hohen Bundesrats ebenfalls keinerlei Anhaltspunkt, aber unter diesen Erleichterungen ist doch wohl nur folgendes (II, 2) zu verstehen, daß nämlich, wenn in einem Betrieb die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter so wenig anstrengend und naturgemäß mit so zahlreichen, hinlängliche Ruhe gewährenden Arbeitsunterbrechungen verbunden ist, daß schon hierdurch eine Gefährdung ihrer Gesundheit ausgeschlossen erscheint, die höhere Verwaltungsbehörde einem solchen Betrieb auf Antrag unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs gestatten kann, die Arbeitsunterbrechungen auch dann auf die einstündige Gesamtdauer der Pausen in Anrechnung zu bringen, wenn die einzelnen Unterbrechungen von kürzerer als ¼stündiger Dauer sind.

Es ist nun in Südwestdeutschland in den Kreisen der Gewerbeaufsichtsbeamten die Anschauung entstanden, als ob mit diesen „Erleichterungen“ die Ausnahmenvorschriften selbst gemeint seien. Wäre diese Auffassung richtig, so bedeutete diese preußische Ministerialbekanntmachung tatsächlich eine teilweise Aufhebung der Verfügung eines hohen Bundesrats. Während die letztere nämlich für die nächtliche Beschäftigung jugendlicher Arbeiter die Bedingung stellt, daß die jugendlichen Arbeiter bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke beschäftigt werden (und nicht etwa bei Nebenbeschäftigungen), spricht die preußische Bekanntmachung davon, daß die Beschäftigung sogar „unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang stehen muß“, worüber die Verfügung eines hohen Bundesrats nichts enthält.

Diese Auffassung der Verfügung eines hohen Bundesrats wird sogar ausgeschlossen durch die Ziffer III, 4 dieser Verfügung, welche ausdrücklich die sonst vorgeschriebene Tabelle (3) nicht vorschreibt „für jugendliche Arbeiter, deren Beschäftigung ausschließlich an Walzenstraßen stattfindet, die nur mit einem nicht kontinuierlichen Ofen arbeiten, sofern dieser innerhalb 24 Stunden mindestens acht Chargen macht und während der Arbeit an den Walzenstraßen nicht nachchargiert wird“. Hier ist nicht nur ausdrücklich gesagt, daß nur das Werk mit un-

unterbrochenem Feuer arbeiten muß, wenn auch der betreffende Ofen nicht ein kontinuierlicher ist, sondern es ist auch davon die Rede, daß jugendliche Arbeiter erlaubt sind, die „ausschließlich an Walzenstraßen“ beschäftigt sind, also deren Beschäftigung keineswegs „unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang steht“.

Diese preußische Ministerialbekanntmachung hat nun zwar keine Gesetzeskraft und kann auch an sich die von einem hohen Bundesrat in viel weiterem Umfange, nämlich in dem gesamten unmittelbaren Betrieb der Walz- und Hammerwerke, welche Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, gestattete Beschäftigung jugendlicher Arbeiter nicht aufheben, sondern ist nur eine Anweisung für die preußische Verwaltung; aber sie bedeutet trotzdem in ihrer gegenwärtigen Auslegung durch die Gewerbeaufsichtsbeamten für diejenigen Walz- und Hammerwerke, welche mit ununterbrochenem Feuer arbeiten und demgemäß nachts im unmittelbaren Betrieb des Werkes jugendliche Arbeiter beschäftigen dürfen, eine große Belästigung. Die Gewerbeaufsichtsbeamten haben in zwei Fällen im Bereiche der Südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit in dem unmittelbaren Betrieb von Walz- und Hammerwerken, welche mit ununterbrochenem Feuer arbeiten, beanstandet, weil die Arbeiten der jugendlichen Arbeiter nach ihrer Ansicht nicht unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang standen. In einem Fall ist sogar Anzeige bei der Staatsanwaltschaft erstattet und von dieser Klage erhoben worden, weil die Leiter der betreffenden Hütte „jugendliche Arbeiter vor 5½ Uhr morgens und nach 8½ Uhr abends auf dem Eisenwerke beschäftigt“ hatten, obwohl diese Beschäftigung nicht nur in dem unmittelbaren Betrieb eines mit ununterbrochenem Feuer arbeitenden Walz- und Hammerwerkes, sondern sogar auch in einem Teil desselben, welcher selbst mit ununterbrochenem Feuer arbeitet, stattgefunden hat. Es ist zwar als sicher anzunehmen, daß das Schöffengericht die betreffende Hütte freisprechen wird, da das von dieser Getane ausdrücklich in der angeführten Verordnung eines hohen Bundesrats gestattet ist; aber solche Prozesse dienen doch so sehr zur Belästigung der Industrie, daß es geboten erscheint, daß ein hoher Bundesrat auf eine solche Abänderung der preußischen Ministerialverordnung vom

11. Juni 1902 hinwirke, daß eine mißverständliche Auslegung der Verfügung eines hohen Bundesrates vom 27. Mai 1902 durch Gewerbeaufsichtsbeamte ausgeschlossen wäre.

Wenn heute aus dem Konverter der Stahl in Kokillen gegossen, aus diesen der Stahlblock gewonnen, und dieser nach Passierung der Gjärschen Gruben im Blockwalzwerk vorgewalzt wird, um nach einer Aufhitzung im Wärmofen der Walzenstraße glühend zugeführt zu werden, so ist dies ganz genau derselbe Gang der Verarbeitung des Eisens und Stahles in ununterbrochener Glut, wie einst, als das Eisen noch aus dem Puddelwerk in das Schweißwerk übergang, um zum Blocke geschmiedet zu werden und nach neuer Aufhitzung auf die Walzenstraße zu wandern. Das Blockwalzwerk versieht heute die Funktion des alten Hammerwerks und ist nicht nur wie dieses eine Stufe in der Verarbeitung des Eisens oder Stahles mit ununterbrochenem Feuer, sondern auch ein eigentliches Walzwerk, wie schon sein Name besagt. Ihm ist daher entsprechend der Verfügung eines hohen Bundesrates das Recht der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit nicht zu bestreiten. Wenn jetzt die angeführte Hütte, welche seit 1892 jugendliche Arbeiter nachts in ihrem Walzwerk und Schweißwerk beschäftigt hat (bis 1893 wurde dort noch gepuddelt), plötzlich durch eine Auslegung einer preußischen Ministerialbekanntmachung seitens der Gewerbeaufsichtsbeamten gezwungen werden soll, im Widerspruch mit dem ausdrücklichen Wortlaut der einschlägigen Verfügung eines hohen Bundesrates auf die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit in ihrem mit ununterbrochenem Feuer betriebenen Werke zu verzichten, so kann das nicht in der Absicht eines hohen Bundesrates liegen, daß seine Verfügung eine solche Anwendung finde. Die gehorsamst unterzeichnete Südwestliche Gruppe bittet daher ergebenst,

ein hoher Bundesrat möge geneigt auf eine solche Abänderung der preußischen Ministerialbekanntmachung vom 11. Juni 1902 hinwirken, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung eines hohen Bundesrates vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheint.

Ehrerbietigst und gehorsamst

Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahlindustrieller

Der Vorsitzende:

Zilliken.

Der Generalsekretär:

Dr. Alexander Tille.

## Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1904.

Dem Verwaltungsbericht für 1904 entnehmen wir die folgenden Angaben:

Die Zahl der Betriebe betrug Ende 1904 221 (1903 225). Die Zahl der versicherten Personen ist von 131 061 (1903) auf 136 961 gestiegen. Auf den Kopf des Versicherten entfiel 1904 ein Lohn von 1366,53 *M.* (gegen 1327,34 *M.* im Jahre 1903).

Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich 1904 auf 187 160 835 *M.* (gegen 173 962 407 *M.* im Jahre 1903).

Die Zahl der Betriebe verteilt sich auf die einzelnen Sektionen mit der Zahl der beschäftigten versicherten Personen wie folgt:

Sektionen		Zahl der Betriebe am 1. Januar 1905	Zahl der versicherten Personen im Jahre 1904	Von den Löhnen usw. entfallen auf den Kopf der Versicherten im Jahre 1904 rund <i>M.</i>
Nr.	Name			
I	Essen . . .	7	24 913	1495,94
II	Oberhausen	27	34 421	1412,48
III	Düsseldorf .	32	12 123	1416,84
IV	Koblenz . .	34	8 042	1193,59
V	Aachen . .	9	5 795	1243,88
VI	Dortmund .	19	22 539	1327,08
VII	Bochum . .	16	15 734	1292,42
VIII	Hagen . .	27	8 029	1319,40
IX	Siegen . .	50	5 365	1202,31
Sa.		221	136 961	1366,53

Für 2129 (im Jahre 1903: 1903) verletzte Personen sind Entschädigungen festgestellt worden. Es ergibt dies 16 (14,5) Verletzte auf 1000 versicherungspflichtige Personen. Die Folgender Verletzungen stellten sich wie folgt: Bei 147 Personen Tod, bei 1471 teilweise, bei 165 völlige, bei 346 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit. Die Entschädigungsbeträge stiegen von 2 964 114,67 *M.* auf 3 273 435,61 *M.*

Die Umlage betrug 3 926 269,42 *M.* Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Verwaltungskosten 248 809,28 *M.*, Erhöhung des Betriebsfonds 6500 *M.*, uneinziehbare Beiträge 10,56 *M.*, Unfallentschädigung 3 273 435,61 *M.*, Einlage in den Reservefonds 613 697,62 *M.*, hiervon ab Zinsen des Reservefonds 216 183,65 *M.*, ergibt 3 926 269,42 *M.*

Aus dem umfangreichen Bericht des technischen Aufsichtsbeamten Herrn Freudenberg geben wir folgendes wieder:

Die Zahl der im Berichtsjahre an 91 Reisetagen vorgenommenen Werks-Besichtigungen und Unfalluntersuchungen, über welche dem Genossen-

schafts-Vorstände Sonderberichte eingereicht sind, beträgt 149. Berichtet wurde über: 74 Besichtigungen, ohne jede Veranlassung zu einer Bemerkung; 12 Besichtigungen, bei denen Ausführung noch nicht vorhandener Schutzvorrichtungen angeordnet wurde; 20 Besichtigungen, bei denen nicht vorschriftsmäßige Befolgung der Ausführungsbestimmungen der Unfallverhütungs-Vorschriften festgestellt wurde; meist betraf dies die Auslage des Nachtrags § 9a fremdsprachige Arbeiter betreffend; 7 Besichtigungen, bei welchen Ausführung von Schutzvorrichtungen und bessere Befolgung der Ausführungsbestimmungen angeordnet werden mußte; 31 Unfalluntersuchungen; 5 Unfalluntersuchungen nebst Besichtigung der Werke. Von seiten der Betriebsunternehmer und Leiter habe ich, wie seither, stets Entgegenkommen gefunden.

Die vom Genossenschafts-Vorstände mehrfach geäußerte und seit dem Jahre 1896 durch Zahlen belegte Ansicht über den Einfluß des Arbeiterwechsels auf die Vermehrung der Unfälle wird bestätigt, ebenso die Tatsache, daß die Unfallmeldungen seitens der Genossenschaftsmitglieder sehr gewissenhaft ausgeführt werden.

Auf mehreren Werken haben Meister, welche die ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg besichtigt hatten, Anordnungen nach gesehenen Mustern getroffen. In einem größeren Werke sind in einer neu erbauten Reparaturwerkstätte sämtliche Arbeitsmaschinen mit Schutzvorkehrungen nach Ausstellungsmustern versehen werden, so daß diese Werkstätte sich ganz besonders auszeichnet. Es kann deshalb die Wiederholung solcher Besichtigungen nur empfohlen werden.

Gemeldet sind im Berichtsjahre 26 238 Unfälle, von denen 2129 also 8,1 % entschädigungspflichtig geworden sind. Im Vorjahre 24 083 Unfälle mit 1900 = 7,9 % entschädigungspflichtigen.

