Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Inserationspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 20. 15. October 1893. 13. Jahrgang.

Eine Abhandlung über das Martinverfahren in Nordamerika.

Von A. Ledebur.

Auf der Versammlung der Berg- und Hüttenleute zu Chicago im August d. J. wurde durch H. H. Campbell aus Steelton in Pennsylvanien ein Bericht über das Martinverfahren — *open-hearth-procefs* — erstattet, welcher zu den ausführlichsten der bis jetzt erschienenen Abhandlungen über den genannten Zweig des Eisenhüttenbetriebs gehört. Er umfafst in 11 Kapiteln mit 71 Abschnitten ziemlich Alles, was in einem ausführlichen Handbuche der Eisenhüttenkunde über das Martinverfahren sich sagen läfst; Vieles davon ist dem erfahrenen Eisenhüttenmann bereits bekannt, und aus diesem Grunde kann hier von einer vollständigen Wiedergabe abgesehen werden. Mancherlei ist jedoch neu oder erhält wenigstens durch die Mittheilungen des Verfassers eine neue Beleuchtung; ich will versuchen, dieses Neue herauszugreifen und in einer den Zielen dieses Blattes entsprechenden Form den Lesern vorzuführen.

Die Frage, welche Gröfse des Martinofens am zweckmäfsigsten sei, kann nur unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse entschieden werden. Irrig ist die von Manchen gehegte Meinung, dafs ein grofser Ofen ein weniger gutes Erzeugnifs liefere als ein kleiner. Es liegt kein Grund vor, weshalb man nicht imstande sein sollte, 500 t mit einemmal zu schmelzen und guten Stahl daraus darzustellen.* Das einzige Hindernifs für eine übermäfsige Vergröfserung des Ofens liegt in den Schwierigkeiten, welche die fernere Behandlung des flüssigen Fertigerzeugnisses mit sich bringt. Selbst für ein Ausbringen von 100 t würde ein riesenhafter Giefskrahn erforderlich sein; belangreicher noch ist der Umstand, dafs die grofse Menge Metall während des eine lange Zeitdauer beanspruchenden Giefsens allzusehr abkühlen würde. Um kleinere Blöcke giefsen zu können, ohne dafs vorzeitige Erstarrung eintritt, müfste das Metall anfänglich sehr heifs sein, was nicht zweckmäfsig ist, oder es würde am Schlusse sehr abgekühlt sein, was noch schlimmer wäre. Der am schwersten wiegende Einwand jedoch, welcher sich gegen eine übermäfsige Vergröfserung der Oefen erheben läfst, geht vom Walzwerksbetriebe aus. Will man, wie es jetzt fast allgemein üblich ist, die Blöcke verwalzen, ohne sie erst abkühlen zu lassen, so ist es offenbar weit schwieriger, 100 t, welche mit einemmal alle zehn Stunden erfolgen, zu verarbeiten, als je 20 t zweistündlich.

Die Umfassungswände des Ofens macht man, soweit sie aus Dinasziegeln bestehen, mindestens 330 mm stark, um Wärmeverluste zu vermeiden; dagegen pflegt man der Decke, damit sie durch die äufsere Luft abgekühlt und vor dem Schmelzen geschützt werde, nur 230 mm Stärke zu geben. Nach Campbells Erfahrung kann man jedoch die Decke beliebig stark machen, sofern nur der Aufbau des Ofens im übrigen zweckentsprechend eingerichtet ist. Anwendung starker Verankerungen und die Wahl möglichst kleiner Halbmesser für alle Wölbungen sind in dieser Beziehung empfehlenswerth.

*Ich glaube nicht, dafs diese Behauptung Campbells ganz richtig ist. Mit der Gröfse des Ofens wächst die Schwierigkeit der Bedienung und der gleichmäfsigen Erhitzung; es mufs eine Grenze geben, bei deren Ueberschreiten unter diesen Umständen auch die Beschaffenheit des Erzeugnisses Einbufse erleidet.

Die Ofenlänge zwischen den Köpfen soll mindestens 4,5 m betragen, damit für die vollständige Verbrennung des Gases der nöthige Raum geschaffen werde; bei grofsen Oefen ist eine Länge von 12 m nicht zu beträchtlich. Der Herd soll, vollständig unabhängig von den Wärmespeichern, auf Eisenträgern ruhen.

Nicht selten hat man Oefen mit beweglichem Herde in Anwendung gebracht. Ein solcher Ofen, nach Campbells Entwurf gebaut, wurde bereits in „Stahl und Eisen“ 1892, Seite 1082 abgebildet. Mit Hülfe eines Wasserdruckcylinders läfst sich der von Rollen getragene Ofen nach Art einer Wiege schwingen; das Stichloch liegt, solange der Ofen aufrecht steht, oberhalb des flüssigen Metalls, und wenn die Entleerung stattfinden soll, wird der Ofen gekippt. Wassergekühlte Gufseisenringe stellen die Verbindung zwischen dem beweglichen Ofenherde und den feststehenden Kanälen für die Luft und die Gase her. Ein derartiger Ofen mit basischem Herde ist seit 1890 mit befriedigendem Erfolg in Benutzung; auch für saure Herde ist die Einrichtung bereits in Anwendung gekommen.

Ein anderer von Campbell gebauter, in dem vorliegenden Bericht jedoch nicht abgebildeter Ofen läfst sich nicht nur, wie der vorstehend beschriebene, um ein beschränktes Mafs schwingen, sondern vollständig um seine wagerechte Längsachse drehen. Sind einzelne Theile der Umfassung schadhaft geworden, dreht man ihn so, dafs die Ausbesserung möglich wird, ohne dafs der Ofen kalt gelegt zu werden braucht. Als Material zum Ausbessern dient Sand von vorzüglicher Beschaffenheit; für Oefen mit basischem Herde ist jedoch die Einrichtung nicht geeignet, da das basische Material nicht Festigkeit genug besitzt, um beim Drehen des Ofens nicht herauszufallen.

Auch Pernotöfen sind in Nordamerika noch in Benutzung, jedoch mit beschränkter Anwendung der Drehvorrichtung. Während des Schmelzens wird ihr Herd nur gedreht, wenn es sich darum handelt, Stücke, welche ungeschmolzen blieben, der Flammenwirkung auszusetzen; die Erfahrung hat gelehrt, dafs bei unausgesetztem Drehen der Abbrand vermehrt und der Herd stärker angegriffen wird. Aufserdem dreht man beim Einsetzen, ferner nach dem Spiegeleisenzusatz, um das Mischen zu erleichtern, und endlich, wenn Arbeiten am Stichloch ausgeführt werden sollen, zu welchem Zweck dieses durch Drehung des Herdes über die Oberfläche des Bades gebracht wird. Nachtheile des Pernotofens sind dagegen die schwierige Herstellung der Köpfe, die Nothwendigkeit, den Herd für jede Ausbesserung aus seiner Stellung zu entfernen, und die Gefahr, dafs der Boden durchbrenne und dabei die Bewegungsvorrichtung beschädigt werde. Campbell glaubt, dafs dieser Uebelstände halber die Pernotöfen bald nur der Vergangenheit angehören werden.

Gas und Luft müssen unter einem gewissen Ueberdruck in den Verbrennungsraum des Martinofens eintreten, wodurch die Verbrennung befördert und die Flamme veranlafst wird, in die Abzugsöffnungen einzutreten, ohne gegen die Decke zu schlagen. Daher ist es vortheilhaft, nicht nur die Gaserzeuger mit Unterwind zu betreiben, sondern auch für die Zuführung der Luft ein Gebläse zu benutzen.

Die Tiefe des Bades auf dem Herde soll 375 bis 600 mm betragen. Ist es flacher, so findet übermäfsige Oxydation statt; bei gröfserer Tiefe wird die erforderliche Zeitdauer des Schmelzens verlängert.

An Stelle der Siemensschen Wechselklappen, welche durch die Berührung mit heifsen Gasen bekanntlich leicht undicht werden, empfiehlt Campbell die in Fig. 1 und 2 abgebildeten Ventile.

Wenig oder keinen Nutzen gewährt es nach Campbells Meinung, den Gaserzeuger nahe an den Ofen zu legen, um das Gas heifs dem Ofen zuführen zu können, statt es, wie es früher allgemein üblich war, in einer längeren Leitung zunächst abzukühlen und seines Theergehalts zu berauben. Zwar verbraucht das unmittelbar aus dem Gaserzeuger kommende Gas in dem Wärmespeicher eine geringere Wärmemenge, als das zuvor abgekühlte Gas, um auf die erforderliche Temperatur erwärmt zu werden, und die Abmessungen der Wärmespeicher können geringer sein; eben deshalb geben aber auch die abziehenden Gase in dem von ihnen geheizten, weniger stark sich abkühlenden Wärmespeicher weniger Wärme ab und treten heifser in den Schornstein. Was auf der einen Seite erspart wird, geht auf der andern Seite wieder verloren.* Führt man das Gas durch eine längere Leitung, so wird in dieser auch Rufs abgelagert, welcher, wenn er in die Wärmespeicher gelangt, hier Nachtheil bringen kann; der Vortheil aber, den Manche von einer Verbrennung des durch heifse Gase in den Ofen mitgeführten Theers erwarten, welcher bei der Abkühlung des Gases verdichtet wird, ist häufig überschätzt worden. Nach angestellten Ermittlungen bei einem Ofen, dessen Gase auf 150 bis 200° C. abgekühlt wurden, betrug der Brennwerth des in den Leitungen abgeschiedenen Theers nur ungefähr 0,3 Hunderttheile von dem Brennwerth des vergasten Brennstoffs, und anderntheils kann der abgeschiedene Theer selbst wieder als Brennstoff für andere Zwecke verwerthet werden. Für die Haltbarkeit der Umschaltvorrichtungen aber ist die Abkühlung des Gases nur vortheilhaft.

* Der Einwand ist nicht ohne alle Berechtigung. Meine eigenen Ansichten hierüber habe ich in meinen „Gasfeuerungen für metallurgische Zwecke“ (Leipzig, 1891) auf Seite 105 ausgesprochen.

Als Beleg für die Richtigkeit der Ansicht, dafs durch Abkühlung des Gases der Brennstoffverbrauch im Martinofen nicht erhöht werde, führt Campbell an, dafs der Brennstoffverbrauch bei einem 25-t-Ofen, dessen Gas aus Kohlen mit 10 bis 20 % Asche erzeugt und in einer 75 m langen Leitung auf 150 bis 200° C. abgekühlt wurde, während zweier Monate nur 370 kg für 1000 kg Blöcke, während zweier anderer Monate noch etwas weniger betrug.*

Im westlichen Pennsylvanien bedient man sich, wie bekannt, des Naturgases auch zum Heizen der Martinöfen. Das Gas wird kalt in den Ofen geleitet. Seine günstige Zusammensetzung ermöglicht auch ohne Vorwärmung die Erzielung ausreichend hoher Verbrennungstemperaturen, und der Versuch, es in Wärmespeichern zu erhitzen, würde ein theilweises Zerfallen der Kohlenwasserstoffe unter Ablagerung von Kohle zur Folge haben. Die Oefen, welche mit diesem Gase geheizt werden, sind demnach nur mit einem Paar Wärmespeicher zum Erhitzen der Luft versehen.

Wassergas ist vereinzelt zur Anwendung gelangt, erwies sich aber als zu kostspielig für eine umfängliche Benutzung. Die gleiche Erfahrung hat man bekanntlich in Europa gemacht.

Mehrfach ist man bemüht gewesen, Petroleum als Heizmaterial für Martinöfen zu verwenden, zumal solches, welches zu flüchtig ist, um sich für häusliche Zwecke benutzen zu lassen. In zahlreichen anderen Oefen, zu deren Heizung es Benutzung gefunden hat, wird es seit Jahren einfach in der Weise verbrannt, dafs man es durch einen Dampfstrahl verflüchtigt oder zerstäubt (by atomizing a jet of the oil with steam) und Luft zuführt; in Siemensöfen mit Wärmespeichern mufs es zuvor vergast werden. Am erfolgreichsten für diesen Zweck hat sich eine von Archer eingeführte Vorrichtung erwiesen. Durch überhitzten Dampf wird das Petroleum verflüchtigt, worauf das entstehende Gemisch von Petroleum und Wasserdampf zunächst zur Erzielung einer innigen Mischung und zur stärkeren Vorwärmung durch eine Anzahl Röhren und durchlochter Scheiben geführt wird, welche bis nahe zur Rothgluth (just below redness) erwärmt worden sind. In den Wärmespeichern des Siemensofens findet nun die Umwandlung der vorgewärmten Dämpfe in Gas statt; jene Vorwärmung ist erforderlich, da die Vergasung einen Wärmeverbrauch erheischt. Die Vermischung von Wasserdampf mit den Petroleumdämpfen hat den Zweck, die Ablagerung von Kohle in den Wärmespeichern zu verhüten, welche unfehlbar eintreten würde, wenn man die Petroleumdämpfe allein hindurchführen wollte; wie bei der Wassergaserzeugung entsteht bei der Anwesenheit von Wasserdampf Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Der Bedarf an Wasserdampf hierfür aber ist geringer als der Bedarf für die vorausgehende

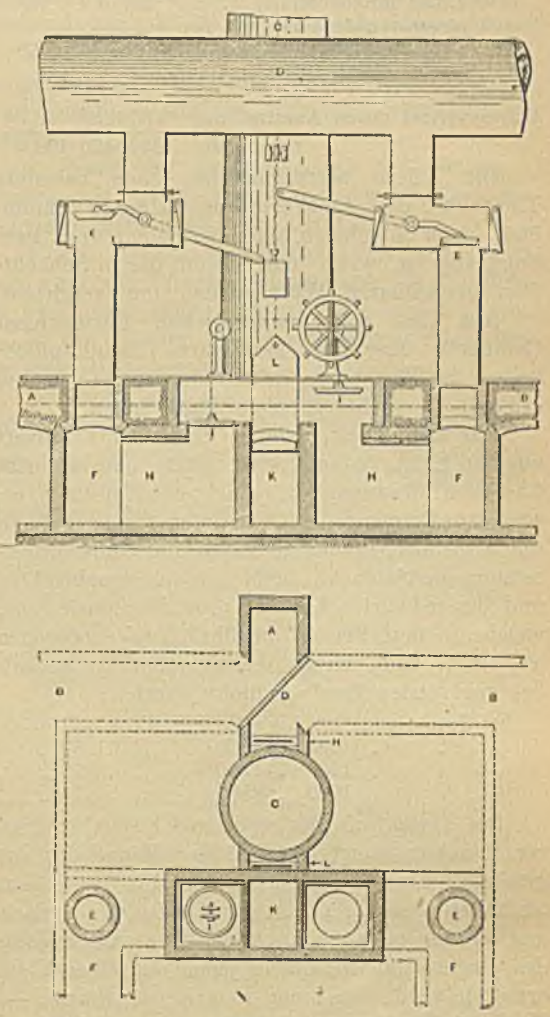


Fig. 1 und 2.

Verdampfung des Petroleums, und die Folge hiervon ist, dafs das erfolgende Gas noch etwa 20 Hunderttheile unzerlegten Wasserdampf enthält.

Eine von Campbell aufgestellte Wärmebilanz eines 25-t-Ofens mit saurem Futter ergab nachstehende Ziffern für je 1 t des erzeugten Metalls:*

*Ich bin der Meinung, dafs die Beantwortung der Frage, ob die Abkühlung des Gases vortheilhaft oder schädlich sei, in verschiedenen Fällen abweichend lauten kann. Wenn bei Verwendung theerreicher Gase eine starke Abkühlung mitunter nothwendig ist, kann sie als nutzlos oder nachtheilig sich erweisen, wenn Gase mit geringem Theergehalt, aus wasserstoffarmen Brennstoffen in heifsgehenden Gaserzeugern gewonnen, zur Heizung benutzt werden.

* In Campbells Bericht ist nicht ausdrücklich gesagt, dafs die Ziffern auf 1 t Metall bezogen sind; die Höhe der einzelnen Beträge, insbesondere die angegebene Wärmemenge, welche vom flüssigen Metall aufgenommen war, läfst indefs nur jene Beziehung als richtig erscheinen.

Wärmeeinnahme.	W.-E.
Durch Verbrennung des Brennstoffes erzeugt	2 377 420
Durch Verbrennung der Bestandtheile des Einsatzes erzeugt	143 000
zusammen	2 520 420

Wärmeausgabe.	W.-E.	in Hundertheilen
Verlust durch Rostdurchfall	140 650	5,6
„ im Gaserzeuger u. der Leitung	694 840	27,6
Durch die heifsen Verbrennungserzeugnisse mitgenommen	246 710	9,8
Durch unverbrannte Gase und den Luftüberschufs mitgenommen	69 390	2,8
Vom flüssigen Metall aufgenommene Wärme	290 000	11,5
Wärmeverlust durch Ausstrahlung	1 078 830	42,7
zusammen	2 520 420	100,0

Die Ziffern bestätigen die schon bekannte Thatsache, dafs die Wärmeausnutzung in Flammöfen, auch in solchen mit Siemensfeuerung, stets ungünstig ist, wenn man sie mit der in Schachtöfen erreichbaren Wärmeausnutzung vergleicht.

Aus den sehr umfänglichen Darlegungen Campbells über die chemischen Eigenthümlichkeiten des Verfahrens mögen hier einige von ihm erlangte Versuchsergebnisse Platz finden.

Zur Ermittlung, wieviel Eisen bei Erzzusatz aus den Erzen reducirt wird, setzte man in einem 25-t-Ofen mit saurem Futter mehreren Einsätzen verschiedene Erzmengen mit bekanntem Eisengehalte zu und berechnete aus dem Gewicht und der Zusammensetzung der Schlacke die Menge des verschlackten und des reducirten Eisens. Aus der Berechnung, welche in dem Bericht ausführlich wiedergegeben ist, folgt, dafs von dem gesammten Eisengehalt des zugesetzten Erzes reducirt wurden:

bei Zusatz von	100	bis	500	Pfd. Erz	27 %
„ „	„ 600	„	1000	„ „	52 „
„ „	„ 1100	„	1500	„ „	65 „
„ „	„ 1600	„	2500	„ „	79 „

Das Verhältnifs des reducirten Eisens zu dem verschlackten steigt hier mit der Menge des zugesetzten Erzes; ein genaueres Bild von dem Verhalten des Eisens im Erze läfst sich jedoch erst gewinnen, wenn auch die Zusammensetzung des eingesetzten Metalls in jedem einzelnen Falle ermittelt wird. Je mehr reducirende Körper — Kohlenstoff, Mangan — dieses enthält, desto weniger Eisen wird verschlackt werden. Jedenfalls erscheinen die angegebenen Ziffern ziemlich hoch.

Der Schwefelgehalt des Einsatzes kann im sauren Ofen durch theilweise Verbrennung zu schwefliger Säure vielleicht mitunter in geringem Mafse verringert werden; häufiger läfst sich eine Anreicherung des Schwefelgehalts beobachten. Aus schwefelhaltigen Gasen nimmt das Metall Schwefel auf; ferner kann bei Erzzusatz dem Metall aus den Erzen Schwefel zugeführt werden. Ueber das Verhalten des Schwefels im basischen Ofen wurden zahlreiche Versuche angestellt. Bei Verarbeitung sechszehn schwefelreicher Einsätze erhielt man folgende Ergebnisse:

Nummer des Einsatzes	Schwefelgehalt des Einsatzes	Schwefelgehalt vor Spiegeleisenzusatz	Schwefelgehalt im Blocke	Schwefelgehalt Ab- oder Zunahme nach Spiegeleisenzusatz	Zusammensetzung der Endschlacke SiO_2	FeO	MnO	CaO	S
1650	0,20	0,07	0,022	−0,048	17,90	20,34	n. best.	46,91	0,33
1626	0,20	0,10	0,056	−0,044	13,04	20,07	„ „	45,58	0,40
1567	0,28	0,10	0,062	−0,038	17,18	20,88	6,41	46,91	0,17
1546	0,43	0,15	0,120	−0,030	18,67	24,84	4,44	37,23	0,36
1628	0,20	0,08	0,052	−0,028	14,84	21,51	n. best.	46,75	0,54
1569	0,28	0,11	0,089	−0,021	19,54	15,48	7,15	45,95	0,44
1606	0,28	0,12	0,100	−0,020	14,52	27,27	n. best.	39,33	0,51
1611	0,20	0,07	0,054	−0,016	15,92	20,52	„ „	39,96	0,54
1564	0,28	0,10	0,089	−0,011	23,73	11,97	7,06	49,96	0,29
1630	0,20	0,07	0,062	−0,008	16,26	19,98	n. best.	49,50	0,43
1555	0,28	0,09	0,086	−0,004	13,78	26,91	4,85	42,14	0,56
1648	0,20	0,09	0,090	−0,000	17,97	23,94	n. best.	44,41	0,26
1644	0,20	0,06	0,071	+0,011	16,86	16,83	„ „	47,54	0,33
1646	0,20	0,09	0,107	+0,017	19,04	20,16	„ „	44,89	n. best.
1652	0,20	0,08	0,097	+0,017	20,72	16,20	„ „	43,78	0,25
1608	0,28	0,04	0,095	+0,055	16,55	23,58	„ „	43,14	0,53

Dagegen ergab sich bei Verarbeitung von fünfzehn Einsätzen mit weniger hohem Schwefelgehalt (0,04 bis 0,10 %) in zwölf Fällen eine Abnahme des Schwefelgehalts um 0,01 bis 0,05 %, in zwei Fällen blieb der Schwefelgehalt unverändert, in einem Falle fand eine Anreicherung von 0,04 auf 0,07 % statt. Die Versuche bestätigen daher im wesentlichen die schon bekannte Thatsache, dafs im basischen Martinofen zwar eine theilweise Entschwefelung stattfinden kann, dafs aber Nebenumstände hierbei eine Rolle spielen, und dafs nicht selten auch eine Schwefelanreicherung bemerkbar wird, zumal wenn schwefelhaltige Gase zur Heizung benutzt werden.

Einige Versuche, welche den Zweck hatten, noch besonders den Einflufs des Manganzusatzes auf den Schwefelgehalt zu beleuchten, lieferten folgende Ergebnisse:

Nummer des Einsatzes	Gehalt des Einsatzes: Kohlenstoff	Gehalt des Einsatzes: Schwefel	Schwefel vor Manganzusatz	Schwefel nach Manganzusatz
204	0,80	0,05	0,05	0,03
203	0,78	0,06	0,06	0,05
202	1,25	0,06	0,05	0,04
198	0,72	0,06	0,05	0,04
200	2,15	0,06	0,03	0,02
201	2,40	0,07	0,05	0,06
199	n. best.	n. best.	0,02	0,03

Auch diese Ziffern entsprechen der schon früher gemachten Beobachtung, dafs in vielen Fällen durch den Manganzusatz eine theilweise Entschwefelung stattfindet. Im allgemeinen befördert eine stark basische Beschaffenheit der Schlacke die Schwefelabscheidung; in den beiden hier vorliegenden Fällen, wo eine Schwefelanreicherung stattfand (Einsatz 201 und 199), betrug indefs der Kieselsäuregehalt der Schlacke nur 19,95 und 17,05 %, in den Fällen, wo Schwefel abgeschieden wurde, war er — mit

alleiniger Ausnahme des Einsatzes 204, wo er 13,60 % betrug — höher (20,25 bis 22,35 %). Der Mangangehalt der Endschlacke ist leider nicht angegeben.

Bei den zuletzt erwähnten Versuchen wurde auch der Phosphorgehalt des Eisens vor und nach dem Manganzusatz und der Phosphorsäuregehalt der Endschlacke bestimmt. Man fand hierbei nachstehende Werthe:

Einsatz-Nr. . .	204	203	202	198	200	201	199
P vor Mn-Zusatz	0,009	0,032	0,023	0,025	0,027	0,016	0,007
P nach „	0,008	0,034	0,026	0,023	0,036	0,020	0,016
P_2O_5 der Endschlacke . .	n. best.	n. best.	2,40	2,29	2,00	4,37	2,88

In den meisten Fällen ist demnach eine geringe Zunahme des Phosphorgehalts nach dem Manganzusatz bemerkbar. Auch bei anderen Einsätzen lieferte die Bestimmung des Phosphorgehalts vor und nach dem Manganzusatz im wesentlichen das nämliche Ergebnifs.

Um die beobachtete entschwefelnde Wirkung des Mangans noch gründlicher zu prüfen, wurden auch einige Versuche mit Zusatz von Manganerzen angestellt. Die Menge des in den zugesetzten Erzen enthaltenen Mangans betrug in keinem Falle mehr als 0,47 % vom Einsatzgewicht, meistens weniger; trotzdem glaubt Campbell auch hier einen Einflufs des Mangans zu erkennen und schreibt ihn einer stattgehabten Reduction von Mangan aus den Erzen durch den Kohlenstoff- und Siliciumgehalt des Einsatzes zu. Die mitgetheilten Ergebnisse sind indefs nicht deutlich genug, um bestimmte Schlufsfolgerungen zu ermöglichen. Von ihrer Wiedergabe kann deshalb abgesehen werden.

Um zu ermitteln, ob der im Martinofen abgeschiedene Schwefel vollständig in der Schlacke zurückbleibe, wurden Wägungen mehrerer auf ihren Schwefelgehalt untersuchter schwefelreicher Einsätze sowie des Ausbringens und der erfolgten Schlacke angestellt und daraus die jedesmal vorhandene Gesammtmenge an Schwefel berechnet. Es genügt hier, die Ergebnisse der Rechnung mitzutheilen:

Gesammt-Schwefelgehalt in 3 Einsätzen von je 35 000 Pfund	266,0 Pfund
Gesammt-Schwefelgehalt des erfolgten Metalls	79,7 „
abgeschieden . .	186,3 Pfund
Gesammt-Schwefelgehalt der erfolgten Schlacken	118,4 „

mithin sind 186,3 — 118,4 = 67,9 Pfund Schwefel aus der Schlacke verloren gegangen, d. h. zu schwefeliger Säure verbrannt. Der Verlust beträgt 36,4 % des überhaupt abgeschiedenen Schwefels.

Durch eine ähnliche Rechnung will Campbell gefunden haben, dafs auch von dem abgeschiedenen Phosphorgehalt ein Theil verflüchtigt werden könne, und erhebt hervor, dafs hierdurch Weddings frühere Angabe Bestätigung finde, nach welcher bei heifsgehenden Einsätzen in der Thomasbirne von dem ursprünglich vorhandenen Phosphorgehalt 30 bis 40 % verflüchtigt werden könne.*

Die Gesammtergebnisse seiner Untersuchungen über das Verhalten des Schwefels und Phosphors im basischen Martinofen fafst Campbell in folgenden Sätzen zusammen:

1. Unter gewissen, noch nicht genügend klargelegten Verhältnissen findet keine Schwefelabscheidung statt, auch wenn die Schlacke ausreichend basisch für Phosphorabscheidung ist.

2. Unter gewissen anderen, jedoch ganz ähnlichen Verhältnissen kann Schwefel bei Gegenwart einer kalkreichen Schlacke abgeschieden werden.

3. Wenn der Schwefelgehalt des Einsatzes weniger als 0,1 % beträgt, ist die stattfindende Schwefelabscheidung nur unbedeutend.

4. Ein Zusatz metallischen Mangans befördert zwar die Entschwefelung, aber die Wirkung ist nicht sehr bedeutend und nicht immer gleich.

5. Ein Zusatz von Manganerzen erleichtert die Schwefelabscheidung.

6. Unter günstigen Bedingungen kann ein hoher Schwefelgehalt des Einsatzes (0,25 bis 0,30 %) auf weniger als 0,09 % abgemindert werden, ohne dafs andere Zusätze als Kalk und Manganerz dafür nothwendig sind.

7. Die Berechnung ergiebt, dafs sowohl beim Thomas- als beim basischen Martinverfahren Phosphor verflüchtigt werden kann und Schwefel, nachdem er in die Schlacke übergegangen ist, theilweise verflüchtigt wird.

Hinsichtlich des Verhaltens des Mangans im basischen Martinofen bemerkt Campbell, dafs bei der eine starke Oxydationswirkung (durch Erzzusatz) beanspruchenden Verarbeitung eines kohlenstoffreichen Einsatzes auch das Mangan fast gänzlich abgeschieden werde, während bei der Verarbeitung von Einsätzen mit nicht mehr als 0,50 bis 0,75 % Kohlenstoff bei etwa 0,60 % Mangan von diesem Mangangehalte 0,20 bis 0,30 % in dem entkohlten Metalle zurückbleiben können, und bei Zusatz von Manganerzen könne selbst unter stark oxydirenden Einflüssen Mangan reducirt werden. Als Beleg für die letztere Behauptung werden nachstehende Analysen von Eisen- und Schlackenproben mitgetheilt, welche während eines solchen Schmelzens nacheinander dem Ofen entnommen waren.

Eisen		Schlacke			
C	Mn	SiO_2	FeO	CaO	MnO
1,30	0,05	32,45	9,36	45,05	5,49
0,85	0,08	28,18	11,43	45,53	5,82
0,65	0,12	28,52	7,56	50,72	4,36
0,13	0,15	20,28	11,79	48,50	6,35

* „Stahl und Eisen" 1890, Seite 940, Spalte 2. Mittheilungen fernerer Beobachtungen hierüber sind wünschenswerth.

Auf saurem Herde dagegen, wo die Anwesenheit der kieselsäurereichen Schlacke das Vereinigungsbestreben des Mangans zum Sauerstoff steigert, verbrennt der Mangangehalt des Einsatzes rasch.

Der desoxydirende Manganzusatz bei Beendigung des Schmelzens kann, wie bekannt, entweder im Ofen oder erst nach dem Abstechen in der Pfanne gegeben werden. Campbell zieht, wenigstens bei gröfseren Einsätzen, das letztere Verfahren vor. Er widerspricht der ziemlich verbreiteten Ansicht, dafs hierbei die Mischung leicht ungleichartig ausfalle, und führt als Beleg eine Zahl von Festigkeitsversuchen mit Stäben an, deren Material erst in der Pfanne den Manganzusatz erhielt und deren Verhalten bei der Prüfung gute Uebereinstimmung zeigt.* Dagegen ist der Manganverlust im Ofen gröfser als in der Pfanne. Zahlreiche Versuche sind angestellt worden, um die Umstände, von welchen der Betrag dieses Verlustes abhängt, thunlichst genau zu ermitteln. Zunächst mögen hier einige Ergebnisse derjenigen Versuche mitgetheilt werden, welche den Zweck hatten, den Unterschied beim Zusatze im Ofen und in der Pfanne vor Augen zu führen. In allen Fällen diente ein 25-t-Ofen mit saurem Herde für die Anstellung der Versuche. Zur Erleichterung des Vergleichs sind in Folgendem die Ergebnisse je eines Versuchs mit Zusatz in der Pfanne und eines unter übrigens ganz ähnlichen Verhältnissen ausgeführten Versuchs mit Zusatz im Ofen nebeneinander gestellt.

	Kohlenstoffgehalt des Metalls vor Zusatz	Mangan		Manganverlust in Hundertheilen	
		Zusatz	im Erzeugnisse	des Metallgewichts	des Manganzusatzes
Zusatz im Ofen . . .	0,08	0,38	0,27	0,11	28,9
„ in der Pfanne	0,09	0,34	0,25	0,09	26,5
Zusatz im Ofen . . .	0,11	1,00	0,58	0,42	42,0
„ in der Pfanne	0,13	1,00	0,74	0,26	26,0
Zusatz im Ofen . . .	0,21	1,22	0,77	0,45	36,9
„ in der Pfanne	0,20	1,20	0,97	0,23	19,2
Zusatz im Ofen . . .	0,32	1,03	0,69	0,34	33,0
„ in der Pfanne	0,32	1,05	0,91	0,14	13,3
Zusatz im Ofen . . .	0,42	0,84	0,79	0,05	6,0
„ in der Pfanne	0,40	0,86	0,71	0,15	17,4
Zusatz im Ofen . . .	0,52	0,89	0,73	0,16	18,0
„ in der Pfanne	0,50	0,85	0,72	0,13	15,3
Zusatz im Ofen . . .	0,70	0,74	0,65	0,09	12,2
„ in der Pfanne	0,71	0,73	0,63	0,10	13,7

Die Ziffern lassen auch erkennen, dafs, wie leicht erklärlich ist, der Manganverlust im allgemeinen niedriger ausfällt und die Unterschiede des Verlustes bei Zusatz im Ofen und in der Pfanne geringer werden, je höher der Kohlenstoffgehalt des Metalls ist. Die Thatsache ist aufserdem noch durch besondere Versuche, deren Wiedergabe hier entbehrlich sein dürfte, erwiesen.

Von der gleichen Menge zugesetzten Mangans verbrennt nach Campbell ein gröfserer Theil, wenn das Mangan in einer ärmeren, als wenn es in einer reicheren Legirung enthalten war. Für diese etwas befremdende Behauptung werden folgende Versuchsergebnisse mitgetheilt:

Mangangehalt des Zusatzes	Mangan		Manganverlust in Hundertheilen	
	Zusatz	im Erzeugnisse	des Metallgewichts	des Manganzusatzes
80 %	1,50	0,94	0,56	37,3
45 %	1,50	0,84	0,66	44,0

Campbell erklärt den Unterschied durch den Umstand, dafs die erforderliche gröfsere Menge des ärmeren Zusatzes eine längere Zeitdauer zum Schmelzen gebrauche, wobei Gelegenheit zu einem reichlicheren Verluste gegeben sei. Sehr erheblich ist jedoch der Unterschied in den vorstehenden Ziffern nicht, und wenn man erwägt, wie viele Zufälligkeiten zugleich den Manganverlust beeinflussen, kann man sich nicht berechtigt fühlen, aus jenen zwei Versuchen ein allgemein gültiges Gesetz abzuleiten.

Unbestreitbar ist dagegen der andere von Campbell aufgestellte Satz, dafs der Manganverlust unter übrigens gleichen Verhältnissen mit der Menge des zugesetzten Mangans wächst. Z. B.:

	Kohlenstoffgehalt vor Manganzusatz	Mangan		Manganverlust in Hundertheilen	
		Zusatz	im Erzeugnisse	des Metallgewichts	des Manganzusatzes
Zusatz im Ofen . . .	0,08	0,38	0,27	0,11	28,9
„ „ „ . . .	0,12	1,44	0,74	0,70	48,6
Wie vorstehend . .	0,39	1,04	0,70	0,34	32,7
„ „ . .	0,42	1,54	0,96	0,58	37,7
Wie vorstehend . .	0,80	0,85	0,80	0,05	5,9
„ „ . .	0,87	1,02	0,73	0,29	28,4
Zusatz in der Pfanne	0,13	0,57	0,44	0,13	22,8
„ „ „ „	0,14	1,18	0,88	0,30	25,4
Wie vorstehend . .	0,40	0,66	0,57	0,09	13,6
„ „ . .	0,40	1,20	1,00	0,20	16,7
Wie vorstehend . .	0,70	0,73	0,63	0,10	13,7
„ „ . .	0,70	1,10	0,89	0,21	19,1

Dafs in einem Ofen mit flachem Bade das Mangan leichter als in einem solchen mit tiefem Bade wegbrennt, ist ebenfalls durch besondere Versuche, auf deren Wiedergabe hier verzichtet werden mufs, erwiesen.

* Daraus folgt freilich noch nicht unbedingt, dafs bei dem Zusatze in der Pfanne nicht öfter als bei dem Zusatze im Ofen Ungleichmäfsigkeiten vorkommen.

Aus den oben theilweise mitgetheilten Versuchen über die Reduction von Phosphor aus der Schlacke im basischen Ofen zieht Campbell folgende Schlufsfolgerungen:

1. Bei Schlacken mit weniger als 5 % P_2O_5 und nicht mehr als 20 % SiO_2 beträgt die Phosphorreduction höchstens 0,01 %, und ist gewöhnlich gleich Null.
2. Bei Schlacken mit 5 bis 10 % P_2O_5 und nicht über 19 % SiO_2 beträgt die Phosphorreduction höchstens 0,015, im Mittel nicht über 0,005 %.
3. Bei Schlacken mit 10 bis 15 % P_2O_5 und nicht über 17 % SiO_2 beträgt die Phosphorreduction höchstens 0,02 % und im Mittel nicht über 0,005 %.
4. Bei Schlacken mit 15 bis 20 % P_2O_5 und nicht über 12 % SiO_2 beträgt die Phosphorreduction höchstens 0,02 % und im Mittel nicht über 0,01 %.

Beim Martinschmelzen, wo die Schlacke selten phosphorreich ist, hat daher jene Reduction von Phosphor durch den Manganzusatz wenig Bedeutung; dafs sie in der Thomasbirne nachtheilig werden kann, ist bekannt. Jene Ermittlungen sind daher nicht ohne Werth; aber der Umstand darf nicht vergessen werden, dafs für das Mafs der stattfindenden Reduction auch die herrschende Temperatur, der Kohlenstoffgehalt und die Menge des gegebenen Zusatzes, sowie das Gewichtsverhältnifs zwischen Schlacke und Eisen mafsgebend sind.

Neuerungen in der Kabelfabrication.

Von **Emil Guilleaume**, Director des Carlswerks der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh.

(Vorgetragen auf dem Chicagoer Meeting der American Society of Mechanical Engineers, gleichzeitig Abtheilung des Internationalen Ingenieur-Congresses, im August 1893.)

Mit der ungeahnten Ausdehnung, welche die Anwendung der Elektricität durch das Telephoniren und die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung erfahren hat; ebenso mit der sich dabei herausstellenden dringenden Nothwendigkeit, einen grofsen Theil der Leitungen unterirdisch zu verlegen, hat die Kabeltechnik in den letzten Jahren eine erhöhte Bedeutung gewonnen. Von der Aufmerksamkeit, welche derselben zugewendet wird, geben die vielen bezüglichen Patente beredtes Zeugnifs, welche die Spalten der Patentliste füllen. Es würde hier zu weit führen, alle Erfindungen, welche sich auf verbesserte Kabelconstructionen beziehen, in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen; dem gröfseren Theile derselben ist eine praktische Bedeutung kaum zuzusprechen, und von dem kleineren Theile, welcher praktisch erprobt ist, dürfte nur einem geringen Procentsatze die Bedeutung einer wirklich epochemachenden Erfindung beizumessen sein.

Wenngleich die Benennung „Kabel" auf eine seilartige Construction hinweist, in welcher die Telegraphenkabel (anfänglich auch Telegraphenseile genannt) und die Telephonkabel fast ausschliefslich hergestellt werden, so hat man diese Benennung in neuerer Zeit auch auf isolirte Röhren und Stangen angewandt, welche namentlich bei Elektrisch-Lichtanlagen verwendet werden, sich nicht wie ein Seil aufrollen lassen und auch nur in verhältnifsmäfsig kurzen Stücken hergestellt werden können (wie z. B. die bekannten Ferranti-Kabel).

Jedes zu Leitungszwecken dienende Kabel besteht in der Hauptsache aus der Kabelseele (einer oder mehreren isolirten Leitungen) und der, dieselbe gegen äufsere Einflüsse und mechanische Beschädigung schützenden Armatur oder Bewehrung. Ich werde diese beiden Hauptbestandtheile eines elektrischen Kabels jeden für sich besprechen.