Der Arbeiterwechsel ist wieder lebhafter geworden und beträgt im Bezirke der Genossenschaft 43,55 % gegen 42,3 % im Vorjahre und 39,8 % im Jahre 1902.

Die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung überhaupt ist auf 36,6 % gestiegen gegen 34,8 % im Vorjahre und die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit auf 42,36 % gegen 40,70 % im Vorjahre.



## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

19. Juni 1905. Kl. 49b, V 5902. Hebelantrieb für Scheren mit niederschwingbarem Obermesser. Arthur Vernet, Dijon, Frankreich; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 18. 3. 04 anerkannt.

Kl. 49e, H 27793. Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, C 12650. Richtmaschine für Stangen. Th. Calow & Co., Bielefeld.

Kl. 49f, F 18138. Verfahren zur Herstellung von Rahmen für Drehgestelle von Eisenbahnfahrzeugen durch Pressen. Forges de Douai (Société anonyme), Paris; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

22. Juni 1905. Kl. 1a, B 35031. Verfahren zur Ausscheidung von Schlämmen aus den Mahlprodukten innerhalb von Naßmühlen (Pendelmühlen, Horizontal-Kugelmühlen usw.) für Erze und dergl., bei denen die kreisenden Mahlkörper durch Fliehkraft gegen die Innenseite einer kreisförmigen Mahlbahn geschleudert werden. E. Barthelmeß, Neuß a. Rh.

Kl. 7a, D 15004. Walzwerk zum Ausstrecken von Rohrblöcken in einem Durchgang mittels einer größeren Anzahl hintereinanderliegender angetriebener Walzenpaare oder Walzensätze und eines durch die Walzen hindurch bewegten Dornes. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10a, L 17913. Bienenkorbboksofen. Levi Zeigler Leiter, Washington, V. St. A.; Vertr.: B. Blank und W. Anders, Pat.-Anwälte, Chemnitz.

Kl. 18b, M 24255. Verfahren der Entphosphorung von Roheisen. Walther Mathesius, Berlin, Lietzenburgerstr. 46.

Kl. 48d, B 34577. Glühofen, bei welchem die Metallgegenstände von einem endlosen Förderband in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen oder dergleichen durch die Retorte geführt werden. Darwin Bates und George Wordsworth Peard, Huyton, Lancaster, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 48d, Sch 23187. Verfahren zum Brünieren von Eisen und ähnlichen Metallen unter Erhitzung und Verwendung von Dampf und Kohlenwasserstoffen nach vorheriger Reinigung der zu brünierenden Metalle. Schmidt & Wagner, Technisches Bureau, Berlin.

Kl. 49f, D 13835. Vorrichtung zur Handhabung schwerer Schmiedestücke. Robert Francis Devine, Ellwood-City, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49g, H 32740. Maschine zum Austauchen von Stollen an Hufeisen. Hoppe & Homann, Minden i. W.

26. Juni 1905. Kl. 1h, D 14239. Magnetischer Scheider, bei welchem das Gut auf einer bewegten Fläche zwischen zwei übereinanderliegenden Magnet-

polen hindurchgeführt und das Magnetische von der Zuführungsfläche abgehoben und von einem zweiten Fördermittel seitlich ausgetragen wird. John Thomas Dawes, The Lilacs, Prestatyn, England; Vertr.: Otto H. Knoop, Dresden, Johannesstr. 23.

Kl. 10h, D 13356. Verfahren zur Herstellung von Steinkohlen- und Koksbricketts. Oskar Droste, Zwischenahn, und Hermann S. Gerdes jr., Bremen, Dobben 42.

Kl. 10b, M 26209. Brikettierverfahren für Brennstoffe, Erze und dergleichen unter Benutzung von Stärke als Bindemittel für sich oder zusammen mit anderen Zusätzen. Leopold Marton, Budapest; Vertr.: R. Deißler, Dr. Georg Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24f, G 21037. Roststab. Gelbrich & Ullmann, Netzschkau i. V.

Kl. 24f, Sch 22686. Korbrost für Gaserzeuger. Ernst Schneefuß, Duisburg, Universitätsstr. 6.

Kl. 27c, H 34115. Schleudergebläse mit Druckausgleich. Hohenzollern Akt.-Ges. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

29. Juni 1905. Kl. 7a, D 14217. Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke mit feststehendem Walzengestell; Zus. z. Pat. 152575. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 12e, M 22945. Filter zur Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten mit jalonsieartig angeordneten perforierten Blechen oder Sieben. Paul Müller, Berlin, Grünauerstr. 35.

Kl. 18b, A 9862. Vorrichtung zum Einführen von Schrott in Puddelöfen. James Walter Arnold, Covington, V. St. A.; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anwalt, Nürnberg.

Kl. 19a, L 19684. Schienenstoßverbindung mit Fußlaschen, die auf den Stoßschwellen aufgelagert sind. Jens Gabriel Fredrik Lund, Christiania; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 19a, M 24506. Schienenstoßverbindung, bei welcher die Fahrfläche durch Wegschneiden der Köpfe oder durch Auseinanderücken der Schienenenden unterbrochen und die Lücke durch eine als Kopflasche ausgebildete Zwischenschiene ausgefüllt ist. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34 35.

Kl. 24e, D 15266. Kontrollvorrichtung an Gasgeneratoren. Fritz Dürr, Karlsruhe i. B., Karl Wilhelmstr. 1, und Josef Hudler, Glauchau i. S.

Kl. 24f, G 19955. Mit einem besonderen Wasserbehälter verbundener Hohlrost. Ferdinand Graf, Aachen, Templergraben 55.

Kl. 26a, A 10688. Verschlussdeckel mit einem Hohlraum für Retorten, Generatoröffnungen und dergleichen. Adolfs-Hütte vormals Gräflich Einsiedelsche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke Akt.-Ges., Crosta bei Bautzen.

3. Juli 1905. Kl. 7f, S 18042. Maschine zum Furchen abgeschrägter Stangen für maschinenmäßig hergestellte Hufeisen. Arthur Smith, Easton, Pa., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, S 20118. Verfahren, eisenhaltige Stoffe, wie z. B. Kiesabbrände, die Schwefel, Zink, Blei usw. führen, durch Verschmelzen für sich oder in Mischung untereinander für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen. Hugo Solbisky, Witten a. d. Ruhr.

Kl. 24c, St 8841. Zwillingsgeneratorofen für Retorten größerer Länge. Stettiner Schamotte-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Didier, Stettin.

Kl. 24e, D 15228. Verfahren zur Erzeugung teerarmer Gase, bei dem die Verbrennungsluft in die glühende Zone des Gaserzeugers eingeführt wird und der Hauptteil dieser Luft in derjenigen Richtung strömt, in welcher der Brennstoff den Gaserzeuger durchwandert. Dingersche Maschinenfabrik A.-G., Saarbrücken.

6. Juli 1905. Kl. 21h, C 12446. Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung von elektrischen Heizkörpern aus Legierungen von Silizium, Titan, Zirkon oder Thor; Zus. z. Anm. C 12347. Konsortium für elektrochemische Industrie G. m. b. H., Nürnberg, und Dr. Walther Nernst, Göttingen.

Kl. 21h, G 19182. Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von pulverförmigen Erzen und dergleichen im elektrischen Ofen. David Ranken Shirreff Galbraith, Remuera, Auckland, und William Steuart, Auckland, Neuseeland; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt. Berlin NW. 6.

Kl. 24e, G 20249. Gaserzeuger für teerfreies und trockenes Gas; Zus. z. Pat. 141705. Arpäd von Gálöcsy und Johann Terényi, Budapest; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24f, Sch 21348. Verteilungsvorrichtung für Halbgasfeuerungen zur Überführung der Kohle aus dem Schwelraum nach dem Verbrennungsraum. Hermann Schulze, Bernburg.

Kl. 26a, O 4666. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak bei der Kohlendestillation. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 81e, J 8378. Förderband. Franz Aloys Jossen, Neuß a. Rh.

#### Gebrauchsmustereintragungen.

19. Juni 1905. Kl. 18a, Nr. 253495. Gekühlter Heißwindschieber mit durch das Kühlwasserabflußrohr hindurchgeführter Zulußleitung. Rhein-Emscher-Armaturenfabrik G. m. b. H., Ruhrort.

Kl. 19a, Nr. 253805. Schienenbefestigung, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zu beiden Seiten auf dem Schienenfuß aufruhende Greifer die Querschwellen durchdringen und unterhalb der letzteren in Aussparungen einen rauhen Keil aufnehmen. Max Jahucke, Eppendorferweg 9, und Hermann Begeest, Telemannstraße 9, Hamburg.

Kl. 31c, Nr. 253098. Aus zwei übereinanderliegenden Elektromagneten mit durchgehendem Eisenkern bestehender elektrischer Stampfhammer für Formereizwecke. Oskar Wiesner, Bunzlau.

Kl. 49b, Nr. 253480. Bei Profilleisenscheren mit Lochvorrichtung eine Führung für den Lochstempel. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuser-Hütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 253481. Bei Profilleisenscheren mit Lochvorrichtung ein einseitiger abnehmbarer Lochplattenträger. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuser-Hütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 253482. Bei Profilleisenscheren mit Lochvorrichtung die Anordnung eines beide Flanschen des Profilleisens unterstützenden Stützkörpers. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuser-Hütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

26. Juni 1905. Kl. 1a, Nr. 253996. Gegenseitig ausbalancierte Schüttelsiebe, welche auf zwei zueinander parallelen, gekröpften Wellen unmittelbar gelagert sind. Otto Kolde, Zeitz.

Kl. 24c, Nr. 253641. Vorrichtung zur Erhitzung der Verbrennungsluft bei Generatorgasöfen mit von den Verbrennungsgasen beheizten Lufträumen. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Kl. 24e, Nr. 253616. Gaserzeuger für feinkörnige Brennstoffe mit oberen und unteren Luftzuführungen. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24e, Nr. 253673. Generatoröfen, dessen Retorten und Regenerationskanäle senkrecht-parallel zu dem Generator angeordnet sind. Gebr. Kaempfe, Eisenberg S.-A.

Kl. 26d, Nr. 254048. Kühler für Gase und dergleichen, bestehend aus übereinander gelagerten und durch Krümmer verbundenen Rohren zur zwangläufigen Führung des Kühlmittels. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

3. Juli 1905. Kl. 7a, Nr. 254134. Walzvorrichtung mit Duo- und Triowalzen. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 10a, Nr. 254262. Über den Gasaustrittsöffnungen von Koksöfen fahrbares Abzugsrohr zur Fortleitung der während der Entleerung und Beschickung der Koksöfen sich entwickelnden Gase. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18c, Nr. 254179. Glühmuffel in Verbindung mit Abkühlmuffeln. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 254342. Vorrichtung zum teilweisen Glühen von Stanzteilen. Firma Eduard Ahlborn, Hildesheim.

Kl. 26d, Nr. 254212. Aus einem liegenden Kessel mit mehreren hintereinanderliegenden Abteilungen bestehender Gas-Reiniger und -Kühler für Lokomobil-Sauggas-Motoren. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover.

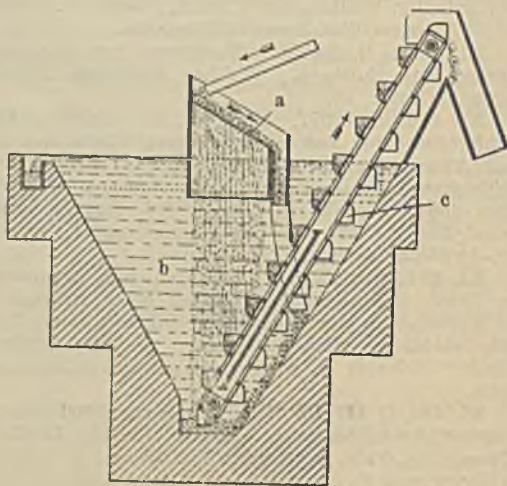
Kl. 26d, Nr. 254366. Mit dem Gassammler unmittelbar verbundener, liegender Gas-Reiniger und -Kühler für Lokomobil-Sauggas-Motoren. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, Nr. 254183. Modellübel mit verschiedenen großen Ringzähnen und ballig unterdrehtem Zapfen. Lambert Pütz, M.-Gladbach, Mühlenstr. 193.

#### Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 159218, vom 28. Mai 1903. Heinrich Küpper in Essen a. d. Ruhr. *Verfahren zum Konzentrieren der Kohlentrübe in Becherwerkssumpfen.*

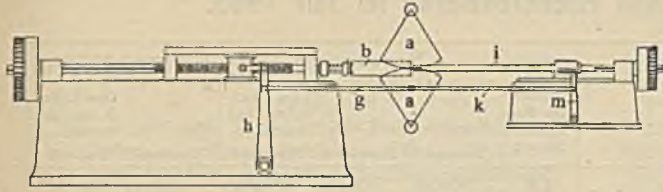
Das durch ein Sieb *a* aus der Trübe abgesonderte Kohlenklein wird für sich in den unteren Teil, die



Trübe hingegen in den oberen Teil des Sumpfes *b* eingebracht. Die Becher *c* füllen sich daher zuerst teilweise mit dem Kohlenklein, dann erst mit dem auf diesem liegenden Schlamm. Ersteres bildet somit ein Filter für letzteres.

**Kl. 7a, Nr. 157794**, vom 26. April 1903. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. *Verfahren zum Auswalzen nahtloser Rohre und anderer Hohlkörper mittels eines Pilgerwalzwerks.*

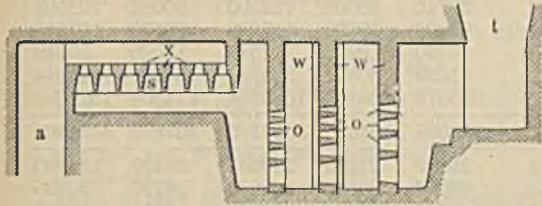
Gemäß diesem Verfahren werden die Rohre oder Hohlkörper aus einem massiven Block mittels eines



Pilgerschrittwalzwerks gewalzt, und zwar in der Weise, daß der Block *b* von hin und her schwingenden Walzen *a* in einem konischen Kaliber ausgestreckt wird. Das Ausstrecken erfolgt über einen Dorn *i*, der zweckmäßig mit den Walzen und dem Block zugleich hin und her schwingt. Diese Bewegung wird von den angetriebenen Walzen *a* durch Stangen *g* und *k* und Hebel *h* und *m* abgeleitet.

**Kl. 31c, Nr. 160117**, vom 23. Oktober 1903. Nicolaus Mennickheim in Odessa, Rußl. *Mit durchlochtem Wänden durchsetzter und abgedeckter Einlauf zum Reinigen und Läutern flüssigen Metalls während des Gießens.*

Zwischen dem Eingußtrichter *t* und dem Einlauf *a* in die Gußform sind, um die Unreinheiten des Gußmetalls zurückzuhalten, siebartig durchbrochene wäge-



rechte und senkrechte Wände *w* und *x* aus Kernmasse eingebaut, zweckmäßig mit von unten nach oben kleiner werdenden Durchtrittsöffnungen *o* bzw. *s*. Sind mehrere Wände vorhanden, so werden jeder folgenden kleinere Öffnungen als der vorhergehenden gegeben, wobei dieselben gegeneinander versetzt angeordnet werden. In der oder den wagerechten Wänden sind die trichterförmigen Öffnungen *s* stufenförmig abgesetzt.

**Kl. 31c, Nr. 159757**, vom 9. Oktober 1902. Firma Th. Goldschmidt in Essen a. d. Ruhr. *Gewinnung dichter Metallgüsse.*

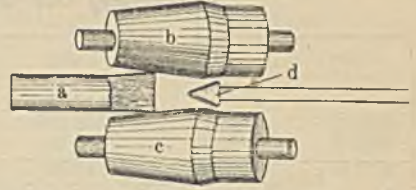
In dem Gußstück werden lokale Wärmerherde, welche auf die Flüssigkeit des Metalls fördernd wirken, dadurch erzeugt, daß eine reaktionsfähige, bei ihrer Verbrennung Wärme entwickelnde Masse (Thermit) in der Gußform unter der Oberfläche des flüssigen Metalls fest angeordnet oder festgehalten wird. Das Verfahren soll sowohl beim Gießen von Stahlblöcken als von Stahlformgußstücken angewendet werden.

**Kl. 18b, Nr. 159848**, vom 18. August 1903. Samuel Parfitt in Cardiff, Wales, England. *Verfahren zur Einführung von Aluminium in Flußeisen in Gegenart von Wolfram.*

Um Aluminium in größeren Mengen in Flußeisen einzuführen, wird dasselbe mit Wolfram innig gemischt, in Pulverform in den Tiegel, die Gießpfanne oder dergl. eingebracht, und das Flußeisen, dessen Kohlenstoffgehalt höchstens 0,1% betragen darf, darauf gegossen.

**Kl. 7a, Nr. 159380**, vom 31. Dezember 1903. Otto Heer in Düsseldorf. *Schrägwalzverfahren zur Herstellung von Rohren aus vollen Blöcken.*

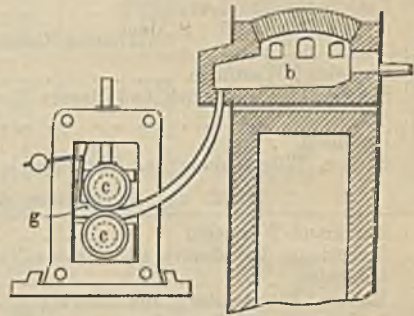
Beim Walzen von nahtlosen Röhren aus vollen Blöcken nach dem Schrägwalzverfahren findet infolge der eigentümlichen Einwirkung der Walzen auf das



Werkstück eine Lockerung der um die Längsachse desselben befindlichen Materialschichten statt, infolgederen der Dorn ohne erheblichen Widerstand in das Werkstück einzudringen vermag. Um diese Wirkung von vornherein in dem Werkstück *a* zu erzielen, wird dessen vorderem Ende eine kegelförmige Gestalt gegeben mit größtem Durchmesser an der Stirnseite. Dadurch wird der verdickte Kopf bereits so frühzeitig von den Schrägwalzen *b* und *c* erfaßt, daß die Lockerung der Mittelschichten dieses Endes bereits beim Antreffen gegen die Spitze des Dornes *d* genügend weit vorgeschritten ist, um einen normalen Lauf der Walzarbeit zu ermöglichen.

**Kl. 31c, Nr. 160116**, vom 13. Dezember 1902. Wassily Jwanoff in Lugansk, Rußland. *Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen und Bearbeiten von Metallkörpern beliebiger Länge und beliebigen Profils.*

Um bei dem direkten Verarbeiten von Metall aus einem Schmelzofen *b* in einem Walzwerk *c* einer Zieh-



bank und dergl. das Herausfließen von Metall an der Verarbeitungsstelle zu verhindern, ist ein schwingendes Verschlussstück *g* vor den Walzen so angeordnet, daß es sich vor die Walzenöffnung legt und diese abschließt, aber beim Beginn des Betriebes durch das ausgewalzte Metall beiseite geschoben werden kann.

**Kl. 18b, Nr. 159825**, vom 31. Januar 1903. The Talbot Continuous Steel Process Limited in Leeds, England. *Verfahren zum Frischen von Roheisen im Herdofen durch Mischen des Roheisens mit einem im Ofen vorhandenen, Oxyde enthaltenden Einsatz.*

Das Verfahren stellt eine Abänderung des Talbotprozesses dar, darin bestehend, daß nach dem Abgießen eines Teiles des erzeugten Flußeisens in den im Ofen zurückbleibenden Teil so viel Oxyde eingetragen werden, daß ein überoxydiertes Bad entsteht. Wird in dieses neu zu frischesendes Roheisen im flüssigen Zustande eingetragen, so erfolgt zwischen beiden Massen eine sehr energische Umsetzung.

## Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juni 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Be- richts- Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im	im	Vom 1. Jan.	im	Vom 1. Jan.
			Mal 1905	Juni 1905	b. 30. Juni 1905	Juni 1904	b. 30. Juni 1904
			Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen	Tonnen
Gussroheisen und Gus- waren l. Schmelzung	Rheinland-Westfalen . . . . .	14	70553	76663	393290	75779	426115
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	13811	16211	81730	15370	93152
	Schlesien . . . . .	7	6467	6098	41832	7320	32032
	Pommern . . . . .	1	12970	12775	76090	8189	68253
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	4290	3869	21328	3144	19514
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	2354	2308	13663	2670	15802
	Saarbezirk . . . . .	10	7152	6996	41105	6710	38708
	Lothringen und Luxemburg . . . . .		34522	39557	200309	37174	205314
		Gießerei-Roheisen Sa.	—	152119	164477	869397	156356
Bessemer-Roheisen (ausru- verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	3	27546	22191	115164	13933	136730
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	1	3687	1656	17931	1642	17105
	Schlesien . . . . .	2	2650	4889	21412	5745	31994
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	7280	7050	36300	5994	35044
		Bessemer-Roheisen Sa.	7	41163	35786	190807	27314
Thomas-Roheisen (ausru- verfahren)	Rheinland-Westfalen . . . . .	10	255844	243008	1295902	217561	1211951
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	—	—	3	50	50
	Schlesien . . . . .	3	23746	20568	122505	20084	122601
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	20808	19509	117280	20578	117813
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	8930	12200	62570	10020	59243
	Saarbezirk . . . . .	20	61099	60841	339909	54681	345044
	Lothringen und Luxemburg . . . . .		253079	238260	1380936	214904	1317699
	Thomas-Roheisen Sa.	—	623506	594386	3319105	537878	3174401
Stahl u. Spiegelblech (ausru- verfahren usw.)	Rheinland-Westfalen . . . . .	11	25870	21639	146685	25437	154900
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	26270	25356	129879	13797	95536
	Schlesien . . . . .	4	7894	5974	42057	6533	38567
	Pommern . . . . .	—	—	—	—	2291	3010
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	1130	—	1130	—	1800
	Stahl- und Spiegelblech usw. Sa.	—	61164	52969	319751	48058	293813
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	2949	749	13701	6534	30480
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	19414	18299	97553	12369	87382
	Schlesien . . . . .	8	33016	33525	186505	30232	173776
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	1290	600	4910	880	5490
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	8	16810	17383	96859	17164	114308
		Puddel-Roheisen Sa.	—	73479	70556	399528	67179
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	—	382762	364250	1964742	339244	1960176
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	63182	61522	327096	43228	293225
	Schlesien . . . . .	—	73773	71054	414361	69914	398970
	Pommern . . . . .	—	12970	12775	76090	10480	71263
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	—	32378	30428	174908	29716	172371
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	—	13704	15108	82273	13570	82335
	Saarbezirk . . . . .	—	68251	67837	381014	61391	383752
	Lothringen und Luxemburg . . . . .	—	304411	295200	1678104	269242	1637321
		Gesamt-Erzeugung Sa.	—	951431	918174	5098588	836785
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen . . . . .	—	152119	164477	869397	156356	898890
	Bessemer-Roheisen . . . . .	—	41163	35786	190807	27314	220873
	Thomas-Roheisen . . . . .	—	623506	594386	3319105	537878	3174401
	Stahlblech und Spiegelblech . . . . .	—	61164	52969	319751	48058	293813
	Puddel-Roheisen . . . . .	—	73479	70556	399528	67179	411436
		Gesamt-Erzeugung Sa.	—	951431	918174	5098588	836785

## Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/Juni		Januar/Juni	
	1904	1905	1904	1905
<b>Erze:</b>				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 725 852	2 680 234	1 719 283	1 773 522
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	440 095	437 800	16 642	11 628
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	70 157	93 641	78 573	75 712
<b>Roheisen, Abfalle und Halbfabrikate:</b>				
Brucheisen und Eisenabfalle . . . . .	32 873	20 629	45 069	51 279
Roheisen . . . . .	93 688	67 843	115 897	160 812
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	5 906	3 133	208 121	223 152
Roheisen, Abfalle u. Halbfabrikate zusammen	132 467	91 605	369 087	435 243
<b>Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	628	165	186 616	166 337
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	15	25	39 177	46 796
Unterlagsplatten . . . . .	4	11	5 040	4 684
Eisenbahnschienen . . . . .	151	341	113 413	123 392
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen . . . . .	12 299	10 631	154 641	134 110
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	623	811	127 327	130 678
Desgl. poliert, gefirnißt etc. . . . .	892	858	8 244	7 565
Weißblech . . . . .	8 670	15 102	75	73
Eisendraht, roh . . . . .	3 054	3 069	85 060	90 321
Desgl. verkupfert, verzinkt etc. . . . .	770	831	50 440	51 180
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	27 106	31 844	770 033	755 086
<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>				
Ganz grobe Eisengußwaren . . . . .	3 930	5 147	24 502	33 364
Ambosse, Brecheisen etc. . . . .	290	381	5 764	4 499
Anker, Ketten . . . . .	508	569	595	560
Brücken und Brückenbestandteile . . . . .	—	—	3 822	3 981
Drahtseile . . . . .	72	113	1 815	2 209
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	97	97	1 787	4 749
Eisenbahnachsen, Räder etc. . . . .	184	592	23 622	24 549
Kanonrohre . . . . .	2	4	46	166
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	5 779	6 343	32 939	34 010
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	10 862	13 246	94 892	108 087
<b>Grobe Eisenwaren:</b>				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	4 089	3 525	62 399	57 867
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	1
Drahtstifte . . . . .	24	13	29 383	32 990
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	9	108
Schrauben, Schraubbolzen etc. . . . .	240	683	3 171	3 897
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert <sup>1</sup> . . . . .	208	198	—	—
Waren, emaillierte . . . . .	160	138	11 929	12 609
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt . . . . .	3 001	3 316	43 258	45 283
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser <sup>1</sup> . . . . .	166	199	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen <sup>1</sup> . . . . .	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge . . . . .	91	97	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	175	178	1 613	1 922
Grobe Eisenwaren im ganzen	8 155	8 348	151 786	154 677
<b>Feine Eisenwaren:</b>				
Gußwaren . . . . .	345	374	4 760	4 979
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	4	534	878
Waren aus schmiedbarem Eisen . . . . .	807	919	12 291	12 882
Nähmaschinen ohne Gestell etc. . . . .	1 209	1 075	3 492	3 555
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer An- triebsmaschinen und Teilen von solchen . . . . .	149	197	2 511	3 656

<sup>1</sup> Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar/Juni		Januar/Juni	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.				
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . . . .	46	43	74	96
Messerwaren und Schneidwerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten . . . . .	48	51	4 472	5 064
Schreib- und Rechenmaschinen . . . . .	102	78	77	79
Gewehre für Kriegszwecke . . . . .	2	1	521	382
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile . . . . .	66	92	70	65
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln . . . . .	5	6	606	676
Schreibfedern aus unedlen Metallen . . . . .	58	59	31	35
Uhrwerke und Uhrfurnituren . . . . .	26	23	499	295
Eisenwaren, unvollständig angemeldet . . . . .	—	—	169	202
Feine Eisenwaren im ganzen	2 864	2 912	30 107	32 844
<b>Maschinen:</b>				
Lokomotiven . . . . .	449	450	7 196	11 050
Lokomobilen . . . . .	585	524	3 704	3 725
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . . . . .	23	82	884	952
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen . . . . .	435	713	647	841
Desgl., andere . . . . .	46	53	203	253
Dampfkessel mit Röhren . . . . .	57	113	2 170	2 315
„ ohne „ . . . . .	68	171	873	1 028
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen . . . . .	2 673	2 934	4 117	4 164
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . . . .	26	30	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	84	72	179	249
<b>Andere Maschinen und Maschlenteile:</b>				
Landwirtschaftliche Maschinen . . . . .	10 596	14 089	6 711	6 890
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . . . .	26	41	1 813	1 601
Müllerei-Maschinen . . . . .	409	341	3 789	3 911
Elektrische Maschinen . . . . .	592	704	6 528	6 633
Baumwollspinn-Maschinen . . . . .	6 075	4 219	1 484	1 861
Weberei-Maschinen . . . . .	2 718	2 375	3 632	4 011
Dampfmaschinen . . . . .	1 986	1 640	12 785	11 954
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . . . . .	155	196	3 434	3 866
Werkzeugmaschinen . . . . .	1 963	2 301	11 547	14 059
Turbinen . . . . .	155	93	899	1 176
Transmissionen . . . . .	159	95	1 419	1 982
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle . . . . .	422	450	2 638	2 252
Pumpen . . . . .	566	605	4 532	5 044
Ventilatoren für Fabrikbetrieb . . . . .	40	47	341	395
Gebläsemaschinen . . . . .	131	71	94	594
Walzmaschinen . . . . .	300	224	4 061	5 628
Dampfhämmer . . . . .	19	19	165	148
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen . . . . .	284	217	1 479	1 845
Hebemaschinen . . . . .	375	533	5 451	4 480
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . . . .	6 655	7 714	34 902	38 145
Maschinen, unvollständig angemeldet . . . . .	—	—	7	15
Maschinen und Maschlenteile im ganzen	38 052	41 116	127 684	140 587
<b>Andere Fabrikate:</b>				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . .	84	74	12 593	15 121
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	120	114	66	61
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	11	17	10	9
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	1	3	2	1
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . .	52	58	39	64
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . . . . . t	219 506	189 071	1 543 589	1 626 524
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	181 454	147 955	1 415 905	1 485 937

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Herbstversammlung findet am 26. bis 29. September in Sheffield statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Die metallurgische Abteilung der Sheffielder Universität. Von Professor J. O. Arnold, Sheffield.
2. Wärmeumwandlung von Kohlenstoffstählen. Von Professor J. O. Arnold und A. Mc William, Sheffield.
3. Die Natur des Troostits. Von Dr. C. Benedicks, Upsala.
4. Das Vorkommen von Kupfer, Kobalt und Nickel in amerikanischen Roh Eisensorten. Von Professor E. D. Campbell, Ann Arbor, Michigan.
5. Lunkerbildung in Stahlblöcken. Von J. E. Fletcher, Sheffield.
6. Stahl für den Motorwagenbau. Von L. Guillet, Paris.
7. Vorkommen von grünlich gefärbten Stellen auf der Bruchfläche von Probestäben. Von Kapitän H. G. Howorth, Sheffield.
8. Über überhitzten Stahl. Von A. W. Richards, Grangetown, und J. E. Stead.

9. Seigerung in Stahlblöcken. Von B. Talbot, Middlesbrough.
10. Manipulator für Stabeisen. Von D. Upton, Jarrow.
11. Maschinen zum Brechen von Roheisen. Von C. Walton, Whitehaven.
12. Einfluß des Kohlenstoffs auf Nickel und Eisen. Von G. B. Waterhouse, New York.

In Verbindung mit der Versammlung sind umfassende technische Ausflüge geplant; u. a. sollen die metallurgische und die technische Abteilung der Sheffielder Universität und eine große Anzahl von Eisen- und Stahlwerken, Maschinenfabriken usw. besucht werden. In dem Programm ist die gruppenweise Besichtigung folgender Werke vorgesehen: Werke der Sheepbridge Iron and Coal Co. bei Chesterfield; Britannia-Werke von J. Hopkinson & Co. in Huddersfield; East Hecla-Werke der Haffields Steel Foundry Co.; Eisen- und Drahtseilwerke von W. Cooke & Co., Tinsley; Norfolk-Werke von Thos. Firth & Sons; die Atlas-Werke von John Brown & Co.; Werke der Parkgate Iron and Steel Co. bei Rotherham; Grimesthorpe-Werke von Cammell, Laird & Co.; River Don-Werke von Vickers, Sons & Maxim; Ickles-Werke von Steel, Peech & Tozer. Eine dem Programm beigefügte Liste enthält noch die Namen weiterer zahlreicher Werke, die von den Mitgliedern und Gästen des Iron and Steel Institute besichtigt werden können.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Die Stadt Nürnberg rüstet sich, wie vor zehn Jahren, zu einer Bayrischen Landesausstellung, welche aber dieses Mal insofern einen außergewöhnlichen Charakter trägt, als ihre Veranstaltung der hundertsten Wiederkehr jenes Jahres gilt, in welchem Bayern zum Königreich erhoben und das bis dahin reichsstädtische Nürnberg diesem Königreich einverleibt wurde. Sie wird daher offiziell als

#### Bayrische Jubiläums-Landesausstellung 1906

bezeichnet. Der Zweck der Ausstellung, welche unter dem Protektorat des Prinzregenten Luitpold stattfinden wird, ist, Bayerns gewerbliche und industrielle Erzeugnisse, seine Kunst und seine kunstgewerblichen Schöpfungen vorzuführen; ferner soll auch die Verwaltungstätigkeit der Staatsregierung und der städtischen Behörden, insbesondere der Stadt Nürnberg zur Anschauung gebracht werden. Obgleich die Ausstellung erst für die Monate Mai bis Oktober 1906 geplant ist, hat man schon jetzt die ihrem Dienste geweihte Ausstellungszeitung ins Leben gerufen, deren erste drei Nummern in den Monaten Mai, Juni und Juli dieses Jahres erschienen sind. Als Ausstellungsgelände ist der Luitpoldhain gewählt worden, der sich im Südosten der Stadt etwa ein Kilometer gegen den Dutzendteich erstreckt. Die nachstehende Abbildung 1 zeigt den von Oberbaurat Direktor v. Kramer herührenden Plan der architektonischen und gärtnerischen

Anlagen. Bei der Größe des Ausstellungsplatzes, der ungefähr eine halbe Million Quadratmeter umfaßt, ist eine Ringbahn vorgesehen, die, wie aus dem Plan ersichtlich, vom Haupteingang ausgehend, die einzelnen Gebäude miteinander verbindet. Die für die Ausstellung endgültig zur Anmeldung gebrachten Gegenstände verteilen sich auf folgende 22 Gruppen: I. Bergbau, Salinen- und Hüttenwesen, Forstwirtschaft; II. Nahrungs- und Genußmittel; III. Textil- und Bekleidungsindustrie; IV. Papierindustrie; V. Leder- und Gummiwaren; VI. Stein-, Ton-, Porzellan-, Zement-, Gips- und Glaswaren; VII. Metallindustrie; VIII. Holz- und Möbelindustrie, Haus- und Zimmereinrichtungen; IX. Galanterie- und Kurzwaren; X. Polygraphische Gewerbe; XI. Wissenschaftliche Instrumente; XII. Musikinstrumente; XIII. Chemische Industrie; XIV. Bau- und Ingenieurwesen; XV. Verkehrs- und Feuerlöschwesen; XVI. Maschinenwesen; XVII. Elektrizität; XVIII. Schul- und Unterrichtswesen; XIX. Gesundheitspflege und Wohlfahrtsrichtungen; XX. Kunstgewerbe; XXI. Handwerk; XXII. Gartenbau.