Die Kabelseele.

Die Kabelseele zerlegt sich in die Leitung (den leitenden Kern) und die isolirende Hülle.

Die Leitung (deren ein Kabel eine einzelne oder eine Anzahl enthält) kann aus einem einzelnen Draht oder aus mehreren, zu einer Litze oder einem Seile vereinigten Drähten bestehen. Die Drähte können einen runden oder anders geformten Querschnitt haben; sie werden fast ausschliefslich aus Kupfer hergestellt und nur ausnahmsweise aus Bronze oder Stahl, wenn aufser der Leitungsfähigkeit auch noch Ansprüche an die Zugfestigkeit der Leitung gestellt werden.

Wesentliche Fortschritte sind in der Herstellung von Kupferdraht zu Leitungszwecken namentlich in Bezug auf dessen Reinheit und dementsprechend hohe Leitungsfähigkeit zu verzeichnen. Während man sich früher mit einer Leitungsfähigkeit von 90 % von der des reinen Kupfers begnügen mufste, steht jetzt Kupfer mit einer mehr als hundertprocentigen Leitungsfähigkeit zur Verfügung, welches also reiner ist als das von Matthiessen als rein angenommene und

seinen Reinheitsbestimmungen als Norm zu Grunde gelegte Kupfer.

Andere beachtungswerthe Neuerungen in Bezug auf die Leitung beschränken sich auf die Form des Leiters. So hat sich meine Firma (Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh.) zwecks Verringerung der Capacität ein Telephonkabel patentiren lassen, in dessen Adern der leitende Draht einen dreieckigen oder rechtwinkligen oder sternförmigen Querschnitt hat und schraubenförmig verdreht ist, so dafs die isolirende Hülle nur die Kanten des Leiters berührt, während die gedrehten Flächen desselben mit der isolirenden Hülle schraubenförmige Luftkanäle bilden. Meine Firma giebt auch bei Lichtkabeln den die Leitung bildenden Drähten statt des runden einen kreissegmentförmigen Querschnitt, so dafs die Hohlräume, welche sich bei Verwendung runder Drähte nicht vermeiden lassen, wegfallen und ein ganz compacter Kupferkern und dementsprechend kleinerer Kabeldurchmesser erzielt wird. Von anderer Seite hat man versucht, Lufträume in den Kabeladern in der Weise zu schaffen, dafs man den Leitungsdraht in seiner Längenrichtung in Wellen- oder Zickzackform verknickte; doch darf diesen Versuchen kaum eine praktische Bedeutung zugesprochen werden.

Die isolirende Hülle oder kurz die Isolation stellt den bei weitem wichtigsten Theil eines elektrischen Kabels dar und bietet dem Erfindungsgeiste des Kabeltechnikers das ergiebigste Arbeitsfeld. An die Isolation werden die mannigfachsten Anforderungen gestellt, welche sich oft sehr schwer miteinander vereinigen lassen. Je nach der Verwendung des Kabels zum Telegraphiren oder Telephoniren, für elektrische Beleuchtung oder Kraftübertragung, werden mehr oder minder hohe Ansprüche an den Isolationswiderstand, die Capacität und den Widerstand gegen Spannungselektricität der isolirenden Hülle gestellt; die Isolirung soll die beanspruchten Eigenschaften auf möglichst unbegrenzte Dauer bewahren; sie darf in der Wärme nicht zu weich, in der Kälte nicht zu hart und spröde werden; sie soll zu allen Zeiten und in allen Lagen des Kabels den Leiter centrisch einschliefsen; es werden Ansprüche gestellt an die Zugfestigkeit, an die Widerstandsfähigkeit gegen Druck, an die Dimensionirung und das Gewicht des Kabels, welche für die Wahl und die Zusammensetzung der isolirenden Hülle mitbestimmend sind; und schliefslich spielt sehr oft auch der Preis eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Anfangs, als es sich nur um Kabel für Telegraphenzwecke handelte, bediente man sich ausschliefslich der Guttapercha und des Gummis zum Isoliren der Leitungsdrähte, und auch jetzt noch wird für submarine Kabel hauptsächlich Guttapercha verwendet. Die guten Eigenschaften beider Materialien sind genügend bekannt; beide sind aber sehr theuer und bei Guttapercha hat man noch mit dem Uebelstande zu rechnen, dafs sie schon bei mäfsiger Erwärmung weich wird und dann den Leiter durchsacken läfst, d. i. ihn nicht mehr in seiner centralen Lage in der Ader zu erhalten vermag. Bei Telegraphenkabeln liegt diese Gefahr vor in tropischen Klimaten, oder wenn sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt, oder in warmen Räumen (Tunneln, Schächten, Arbeitsräumen u. s. w.) verlegt sind; bei Elektrisch-Lichtkabeln, wenn sich, was bekanntlich öfter vorkommt, der Leiter im Betriebe erwärmt. Gummi kann höhere Temperaturgrade vertragen, ohne sich zu verändern, aber es ist ein sehr kostspieliges Material, und ist es auch der Preis, welcher die Verwendung von Guttapercha und Gummi in vielen Fällen ausschliefst, namentlich bei Elektrisch-Lichtkabeln mit grofsen Kupferquerschnitten.

Für Hausleitungen wie überhaupt für Leitungen mit kleinerem Querschnitt wird reines Gummi öfters angewendet, nachdem man den Leiter vorher mit Seide oder Baumwolle umsponnen hat.

Neuerungen in Bezug auf Gummi und Guttapercha beschränken sich in der Hauptsache auf die Einrichtungen für die Reinigung des Rohmaterials und für das Ueberziehen des Leiters, ferner auf neue Gummimischungen und neue Isolationsmethoden. Gummiadern haben gewöhnlich 2 oder 3 Gummiüberzüge; bei 3 Ueberzügen besteht der erste aus reinem Para-Gummi, der zweite (Separator genannt) ohne Schwefel, und endlich der dritte (Jacket genannt) mit einem Schwefelzusatz. Solche Adern in verschiedener Construction und mit verschiedenen Gummimischungen sind im Handel bekannt als „Hooper-Adern“, „Okonite-Adern“, „Kerit-Adern“, „Neptunit-Adern“ u. s. w.

Infolge des hohen Preises von Guttapercha und Gummi, und angesichts der mit der sich rasch ausbreitenden Anwendung der Elektricität gesteigerten Nachfrage nach billigeren Leitungskabeln, wurden die Kabelfabricanten dazu gedrängt, sich nach billigerem Ersatz für Guttapercha und Gummi umzusehen. Erste Bedingung dabei war, dafs das Ersatzmaterial nicht allein billig sei, sondern auch in jeder gewünschten Menge zur Verfügung stehe und die Eigenschaften besitze, welche den verschiedenen Verwendungszwecken entsprächen, nämlich für telephonische Zwecke niedere Capacität, für elektrische Beleuchtung die nöthige Widerstandsfähigkeit gegen etwaige Erhitzung des Leiters und gegen hohe Betriebsspannung. Zahllos sind die beim Forschen in dieser Richtung gemachten Erfindungen und nachgesuchten Patente; bei allen handelt es sich um die Verwendung von besonders zubereiteten Mineral- und Pflanzenölen und Harzen, Wachsarten u. s. w., bezw von Mischungen dieser

Stoffe mit anderen, namentlich kohlenstoffreichen Stoffen. Alle sind aber mehr oder weniger schlechter Ersatz für Guttapercha und Gummi; ihnen fehlt mehr oder minder die elastische Zähigkeit; sie sind zum Theil wenig wärmebeständig oder werden mit der Zeit rissig und brüchig.

Den ersten wirklichen Erfolg erzielte man, als man darauf kam, die vorgenannten Oele, Harze und Wachsarten in Verbindung mit faserigem Material zu verwenden, indem man den Leiter mit Garn umspann oder umflocht, oder ihn mit Band, später mit Papier bewickelte und diese Umspinnung, Umflechtung oder Bewicklung mit Oel, Harz, Theer oder Wachs oder mit aus solchen zusammengesetzten Mischungen tränkte. Durch die Umspinnung, Bewicklung oder Beflechtung des Leiters bleibt dessen centrale Lage gesichert, und durch das Tränken mit den genannten Stoffen bezw. Mischungen wird die wünschenswerthe Isolirfähigkeit erreicht. Für einige Zwecke bedarf es der Tränkung nicht und wird die trockene Umspinnung, Umflechtung und Bewicklung allein genügende Isolation ergeben. So war denn in der Faser-, Band- und Papierisolation, getränkt oder trocken, ein billiges und doch gut isolirendes Material gefunden, mit welchem sich weiter arbeiten liefs, und welches dann im Laufe der Jahre mehr und mehr vervollkommnet worden ist.

Da alle Faser-Isolation, auch wenn dieselbe getränkt wird, mehr oder weniger hygroskopisch ist, so ist sie sorgfältig gegen Eindringen von Feuchtigkeit zu schützen. Dies erreicht man am besten dadurch, dafs man die Kabelseele mit einem Bleimantel umgiebt, welcher zugleich einen gewissen Schutz gegen mechanische Beschädigung gewährt. Solche sogenannten Bleikabel werden jetzt in den verschiedensten Constructionen von fast allen gröfseren Kabelfabricanten mit mehr oder weniger gutem Erfolge hergestellt.

Mit der wachsenden Bedeutung des telephonischen Verkehrs und dem immer dringender werdenden Bedürfnisse, auch auf gröfsere Entfernungen durch Kabel sprechen zu können, sah man sich genöthigt, der Capacität mehr Aufmerksamkeit zu schenken, da man nämlich gefunden hatte, dafs gewisse Schwierigkeiten, welche dem Telephoniren durch längere Kabelstücke entgegenstanden, nur durch Herabminderung der Capacität beseitigt werden konnten. Die schädliche Wirkung der Capacität tritt schon auf kürzeren Kabelstrecken zu Tage, indem die Lautwirkung gegenüber der auf Luftlinien sehr geschwächt erscheint, und hatte man es daher schon fast aufgegeben, durch längere Kabel zu sprechen. Den Kabelfabricanten war somit die Aufgabe gestellt, Kabel zu erfinden mit möglichst niedriger Capacität, in denen also der Leiter in einer Weise zu isoliren war, bezw. mit einem Isolirmittel zu umgeben war, welches in Bezug auf Capacität die günstigsten Ergebnisse haben würde. Obenan in dieser Beziehung steht bekanntlich die atmosphärische Luft, dann kommt Papier, dann Paraffin (Capacität doppelt so grofs wie bei Luft), dann Baumwolle, Seide, Gummi, Guttapercha und endlich Glas mit einer 6- bis 10fach höheren Capacität als Luft. Danach würde also ein Kabel, in welchem der Leiter ganz von Luft umgeben wäre, in Bezug auf Capacität die besten Resultate ergeben; da aber der Leiter ohne eine Unterstützung der einen oder der andern Art nicht central gehalten werden kann, so wird dasjenige Kabel das beste sein, in welchem der Leiter in dem lufterfüllten Raume vermittelst einer Unterstützung von möglichst geringen Abmessungen central gehalten wird, und in welchem auch diese Unterstützung aus einem Material mit möglichst geringer Capacität besteht, oder in welchem der Leiter so geformt ist, dafs er die isolirende Hülle mit einem möglichst kleinen Theile seines Umfanges berührt. Von dieser letzteren Alternative habe ich eingangs gesprochen und auf die Reducirung der Capacität durch Verwendung dreieckigen, rechteckigen oder sternförmigen Drahtes oder durch Wellen oder Verknicken des Drahtes in seiner Längenrichtung hingewiesen. In der Richtung der andern Alternative sind verschiedene Versuche gemacht worden, welche sich in der Hauptsache wie folgt gruppiren lassen, nämlich:

a) Aufziehen von perlartigen Körpern (Fortin-Herrmann) kugelförmig oder auch anders geformt, aus Holz, Hartgummi, Glas u. a. m., auf den Leitungsdraht.
b) Umwickeln des Leitungsdrahtes in schlanker Spirale mit Garn oder Bindfaden, die einzelnen Windungen oder Schläge weit genug auseinander für die Bildung von Lufträumen.
c) Eine offene Umflechtung des Leitungsdrahtes mit Garn oder Bindfaden, wobei zwischen den sich kreuzenden Fäden rautenförmige Lufträume entstehen.
d) Eine Durchflechtung der verschiedenen Leitungsdrähte mit Garn, wobei die einzelnen Drähte durch die Garnfäden voneinander getrennt werden und zugleich Lufträume entstehen.
e) Erzeugung von Lufträumen in dem Isolirmaterial (meistens Papier) durch Kräuseln, Riffeln, Durchlochen oder Aufpressen von erhabenen Figuren.
f) Schraubenförmige Verdrehung eines zusammengelegten Materialstreifens (Papiersteg), so dafs sich spiralige Luftkanäle bilden zur Aufnahme der Leitungsdrähte.

Die unter f) vorgeschlagene Lösung des Problems ist eine Erfindung meiner Firma und sind thatsächlich mit Felten und Guilleaumes Patent-Bleikabeln mit Papier- und Luftisolation die besten Resultate erzielt worden. Bei diesen Kabeln ist die Capacität herabgemindert auf 0,04 Mikrofarad a. d. km (0,06 Mikrofarad a. d. englische Meile)

bei einer Temperatur von 15° C. (60° Fahr.), während sie bei einem im übrigen gleichen Kabel mit Gummi-Isolation 0,3 und mit Faser-Isolation 0,1 bis 0,2 Mikrofarad a. d. km beträgt. Es ist daher möglich, durch ein Papierkabel mit Luftträumen auf eine entsprechend gröfsere Entfernung mit derselben Klarheit zu sprechen. Dabei ist die Raumbeanspruchung der einzelnen Adern im Kabel die denkbar kleinste und die Gruppirung derselben eine übersichtliche und compacte.

Ein weiterer Factor bei der Beurtheilung der Brauchbarkeit eines Telephonkabels ist dessen Inductionslosigkeit, da das Auftreten von inducirten Strömen bekanntlich die Ursache des so störenden Mithörens des auf den Nachbardrähten Gesprochenen ist. Da, wo das Doppelleitersystem eingeführt ist und ohne Erde gesprochen wird, hat man mit diesen störenden Inductionserscheinungen nicht zu rechnen; wo es aber aus dem einen oder andern Grunde nicht möglich ist, für jeden Abonnenten 2 Drähte im Kabel vorzusehen, wo man also gezwungen ist, die Erde als Rückleitung zu benutzen, ist es unbedingt nöthig, bei der Kabelconstruction dafür zu sorgen, dafs die störenden Einflüsse der Induction auf ein Minimum zurückgeführt werden. Die in dieser Richtung an den Kabelfabricanten herantretende Aufgabe ist mehr oder weniger vollkommen in nachstehender Weise gelöst worden, nämlich:

Fig. 1.

a) Man hat die Adern in bestimmten Abständen im Kabel oder auch in den Verbindungsmuffen gekreuzt, ähnlich wie man es für den gleichen Zweck bei offenen Leitungen thut. Diese Lösung erscheint aber wenig empfehlenswerth, weil sie die Fabrication der Kabel sehr complicirt macht und den gewünschten Zweck nur unvollkommen erreicht.

b) Ein anderer Vorschlag, um ein möglichst rechtwinkliges Kreuzen der Adern zu erreichen, ging dahin, 2 Adern in möglichst kurzer Drehung miteinander zu verseilen.

c) Derselbe leitende Gedanke liegt der Erfindung der sogenannten Solenoid-(Lugo-)Kabel zu Grunde, in denen ein Theil der Adern um die anderen gewickelt ist.

d) Am vollkommensten erreicht man den Zweck jedenfalls durch Umwickeln der Adern mit Staniol bei Anordnung einer geeigneten Anzahl nicht isolirter Erddrähte zwischen den Adern.

Die Staniolbeläge sammeln die inducirten Ströme, und da sie untereinander und mit den Erddrähten in leitender Berührung sich befinden, leiten sie sie zur Erde und machen sie unschädlich. Freilich ist nicht zu übersehen, dafs durch den Staniolbelag die Capacität etwas erhöht wird.

Beachtenswerth ist das 28adrige Telephonkabel des Reichspostamtes (Fig. 3), welches sowohl als Einleiter- wie auch als Doppelleiterkabel benutzt werden kann.

Zu dem Ende sind die 28 Adern in 7 Gruppen zu je 4 Adern eingetheilt; die mit imprägnirter Faser isolirten Adern sind mit Staniol umwickelt und die 4 Adern jeder Gruppe um einen nicht isolirten Erddraht verseilt. Diese Kabel haben sich vorzüglich bewährt, so dafs meine Firma neuerdings nach dem gleichen System Kabel mit ihrer Patent-Papier-Isolation mit Luftträumen in der Weise construirt hat, dafs in den kreuzförmigen Papiersteg ein Kupferstreifen eingelegt ist, welcher die inducirten Ströme sammelt und zur Erde ableitet.

Fig. 2.

Am sichersten verhütet man Störungen durch inducirte Ströme dadurch, dafs man die Adern in Schleifen schaltet und für jeden Abonnenten 2 Adern im Kabel vorsieht, wie bereits eingangs gesagt. Der allgemeineren Einführung solcher Doppelleiterkabel haben bisher der gröfsere Querschnitt und der höhere Preis derselben im Wege gestanden. Dieses Hindernifs ist durch Felten & Guilleaumes Patent-Papierkabel mit Luftträumen so gut wie ganz beseitigt, da ihre Doppelleiterkabel der beschriebenen Construction sehr compact sind und einen nur wenig gröfseren Querschnitt haben, auch nicht viel mehr kosten als die bisher verwendeten Einleiterkabel; zugleich vereinigen diese Kabel die denkbar niedrigste Capacität mit fast gänzlicher Inductionslosigkeit. Die Verbindungen sind bei diesen Kabeln nicht schwer herzustellen; jeder, mit dem Verbinden von Papierkabeln vertraute Löther kann sie machen, da die Manipulation sozusagen dieselbe ist.

Fig. 3.

Papierkabel mit Luftträumen lassen sich auch ebenso vortheilhaft für Telegraphenzwecke verwenden; nur sind selbstredend die Abmessungen der Leitung, der Isolation und mithin des ganzen Kabels entsprechend stärker. Durch die niedrigere Capacität wird die so oft zu Störungen Anlafs gebende Uebertragung von einem Leiter auf den andern verhütet oder doch geschwächt; es läfst sich auch eine gröfsere Sprechgeschwindigkeit bei gleichen Abmessungen, bezw. die gleiche Sprechgeschwindigkeit mit geringeren Abmessungen und

dadurch eine erhöhte Rentabilität der Telegraphenlinie erzielen.

Ein völlig neues Arbeitsfeld hat sich für den Kabelfabricanten aufgethan durch die rasche Entwicklung der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung unter Anwendung hochgespannter Ströme. Die Anforderungen, welche an solche Kabel gestellt werden, sind wesentlich verschieden von denen, welche bei der Construction von Telegraphen- und Telephonkabeln bestimmend sind. Die concentrischen und biconcentrischen Kabel ausgenommen, spielt bei der Isolation die Capacität eine weniger wichtige Rolle als die Gefahr des Durchschlagens und die des Warmwerdens des Leiters.