Die Organisation der Ausstellung hat das Bayrische Gewerbemuseum übernommen, dem die beiden früheren, in den Jahren 1882 und 1896 veranstalteten Bayrischen Landesausstellungen ihre Erfolge zu danken hatten und das sich im Jahre 1902 dazu bereit erklärte, auch für diese Ausstellung die geschäftliche Leitung sowie die technische und künstlerische Durchführung zu übernehmen. Zur Bestreitung der ersten Ausgaben wurden dem Ausstellungsunternehmen von seiten der Stadt Nürnberg 50 000 *M.* à fonds perdu ge-

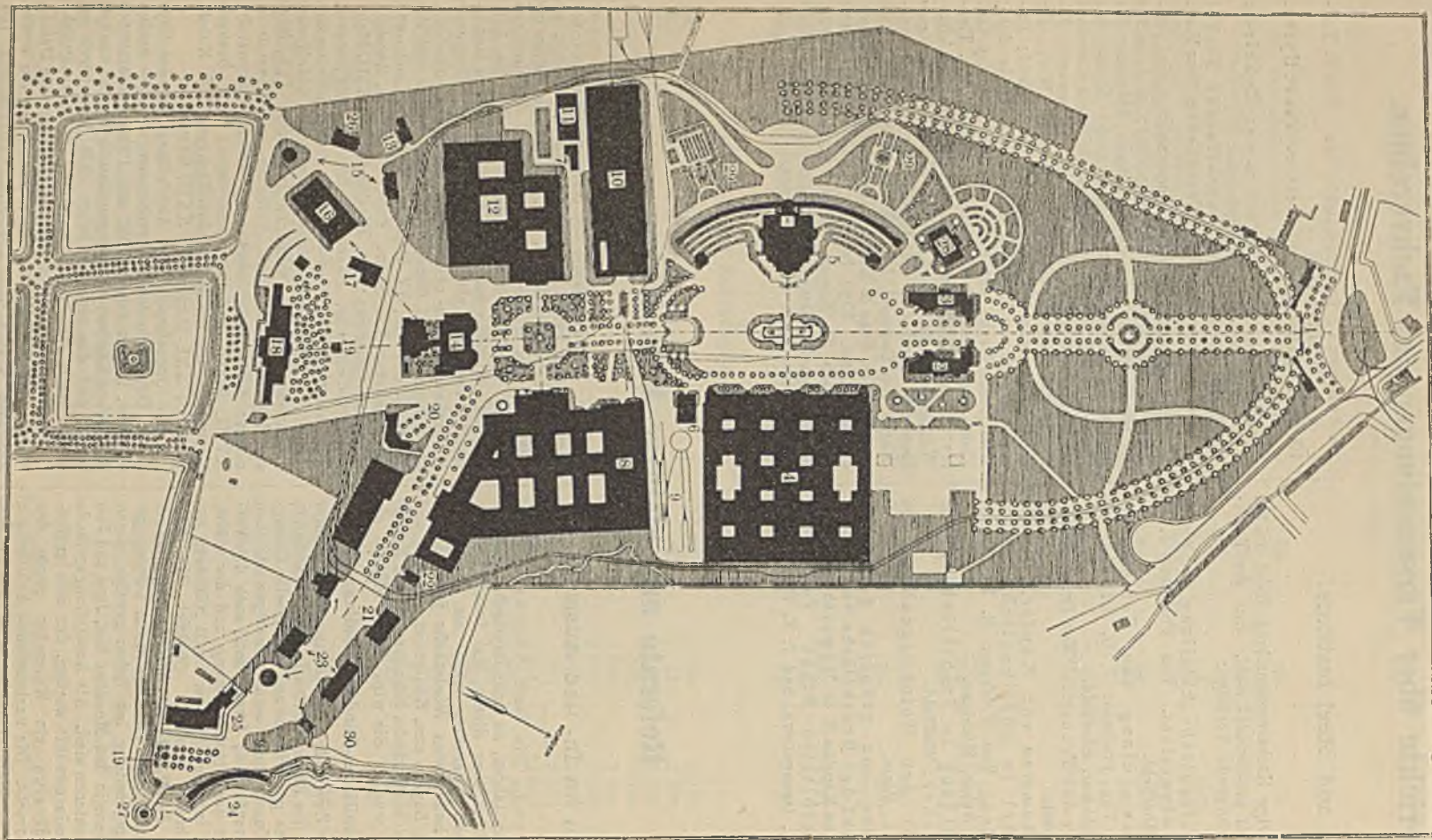


Abbildung 1. Lageplan der Bayrischen Jubiläums-Landes-Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung zu Nürnberg.

1 = Haupteingang. 2 = Verwaltungsgebäude. 3 = Gebäude für die Presse. 4 = Hauptindustriegebäude. 5 = Hauptrestaurant. 6 = Sanitätswache und Ausstellung. 7 = Feuerwache. 8 = Ausstellung des Staates. 9 = Ausstellung des Verkehrsministeriums im Freien. 10 = Maschinenhalle. 11 = Kesselhaus. 12 = Kunsthalle. 13 = Polizeiwache. 14 = Ausstellung der Stadt Nürnberg. 15 = Einzelbauten. 16 = Festhalle. 17 = Ausstellung der vereinigten Nürnberger Fleischermeister. 18 = Münchener Bierhalle. 19 = Musikpavillon. 20 = Weinhaus. 21 = Kaffeehaus. 22 = Arbeiterwohnhaus. 23 = Offene Hallen. 24 = Landungsplatz. 25 = Telchrestauration. 26 = Marionettentheater. 27 = Leuchtturm. 28 = Staatliche Forstaussstellung. 29 = Gartenbauausstellung. 30 = Eingang vom Dutzendteich.



währt und davon als erste Rate 15 000 *M* gleich zur Auszahlung gebracht. Die zunächst nur unter der Hand gesammelten Haftsummen flossen dem Unternehmen so reichlich zu, daß schon im November 1903 die Höhe von  $1\frac{1}{3}$  Millionen Mark überschritten war. In der Folgezeit erreichten die Haftsummen die Höhe von  $2\frac{1}{2}$  Millionen Mark, von denen über 2 Millionen allein auf Nürnberg entfallen. Der zur Durchführung der Ausstellungsarbeiten gewählte Hauptausschuß besteht aus 69 Mitgliedern; er wurde gebildet aus den Mitgliedern des Verwaltungsrates und dem Direktor des Bayrischen Gewerbemuseums, den Vorsitzenden und Schriftführern der Unterausschüsse, dem Kassierer des Finanzausschusses und anderen Persönlichkeiten,

feier des Hauptindustriegebäudes fand am 25. März 1905 statt.

Vereinigte Staaten. In seinem Bericht über eine Studienreise in den Vereinigten Staaten,\* hat Ingenieur H. Macco bereits auf die Vorteile hingewiesen, welche die Hafenplätze der großen amerikanischen Seen für die Anlage von Hochofenwerken bieten. Dieselben bestehen hauptsächlich in der Verminderung der Fracht für Eisenstein, ein Umstand, der um so größere Bedeutung besitzt, je mehr die Notwendigkeit eintritt, Eisenstein von geringerem Gehalt zu verarbeiten. Diese Rücksicht, welche bei Errichtung der Anlagen der Lackawanna Steel Co. in Buffalo\*\* sowie der Zenith Furnace Company in

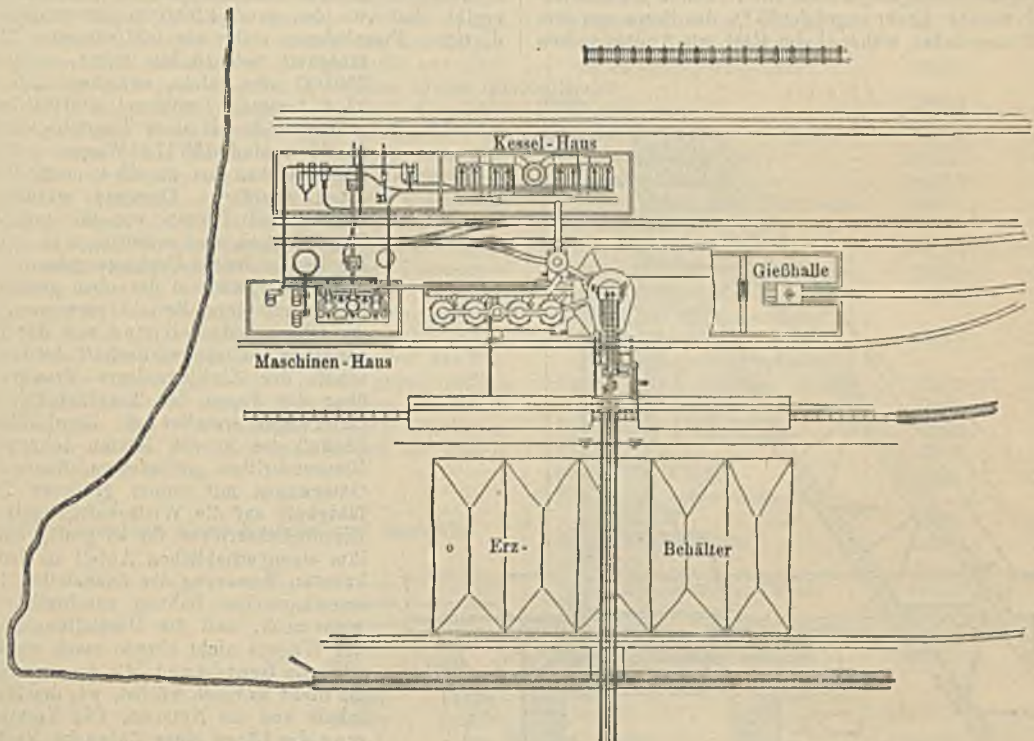


Abbildung 2.

deren Wahl dem Verwaltungsrate zustand. Der Ehrenvorsitz des Hauptausschusses wurde dem ersten Bürgermeister Nürnbergs, Geh. Hofrat Dr. G. v. Schuh, der Vorsitz dem Vorsitzenden des Verwaltungsrates Baurat Dr. A. Rieppel, Direktor der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, übertragen. Dem Hauptausschuß sind zehn zugleich mit ihm gewählte Unterausschüsse unterstellt, welche die Aufgabe haben, die Beschlüsse des Hauptausschusses zur Ausführung zu bringen. Ferner besteht noch ein Landesausschuß der Ausstellung, dem u. a. die Regierungspräsidenten der acht Regierungskreise Bayerns angehören und an dessen Spitze als Ehrenpräsidenten die Minister Freiherr von Podewils und Graf von Feilitzsch stehen. Die im Jahre 1904 vorgenommenen Bauarbeiten bezogen sich auf die Vorbereitung des Geländes, die Ausführung der Gas- und Wasserleitungsanlagen sowie den Bau einer Verbindungsbahn vom Rangierbahnhof zum Luitpoldhain, auf welcher der Transport der Baumaterialien und später der Ausstellungsgegenstände nach dem Ausstellungsgelände erfolgen soll. Am 1. November 1904 wurde der erste Pfahl für das Haupt-Industriegebäude und somit für die Ausstellung eingeschlagen. Die Hebe-

Duluth\*\*\* maßgebend gewesen ist, hat jetzt auch zur Errichtung eines dritten Werkes geführt, das unter dem Namen

#### Zug Island Hochofen der Detroit Iron and Steel Company

in den beiden hervorragenden amerikanischen Fachblättern, dem „Iron Age“ und der „Iron Trade Review“, unter dem 1. Juni 1905 beschrieben wird. Das Werk liegt auf Zug Island, etwa  $6\frac{1}{2}$  km südlich von dem bekannten Hafen Detroit in Michigan. Schon seit länger als 50 Jahren ist in der Umgegend von Detroit Roheisen erblasen worden, und ein an dem genannten Ort noch im Betrieb befindlicher Hochofen wurde im Jahre 1863 erbaut. Indessen war die Roheisenerzeugung bisher ausschließlich auf die Verwendung von Holzkohle gegründet, während der Hochofen auf Zug Island als erster nicht nur in dem genannten Bezirk, sondern im Staate Michigan überhaupt mit Koks betrieben wird. Die Detroit Iron and Steel

\* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 147.

\*\* „ „ „ 1904 S. 165.

\*\*\* „ „ „ 1904 S. 1034.