Imprägnirte Faser und Papier werden mit Vorliebe für die Isolation von Lichtkabeln verwendet, namentlich, seitdem mit immer höher gespannten Strömen gearbeitet wird, was eine möglichst dichte und doch zähe und elastische Isolation bedingt, welche Eigenschaften kein anderes Isolirmaterial in sich vereinigt. Bei der grofsen Verschiedenheit der erhältlichen Papiersorten ist es eine heikle Sache, die richtige Sorte zu treffen, und kann bei der Auswahl nicht vorsichtig genug zu Werke gegangen werden. Bei dem zum Isoliren zu verwendenden Papier ist auf niedrige Capacität und gute Isolirfähigkeit zu sehen; zudem mufs es stark genug sein, um den Zug in den Wickelmaschinen aushalten zu können; es mufs fest und dicht und doch geschmeidig und aufnahmefähig für das Imprägnirmittel sein.

Fig. 4.

Da sich mit einer verhältnifsmäfsig dünnen Papierbewicklung das Verlangte erreichen läfst, so erzielt man mit einer Papier-Isolation den kleinsten Durchmesser, das geringste Gewicht und den billigsten Preis des Kabels.

Die Armatur oder Bewehrung.

Bei Kabeln mit Guttapercha- und Gummi-Adern bezweckt die Bewehrung — meistens mit Eisen- oder Stahldrähten — in der Hauptsache einen Schutz gegen mechanische Beschädigung auf dem Transport, beim Verlegen und nach dem Verlegen (bei unterirdischen Kabeln im Falle von Nachgrabungen; bei Tunnel- und anderen oberirdischen Kabeln durch den Betrieb und sonstige Arbeiten in der Nähe des Kabels; bei Flufs- und Unterseekabeln durch schleppende Anker, felsigen und unebenen Lagergrund). Bei Tiefseekabeln ist es von Wichtigkeit, dafs die Bewehrungsdrähte unbeschadet ihrer Tragfähigkeit bezw. Bruchfestigkeit möglichst dünn sind, und hat man in dieser Richtung wesentliche Fortschritte gemacht, d. i. in der Erzeugung von verzinkten Stahldrähten mit grofser Bruchfestigkeit. Während man bis vor etwa zwei Jahren noch Drähte mit einer Bruchfestigkeit von 90 bis 95 kg a. d. qmm verwendete in einer Dicke von 2,4 mm, nimmt man jetzt Draht mit einer Bruchfestigkeit von 130 bis 135 kg a. d. qmm in einer Dicke von nur 2,0 mm, und selbst 1,8 mm starker Draht wird verwendet mit einer Bruchfestigkeit von 160 bis 165 kg a. d. qmm. Die Drähte werden mit einer eigenen Mischung überzogen, um sie gegen die zerstörende Einwirkung des Seewassers zu schützen; und der Zerstörung der Guttapercha durch die Teredoes und andere ihr feindliche Insekten beugt man erfolgreich vor durch eine Umwicklung der Kabelseele mit Messingband.

Bei Kabeln mit Faser- und Papier-Isolation, welche bekanntlich hygroskopisch sind, hat die Bewehrung noch die besondere Aufgabe, das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabelinnere zu verhüten. Derartige Kabel erhalten daher ausnahmslos einen Bleimantel und über diesem noch eine weitere Bewehrung von Draht oder Eisenband, wenn eine mechanische Beschädigung zu befürchten ist oder besondere Ansprüche an die Zugfestigkeit des Kabels gestellt werden.

Fig. 5.

Neuerungen in Bezug auf den Bleimantel beziehen sich — die verschiedenen neuen Constructionen von Bleikabelpressen nicht zu rechnen — hauptsächlich auf die Erzielung eines möglichst wasserdichten Bleimantels, welcher diese Wasserdichtheit auch unter allen Umständen behalten mufs trotz der rauhen Behandlung beim Auf- und Abrollen, beim Verlegen oder Spannen und Aufhängen, wie auch gegenüber der schädlichen Einwirkung chemischer Verunreinigungen des Bodens, in welchem das Kabel verlegt ist. Um das Blei widerstandsfähiger gegen schädliche mechanische und chemische Einwirkungen zu machen, wird ihm bisweilen ein kleiner Procentsatz (meistens 3 %) Zinn zugesetzt; auch ordnet man über dem einen Bleimantel noch einen zweiten an mit einer Asphaltschicht zwischen den beiden Bleimänteln.

Guttapercha- und Gummikabel pflegt man als Regel nur dann mit einem Bleimantel zu versehen, wenn sie als Einführungsdrähte und in Stationen Verwendung finden.

Wo auf einen möglichst kleinen Kabeldurchmesser und auf eine glatte Oberfläche des Kabels besonderer Werth gelegt wird, wendet man statt der runden Drähte flache Bewehrungsdrähte an (wie beispielsweise meine Firma es bei den Telegraphen- und Telephonkabeln für die deutsche Reichstelegraphie gethan hat) oder man bewickelt die Kabel mit Eisen- oder Stahlband.

Unterirdische Bleikabel für Telegraphie und Telephonie erhalten öfter über dem Bleimantel noch eine verzinkte Drahtbewehrung, für welche meistens runde Drähte oder, wenn man einen kleinsten Durchmesser und eine glatte Oberfläche des Kabels erzielen will, flache Drähte, wie in dem Kabelquerschnitt (Fig. 4) abgebildet, verwendet werden.

Meine Firma hat neuerdings auch eine Drahtbewehrung eingeführt, bei welcher jeder Draht über den Nachbardraht greift, so dafs ein Draht den andern festhält. Diese Art der Bewehrung hat namentlich bei dem von meiner Firma construirten Untersee-Telephonkabel mit Lufträumen den Zweck, jeden Zug oder Druck von aufsen, welcher die Kabelseele beschädigen könnte, aufzunehmen. Wie aus der Abbildung (Fig. 5) des Querschnitts eines solchen Kabels ersehen werden kann, liegt die Kabelseele ganz geschützt in einem gewissermafsen unzerdrückbaren Rohre.

Bleikabel für elektrische Beleuchtung werden vorzugsweise mit Eisenband bewehrt; und wenn das Eisenband in Asphalt eingedrückt wird und dann noch eine mit Asphalt getränkte Garnumspinnung erhält, so bietet diese Art der Bewehrung den denkbar sichersten Schutz gegen jede schädliche äufsere Beeinflussung.

Ueber die bedeutenden Fortschritte, welche im Verlegen von submarinen Kabeln und in den dabei zur Verwendung kommenden Apparaten, Maschinen und sonstigen Einrichtungen, sowie in der Construction von unterirdischen Kabelführungen (Kanäle, Röhren, Kasten u. s. w.) gemacht sind, kann ich mich hier nicht weiter auslassen, um nicht die für diesen Vortrag gesteckten Grenzen zu überschreiten. Diejenigen, welche ein besonderes Interesse daran haben, finden das Gewünschte in den zahlreichen Veröffentlichungen über diesen Gegenstand in den Fachzeitungen.

Es liefse sich auch noch viel mehr über ein so interessantes Thema wie das der Kabeltechnik sagen, aber ich nehme an, dafs das Gesagte genügen wird, um darzuthun, was auf diesem Gebiete geschehen ist, und um den Weg für weitere Fortschritte anzudeuten.

Columbische Weltausstellung in Chicago.

Berg- und Hüttenmännische Abtheilung.

Vom Geh. Bergrath Prof. Dr. **Hermann Wedding.**

(Fortsetzung aus voriger Nummer.*)

Arbeiterverhältnisse.

Die Aufzüge der Arbeitslosen in Chicago, welche ich zum Theil vom Fenster meines Hôtels aus bequem beobachten konnte, haben gewifs in den Zeitungslesern Deutschlands den Eindruck hervorgerufen, dafs in Amerika ganz ähnliche Verhältnisse herrschten, wie bei uns. Das wäre aber ganz verfehlt geurtheilt. Diese Arbeitslosen, welche zum gröfsten Theil Fremde und zum allergröfsten Theil Arbeitsscheue waren, waren wohl durch die Verhältnisse gezwungen, in Chicago nicht mehr arbeiten zu können, wenn sie auch gewollt hätten, aber sie fanden auf dem Lande, gar nicht fern nach Westen, überall Arbeit, wenn sie Landarbeit wollten, und zwar — darin liegt der Unterschied — zu gleichen Preisen, wie in den Fabriken. Aber — und darin liegt die Gleichheit — es lebt sich so viel angenehmer in einer Stadt, dafs keine Neigung zum Wechsel mit dem Lande vorhanden war!

Von Socialdemokratie mit dem Grundsatze der Verstaatlichung des Bodens ist noch jetzt in Amerika nichts zu spüren. Die wenigen Agitatoren mit dem Häuflein ihrer Anhänger verschwinden wenigstens. Noch jetzt weifs jeder Arbeiter, dafs er ohne allzugrofse Schwierigkeiten in den Besitz eines eigenen Heims (Haus und Garten) kommen kann, und darauf ist sein Streben gerichtet.

Vortrefflich hat sich bei den Ansammlungen, welche sehr bald mit dem ausgesprochenen Zwecke der Eigenthumszerstörung endeten, die Stadtpolizei benommen. Durch rechtzeitiges energisches Einschreiten, anfangs mit dem Holzknüppel, niemals mit der Waffe, später sogar nur mit Fufstritten, wufsten sie die Massen in Schach zu halten

* S. 727, 2. Spalte, Zeile 2 von unten lies Jüngst statt Jungt; S. 727, 2. Sp., Z. 22 v. u. lies Chicago statt Philadelphia; S. 729, 2. Sp., Z. 26 v. ob. lies klein statt kein; S. 799, 1. Sp., Z. 28 v. u. lies dabei statt daher; S. 835, 1. Sp., Z. 5, v. u. lies gebrannt statt getrennt.

und selbst jede längere Störung des ungeheuren Verkehrs in den Hauptstrafsen der Stadt zu vermeiden. Dieselben Leute, deren Fufstritte Wunder bewirkten, sind übrigens die höflichsten Leute gegenüber den zahllosen Fremden, welche fragen, und besonders gegenüber den Damen, welche ohne ihre Hülfe oft kaum die Strafsendämme würden überschreiten können.

Die Arbeiter in Amerika haben hohe Löhne, aber das ist auch alles. Die Löhne sind hoch gegenüber dem Verbrauch, daher Ersparungen und Erwerbung eines Vermögens leicht möglich werden. Aber der Arbeiter mufs ganz allein für sich sorgen, weder der Staat, noch weniger der Arbeitgeber thut im einzelnen etwas für ihn. Man schafft nur im allgemeinen Schulen, Bildungsmittel u. s. w., aber auch das nicht überall. Auf einem grofsen Eisenwerke sollte wegen Mangels an Bestellungen das mächtige Schienenwalzwerk eingestellt werden. Man hatte mir gerade dort erzählt, wie fast jeder Arbeiter ein eigenes Haus, meist mit Garten, besäfse. „Was wird aus den Arbeitern?" war meine Frage. „Sie haben doch keine Aussicht, jetzt ihr Haus und Grundstück günstig zu verkaufen, und doch können sie hier nicht bleiben?"

Die Antwort war: „Das ist ihre Sache. Haben sie sich nicht genug gespart, um die hoffentlich nur wenige Monate andauernde schlechte Zeit hier zu überdauern, so ist ihnen nicht zu helfen. Uebrigens geben wir den älteren und lange beim Werk beschäftigten Arbeitern nach Möglichkeit Gelegenheit, sich etwas durch gewöhnliche Bodenarbeiten u. s. w. zu verdienen. Die wenigsten werden davon Gebrauch machen. Viele sind indessen in Verbindungen zu gegenseitiger Unterstützung in Krankheitsfällen und dergleichen und zur Aufnahme von Anleihen. — Findet sich ein Arbeiter betrunken im Werk, so wird er einfach entlassen; Schlägereien werden ohne Untersuchung über den Urheber das erste Mal mit Ablegung auf einige Tage, das zweite Mal mit Entlassung bestraft."

Umgekehrt steht gegen diese grofse Macht der Arbeitgeber den Arbeitnehmern jederzeit die Streikbefugnifs zur Seite; aber von dieser machen sie anscheinend lediglich zur Erlangung höherer Löhne Gebrauch.

Vermeidung von Handarbeit.

Alles in dem amerikanischen Betriebe geht darauf aus, Arbeiten, welche durch Maschinen gethan werden können, durch diese und nicht durch Menschenhände verrichten zu lassen.

Die Höhe der Löhne ist gewifs von den hohen Schutzzöllen abhängig, aber mehr doch noch von dem Mangel an Handarbeitern. Unsere Eisenhüttenleute erinnern sich von 1890 her jener herrlich eingerichteten Eisenbahnschienen-Walzwerke mit den wenigen Arbeitern; sie sind damals ausreichend beschrieben und haben inzwischen keine wesentliche Veränderung erfahren.

Hier möchte ich auf einen andern Gegenstand näher eingehen: die maschinelle Förderung — transportation — von Rohstoffen, welche gerade auf der Ausstellung vorzüglich vertreten ist, und deren praktische Ausübung ich Gelegenheit fand, bei dem Bau des grofsen Chicago-Abfuhrkanals zum Mississippi zu studiren.

Dieser Kanal, welcher „drainage canal" genannt wird, hat vorläufig nur den sehr wichtigen Zweck, die Abgänge Chicagos dem Mississippi zuzuführen und vom See fernzuhalten, der jetzt dadurch so verunreinigt wird, dafs das aus ihm entnommene, anscheinend klare Trinkwasser fast bei jedem, der es unvorsichtigerweise geniefst, Fiebererscheinungen hervorruft. Dies kommt daher, dafs die Abgänge zwar in den Chicago-Flufs geleitet werden, dafs dieser aber bald, je nach der Windrichtung, in den Michigansee, bald rückwärts in den Des Plaines-Flufs geht, der Regel nach aber vollkommen stillsteht.

Dem mufs unter allen Umständen abgeholfen werden, wenn Chicago nicht eine verseuchte Stadt werden soll, und deshalb scheint auch die veranschlagte Ausgabe für diesen Kanal von 20 Millionen $ nicht zu grofs.

Der Kanal also wird vorläufig mit 160′ Weite und 18 bis 50′ Tiefe 26 Meilen lang geführt, dann ist der Abfall zum Mississippiflufsgebiet ausreichend, um das Wasser sich selbst überlassen zu können. Eine grofse Seewassermasse wird dann beständig durchfliefsen und für Reinhaltung sorgen. Späteren Zeiten bleibt es vorbehalten, aus diesem Kanal einen grofsartigen Verladungsweg zwischen dem Atlantischen Ocean und dem Golf von Mexiko zu machen.

Reicht das Unternehmen in Bezug auf die zu bewegenden Massen auch nicht an den Nord-Ostsee-Kanal, bei dessen Herstellung fast dreimal so viel Volumen zu bewegen ist, so ist es doch immerhin sehr bedeutend, denn es gilt, 24 Millionen Cubikyards, davon die Hälfte festen Kalkstein, die Hälfte Schutt, fortzuschaffen. Das Gestein, der sogen. Niagarakalkstein, ist ein fast horizontal gelagertes, an seiner Oberfläche von Gletschern glatt geschliffener Kalkstein, bedeckt mit losem Kies und Gletscherschutt mit gröfseren Geröllen.

Zwei verschiedene Arten von Arbeiten müssen von den Unternehmern, denen dieselben übergeben sind, ausgeführt werden: Regelung des alten Flufsbettes und vorhandenen kleinen Kanals und Ausschachtung des neuen Kanals.

Kommt man nun auf die verschiedenen Bauplätze, so ist man erstaunt, so sehr wenige Arbeiter gegenüber deutschen Bauplätzen zu finden. Hier arbeiten aber statt der Menschenhände die

Dampfschaufeln, Schräm- und Schlitzmaschinen, und vor allem die mächtigen Fördermaschinen (inclines und cantilevers), welche kräftig unterstützt werden durch Feld- und Seilbahnen, letztere meist nach Bleicherts oder de Camps System.

Förderung von Massen.

Bewegungsmittel sind theils Seile, theils Ketten. Besonders für letztere finden sich zahlreiche Constructionen mit dem Zwecke, einerseits die Gleichmäfsigkeit der Bewegung zu bewahren, andererseits die Abnutzung thunlichst zu hindern oder auf auswechselbare Theile zu beschränken.

Die meisten Kettenglieder sind von Hand geschmiedet, Maschinen-Schmiedung und Schweifsung scheint hierbei selten angewendet zu werden. Die Fortbewegungstheile, welche Platten oder Schaufeln der verschiedensten Form sind, werden nur in einzelnen Fällen unmittelbar mit den Gliedern verbunden, wie Fig. 1 bis 3 zeigt, welche den Harrison conveyer darstellen.

Der Regel nach sind sie vielmehr an besonderen, mit den Kettengliederbolzen verbundenen Stücken aus Hartguſs oder schmiedbarem Guſs befestigt, welche sich, wenn sie brechen oder abgenutzt worden, leicht auswechseln lassen.

Zum Aufheben von Erz und Kohle dienen die schaufelartigen Gefäfse, zum Aufheben von Sand und Kies die eigentlichen Dampfschaufeln. Die ersteren habe ich bereits früher („Stahl und Eisen" 1891, S. 461) beschrieben; ferner sind in der Abhandlung des Hrn. Frahm über Kohlenverlade-Vorrichtungen (S. 777) weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand enthalten; ich will mich daher darauf beschränken, eine Einrichtung dieser Art, welche sich sehr für schnelle Versorgung der Locomotiven mit Kohle eignet, zu empfehlen. Die Füllstelle der Philadelphia and Reading Co. in Philadelphia ist in Fig. 4 abgebildet. Links bei *a* kommen die Kohlen an, gehen in das Magazin *b*, aus dem sie bei *c* in den Tender gelangen. Eine Abtheilung nimmt gleichzeitig Sand auf und giebt ihn an die Locomotive ab, und ebenso ist ein Wasser-Vorrathsraum vorhanden. Endlich wird die Asche der Locomotive entleert, aufgespeichert und von Zeit zu Zeit fortgeschafft. Die Station ist für die gleichzeitige Speisung von vier Locomotiven eingerichtet.

Verwendung bei dem Mississippi-Kanal.

Um Wagen zur Förderung von Sand u. s. w. auf Curven mit kleinem Radius ohne Entgleisungsgefahr schnell laufen zu lassen, hat die Hunt-Gesellschaft die folgende einfache Einrichtung getroffen. (Fig. 5.)

Die Achsen sind radial verstellbar. Die Radflantschen laufen auf der Aufsenkante der Schiene. Kommt der Wagen auf dem geraden Stücke *B C* in die Curve *A B*, so hebt sich das Aufsenrad auf seine Flantsche und läuft auf dieser. Man durchläuft bei 57 cm Radstand leicht Curven von 3,35 m Radius.*

Sehen wir uns um nach den Maschinen, welche beim Kanalbau selbst gebraucht werden, so finden wir zuerst in der Nähe von Summit bei der Regelung des Flufslaufes Förderwagen, welche das mit Dampfschaufel ausgeschachtete Erdreich mit Steinen auf die zu schüttenden Dämme befördern und dort selbstthätig entleeren müssen. Diese Wagen haben 9 Cubikyard Inhalt, tragen 40 000 lbs. und wiegen selbst 17 590 lbs. Mit der Locomotive sind nicht nur Luftbremsen für diese Wagen, sondern auch pneumatische Kippvorrichtungen verbunden, welche an Ort und Stelle die Entladung besorgen, während danach der leere Wagenkasten selbsthätig in seine richtige Lage gelangt und durch Einschnappung festgehalten wird. Die Dampfschaufeln sind genau von derselben Construction wie die Bagger, welche den Michigan-See rein halten sollen. Ein mit Zahnstange versehener Holzarm ist an einem drehbaren Krahne befestigt und trägt die Schaufeln. Die Schaufel hebt je 1 Cubikyard. Sie hat hier einen beweglichen Boden, der geöffnet wird, sobald sie ihren Inhalt über den Förderwagen geführt hat. Die Dampfschaufel steht auf einer Locomotive, die auf einem leicht gebauten kurzen Geleise läuft, welches nach Bedarf stets hinten abgebrochen und vorn angebaut wird. Die Ausschachtung, Bewegung, Beladung des Wagens bis zur Rückkehr der Schaufeln in die ursprüngliche Lage dauert 20 Secunden, ein Eisenbahnzug bedarf $1^1/_2$ Minute zur Beladung.

Nun kam die Verbindung des Flufsbettes zum Kanalbett. Hier waren nur Maulthiere in Thätigkeit, welche die flachen Schaufeln (scraper) über den Boden zogen, sie so füllten und dann, allerdings mit Aufwand erheblicher Kräfte, auf den Damm schleppten, wo sie mit Hand umgekippt und entleert wurden.

Hier waren von den im ganzen 3- bis 5000 Arbeitern die meisten in Verwendung.

Weiterhin waren wieder eigentliche Dampfgrabmaschinen in Verwendung, welche ihren Inhalt auf den Gipfel einer verschiebbaren schiefen Ebene durch Förderwagen beförderten, (daher der Name inclines), die oben in Wippern umgekippt und entleert wurden. Hier waren je zwei Förderwagen unabhängig voneinander thätig, welche jeder 2 cbm, 200 m weit, in $1^3/_4$ Minuten (einschl. Grabzeit) förderten und leer wieder zurückkehrten.

---

* Man vergl. auch „Stahl und Eisen" 1893, S. 777, wo weitere Fördervorrichtungen für Kohlen der Hunt-Gesellschaft angegeben sind.

Am interessantesten sind die Arbeiten im festen Kalkstein. Nachdem die Oberfläche desselben blofsgelegt ist, indem die Ackerkrume und das Gletschergeröll durch Pflug aufgelockert und mit Maulthierschaufeln oder Dampfschaufeln abgehoben ist, macht man in das vollkommen ebene Gestein verticale Schlitze oder Schräme. Eine Dampfmaschine läuft darüber hin und stöfst

Fig. 1.

Fig. 2.

mit einem ⊥-förmigen Meifsel $2\frac{1}{2}''$ weite, 10 bis 12′ tiefe Rinnen auf eine Länge von jedesmal 75′, ganz vertical. Zwei derselben, in 160 bis 162′ Entfernung voneinander, geben die Wände des Kanals. Die Maschine bewegt sich selbstthätig fort. Die Meifselbewegung erfolgt durch geprefste Luft, welche auch den Bohrschmand ausbläst, wenn er nicht durch starken Wasserstrahl ausgespült wird. Nachdem das zwischenstehende Gestein durch Dynamit gesprengt ist, wird ein zweites Stockwerk in gleicher Weise hergestellt. Um Platz zu gewinnen, mufs das zertrümmerte Gestein erst aus der Vertiefung,

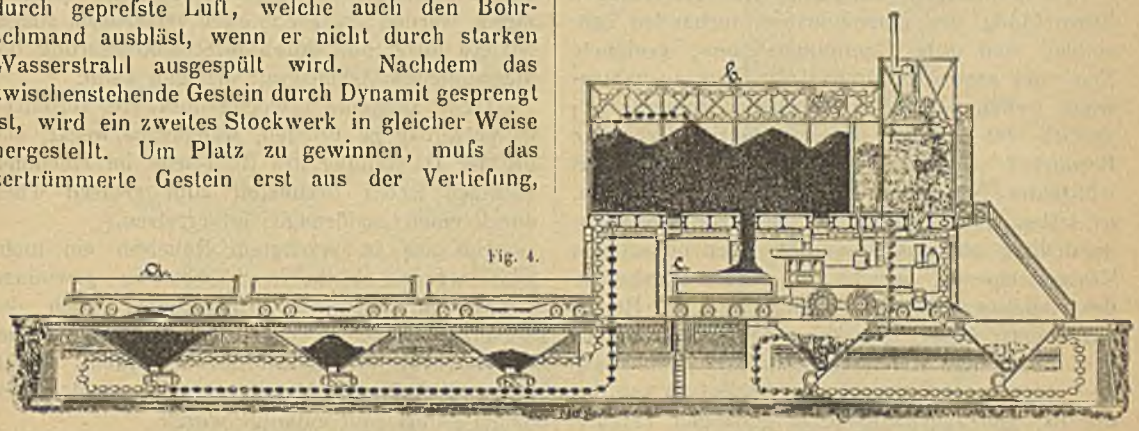


Fig. 4.

also etwa 24′ hoch gehoben werden, dann aber 300′ weit fortgeschafft werden, um Wälle zu bilden, welche man, nachdem der Kanal fertig ist, zu verwerthen hofft.

Früher hatte man auch hierzu erst mit Maulthieren bespannte Schaufeln, dann die vorhin

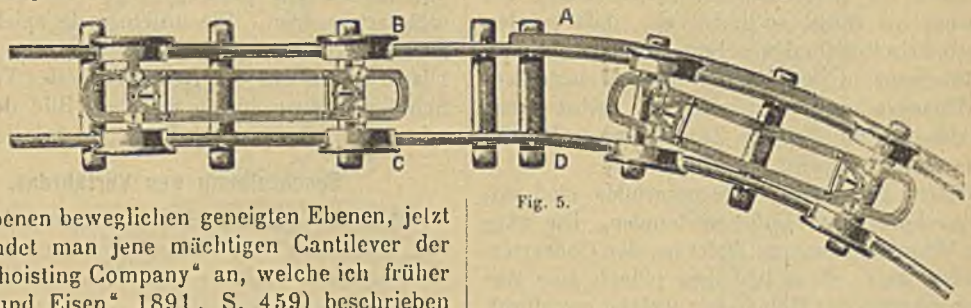


Fig. 5.

beschriebenen beweglichen geneigten Ebenen, jetzt aber wendet man jene mächtigen Cantilever der „Brown hoisting Company" an, welche ich früher („Stahl und Eisen" 1891, S. 459) beschrieben habe. Diese Cantilever gehen nämlich mit ihrem leicht beweglichen Arme bis in die Tiefe; sie machen daher eine besondere Horizontalförderung unnöthig. Jedesmal werden 15 000 lbs. Gestein bewegt und an dem 550′ langen Seile bis zu der Schüttstelle befördert, wo eine selbsthätige Auslösung angebracht ist. Der Kalkstein, auf dessen Zertrümmerung nichts ankommt, stürzt hier frei auf den zu bildenden Wall herab.

Wir fanden 4 thätige und 4 neue Cantilever

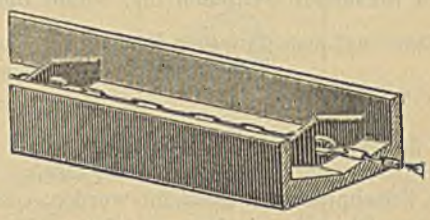


Fig. 3.

vor, ein Beweis, dafs sich diese sehr theure (10 000 ℳ) Vorrichtung bewährt.

Die Arbeit liegt in den Händen mehrerer Unternehmer, welche je nach ihrem Anschlage bald besser auszukommen glauben, wenn sie die nöthigen Maschinen selbst anschaffen, bald, wenn sie dieselben nur pachten und für das geförderte Volumen eine Abgabe entrichten. Man gab an, dafs trotz der vielen verwendeten Maschinen die geringe eigentliche Handarbeit doch noch am meisten Kosten machte. Die Handarbeiter erhalten durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Dollar und wohnen in Zelten auf freiem Felde, übrigens dem Gestanke des alten Kanals in entsetzlicher Weise ausgesetzt. Zwar entnimmt man das Trinkwasser aus grofser Tiefe, aber der Geschmack desselben läfst auf Zufluss von oben schliefsen.

(Fortsetzung folgt.)

Verfahren zur Erzeugung von Roheisen, feinirtem Roheisen und gefrischtem Eisen.

Von **Alexander Sattmann** und **Anton Homatsch**, Hütteningenieure in Donawitz bei Leoben.

(Vorgetragen auf dem Chicagoer Meeting des American Institute of Mining Engineers, gleichzeitig Abtheilung des Internationalen Ingenieur-Congresses, im August 1893.)

Die grofsen Fortschritte, welche im Laufe der letzten Decennien beim Hochofenprocefs wie bei den Frischprocessen gemacht wurden, lassen es als ein Wagnifs erscheinen, diese Art der Eisenfabrication durch eine andere ersetzen zu wollen.

Wenn eine solche Idee in diesem Vortrage dennoch zum Ausdruck gebracht wird, so sollen vor Allem die Gründe angeführt werden, welche uns veranlafsten, dieselbe zu verfolgen und auszubilden.

Die Grundlagen, welche zur örtlichen kräftigen Entwicklung der Eisenindustrie vorhanden sein sollen, sind gute Communicationen, geeignete Erze und geeigneter Brennstoff. Nur ausnahmsweise treffen alle diese günstigen Momente zu; speciell der für den Hochofenbetrieb geeignete Brennstoff wird an vielen Orten nicht in erwünschter Nähe der Erzlagerstätten gewonnen, es lasten daher häufig auf den zur Roheisendarstellung nöthigen Brennmaterialien bedeutende Transportspesen, welche die Gestehungskosten des Roheisens namhaft erhöhen und die Rentabilität einer Anlage von der mitunter schwankenden Tarifpolitik der Verkehrsanstalten abhängig und daher unsicher machen. Abgesehen von der nur bei ganz ausnahmsweise günstigen Verhältnissen praktisch (vortheilhaft) durchführbaren directen Eisenerzeugung, wird zur Darstellung aller Arten schmiedbaren Eisens wie Stahls Roheisen verwendet, weshalb die Verbilligung oder Vertheuerung dieses Productes von einschneidendem Einflufs für die Eisenindustrie ist.

Fassen wir nun weiter die Verarbeitung des Roheisens ins Auge, so finden wir, dafs bei den diversen Frischmethoden schon die Uebertragung des Roheisens in den Frischraum mit bedeutenden Wärmeverlusten verbunden ist, selbst dann, wenn dasselbe im flüssigen Zustande dem Frischprocefs zugeführt wird.

Weitere bedeutende Wärmeverluste sind mit den Frischprocessen selbst verbunden. Die günstigste Wärmeausnutzung findet bei den Converterprocessen statt; diese bedingen jedoch eine Zusammensetzung des Roheisens, welche nur durch einen gröfseren Brennstoffverbrauch bei dessen Erblasung erzielt werden kann.

Mit ungleich mehr Wärmeverlusten mufs man bei den Flammofenfrischprocessen rechnen. Die oxydirenden, wärmeabgebenden Gasströme treffen nicht das Metallbad, sondern sind von diesem durch eine mehr oder weniger tiefe Schlackendecke geschieden, weshalb die thermischen und chemischen Effecte, welche die Flamme bewirkt, nicht directe, sondern durch eine mit Verlusten verbundene Uebertragung erfolgen; es wird daher nicht allein der Brennstoffverbrauch im Verhältnifs zur Leistung ein grofser sein, sondern auch der Frischprocefs einen langsamen Verlauf nehmen.

Gesteigerte Temperaturen, eventuell mechanische Nachhülfe können den Procefs beschleunigen, werden ihn jedoch auch vertheuern, zudem letztere meist nur durch directe Aeufserung der menschlichen Arbeitskraft erfolgen kann.

Diese Momente bewegen uns, ein Verfahren in Vorschlag zu bringen, welches bezweckt, den bei der Darstellung des Roheisens im Hochofen nöthigen festen Brennstoff zum grofsen Theil durch einen gasförmigen zu ersetzen.

Um aus so erzeugtem Roheisen ein mehr oder weniger entkohltes Eisen zu gewinnen, lassen wir auf jenes, unmittelbar nach der Scheidung desselben von der Schlacke, oxydirende, wärmeerzeugende Gasströme einwirken, durch deren Einflufs das Metall bis zum gewünschten Grade feinirt und entkohlt wird.

Das dem ganzen Verfahren resultirende Endproduct kann entweder direct der mechanischen Bearbeitung zugeführt werden oder liefert für einen nachfolgenden Vollendungsprocefs ein gut vorbereitetes Material.

In Folgendem wird das Verfahren beschrieben und an einigen praktischen Durchführungsarten erläutert werden. Die an einem Beispiele durchgeführte Rechnung und die gezogene Wärmebilanz lassen auf die Rentabilität des Verfahrens Schlüsse ziehen, bieten auch ein Bild der chemischen und thermischen Vorgänge bei demselben.

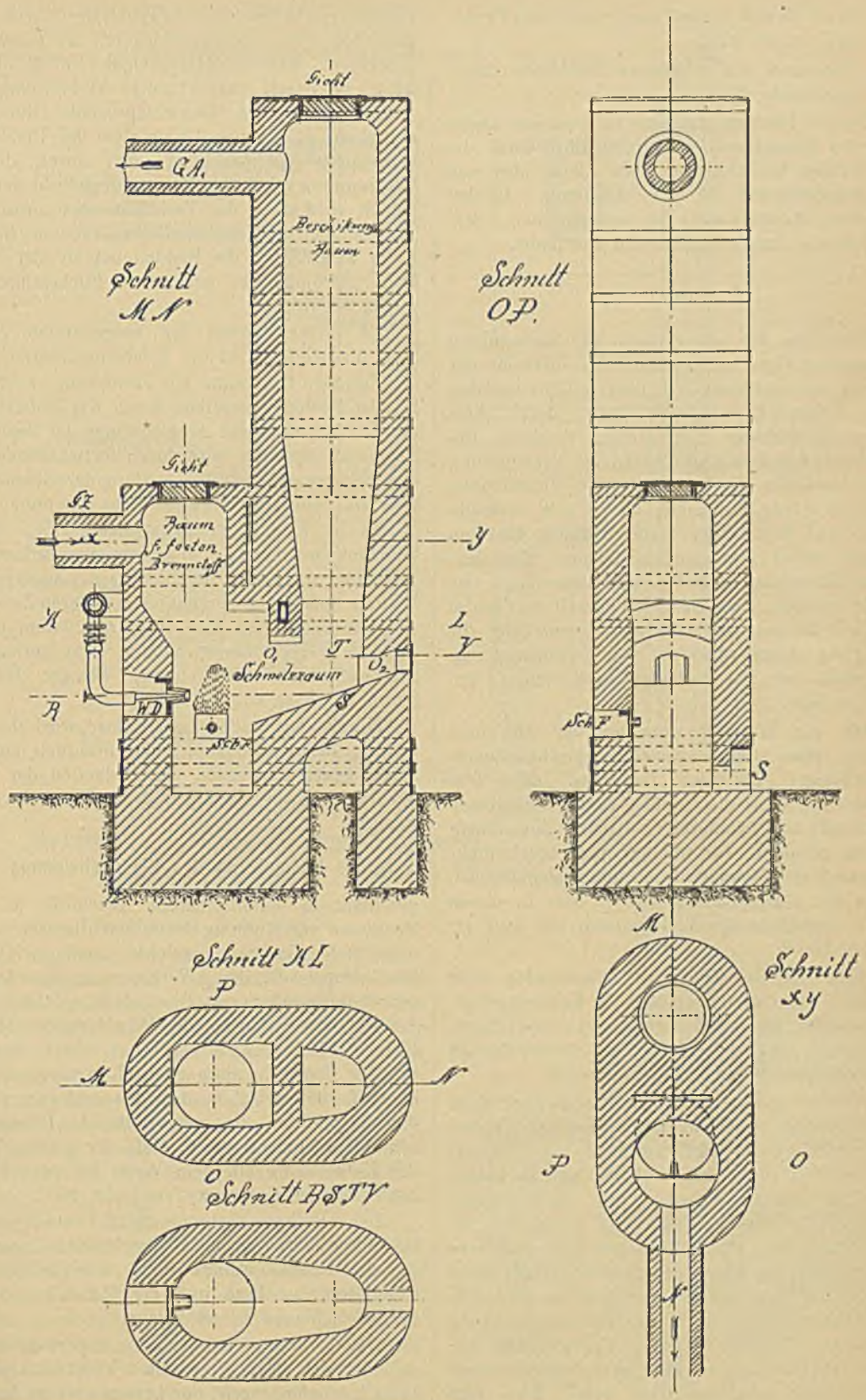
Beschreibung des Verfahrens.

Dasselbe gliedert sich in folgende 4 Phasen:

I. Erhitzung der Erze wie der Zuschläge, eventuell Röstung der ersteren durch gasförmigen Brennstoff.

II. Reduction der Erze und Kohlung des hierdurch erhaltenen Eisenschwamms mittels reducirender Gase.

III. Niederschmelzen des gekohlten Eisenschwamms, wobei die hierzu nöthige Wärme


Gicht
GA.
Schnitt MN
Schnitt OP.
Gicht
GZ
x
y
Baum f. feuchten Brennstoff
H
L
Y
T
O1
O2
Schmelzraum
A
WD
Sch
S
Sch F
S
M
Schnitt KL
P
M
N
O
Schnitt ASTV
Schnitt xy
P
O
x

Tafel I.

durch directe Verbrennung von festem Brennstoff erzielt wird.

IV. Frischung des erhaltenen Roheisens durch oxydirende Gase.

Ob die Röstung der Erze in separaten Oefen oder im Reductionsofen durchgeführt wird, ist von localen Verhältnissen, vor Allem aber von der Beschaffenheit der Erze abhängig. In den folgenden Ausführungen ist angenommen, dafs die Röstung im Reductionsofen stattfindet.

* * *

Bezüglich der im Procefs zur Verwendung gelangenden Gase sei erwähnt, dafs derselbe mit solchen verschiedener Art durchgeführt werden kann. Sowohl natürliche Gase, durch Verdampfung flüssiger Brennstoffe, trockene Destillation oder durch unvollständige Verbrennung minderwerthiger Brennstoffe, wie Braunkohle, nicht verkokbare Steinkohle, Torf u. s. w. erzeugte Gase, sind benutzbar; ferner können die vom Procefs selbst stammenden Abgase für denselben brauchbar gemacht und neuerdings verwendet werden. Letzteres wird überall dort grofse Vortheile bieten, wo keine natürlichen Gase zur Verfügung stehen und Gase von geringem Stickstoffgehalt nur mit bedeutenden Kosten zu beschaffen sind.

Für die Wiederverwendung der aus dem Procefs selbst stammenden Gase spricht folgende Betrachtung: Bei der Reduction der Erze nehmen die Gase den in den Erzen enthaltenen Sauerstoff auf, wodurch sie eine Zusammensetzung erhalten, bei welcher procentuell mehr Sauerstoff und weniger Stickstoff vorhanden ist, als in der atmosphärischen Luft oder in einem durch unvollständige Verbrennung mit Luft erzeugten Gase.

Diese von der Reduction stammenden Gase nehmen, wenn sie über glühenden Kohlenstoff geleitet werden, ihrem Sauerstoffgehalt entsprechend, Kohlenstoff auf, wodurch der Stickstoffgehalt abermals procentuell vermindert wird.

Werden diese Gase fortwährend neuerdings zur Reduction verwendet und wieder mit Kohlenstoff gesättigt (recuperirt), so müfste nach längerer Zeit ein Gas resultiren, welches nahezu keinen Stickstoff enthät. Da aber, um die Reduction zu bewirken, ein Theil der Gase behufs Wärmeentwicklung mit atmosphärischer Luft verbrannt werden soll, so kann der Stickstoffgehalt nicht nahezu auf Null sinken, sondern es wird sich ein Beharrungszustand in der Zusammensetzung der Gase einstellen, in jedem Falle werden dieselben stickstoffärmer, als durch unvollständige Verbrennung erhaltene Gase sein. Eine zum Beispiel für die Reduction von Eisenoxyduloxyd durchgeführte Rechnung für den intermittirenden Betrieb ergiebt den Stickstoffgehalt der Reductionsgase des Beharrungszustandes mit 37 Gewichtsprocenten, während Hochofengase im Minimum 53,4 und durch unvollständige Verbrennung erzeugte Gase 62,8 Gewichtsprocente Stickstoff enthalten. Es kann der infolge der Reduction verursachte Wärmeabgang auch durch directe Verbrennung von festem Brennstoff gedeckt werden, jedoch wird dann der Verbrauch des sonst nur zur Schmelzung nothwendigen theuren Brennstoffs vergröfsert, die Reductionskraft der Gase aber allerdings des geringeren Stickstoffgehalts wegen erhöht.