Company wurde im Jahre 1902 mit einem Kapital von 1½ Millionen Dollar gegründet. Die eine Fläche von 12 ha umfassenden Anlagen werden im Osten vom Detroit-River und im Norden vom River Rouge begrenzt (Abbildung 2); da außerdem noch im Süden und Westen des Geländes ein Kanal gebaut worden ist, so sind die ganzen Werke von Wasser umgeben. Bei der sumpfigen Beschaffenheit des Terrains waren bedeutende Fundamentierungsarbeiten erforderlich; für die Fundamente der Ofen, Winderhitzer und Maschinengebäude wurden Pfähle bis zu einer Tiefe von über 21 m in den Boden getrieben. Zum Ausladen der Erze dienen zwei elektrisch betriebene Huletsche Förderbrücken\* von 52,73 m Spannweite, welche mit 5 t-Greiferkübeln ausgerüstet sind. Durch die Greiferkübel werden direkt ungefähr 65 % des Erzes aus dem Schiff ausgeladen, während der Rest mit Andrewsschen

Pressung, die Dampfzylinder der letzteren haben 2032 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub. Der Durchmesser der Windzylinder beträgt in allen Fällen 2134 mm. Das Erzeugnis des Ofens ist Gießereiroh-eisen, welches in Sand gegossen und mittels Masselbrechers zerkleinert wird.

E. Bahlsen.

### Güterwagen mit erhöhter Tragfähigkeit.

Wie in der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen“ unter dem 31. Mai d. J. mitgeteilt wird, hat Geheimrat v. d. Leyen aus den Ziffern des Bundesverkehrsamts der Vereinigten Staaten eine interessante Tabelle zusammengestellt, aus der sich ergibt, daß von den rund 1500 000 Güterwagen der dortigen Eisenbahnen mehr als 500 000 eine Tragfähigkeit von 18 bis 22,5 t, mehr als 600 000 eine solche zwischen 22,5 und 27 t besitzen, während 200 000 noch größer sind; mit einer Tragfähigkeit bis zu 36 t sind 158 179 Wagen und mit einer solchen bis zu 45 t noch 48 834 Stück beziffert. Dagegen werden in Deutschland Wagen von 20 und 25 t Tragfähigkeit erst neuerdings in immerhin bescheidenem Umfange gebaut.

Ferner wird in der oben genannten Quelle auf einen Bericht verwiesen, den der Obergeringieur Biard von der französischen Ostbahngesellschaft der Gesellschaft der Zivilingenieure Frankreichs über die Frage der Tragfähigkeit der Güterwagen erstattet hat. Biard hält den Einfluß des in den letzten Jahren mit Riesenschritten geförderten Baues von Güterwagen mit immer größerer Tragfähigkeit auf die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes für so groß, daß er ihm einen erheblichen Anteil an der bekannten Besserung der finanziellen Lage amerikanischer Bahnen zuschreibt. Er weist nach, daß die Herstellungskosten des Wagens nicht ebenso rasch wachsen wie sein Gewicht und daß dieses wiederum nicht so rasch wächst, wie der Rauminhalt und die Nutzlast. Die Verminderung der Länge eines Zuges im Verhältnis zu seiner Nutzlast vermehre die Leistungsfähigkeit sowohl der Geleise wie der Bahnhöfe, vermindere daher die Zugkosten selbst.

Während Amerika auf diesem Wege rasche Fortschritte gemacht hat, haben bekanntlich die englischen Bahnen noch bis vor wenigen Jahren mit großer Zähigkeit an ihren kleinen Wagen mit einer durchschnittlichen Tragfähigkeit von etwa 8 t festgehalten; die Gründe hierfür (namentlich die große Zahl der Privatwagen, die geringere Abmessung der Drehscheiben, das enge Ladeprofil und der knappe Raum überhaupt) sind schon häufig erörtert worden. Neuerdings haben aber in England die Bestrebungen, größere Güterwagen zu bauen, an Boden gewonnen.\* Auch in Frankreich beeilt man sich neuerdings Versäumtes nachzuholen. Schon jetzt hat dort  $\frac{1}{6}$  des Wagenparks 15 t Tragfähigkeit. Die Nordbahn besitzt bereits 12 000 Wagen mit 20 t Tragfähigkeit, die Ostbahn deren etwa 4 000, natürlich hauptsächlich für Kohlen und Erze. Jetzt geht man auch hier zu Drehgestellwagen mit 4 Achsen über. Die Nordbahn hat deren 210 mit 40 t Tragfähigkeit, die Ostbahn 100 Stück bestellt. Die Südbahngesellschaft hat auch eine Anzahl Wagen mit sogar 50 t Tragfähigkeit in den Verkehr gebracht.

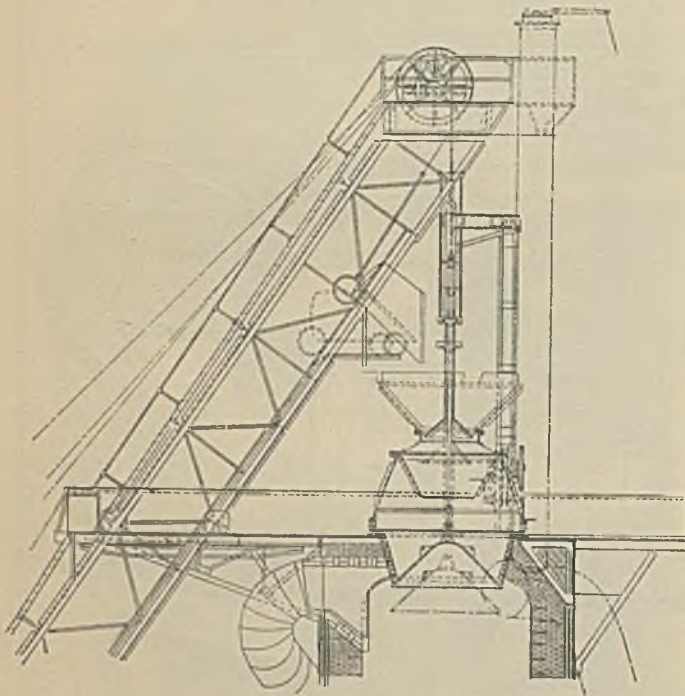


Abbildung 3.

Kratzvorrichtungen entfernt wird. Die Erze werden entweder direkt in Eisenbahnwagen oder auf Lagerhaufen abgestürzt, oder auch in Wagen entleert, die über einer Erzaschenanlage laufen. Der Hochofen hat einen Rastdurchmesser von 5,3 m und 23,8 m Höhe und ist für eine Tageserzeugung von 250 bis 300 t entworfen. Die größte bisher erzielte Tagesleistung war 339 t, die größte Monatsleistung 8800 t. Der Verbrauch an Koks betrug zu Anfang 1089 kg a. d. Tonne Roheisen, soll später aber auf 953 kg herabgegangen sein. Der Koks wird in 120 Semet-Solvayöfen aus Virginia- und Westvirginia-Kohle unter einem geringen Zusatz von pennsylvanischer Kohle hergestellt. Die Begichtungs- und Beseitigungsvorrichtung des Hochofens ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Zu dem Ofen gehören vier mit zentraler Verbrennungskammer versehene Winderhitzer von 6,10 m Durchmesser und 25,3 m Höhe. Der Wind wird von drei Tod-Gebläsemaschinen geliefert. Zwei dieser Maschinen geben hohe Pressung; sie haben Dampfzylinder von 1067 mm Durchmesser und 1524 mm Hub; die dritte gibt niedere

\* „Stahl und Eisen“ 1900 S. 518 und 1901 S. 962.

\* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1336.

Sie sind eigens für den Erztransport zwischen den Erzgruben der Pyrenäen und den von der Creusot-Gesellschaft in Cette angelegten Hochöfen bestimmt. Auch die Bergwerke von Carmaux lassen 50 t-Wagen mit selbsttätiger Entladung bauen. Im ganzen besitzt Frankreich bereits 20 000 Wagen mit 20 t Tragfähigkeit, das wären etwa 7% des Gesamtgüterwagenparks der großen französischen Bahnen, der im Jahre 1903 293 000 Stück umfaßte.

Deutschlands Güterwagenbestand übersteigt jetzt 430 000, sein Besitz an Wagen von 20 t und mehr Tragfähigkeit ist aber noch gering; es wird daher in der oben erwähnten Quelle mit Recht darauf hingewiesen, daß nach dem Vorgehen der Vereinigten Staaten, Frankreichs und Englands auch wir diesen Fortschritten folgen müssen, zu denen uns der wachsende Verkehr drängt. Die „Verkehrskorrespondenz“ äußert sich bei Besprechung desselben Aufsatzes zu diesem Punkt wie folgt:

„Leider fehlt jede Angabe, in welcher Weise die Reform bei uns zur Ausführung kommen und welcher Anteil von den Betriebsersparnissen zu Tarifiermäßigkeiten Verwendung finden soll. Solange sich aber in dieser Beziehung die Staatseisenbahnverwaltung vollständig ablehnend verhält und sogar die Einführung der 20 t-Wagen, deren Entladung mit größerem Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist, benutzt, um an Abfertigungsgebühr einen mit der Tonnenzahl steigenden Satz zu erheben, während doch die Abfertigungsgebühren, ursprünglich für die Wageneinheit von 10 t berechnet, nunmehr auf das Doppelte erhöht werden und somit in gleicher Weise wie bei der Einführung der 15 t-Wagen die Vorteile ausschließlich von der Eisenbahn in Anspruch genommen, die Nachteile dagegen den Verkehrsinteressenten überlassen werden, ist an eine durchgreifende Reform auf diesem Gebiete nicht zu denken.“

**Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.**

**Einfuhr.**

	i. d. Monaten Jan. b. Juni	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen . . . . .	9397	14406
Roheisen . . . . .	69302	59707
Eisenguß* . . . . .	—	896
Schmiedestücke* . . . . .	—	246
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	56541	41088
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	6861	6713
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	21836	23251
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	11818	8734
Walzdraht . . . . .	11198	20194
Drahtstifte . . . . .	15468	18894
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Niete . . . . .	6990	5998
Schrauben und Muttern . . . . .	2646	2389
Schienen . . . . .	19135	22467
Radsätze . . . . .	356	720
Radreifen und Achsen . . . . .	2807	1825
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . . . .	57055	52158
Stahlhalbezeug . . . . .	271544	283959
Stahlguß* . . . . .	—	1054
Stahlschmiedestücke* . . . . .	—	4595
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern . . . . .	41115	24038
Träger . . . . .	65830	53928
<b>Insgesamt</b> . . . . .	<b>669902</b>	<b>647260</b>
Im Werte von . . . . . £	4166256	4044902

\* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

**Ausfuhr.**

	i. d. Monaten Jan. b. Juni	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen . . . . .	75046	78298
Roheisen . . . . .	413728	449760
Schmiedestücke* . . . . .	—	286
Eisenguß* . . . . .	—	3021
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	56249	66156
Gußeisen, nicht besond. gen. Schmiedeisen, „ „ „	25921	19279
Schienen . . . . .	28671	20806
Schienenstühle und Schwellen	261365	262403
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt . . . . .	22614	31579
Draht . . . . .	38223	33814
Drahtfabrikate . . . . .	28605	17922
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	53325	64119
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	21307	25938
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	193314	198947
Schwarzbleche zum Verzinnen	33569	31435
Panzerplatten . . . . .	—	101
Verzinnete Bleche . . . . .	172134	186109
Bandeisen und Röhrenstreifen	17457	16904
Anker, Ketten, Kabel . . . . .	14088	13850
Röhren und Fittings aus Schweißeisen . . . . .	81953	44658
Desgleichen aus Gußeisen	—	49299
Nägel, Holzschrauben, Niete	10259	12287
Schrauben und Muttern . . . . .	7505	8827
Bettstellen . . . . .	6995	7822
Radsätze . . . . .	13162	11293
Radreifen, Achsen . . . . .	6724	6495
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel . . . . .	1825	5298
Stahlschmiedestücke* . . . . .	—	447
Stahlguß* . . . . .	—	967
Stahlstäbe, Winkel, Profile	58202	69986
Träger . . . . .	22032	31421
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . . . .	27830	28897
<b>Insgesamt Eisen und Eisenwaren . . . . .</b>	<b>1710103</b>	<b>1817464</b>
Im Werte von . . . . . £	14195435	15203487

**Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.**

Die Statistik für das erste Halbjahr 1905 ergibt eine Erzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen von 11 170 412 t, welche sich unter Zurechnung der Holzkohlenroheisen-Produktion auf rund 11 380 000 t erhöht. In den gleichen Zeiträumen der Jahre 1903 und 1904 wurden 9 862 685 t bzw. 8 304 213 t Roheisen erblasen. Wie erwartet wurde, † ist die Erzeugung des Monats Juni hinter derjenigen des Monats Mai wesentlich zurückgeblieben. Die Produktion der Anthrazit- und Kokshochöfen in den letzten vier Monaten war:

März	April	Mai	Juni
1 967 209	1 952 794	1 999 067	1 821 982

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften belief sich auf 1 167 794 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monaterzeugung von 654 188 t. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am:

1 April	1. Mai	1. Juni	1. Juli
446 597	458 552	449 064	415 155

\* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

† „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 13 S. 799.