Ob dieser Vortheil den vorgenannten Nachtheil überwiegt, wird die Erfahrung lehren.

Kommen Carbonate zur Verhüttung, so findet bei der Röstung derselben durch das Entweichen der Kohlensäure eine Anreicherung der Gase mit Sauerstoff statt, es wird durch fortwährende Recuperirung und Wiederverwendung derselben ebenfalls ein sehr stickstoffarmes Gas gewonnen.

Es ist klar, dafs so stickstoffarme, dabei kohlenoxydreiche Gase einerseits den Verlauf der Reduction ungemein beschleunigen, andererseits bei ihrer späteren Verbrennung zu anderen Zwecken viel günstigere Resultate ergeben müssen, nachdem die Verbrennungsproducte, dem geringeren Stickstoffgehalt entsprechend, weniger Wärme durch die Esse entführen.

Mittels der beschriebenen Gase wird die Erhitzung der Beschickung, die eventuell nöthige Röstung der Carbonate, die Reduction der Erze bewirkt, sowie der gebildete Eisenschwamm gekohlt.

Die Schmelzung des Eisenschwamms

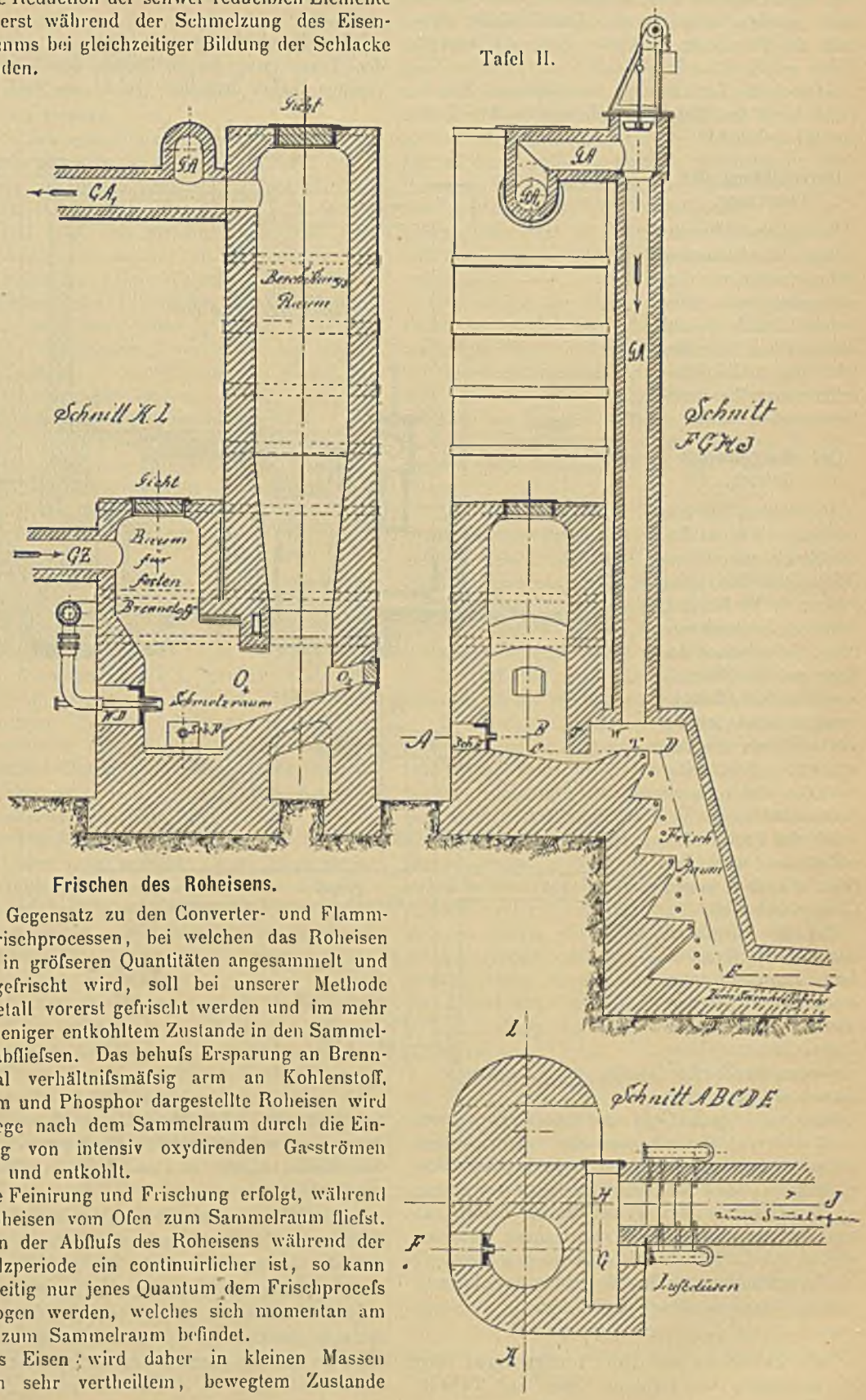
geschieht in unmittelbarem Anschlufs an die Reduction und Kohlung durch einen heifsen, nicht oxydirenden Gasstrom, welcher, analog wie beim Hochofenprocefs, durch Verbrennung eines festen, sehr kohlenstoffreichen Brennstoffs entsteht. Da der feste Brennstoff vor den Windformen gröfstentheils zu Kohlensäure verbrennt, diese den gebildeten Eisenschwamm sogleich oxydiren würde, so mufs die zwischen dem Eisenschwamm und den Winddüsen liegende glühende Brennstoffschicht so mächtig sein, dafs der gröfste Theil der Kohlensäure auf dem Wege bis zum Eisenschwamm zu Kohlenoxyd reducirt wird.

Der bei dieser Verbrennung und nachfolgender Reduction sich ergebende Wärmeüberschufs genügt, um den Eisenschwamm selbst, wie die aus den Gangarten der Erze und der Zuschläge resultirende Schlacke zu schmelzen.

Dieser Vorgang bei der Schmelzperiode unterscheidet sich dem Wesen nach nicht von jenem beim Hochofenprocefs, nur kommt erst der fertige, schmelzende Eisenschwamm mit dem festen Brennstoff in Berührung.

Die Reduction der schwer reduciblen Elemente kann erst während der Schmelzung des Eisenschwamms bei gleichzeitiger Bildung der Schlacke stattfinden.

Tafel II.



Frischen des Roheisens.

Im Gegensatz zu den Converter- und Flammofen-Frischprocessen, bei welchen das Roheisen zuerst in gröfseren Quantitäten angesammelt und dann gefrischt wird, soll bei unserer Methode das Metall vorerst gefrischt werden und im mehr oder weniger entkohltem Zustande in den Sammelraum abfliefsen. Das behufs Ersparung an Brennmaterial verhältnifsmäfsig arm an Kohlenstoff, Silicium und Phosphor dargestellte Roheisen wird am Wege nach dem Sammelraum durch die Einwirkung von intensiv oxydirenden Gasströmen gefeint und entkohlt.

Die Feinirung und Frischung erfolgt, während das Roheisen vom Ofen zum Sammelraum fliefst. Da nun der Abflufs des Roheisens während der Schmelzperiode ein continuirlicher ist, so kann gleichzeitig nur jenes Quantum dem Frischprocefs unterzogen werden, welches sich momentan am Wege zum Sammelraum befindet.

Das Eisen wird daher in kleinen Massen und in sehr vertheiltem, bewegtem Zustande

den oxydirenden Gasen ausgesetzt, bietet diesen eine verhältnifsmäfsig grofse Angriffsfläche, weshalb die Frischung in kurzer Zeit, auf kurzem Wege erfolgen mufs.

Durch die Verbrennung von Gasen im Frischraum wird das Metall auf die erwünschte Temperatur gebracht.

Durchführung des Processes.

Bezüglich der Durchführung des Processes unterscheiden wir den chargenweisen oder intermittirenden und den continuirlichen Betrieb, welche Betriebsarten getrennt beschrieben werden sollen.

Der chargenweise Betrieb.

Bei diesem Betriebe werden mit einer Beschickung des Ofens (Charge) die drei ersten Phasen des Verfahrens, das sind die Vorbereitung, die Reduction der Erze und die Schmelzung des Eisenschwammes hintereinander, die vierte Phase, die Frischung, gleichzeitig mit der Schmelzung durchgeführt.

Ist der Procefs beendet, so wird der Ofen mit einer neuen Charge beschickt.

Bei den Beschreibungen der verschiedenen Durchführungsarten wird die Wiederverwendung der im Procefs benutzten Gase angenommen. Zur Einleitung des Verfahrens müssen dann frische Gase verwendet werden, wenn nicht mehrere Oefen nebeneinander im Betriebe sind und man daher nicht in der Lage ist, die überschüssigen Gase eines zweiten Ofens zu verwenden.

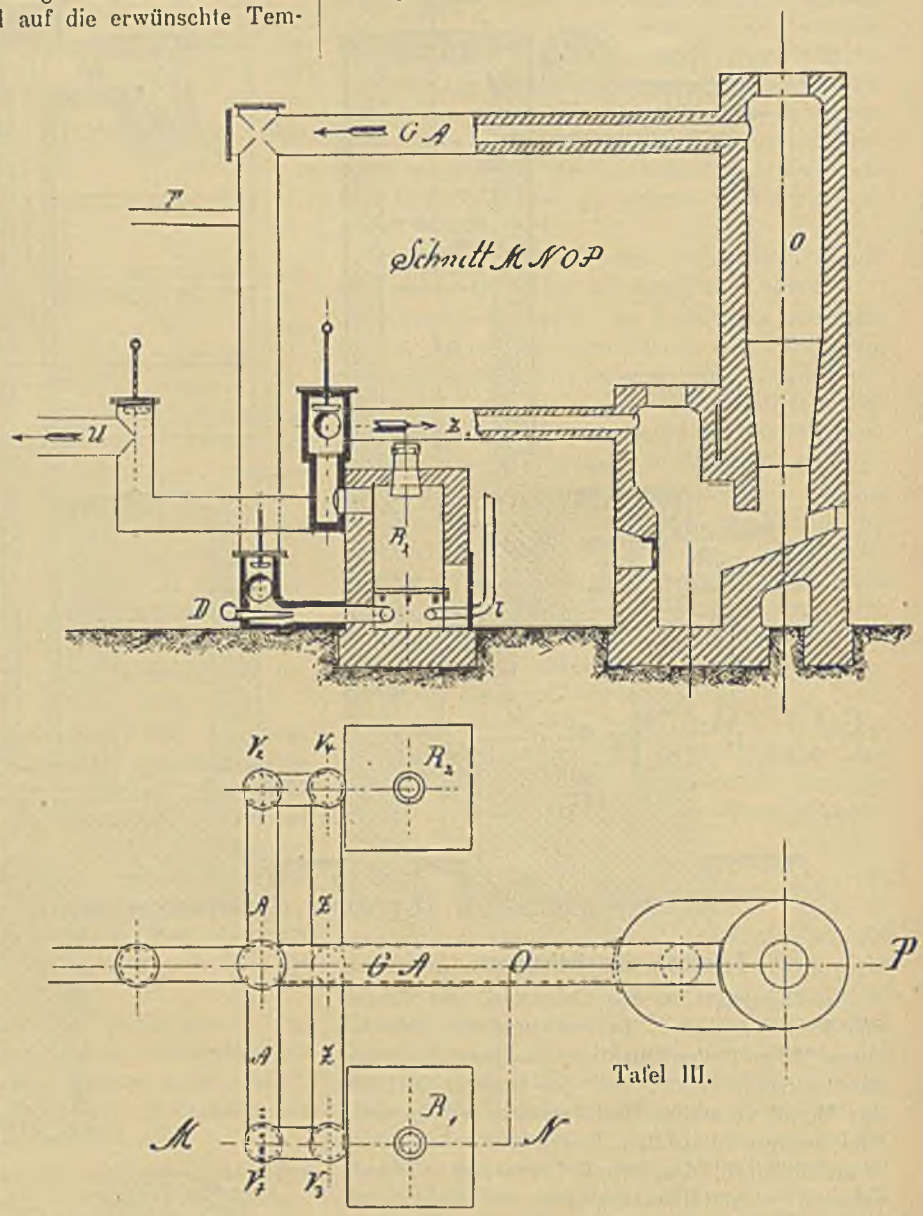
Zur Heizung des Frischraumes dienen die von der Schmelzperiode stammenden Abgase, welche bei Luftüberschufs verbrannt werden.

Es seien hier zwei Modificationen des chargenweisen Betriebes näher beschrieben.

Durchführung I.

Die Zeichnung auf Tafel I zeigt einen Ofen zur Erzeugung von Roheisen, jene auf Tafel II einen gleichen Ofen mit angeschlossenem Frischraum.

Der Beschickungsraum dient zur Aufnahme der Erze, wie der nöthigen Zuschläge; der schräge Boden desselben reicht so weit in den



Tafel III.

Schmelzraum, dafs sich der eingetragene Möller unter seinem natürlichen Böschungswinkel auf demselben aufbaut und nicht in den Schmelzraum kollert.

Die Gicht des Beschickungsschachtes ist gasdicht verschliefsbar; unter derselben befindet sich der Abzugskanal $G A_1$ für die Gase.

Der Raum für den festen Brennstoff ist seitlich vom Beschickungsraum angebracht und ebenfalls mit einer gasdicht verschliefsbaren Gicht versehen, unter welche die Gaszuleitung $G Z$ mündet. Nach unten geht dieser in den Schmelzraum über.

Der Raum für festen Brennstoff communicirt durch die Oeffnung O_1 mit dem Beschickungsraum. Der Oeffnung O_1 gegenüber befindet sich eine verschliefsbare Oeffnung O_2 zum allfälligen Losbrechen von Ansätzen, wie zur Reparatur des Bodens.

In den Schmelzraum münden Winddüsen *WD*, etwas tiefer als diese ist die Schlackenform *Sch F* eingebaut; am Boden befindet sich der Stich *S* zum Ablassen des Roheisens.

Tafel II zeigt den gleichen Ofen, nur tritt an die Stelle des Stiches die Verbindung mit dem Frischraum. Ein Wallstein *W* gestattet das Abfliefsen des Eisens in den Frischraum erst nach Erreichung einer gewissen Höhe des Bades, ein Tümpelstein *T* verhindert den Uebertritt der Schlacke in den Frischraum; dieser hat einen stufenförmigen Boden und ist von den Seitenwänden und dem Gewölbe begrenzt. Am unteren Ende des Frischraumes zweigt der zum Sammelofen führende Kanal ab. In den seitlichen Mauern des Frischraumes sind, mit den Stufen correspondirend, Windformen eingebaut. Ober dem Wallstein mündet in den Frischraum die Gasleitung *G A*.

Auf Tafel III ist noch die Gesammtanordnung eines solchen Ofens gezeichnet, bei welchem die Abgase recuperirt und für den Procefs wieder verwendet werden.

Die Gasableitung *G A* besitzt eine Abzweigung *F*, welche dazu dient, überflüssige Gase anderen Zwecken zuführen zu können; erstere vertheilt sich in zwei zu den Recuperatoren laufende Zweige, von denen jeder für sich abschliefsbar ist.

Unmittelbar vor dem Recuperator ist ein Dampfstrahlgebläse *D* eingeschaltet, welches den Kreislauf der Gase bewirkt. Von jedem Recuperator führt die Gasleitung *Z* zum Sammelrohr Z_1 und kann gegen dieses durch ein Ventil abgesperrt werden. Vom Sammelrohre Z_1 zweigt eine Leitung zu anderwärtigen Verwendungsstellen ab.

Der Betrieb der Recuperatoren wird in folgender Weise geleitet.

Die durch das Rohr *G A* kommenden Abgase strömen durch das offene Ventil V_1 und werden mittels des Dampfstrahlgebläses in den Recuperator R_1 geprefst; beim Durchstreichen der glühenden Kohlenschicht werden sie recuperirt, das heifst, die in ihnen enthaltene Kohlensäure wird durch Aufnahme von Kohlenstoff in Kohlenoxyd verwandelt; dieselben verlassen den Recuperator als reducirende Gase und gelangen durch das Ventil V_3 in das Sammelrohr Z_1 und durch dieses in den Ofen zurück. Die Ventile V_2 und V_4 sind während dieser Zeit geschlossen. In den Recuperator R_2 wird unterdessen durch die Luftdüsen *l* Wind eingeblasen und die Kohlenschicht dadurch erhitzt. Die beim Erhitzen des Recuperators erzielten Verbrennungsgase ziehen, nachdem sie ausgenutzt wurden, in die Esse. Wird die Kohlenschicht im Recuperator R_1 zu kalt, so wird die Verbindung des Recuperators R_2 mit der Esse geschlossen und der Wind abgestellt, die Ventile V_2 und V_4 werden geöffnet, hierauf die Ventile V_1 und V_3 geschlossen; der Recuperator R_1 wird mit der Esse verbunden und derselbe mit Wind angeblasen. Die Gase werden also jetzt im Recuperator R_2 recuperirt, und die Kohlenschicht des Recuperators R_1 wird erhitzt.

Da infolge der Recuperirung die Gasmenge steigt, so werden Gase disponibel. Diese überschüssigen Gase finden Benutzung zum Heizen der Winderhitzungsapparate, zur Erzeugung des zum Betriebe der Luftgebläse, Dampfstrahlgebläse, der diversen thätigen Motoren nöthigen Dampfes, eventuell, wenn die Röstung in separaten Oefen erfolgt, dienen sie zum Betriebe dieser.

Mit dem auf Tafel I und II dargestellten Ofen wird der Procefs in folgender Weise durchgeführt. Die Erze, ferner die Zuschläge, welche zur Verschlackung der Gangarten und der Asche des zur Schmelzung nöthigen festen Brennstoffes dienen, werden in den Beschickungsraum eingetragen, dann die Gicht geschlossen.

Hierauf führt man durch die Gasleitung *G Z* Gase, durch die Winddüsen *WD* Luft in den Ofen.

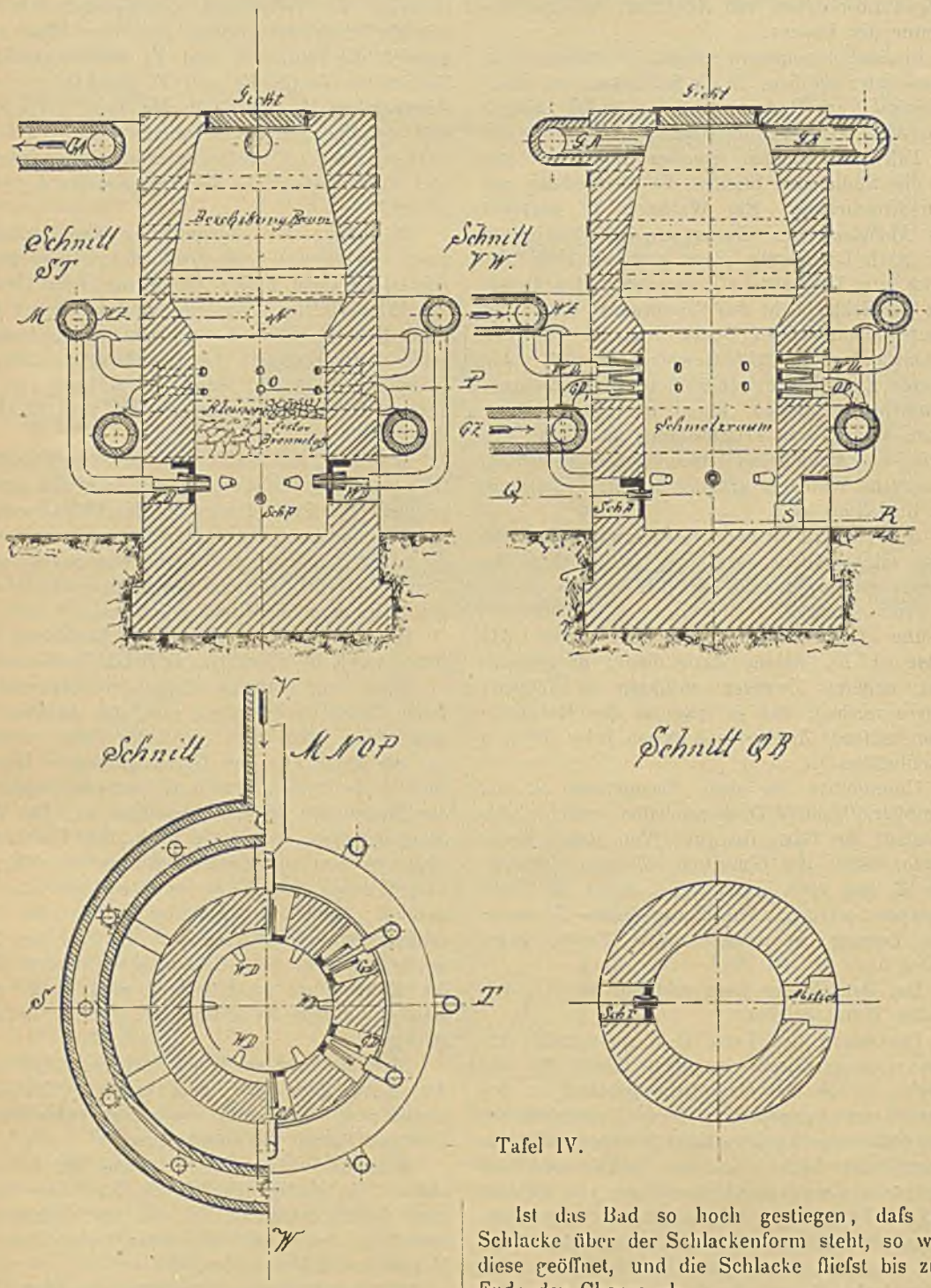
Meist wird derselbe infolge der vorhergegangenen Charge heifs genug sein, um die Gase zu entzünden; wäre dies nicht der Fall, so wird vor der Einleitung des Gases glühender Brennstoff in den Schmelzraum eingetragen, wodurch die Entzündung der Gase gesichert ist. Die Verbrennungsgase, welche je nach dem Verhältnifs zwischen dem zugeleiteten Gase und dem Winde nach Wunsch neutral oder oxydirend sein können, strömen durch die Oeffnung O_1 in den Beschickungsraum, erhitzen dort die Erze und Zuschläge, wobei, wenn Carbonate vorhanden sind, die Kohlensäure ausgetrieben wird, und entweichen durch die Gasableitung $G A_1$ in den Recuperator.

Sind die Erze genügend vorbereitet, so wird der Wind ganz oder zum gröfsten Theil abgestellt; es strömt nun ein kräftig reducirender Gasstrom durch die Beschickung.

Entsteht infolge der Reduction ein Wärmeabgang, so mufs entweder ein Theil der Gase, oder fester Brennstoff so viel als nothwendig mit dem durch die Winddüsen eingeblasenen Winde verbrannt werden.

Ist die Reduction der Erze beendigt, so werden Gas wie Wind abgestellt und in den für festen Brennstoff bestimmten Raum dieser eingetragen, falls dieses nicht schon nach der Röstperiode geschah.

Nachdem die Gicht geschlossen ist, wird Wind eingeblasen; der heifse Gasstrom nimmt seinen Weg durch die Oeffnung O_1 und schmilzt den am Boden des Reductionsraumes ent-



Tafel IV.

stehenden Eisenschwamm aus. Der höher oben befindliche Eisenschwamm rückt in dem Mafse nach, als durch das Schmelzen Raum frei wird.

Das geschmolzene Roheisen und die beim Schmelzprocefs gebildete Schlacke fliefsen in den Sumpf; letztere nimmt unterwegs die Asche des festen Brennstoffs auf und verbindet sich mit ihr.

Ist das Bad so hoch gestiegen, dafs die Schlacke über der Schlackenform steht, so wird diese geöffnet, und die Schlacke fliefst bis zum Ende der Charge ab.

Ist die ganze Beschickung niedergeschmolzen, so wird das Roheisen abgestochen; es werden dann allfällig nöthige Reparaturen vorgenommen und der Ofen mit einer neuen Charge beschickt.

Während der Schmelzperiode können die Abgase direct, ohne recuperirt zu werden, anderen Verwendungszwecken dienen; sind mehrere Oefen nebeneinander angeordnet, so werden diese Gase für die Durchführung des Processes in einem zweiten Ofen ausgenutzt.

* * *

Bei dem auf Tafel II gezeichneten Ofen fliefsen Roheisen und Schlacke ebenfalls in den Sumpf.

Ist das Roheisen bis zur Oberkante des Wallsteines gestiegen, so fliefst es über denselben ab und fällt in Cascaden über die Stufen des Frischraums, und zwar ebensoviel, als gleichzeitig niedergeschmolzen wird. Während des Abwärtsfliefsens ist das Eisen der Wirkung der einfallenden Windströme ausgesetzt, wodurch es gefrischt wird.

Der Tümpelstein verhütet das Austreten der auf dem Roheisen schwimmenden Schlacke in den Frischraum und hält sie im Ofen zurück. Ist dieselbe bis zur Schlackenform gestiegen, so wird diese geöffnet und die Schlacke fliefst bis zum Schlufs des Processes ab.

Ein Theil der Abgase wird durch die Gasleitung *GA* in den Frischraum geführt, wo sie mit dem für die Frischung nicht benöthigten Theil des eingeblasenen Windes verbrennen.

Infolge dieser gleichzeitig eingeleiteten Verbrennung der Gase wird das abwärts fliefsende Eisen auf die dem Entkohlungsgrade entsprechende höhere Temperatur gebracht. Das gefrischte Eisen und die Flamme strömen durch den Abzugskanal in den Sammelraum, von wo die Verbrennungsgase mittels einer Esse abgesaugt werden.

Nach Beendiguug der Charge wird der im Ofen verbleibende Rest von Eisen und Schlacke durch einen separaten Stich abgelassen.

Durchführung II.

Der Ofen, welcher auf Tafel IV nur in der zur Erzeugung von Roheisen geeigneten Form skizzirt ist, kann selbstverständlich auch mit einem Frischraum analog wie im Falle I versehen sein.

Der Beschickungsraum hat oben eine gasdicht verschliefsbare Gicht, unter welcher sich das Gasableitungsrohr *GA* befindet. In den unteren Theil des Beschickungsraumes münden die Winddüsen WD_1 und unmittelbar unter diesen die Gasdüsen GD_1, welchen durch das Gaszuführungsrohr *GZ* die nöthigen Gase zugeleitet werden. Nach unten geht der Beschickungsraum in den Raum für festen Brennstoff über, welcher in seinem untersten Theile zugleich den Sumpf bildet. Am Boden des Sumpfes befindet sich der Abstich *S*, in entsprechender Höhe darüber die Schlackenform *Sch F* und noch etwas höher die Winddüsen *WD*, welche den Wind zur Verbrennung des festen Brennstoffs liefern. Der Procefs wird in diesem Falle in folgender Weise geleitet.

In den leeren Ofen wird das zum Schmelzen einer Charge nöthige Quantum festen Brennstoffs gegichtet; ist der Ofen kalt, so mufs in der Winddüsenhöhe glühender Brennstoff gelagert werden. Der Brennstoff wird durch eine Schicht Kleinerze gedeckt, welche noch unter die Gasdüsen *GD* zu liegen kommen; hierauf wird der Ofen mit den Erzen und den nöthigen Zuschlägen gefüllt und die Gicht geschlossen.

War der Ofen kalt, so wird durch die Winddüsen WD_1 so lange Heifswind eingeblasen, bis die Temperatur in der Höhe der Gasformen so hoch steigt, dafs die Entzündung der durch dieselben eintretenden Gase gesichert ist; bei einem von der vorhergehenden Charge erhitzten Ofen ist dies nicht nothwendig.

Nun werden durch die Düsen GD_1 brennbare Gase, durch die Windformen WD_1 Luft in einem solchen Verhältnisse eingeleitet, dafs die entstehende Flamme nach Bedarf oxydirend oder neutral wirkt.

Nach Vollendung der Vorbereitung, eventuell Röstung wird der Wind abgestellt, und der Gasstrom reducirt die Erze.

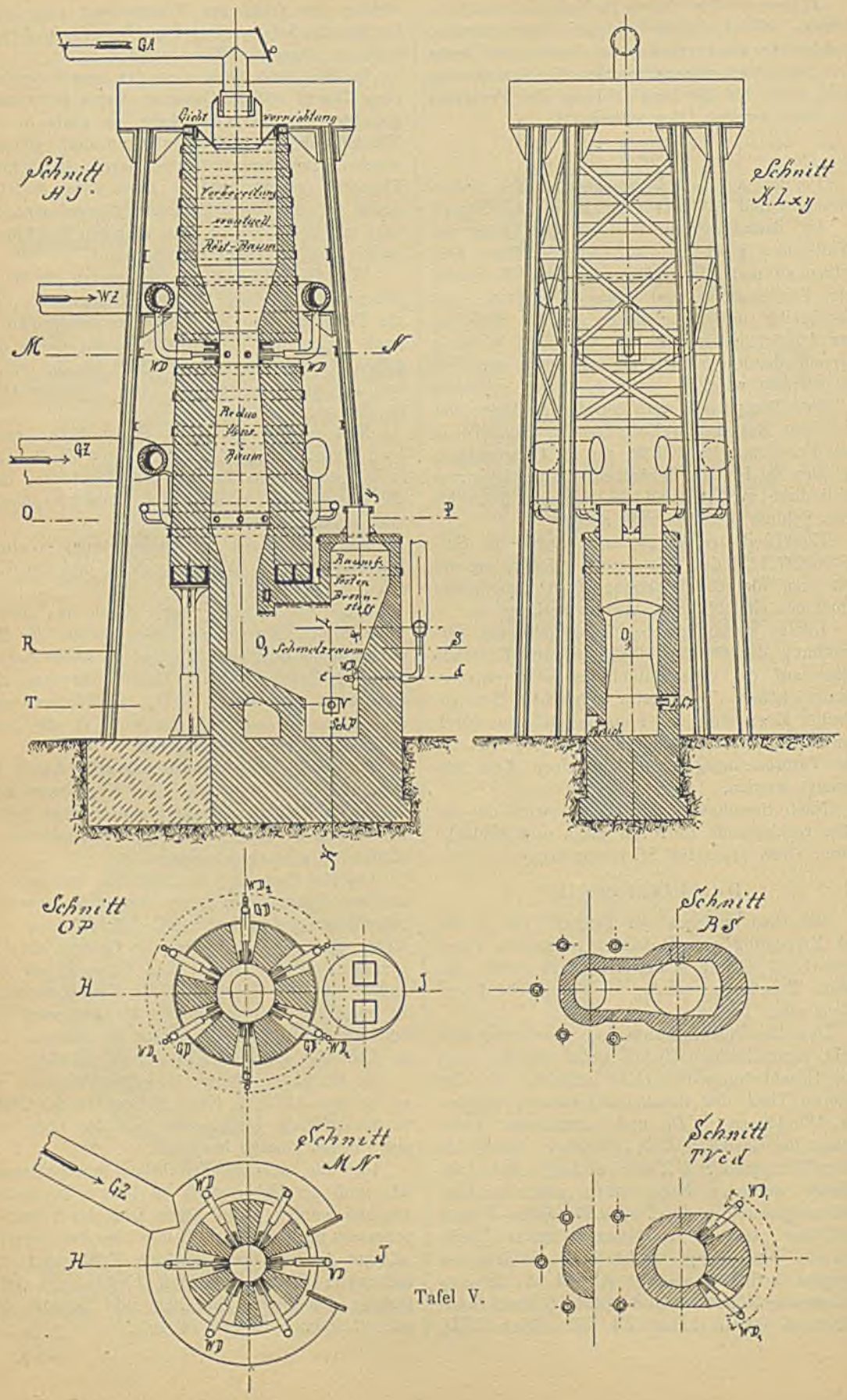
Der Wärmeabgang kann auch in diesem Falle durch Verbrennung eines Theiles der Reductionsgase oder eines Theiles des festen Brennstoffs gedeckt werden. Zum Verbrennen der Gase bläst man durch WD_1, zur Verbrennung des festen Brennstoffs durch *WD* die entsprechende Menge Windes ein.

Ist die Reduction beendet, so wird durch die Windformen *WD* heifser Wind eingeblasen und durch die infolge der Verbrennung des festen Brennstoffs erzielte Wärme der Eisenschwamm allmählich niedergeschmolzen.

Das Roheisen und die Schlacke, welche sich im Sumpfe sammeln, heben den ober denselben befindlichen festen Brennstoff, infolgedessen sich dieser bis zur Beendigung der Charge stets in genügender Menge ober dem Düsenniveau befindet, um eine Oxydation des Eisenschwamms zu verhüten. Im geeigneten Moment wird die Schlackenform geöffnet, worauf die Schlacke bis zu Ende der Charge continuirlich abfliefst.

Ist die ganze Charge niedergeschmolzen, so erfolgt der Abstich. Nach Entleerung des Ofens wird der Stich geschlossen und der Ofen mit einer neuen Charge beschickt.

Im Falle, dafs der Frischraum angeschlossen ist, mufs ein Ueberschufs an festem Brennstoff gegeben werden, damit gegen Ende des Schmelzprocesses noch genügend Kohle über den Formen ist, um die im Focus gebildete Kohlensäure zu reduciren; dieser Brennstoff bleibt nach Vollendung der Charge im Ofen und kommt der nächstfolgenden Charge zu gute.


GA
Giebt
Schnitt HJ
Schnitt KLxy
WZ
M
N
WD
GZ
O
P
R
S
T
Schmelzraum
Schnitt OP
H
J
Schnitt RS
Schnitt MN
Schnitt VWd

Tafel V.

Der chargenweise Betrieb kann in noch mehreren Varianten durchgeführt werden, stets jedoch erfolgt die Vorbereitung, eventuell die Röstung, wie die Reduction durch aus minderwerthigen Brennstoffen erzeugte Gase, während der theure feste Brennstoff ausschliefslich nur zur Deckung eines etwaigen Wärmeabganges bei der Reduction und zu der Schmelzung des Eisenschwammes verwendet wird.

Bei Aufstellung mehrerer Oefen kann die Anordnung auch so getroffen werden, dafs die Gase von einem Ofen durch den Recuperator zum zweiten, von diesem abermals durch den Recuperator zum dritten Ofen und so fort gedrückt und endlich durch eine Esse abgesaugt werden.

Bei dieser Ausführung würde der Gastransporteur zwischen Ofen und Recuperator entfallen; die Oefen und Recuperatoren müssen derart gruppirt und verbunden sein, dafs sie nacheinander in den Kreislauf eingeschaltet werden können. Die Zustellung des Ofens ist aus Chamottesteinen gedacht; bei den Oefen mit separatem Kohlenraum wird es sich empfehlen, die geneigte Sohle des Reductionsofens aus neutralem oder basischem Material herzustellen. Die Formen, der Schlackenabstich, die Ventile, mit welchen der Gaszug regulirt wird, müssen analog wie beim Hochofen mit Wasser gekühlt werden.

Auch die Kanten der Stufen des Frischraumes werden durch in das Mauerwerk gelegte wasser- oder luftgekühlte Rohre gehalten.

Die Gasleitung zum und vom Recuperator ist, um Wärmeverluste thunlichst hintanzuhalten, ausgemauert.

Bei den verschiedenen Durchführungsarten kann man durch eine mehr oder weniger vollkommen durchgeführte Reduction, durch die beim Procefs eingehaltene Temperatur, durch das langsamer oder schneller bewirkte Niederschmelzen, sowie durch die eventuell angeschlossene Frischung die Zusammensetzung des Endproducts beliebig ändern.

Der chargenweise Betrieb wird dann am Platze sein, wenn ein nur beschränktes Erzeugungsquantum ins Auge gefafst wird und wenn man die höheren Einrichtungskosten des continuirlichen Betriebes scheut.

Ein Ofen, dessen Beschickungsraum etwa 8 bis 12 cbm Erze fafst, wird etwa 10 t Metall per Charge erzeugen.

Die Anzahl der im Tage zu erreichenden Chargen hängt in erster Linie von der Reducirbarkeit der Erze ab; man kann bei Verwendung von recuperirten Gasen infolge ihrer Reductionskraft annehmen, dafs bei Verarbeitung leicht reducirbarer Erze 4, bei jener minder leicht reducirbarer Erze 3 Chargen erzielt werden.

Der totale Brennstoffverbrauch per 100 kg erzeugten Metalls beträgt rechnungsgemäfs einschliefslich Röstung, Winderhitzung, Dampferzeugung, Frischen 29 kg Fichtenkohle und 123 kg mittelguter Braunkohle (letztere mit etwa 5000 Calorien Brennwerth).

Bei dieser Berechnung wurden die Wärmeverluste in gewissenhafter Weise berücksichtigt und eher zu hoch, als zu niedrig angenommen.

Der continuirliche Betrieb.

Bei dieser Betriebsart erfolgen alle vier der anfangs erwähnten Phasen des Verfahrens gleichzeitig.

Die Wanderung der Beschickung und der auf diese einwirkenden Gase geschieht hier nach entgegengesetzten Richtungen. Das Verfahren bietet jene bedeutenden Vortheile, welche sich bei der Befolgung des Gegenstromgesetzes ergeben.

Die auf die Beschickung einwirkenden Gase werden sowohl in Bezug auf die Wärmeabgabe, als bezüglich der chemischen Leistung möglichst vollkommen ausgenutzt.

Dieser Betrieb kann auch in mehrfachen Modificationen durchgeführt werden und wollen wir hier zwei Anlagen vorführen, welche sich der Hauptsache nach in der Art der Zuführung des festen Brennstoffs unterscheiden.

Erste Durchführungsart.

Der auf Tafel V dargestellte Ofen besteht aus dem Vorbereitungs- eventuell Röstraume, welcher sich über den Windformen *WD* befindet. Derselbe ist mit einer gasdicht verschliefsbaren Gichtvorrichtung versehen, von welcher die Gasableitung *GA* abzweigt.

Nach unten geht der Vorbereitungsraum in den Reductionsraum über, in welchen eine Anzahl Doppeldüsen münden, welche symmetrisch in einer Ebene angeordnet sind.

Die Winddüsen sind von den Gasdüsen umschlossen. Wind und Gas vereinigen sich bei diesen Düsen erst unmittelbar nach dem Austritt beider in den Ofen; die Windeinführung kann separat geschlossen werden. Unten ist der Reductionsraum durch den schrägen Boden begrenzt, welcher so weit in den Schmelzraum reicht, dafs der Eisenschwamm unter seinem natürlichen Böschungswinkel auf demselben aufstehen kann, ohne in den Schmelzraum zu rollen.