Die Vorräte waren am:	1. April	1. Mai	1. Juni	1. Juli
Osten . . . . .	70 015	71 872	77 462	89 258
Zentral- u. Nord- westen . . . . .	118 838	117 642	150 609	191 939
Süden . . . . .	135 512	152 520	178 079	196 560
	324 365	342 034	406 150	477 757

#### Ansländer auf Technischen Hochschulen.

Für die Zulassung zum Studium auf den Technischen Hochschulen in Preußen sind folgende neue Bestimmungen aufgestellt worden:

Als Studierende werden diejenigen Reichsinländer aufgenommen, die sich im Besitz des Reifezeugnisses eines deutschen Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer deutschen Oberrealschule, einer bayrischen Industrieschule oder der Sächsischen Gewerbeakademie zu Chemnitz befinden.

Reichsinländer, die eine außerdeutsche Lehranstalt besucht haben, werden dann als Studierende zugelassen, wenn ihre Vorbildung in dem betreffenden Lande zum Besuch einer Hochschule berechtigt und der im Absatz 1 geforderten im wesentlichen gleichwertig ist. Über das Vorhandensein dieser Voraussetzung entscheidet der Minister.

Reichsausländer können unter den gleichen Bedingungen wie Reichsinländer zugelassen werden,

indessen ist an der Technischen Hochschule in Danzig dazu, auch wenn sie den Anforderungen im Absatz 1 und 2 genügen, die Genehmigung des Ministers erforderlich.

Vorstehende Bestimmungen gelten auch für diejenigen, die von einer andern Hochschule auf die Technische Hochschule übergehen.

Personen, welche die für die Zulassung als Studierende vorgeschriebene Vorbildung nicht besitzen, können, sofern sie die wissenschaftliche Befähigung für den einjährig-freiwilligen Militärdienst nachweisen, als Hörer zugelassen werden. Die Zulassung erfolgt durch den Rektor. Dem Minister bleibt es vorbehalten, noch weitere Bedingungen für die Zulassung, namentlich die einer vorgängigen praktischen Tätigkeit, vorzuschreiben. Bei Danzig ist auch hier für Reichsausländer die Genehmigung des Ministers erforderlich. Die Hörer haben einer bestimmten Abteilung beizutreten, deren Wahl ihnen freisteht. Der Besuch der Vorlesungen und Übungen kann ihnen bescheinigt werden; andere akademische Zeugnisse werden ihnen nicht erteilt.

Personen, die an einzelnen Vorträgen oder Übungen teilzunehmen wünschen, ihrer äußeren Lebensstellung nach aber weder als Studierende noch als Hörer eintreten könnten, darf von dem Rektor im Einverständnis mit dem betreffenden Lehrer gestattet werden, dem Unterricht des letzteren als Gastteilnehmer beizuwohnen.

## Bücherschau.

*Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke* von Ch. Demanet, Belgischer Regierungs-Bergingenieur und ehemaliger Kohlengruben-Direktor. Zweite vermehrte Auflage. Nach der Neubearbeitung des Originalwerkes von A. Dufrane-Demanet und unter Zugrundelegung der von weiland Oberbergrat C. Leybold bearbeiteten ersten autorisierten Ausgabe herausgegeben von Dr. W. Kohlmann, Bergassessor, und H. Grahn, Bergassessor und Lehrer an der Bergschule zu Bochum. Mit 627 Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 16 M.

Das vorliegende umfangreiche Werk behandelt in eingehender Weise, unterstützt durch zahlreiche vorzüglich ausgeführte Abbildungen und Zeichnungen, den Betrieb der Steinkohlenbergwerke. Wenn das Buch auch in erster Linie für den Kohlenbergmann geschrieben ist, so kann dasselbe wegen der großen Fülle von allgemeinen praktischen Angaben bezüglich der Schürf- und Bohrarbeiten, des Abteufens der Schächte, des Schachtausbaues, der Schieferboiit, der Förderung, der Wasserhaltung, der Holzwirtschaft, des Versatzes usw. jedem Bergmann auf das wärmste empfohlen werden. Einige Angaben über das Schlammversatzverfahren wären erwünscht gewesen, obschon der Wichtigkeit des Versatzes in schlagwetterführenden Gruben Rechnung getragen ist.

Das Werk wird für Betriebsbeamte und besonders für die Studierenden des Bergbaues ein wertvolles Hilfsmittel sein.

Mit Rücksicht auf den Umfang und die muster-gültige Ausstattung des Buches seitens der Verlagsanstalt ist der Preis als sehr niedrig zu bezeichnen.

Wilhelm Venator.

Der Redaktion sind folgende Bücher zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

*Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrgang 1904.* (Statistik vom Jahre 1903.) Auf Anordnung des Königlichen Finanzministeriums herausgegeben von C. Menzel, K. S. Geh. Bergrat. Mit 5 Tafeln und verschiedenen Textfiguren. Freiberg i. S. In Kommission bei Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 10 M.

*Chemische Novitäten.* Bibliographische Monatschrift für die neuerscheinende Literatur der reinen und angewandten Chemie und chemischen Technologie. Jährlich 12 Nummern. Leipzig, Buchhandlung Gustav Fock, G. m. b. H. 2,50 M. (Bisher sind erschienen Nr. 1 bis 9.)

Vogel, Wolfgang: *Das Motorzweirad und seine Behandlung.* Zweite Auflage. Mit 53 Abbildungen. Berlin W. 1905, Gustav Schmidt. Kart. 1,50 M.

Venator, Max, Bergwerksdirektor, *Deutsch-Spanisch-Französisch-Englisches Wörterbuch der Berg- und Hüttenkunde sowie deren Hilfswissenschaften.* Band I. Zweite Auflage. Leipzig 1905, A. Troietmeyer, geb. 5,60 M.

Linnarz, Robert, Königlicher Musikdirektor: *Glück auf! Bergmannslieder für vierstimmigen Männerchor* bearbeitet (Opus 51). 2. Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. Preis 1,60 M (nicht 1,20 M wie in Heft 11 angegeben).

## Industrielle Rundschau.

### Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der am 24. Juli abgehaltenen Zechenbesitzer-versammlung berichtete der Vorstand wie folgt:

Im Juni betrug der Absatz bei 22 $\frac{3}{8}$  Arbeitstagen 4 605 345 t = 81,38 % der Beteiligungsziffern, während der voraussichtliche Absatz mit 4 957 337 t = 77 % der Beteiligungsziffern veranschlagt war. Der Selbstverbrauch für eigene Betriebszwecke der Zechen betrug 235 073 t, der Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke 589 075 t, die Summe des Gesamtabsatzes der Syndikatszechen beträgt damit 5 429 493 t, d. i. gegen Mai d. J. mehr 70 416 t, gegen Juni v. J. mehr 20 397 t. Die Förderung stellt sich insgesamt auf 5 376 340 t. Für das zweite Vierteljahr berechnet sich der Voranschlag auf 14 087 610 t und der tatsächliche Absatz auf 14 595 057 t.

Zur Geschäftslage machte der Vorstand folgende Mitteilungen: Die Erwartung, daß nach Beendigung des Arbeiterausstandes eine anormale Nachfrage nach Brennmaterial eintreten würde, hat sich infolge der Zufuhr aus anderen Revieren nicht erfüllt. Ganz besonders erfreut sich die für unser Gebiet so überaus wichtige Eisenindustrie durchweg einer recht guten Beschäftigung, so daß auch diejenigen Eisenhüttenbetriebe, welche ihren Brennstoffbedarf nicht aus eigenen Gruben decken, sondern denselben von uns kaufen müssen, und die dadurch naturgemäß gegen-

über den über eigene Brennstoffe verfügenden Werken sich im Nachteil befinden, an der günstigen Konjunktur teilnehmen. Über die zu erzielenden Preise wird allerdings vielfach noch geklagt, was in der Hauptsache auf die außerordentliche Zerfahrenheit des Marktes in vielen Produkten zurückzuführen sein dürfte. Die bei Ausbruch des Ausstandes auf unseren Zechen auf Lager befindlichen nicht unerheblichen Mengen Koks sind unseren Eisenhütten sehr zu-statten gekommen. — Über den laufenden Monat bemerkte Redner: Wir dürfen nicht verhehlen, daß sich allmählich doch der Sommer geltend macht und daß der Monat Juli, zumal bei der großen Zahl Arbeitstage, wohl kaum so günstig abschließen wird, wie der Juni; indes glauben wir doch die Hoffnung aussprechen zu dürfen, daß, wenn nicht unerwartete Ereignisse eintreten, auch für das laufende Halbjahr im allgemeinen ein günstiges Ergebnis zu erwarten steht.

### Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken.

Das am 31. März 1905 beendete achte Geschäftsjahr schließt nach Abzug von 170 380,38  $\mathcal{M}$  Abschreibungen sowie 8000  $\mathcal{M}$  für vertraglich gewähr-leistete Gewinnanteile mit einem Gewinn von 947,25  $\mathcal{M}$ . Es wurde im abgelaufenen Jahr ein Umschlag von 2,806 Millionen erzielt gegen 2,25 Millionen im Vorjahr.

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

#### Protokoll

#### über die Vorstandssitzung vom 21. Juli 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung waren die Vorstandsmitglieder durch Rundschreiben vom 7. Juli d. J. eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl eines zweiten Vorsitzenden an Stelle des verewigten Dr.-Ing. Carl Lueg und Ergänzungswahlen zum Vorstände.
3. Wahl eines Mitgliedes für den Bezirkseisenbahnrat Köln an Stelle des verewigten Dr.-Ing. C. Lueg.
4. Handelsvertrag mit Spanien (Erz-Ausfuhrzoll).
5. Personentarifreform.
6. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

In Stellvertretung des am Erscheinen verhinderten ersten Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, leitet Hr. Kommerzienrat Weyland die Verhandlungen und eröffnet die Sitzung um 3 $\frac{1}{2}$  Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung teilt das geschäftsführende Mitglied Dr. Beumer mit, daß die Nordwestliche Gruppe dem Deutschen Handelstag zu dem schweren Verlust, den er durch den Tod seines Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Frentzel erlitten, ihr herzlichstes und aufrichtigstes Beileid ausgesprochen habe.

Sodann wird beschlossen, an die Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège folgendes Schreiben zu richten:

„Sehr geehrte Herren!

Der Vorstand der unterzeichneten Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller spricht, heute zu einer Sitzung vereint, Ihnen herzlichen und aufrichtigen Dank aus für die liebenswürdige Gastfreundschaft, die Sie den Mitgliedern der Gruppe beim Besuch der bedeutenden Lütticher Ausstellung vom 1. bis 4. Juli d. J. gewährt haben. Er bittet, diesen Dank insbesondere auch den industriellen Werken übermitteln zu wollen, die ihre Pforten so bereitwillig und gastfrei den deutschen Besuchern öffneten. Wir zweifeln nicht, daß auch dieser Besuch dazu beigetragen hat, die nahen Beziehungen zwischen der belgischen und der deutschen Industrie zu fördern und für die Zukunft zu stärken.

Aus dankbarem Herzen rufen wir darum Ihrer Association und der belgischen Industrie ein herzliches Glückauf! zu.“

Bezüglich der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken hat die Südwestdeutsche Gruppe eine Eingabe an den Bundesrat gerichtet, die auf Seite 901 dieses Heftes von „Stahl und Eisen“ abgedruckt ist. Bevor die Nordwestliche Gruppe zu dieser Eingabe Stellung nimmt, soll durch Rundschreiben festgestellt werden, wie die betreffenden Bestimmungen bei den Werken im Gebiet der Nordwestlichen Gruppe gehandhabt werden.

Sodann wird beschlossen, den Mitgliedern der Gruppe den Beitritt zum „Verband rheinisch-westfälischer Betriebskrankenkassen“ aufs angelegentlichste zu empfehlen. Dieser Verband hat seinen Sitz in Essen und verfolgt den Zweck, die gemeinsamen Interessen der beteiligten Krankenkassen

hinsichtlich der Durchführung der Krankenversicherung nach jeder Richtung hin wahrzunehmen, insbesondere als Organ der Betriebskrankenkassen, wenigstens für den größten deutschen Industriebezirk, ihren Standpunkt in den brennenden Tagesfragen der Krankenversicherung in der Öffentlichkeit zur Geltung zu bringen, auf eine befriedigende Gestaltung der Beziehungen zu den Ärzten, Apothekern und Krankenhäusern hinzuwirken, den weiteren Ausbau der Krankenversicherung im Interesse der Versicherten zu fördern, bei künftigen Änderungen der Gesetzgebung die Wünsche seiner Mitglieder durch Anträge und Vorstellungen zur Kenntnis der Behörden und der Volksvertretung zu bringen. Zur Erreichung seiner Zwecke hat der Verband u. a. bei seiner Geschäftsstelle eine Auskunftsstelle eingerichtet, die in allen Angelegenheiten der Krankenversicherung seinen Mitgliedern Rat und Auskunft erteilt. Dem Verbands gehören zurzeit nach kaum halbjähriger Tätigkeit als Mitglieder an 79 Betriebskrankenkassen, 4 Knappschaftsvereine, 4 Familienkrankenkassen von Zechen, 1 örtliche Vereinigung von Betriebskrankenkassen (Düsseldorf) mit etwa 450 000 Versicherten. Außerdem sind Beziehungen zu sämtlichen Betriebskrankenkassen der königlichen Eisenbahndirektionen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet angeknüpft worden. Die Nordwestliche Gruppe wird die Bestrebungen des Verbandes nach Kräften unterstützen.

Zu 2 der Tagesordnung wird an Stelle des verewigten Dr.-Ing. C. Lueg Hr. Landrat a. D. Roetger, Vorsitzender des Direktoriums der A.-G. Fried. Krupp in Essen, zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt und nimmt zur lebhaften Freude des Vorstandes diese Wahl an. In den Vorstand wird Hr. Regierungsrat Scheidtweiler-Oberhausen gewählt; Hr. Fabrikbesitzer Mannstaedt-Kalk wird als Vertreter der reinen Walzwerke dem Vorstande zugewählt.

Zu 3 der Tagesordnung wird zum Mitglied des Bezirks-Eisenbahnrats Köln Hr. Regierungsrat Baurat Generaldirektor Mathies-Dortmund, zum Stellvertreter Hr. Regierungsrat Scheidtweiler-Oberhausen gewählt.

Zu 4 der Tagesordnung wird beschlossen, an den Herrn Reichskanzler in Sachen der deutsch-spanischen Handelsbeziehungen eine vertrauliche Denkschrift zu richten.

Zu 5 legt Hr. Dr. Beumer die für die Personentarifreform in Betracht kommenden Verhältnisse in einem eingehenden Vortrag dar und bringt nachfolgenden Beschlusstrag ein:

„Die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie hat der im Jahre 1891 geplanten und den Bezirkseisenbahnräten seinerzeit im Auftrag des damaligen Ministers v. Maybach zur Begutachtung vorgelegten Personentarifreform widersprochen, weil sie der Ansicht war, daß die viel dringendere und im Interesse der gesamten Erwerbstätigkeit des Landes notwendige Ermäßigung der Gütertarife durch eine solche, einen Ausfall von 35 Millionen Mark bedingende und den Fortfall der IV. Wagenklasse in sich schließende Reform hinausgeschoben und erschwert werde. Auch heute hält sie an der Ansicht fest, daß die Ermäßigung der Gütertarife das bei weitem dringendere Bedürfnis darstellt. Da aber mit der nunmehr vorgeschlagenen Personenverkehrsreform große finanzielle Ausfälle voraussichtlich nicht verbunden sein werden und auch die Beibehaltung der IV. Wagenklasse sichergestellt ist, so erblickt sie in ihr eine geeignete Grundlage für die Vereinheitlichung des Personentarifwesens im Deutschen Reiche. Sie erneuert dabei den Wunsch, daß seitens der Eisenbahnverwaltungen im Etat und im Betriebsbericht nicht allein die Einnahmen für den Personen- und Güterverkehr, sondern nach nord-

amerikanischem Vorbilde auch die Ausgaben für beide Verkehrsarten getrennt aufgeführt werden möchten. Nur auf diese Weise kann die Quelle der Eisenbahnüberschüsse in zweifelsfreier Art aufgedeckt und daraus die für die Bemessung der Personen- und Gütertarife notwendige Schlußfolgerung gezogen werden.“

Nach ausführlicher Erörterung wird der vorstehende Beschlusstrag einstimmig angenommen.

Schluß der Sitzung 5<sup>3/4</sup> Uhr.

gez. Weyland,  
Königl. Kommerzienrat.

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

### Zur rechtzeitigen Deckung des Kohlenbedarfs.

Die Königliche Eisenbahndirektion Essen ersucht uns, nachstehender Bekanntmachung innerhalb der Kreise unserer Gruppe weitere Verbreitung zu geben: „Die im Herbst jeden Jahres regelmäßig wiederkehrende Steigerung des Eisenbahnversandes wird auch in diesem Jahr größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung allerseits Unterstützung finden.

Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß der Bedarf an Kohlen usw. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit der Rübenerte von Oktober bis Ende November verschoben wird, welche in der Regel Mangel an offenen Wagen zu verursachen pflegt.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln gleichmäßiger auf das ganze Jahr verteilt werden.

Für alle Wagenladungen gilt aber, daß auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit von einer allgemeinen Verkürzung der nachstehend aufgeführten Ladefristen abgesehen werden kann.

1. Sofern nicht eine andere Frist festgesetzt und durch Aushang in den Güterabfertigungsräumen sowie durch Veröffentlichung in einem Lokalblatte bekannt gemacht ist, hat die Ent- oder Beladung, sofern die Wagen bis vormittags 9 Uhr ladebereit gestellt sind und die Empfänger oder Absender des Gutes innerhalb eines Umkreises von 2 km von der Station wohnen, noch innerhalb der Geschäftsstunden des laufenden Tages, sonst aber innerhalb der nächsten 12 Tagesstunden nach der Bereitstellung zu erfolgen.
2. Unter Tagesstunden sind die für den Güterabfertigungsdienst vorgeschriebenen, in den Güterabfertigungsräumen durch Aushang bekannt gemachten Zeiten zu verstehen. Wagenladungs-güter können auch in den Mittagsstunden, welche demzufolge in die Beladefrist eingerechnet werden, entladen oder verladen werden.
3. Als Festtage (vergl. § 56 [8] der Verkehrsordnung) gelten im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.
4. Für Anschlüsse und Lagerplätze gelten die auf Grund der Anschlußverträge festgesetzten Ladefristen.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.

Im Juli 1905.

Königliche Eisenbahndirektion.“

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### C. Schramm †.

Fabrikdirektor Dr. C. Schramm wurde am 7. August 1862 zu Duisburg geboren. Mit dem Reifezeugnis des Realgymnasiums seiner Vaterstadt versehen, widmete er sich Ostern 1882 der Chemie und arbeitete zunächst ein Semester im Institut Fresenius zu Wiesbaden. Nachdem er dann in Hannover seiner Militärpflicht genügt hatte, studierte er je drei Semester in Charlottenburg und Kiel, wo er auch Vorlesungen über Hüttenkunde hörte, und promovierte in Kiel am 26. November 1887. Seine praktische Tätigkeit begann er im April 1888 auf der Friedenshütte und setzte sie zunächst bei der Firma Heckmann in Berlin und später als Stahlwerks-Ingenieur bei den Rheinischen Stahlwerken fort. Seit April 1896 war er technischer Direktor und Leiter des Stahl- und Walzwerksbetriebes beim Gußstahlwerk Witten.



Neben diesem ersprießlichen fachmännischen Wirken schenkte Dr. Schramm gemeinnützigen und öffentlichen Angelegenheiten seine Aufmerksamkeit; so organisierte er auf den Rheinischen Stahlwerken eine freiwillige Feuerwehr und gründete in Witten einen blühenden Zweigverein des Deutschen Flottenvereins. Die Ortsgruppe der nationalliberalen Partei in Witten verliert in Dr. Schramm einen tatkräftigen, für die Sache begeisterten Vorsitzenden, und das Offizierkorps des Seebataillons, dem er als Hauptmann der Reserve angehörte, einen pflichttreuen, liebenswürdigen Kameraden. Außerdem war er seit einigen Jahren Mitglied des Wittener Stadtverordnetenkollegiums. Dr. Schramms Wirken für den Ausbau der Flotte wurde von Allerhöchster Stelle durch Verleihung des Kronenordens IV. Klasse anerkannt.

#### Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Uehling, Edward A.: *Fundamental Principles Involved in Blast-Furnace Practice*. (Sonderabdruck aus „Journal of the Franklin Institute“).

Ehrenberg, Dr. Richard, Professor der Staatswissenschaften an der Universität Rostock: *1. Der Gesichtskreis eines deutschen Fabrikarbeiters. 2. „Selbstinteresse“ und Geschäftsinteresse*. (Separat-Abdrücke aus dem Thünen-Archiv. Organ für exakte Wirtschaftsforschung. Jena, Verlag von Gustav Fischer.)

Weltausstellung Lüttich 1905. Kollektiv-Ausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats zu Essen a. d. Ruhr.

1. Die elektrische Kraft- und Lichtenanlage der Zeche Dahlbusch. Von Oberingenieur le Bell und Betriebsingenieur Bollmann.
2. Untersuchung der elektrischen Kraft- und Lichtenanlage auf Zeche Dahlbusch, Schacht III. Bericht des Dampfkessel-Überwachungsvereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
3. Wohn- und Speiseanstalt für unverheiratete Arbeiter der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.

4. Vorrichtung zur Verhinderung von Frostbildungen in einziehenden Schächten.

(Sonderabdrücke aus der Zeitschrift „Glückauf“.)

*Concours International de Vienne pour un Projet d'Élévateur de Bateaux*. Compte rendu par M. Wilhelm, Ingénieur.

(*Extrait des Annales des Ponts et Chaussées*, 1905.)

Take, E.: *Bestimmungen von Umwandlungspunkten Heuslerscher Mangan-Aluminiumbronzen*. (Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, VII. Jahrgang, Nr. 7.)

*Bücher-Verzeichnis des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen*. 3. Ausgabe, abgeschlossen am 31. Dez. 1904.

Congrès International des Mines, de la Métallurgie etc. Liège 1905. Section de Métallurgie: 1. *Emploi du Laitier de Haut-Fourneau à la fabrication du Mortier hydraulique*. Rapport de M. le docteur Hermann Wedding, Professeur de l'Académie des Mines et Conseiller intime à Berlin. 2. *Ciment de Laitier*. Perfectionnement de leur Fabrication et Développement de leur Emploi. Rapport de M. le Chevalier Cécil de Schwarz, Liège.

Rinne, Professor Dr. F., Hannover: *Art und Ziel des Unterrichts in Mineralogie und Geologie an*

# Doppel-Tandem-Reversiermaschine zum Antriebe des Blockwalzwerks für Hütte Phönix in Laar (Ruhrort).

Ausgeführt von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.