Der in den Schmelzraum übergehende Schacht für festen Brennstoff communicirt mit dem Beschickungsraume; jener besitzt ebenfalls eine gasdicht verschliefsbare Gicht oder mehrere verschliefsbare Fülltrichter zum Beschicken mit festem Brennstoff.

In den Schmelzraum münden die Winddüsen, unter diesen befindet sich die Schlackenform, am Boden des Eisenkastens der Stich. Bei angeschlossenem Frischraum tritt an Stelle des Stiches der Tümpel- und Wallstein, an welche sich der Frischraum reiht.

Der Betrieb dieses Ofens wird in folgender Weise geführt:

Im Schmelzraum befindet sich fester Brennstoff, welcher mit dem durch die Winddüsen WD_1 eingeblasenen Wind verbrannt und durch Nachfüllung ergänzt wird.

Der durch die Verbrennung entstandene heifse Gasstrom durchstreicht die Brennstoffschicht und trifft bei O_1 auf den Eisenschwamm, schmilzt diesen und die sich gleichzeitig bildende Schlacke.

Das Roheisen und die Schlacke laufen in den Sumpf ab, wobei letztere die Asche des festen Brennstoffs aufnimmt. Die von der Schmelzung stammenden reducirenden Gase ziehen in den Reductionsraum und vereinigen sich dort mit den durch die Gasdüsen GD eingeblasenen reducirenden Gasen und reduciren gemeinsam auf ihrem Wege durch den Reductionsraum die Beschickung.

Um den durch die Reduction verursachten Wärmeabgang zu decken, wird durch die Winddüsen WD_2 das nöthige Quantum Wind zur Verbrennung eines Theiles der Gase eingeblasen, eventuell wird ein gröfseres Quantum festen Brennstoffs, als zur Schmelzung nöthig, vor den Formen verbrannt.

Bei den in dem später durchgeführten Beispiel angenommenen Erzen und Brennstoffen ist, wie aus der Berechnung ersichtlich, eine Zufuhr von Wärme durch Verbrennung von Gasen im Reductionsraume oder durch Mehrvrebrauch an festem Brennstoffe nicht nöthig.

Bei dem Eintritt der Gase in den Vorbereitungs-, eventuell Röstraum wird ein Theil derselben mit dem durch die Winddüsen WD eingeblasenen Winde verbrannt.

Die hierdurch erzeugte Wärme wird zur Erhitzung der Beschickung, zur eventuellen Röstung der Carbonate und in den höheren Zonen zur Austreibung des Wassers verwendet.

Die Gase geben auf ihrem Wege bis zur Gasableitung den gröfsten Theil ihrer Wärme ab, verlassen den Ofen und werden, da sie noch sehr gut brennbar sind, zum Theil direct zur Winderhitzung u. s. w. verwendet, zum Theil werden sie — falls nicht mit natürlichen Gasen gearbeitet wird — dem Recuperator zugeführt, um dann wieder mit Kohlenstoff gesättigt im Procefs selbst, oder zu anderen Zwecken Verwendung zu finden.

Der Kreislauf der Gase kann beim continuirlichen Betriebe, bei welchem dieselben den Ofen mit geringer Temperatur verlassen, durch ein vor den Recuperator eingeschaltetes mechanisch betriebenes Gebläse bewirkt werden.

In dem Mafse, wie der Eisenschwamm weggeschmolzen wird, sinkt die ganze Beschickungssäule nieder und es werden in den unter der Gicht freiwerdenden Raum frische Erze und Zuschläge gegichtet. (Fortsetzung folgt.)

Das Herbstmeeting des Iron and Steel Institutes in Darlington.

Die Wahl des Vorortes für die diesjährige Hauptversammlung des Iron and Steel Institutes kann als eine glückliche bezeichnet werden, da Darlington einen der wichtigsten Knotenpunkte für den Eisenbezirk Nord-Englands bildet, welcher infolge der geringen Entfernungen zwischen Erzen, Zuschlägen und Kohlen sowie den meist unmittelbaren Verbindungen der Werke für Land- und Wasserverkehr die günstigste Lage in der englischen Eisenindustrie besitzt. Der Schwerpunkt der Versammlung lag daher in besonderem Mafse in der Besichtigung von Eisen- und Stahlwerken, welche am 26. und 27. September, Nachmittags, vorgenommen wurden, während der 28. ganz diesem Zwecke gewidmet war. Am vierten Tage gab eine mehrstündige Wagenfahrt Gelegenheit, die hübsche Gegend des Theesflufsthales kennen zu lernen und den Reichthum eines altenglischen Adelssitzes in dem Besitzthum der jetzt ausgestorbenen Familie des Duke of Cleveland zu bewundern, welches dort durch den Wohnsitz „Raby Castle“ und das in der Nähe liegende verfallene Schlofs „Barnard Castle“ gebildet wird.

Die stattliche Reihe von interessanten Vorträgen sowie die Besprechung derselben wurden unter der gewandten Leitung des jetzigen Vorsitzenden E. W. Richards in den Vormittagsstunden der zwei ersten Tage in prompter Weise erledigt, während für die Abendunterhaltung der Theilnehmer durch die in bekannter Weise eingerichteten „Conversatione“ sowie ein von der Stadt gegebenes Fest in bester Weise gesorgt war. Wenngleich angesichts der Zusammenstellung des Ortscomités aus hervorragenden Namen unter dem Vorsitze von David Dale kein Grund zur Mäfsigung der Erwartungen gegenüber den Veranstaltungen bei früheren Gelegenheiten vorhanden war, so bewirkte doch die Grofsartigkeit der Beleuchtung und des Feuerwerks bei Gelegenheit des städtischen Festes um so mehr eine allgemeine angenehme Ueberraschung, da in einer verhältnifsmäfsig kleinen Fabrikstadt von

etwa 40 000 Einwohnern der Besitz eines so schönen Parkes von solcher Ausdehnung, prächtiger Anlage und gut gepflegter Unterhaltung nicht vermuthet werden konnte.

Die den Reigen der Vorträge eröffnenden Mittheilungen von P. Kupelwieser über das gemischte Verfahren des Vorblasens in der sauren Birne und des Fertigschmelzens des Stahls im basisch zugestellten Herdofen, wie solches in Witkowitz betrieben wird, sind durch frühere Berichte („Stahl u. Eisen" 1890, S. 655) bereits zum grofsen Theil bekannt. Die Angaben über die Selbstkosten sind zur unmittelbaren Beurtheilung nicht bestimmt genug, so dafs das Ergebnifs einer Ersparnifs von 10 ℳ auf die Tonne gegenüber dem reinen Herdverfahren oder der Gleichstellung mit den Selbstkosten des basischen Bessemerverfahrens bei Massenbetrieb in der Besprechung nicht mit demjenigen Vertrauen behandelt wurde, dem Ausdruck zu geben man sich um so mehr geneigt zeigte, da der Berichterstatter in seiner langjährigen Thätigkeit als Generaldirector der Gewerkschaft Witkowitz sich die Zuneigung vieler Mitglieder erworben hat, und jetzt ausgeschieden ist, um sich dauernd zurückzuziehen.

Die Angaben lauten: „Im Jahre 1892 wurden in 3 Herdöfen bei je 22 von 100 Betriebszeit 1649 Hitzen mit durchschnittlich 18,37 t Einsatz unter Anwendung der Vorfrischung in der Birne ausgebracht: 30 297 t.

Flüssiges Roheisen vom Hochofen	17 016 t	56,16 %
Kaltes Roheisen	11 156 t	36,82 „
Schrott	2 125 t	7,02 „
	30 297 t	

Ausbringen an Blöcken . . .	28 172 t
Abbrand	7,01 %

	a. d. t Blöcke
Kohlenverbrauch für Gaserzeugung . .	0,160 t
„ „ Dampferzeugung .	0,155 t
Summe . .	0,315 t
Kalk	0,0795 t
Erze	0,0630 t
Löhne und Gehälter	4,50 ℳ

Bei gröfserem Zusatz von flüssigem Roheisen würden diese Kosten noch vermindert und somit diejenigen des sauren Bessemerverfahrens nicht überschritten werden, so dafs das gemischte Verfahren für die Erzeugung von Flufseisen aus einem Roheisen, welches zu wenig Phosphor für den basischen und zu viel für den sauren Procefs enthält, den billigsten Weg ergiebt.

In der Besprechung wurden die hohen Anlagekosten als hindernd für die weitere Verbreitung des Verfahrens hervorgehoben, jedoch ist hiergegen zu bemerken, dafs in Witkowitz die vorhandene Stahlhütte mit Birnen von etwa 8 t Einsatz benutzt wird, während eine Neuanlage zweckmäfsiger mit kleinen Birnen ausgerüstet werden würde, deren Leistung infolge der kurzen Blasezeit des Vorfrischens gegenüber dem Ausbringen eines Herdofens eine so erhebliche ist, dafs bei einer grofsen Zahl der letzteren die Anlagekosten der ersteren viel weniger in Betracht kommen. Der sehr hoch erscheinende Kohlenverbrauch für die Dampferzeugung dürfte dann infolge der Anwendung einer ökonomisch wirkenden Gebläsemaschine wesentlich vermindert werden. Andererseits mufs dem ferner ausgesprochenen Bedenken, dafs die Angabe über den Abbrand sehr niedrig ausgefallen ist und hier die Zuschläge an Erzen und Stückkohlungseisen nicht voll berücksichtigt sein dürften. (Fortsetzung folgt.)

R. M. Daelen.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber Analyse von Eisen und Stahl von J. Parry und J. J. Morgan.

In einer längeren Abhandlung über diesen Gegenstand entwickeln die Verfasser zuerst die Grundsätze, die sie bei der Leitung eines Eisenhüttenlaboratoriums befolgt wissen wollen und die vielleicht später hier Erwähnung finden werden. Dann folgen die Methoden, die sie als die geeignetsten zur Bestimmung der Beimengungen des Eisens ansehen. Da uns dies einen tieferen Einblick in die Arbeitsweise der englischen Laboratorien eröffnet, so sollen die Methoden in ihren Einzelheiten hier Wiedergabe finden.

Bestimmung von Silicium.

Da hier wie bei den anderen Bestimmungen Königswasser vielfach benutzt wird, so wird ein gröfserer Vorrath aus 1 Th. Salpetersäure 1,42 und 3 Th. Salzsäure 1,19 hergestellt. Zur Analyse werden 6 g der Probe in einer ½-l-Schale mit 50 cc Königswasser gelinde erwärmt. Nach erfolgter Auflösung wird das Deckglas mittels heifsen Wassers abgespritzt und die Flüssigkeit zur Trockne gebracht. Der Rückstand wird dann über einem Brenner bis zum Schwarzwerden erhitzt. Nachdem die Schale sich vollkommen abgekühlt hat, wird der Rückstand mit 60 cc Salzsäure zur Lösung des Oxyds erwärmt und die Flüssigkeit bis zur Hautbildung eingeengt. Die Haut wird mit 2 bis 3 Tropfen Salzsäure gelöst, die Lösung mit der fünffachen Menge heifsen Wassers verdünnt und filtrirt. Das Filter wird dreimal mit verdünnter Salzsäure und dann mit Wasser ausgewaschen, bis keine Rhodanreaction mehr eintritt. Der Rückstand besteht aus Kieselsäure und etwa vorhandenem Graphit. Ist letzterer

gegenwärtig, so wird das Filter in einem flachen Schälchen bei möglichst niedriger Temperatur verascht und der Rückstand aus Graphit und Kieselsäure gewogen. Bei heller Rothgluth wird dann der Graphit weggebrannt und die rückständige Kieselsäure gewogen. Die so erhaltene Kieselsäure ist nicht rein, auch wenn sie rein weifs erscheint. Sie wird deshalb mit der fünffachen Menge Kaliumbisulphat geschmolzen, die Schmelze in kaltem Wasser gelöst und die nunmehr reine Kieselsäure abfiltrirt, oder die Kieselsäure wird mittels eines Gemischs von Schwefelsäure und Flufssäure verflüchtigt und der Rückstand gewogen. Handelt es sich mehr um schnelle Arbeit als um genaue Zahlen, so werden 4 g der Probe durch Erwärmen mit 60 cc Schwefelsäure 1 : 3 in Lösung gebracht und die Lösung bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen eingekocht. Nach erfolgter Abkühlung wird die Masse bis zur vollständigen Lösung mit 100 cc Wasser gekocht. Die Kieselsäure wird sofort abfiltrirt, gewaschen, geglüht und gewogen.

Bestimmung von Phosphor.

Je nach Gehalt werden 1 bis 10 g in Arbeit genommen. Bei 4 g werden diese durch schwache Erwärmung mit 60 cc Königswasser in Lösung gebracht. Die Lösung wird zur Trockne gebracht und der Rückstand bis zum Schwarzwerden erhitzt. Nach dem Erkalten wird der Rückstand in 60 cc Salzsäure aufgenommen und die Lösung zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird durch Erwärmen mit wenig Salzsäure gelöst, die Lösung mit fünffacher Menge heifsen Wassers verdünnt und die Kieselsäure abfiltrirt. Das Filtern wird unter Zusatz von conc. Salpetersäure zur Entfernung der Salzsäure auf Sirupsdicke eingeengt. Läfst sich aus der Farbe schliefsen, dafs noch Salzsäure vorhanden, so wird das Eindampfen mit Salpetersäure wiederholt. Zum Schlufs wird so viel Salpetersäure zugefügt, dafs die Lösung dünnflüssig wird, worauf 50 cc Molybdänlösung zugefügt werden. (Diese wird hergestellt durch Auflösen von 60 g Ammoniummolybdat in 1 l Wasser, Zusatz von 50 cc Ammoniak 0,88 und einen geringen Ueberschufs an Salpetersäure. Die Lösung bleibt 2 bis 3 Tage stehen und wird vor dem Gebrauch filtrirt.) Die Flüssigkeit wird kräftig geschüttelt und dann an einen warmen Ort beiseite gestellt. Vorher mufs man aber durch den Geruch (?) sich überzeugen, ob die Flüssigkeit den richtigen Säuregrad besitzt. Je nach dem Befund wird vorsichtig Ammoniak oder Säure zugefügt. Nachdem die Flüssigkeit sich geklärt hat, wird der Niederschlag auf ein gewogenes Filter gebracht, mit einer Lösung von 1 Th. Salpetersäure in 10 Th. Wasser sechsmal gewaschen und dann bei 100° getrocknet und gewogen. Der Niederschlag hält 1,66 % Phosphor.

Bestimmung von Kohlenstoff.

1. Gesammtkohlenstoff. 5 g Eisen werden unter fortwährendem Umrühren und schwachem Erwärmen in 120 cc einer Auflösung von 280 g Kupferammoniumchlorid in 1 l Wasser gelöst. Fängt die Farbe der Flüssigkeit an, sich aufzuhellen, so mufs mehr Chlorid zugefügt werden. Auch darf die Temperatur der Flüssigkeit nicht zu hoch werden. Ist die Zersetzung vollendet, so läfst man den aus Kohlenstoff und metallischem Kupfer bestehenden Rückstand sich absetzen und giefst die klare Flüssigkeit durch ein Asbestfilter. Dann wird das Kupfer mit Hülfe von Chloridlösung unter Zusatz von Salzsäure in Lösung gebracht. Der kohlige Rückstand wird auf das Filter gebracht und mit heifser verdünnter Salzsäure und dann gründlich mit heifsem Wasser ausgewaschen. Die Verbrennung geschieht mit Chromschwefelsäure. Das Asbestfilter nebst Rückstand wird mit möglichst wenig Wasser in den Verbrennungskolben gespritzt. Hierzu werden 50 cc conc. Schwefelsäure gefügt und der Kolben abgekühlt, der Stöpsel eingesetzt und die Verbindung mit den anderen Theilen des Apparates hergestellt. Durch einen Hahntrichter wird eine conc. Lösung von 8 g Chromsäure zugelassen und der Kolben schwach erwärmt. Die Gase passiren zuerst eine Lösung von Silbersulphat in Schwefelsäure, dann Schwefelsäure und Chlorcalcium und zum Schlufs zur Absorption der Kohlensäure eine Lösung von 1 Th. Aetzkali in 1½ Th. Wasser. Um Verluste zu vermeiden, folgt hinter der Kalilauge ein Rohr, halb mit Natronkalk und halb mit Chlorcalcium gefüllt. Sobald sich weifse Dämpfe im Kolben zeigen, wird die Flamme entfernt, der Aspirator angesetzt und bis zum vollständigen Abkühlen des Kolbens kohlensäurefreie Luft durchgesogen.

2. Gebundener Kohlenstoff. Die colorimetrische Methode ist hier die allgemein gebräuchliche. 0,2 g der Probe sowie von einem Normalstahl werden in Probirröhrchen mittels 5 cc Salpetersäure 1,2 in Lösung gebracht. Ist die Reaction vorbei, so werden die Röhrchen 15 Min. in siedendes Wasser gestellt und dann durch Hinstellen in kaltes Wasser wieder abgekühlt. Der Inhalt wird dann in gradirte Rohre gespült und, wie bekannt, verdünnt und verglichen. Ist sehr wenig Kohlenstoff vorhanden, so entsteht bei der Lösung eine grünliche Farbe, die einen Vergleich sehr erschwert. Diesem kann zum Theil begegnet werden, indem man zur Auflösung nur die Hälfte der Säure verwendet. Bei sehr geringen Kohlenstoffmengen scheidet Parry den Kohlenstoff mit Kupfersalz aus, verbrennt denselben im Vacuum mittels Kupferoxyd und mifst die Kohlensäure.

3. Graphit. Schon bei der Bestimmung von Silicium ist eine einfache Methode angegeben. Soll eine möglichst genaue Bestimmung stattfinden, so wird das Eisen, etwa 5 g, mit 60 cc verdünnter

Salzsäure übergossen. Wenn die Lösung nahezu erfolgt ist, werden noch 20 cc conc. Säure zugefügt. Der Rückstand wird auf Asbest abfiltrirt und mit verdünnter Salzsäure, Kalilauge, Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen. Der trockene Rückstand wird nun mit Kupferoxyd gemischt, im Sauerstoffstrom verbrannt und die Kohlensäure gewogen. Nicht ganz so genaue, aber für technische Zwecke vollkommen ausreichende Zahlen erhält man, wenn der Graphit auf einem gewogenen Filter ausgewaschen und dann bei 120° getrocknet und gewogen wird.

Bestimmung von Schwefel.

Oxydationsmethode. Das Eisen wird, wie bei Silicium angegeben, behandelt und das Filtrat von der Kieselsäure zur Trockne gebracht. Der Rückstand wird mit Salzsäure aufgenommen und die Lösung wiederum verdampft. Dies wird wiederholt, bis die Salpetersäure vollständig entfernt worden ist. Der Rückstand wird dann wieder in Salzsäure gelöst und die Lösung so weit eingedampft, dafs eben eine Hautbildung anfängt. Die Haut wird mittels 1 bis 2 Tropfen Salzsäure entfernt. Die Flüssigkeit wird auf etwa 700 cc verdünnt, mit 5 cc Chlorbarium versetzt und wenigstens 12 Stunden an einem warmen Ort stehen gelassen. Die überstehende klare Flüssigkeit wird abgehebert, der Niederschlag auf das Filter gebracht, mit verdünnter, heifser Salzsäure und heifsem Wasser ausgewaschen, geglüht und gewogen.

Entwicklungsmethode. Diese Methode giebt nur unter gewissen Umständen genaue Zahlen, da es bei bestimmten Eisensorten nicht gelingt, alles Schwefel aus dem Kolben zu treiben. In einem mit Sicherheitstrichter und Entwicklungsrohr versehenen Kolben werden 4 g Eisen mit verdünnter Schwefelsäure 1 : 3 erwärmt. Die sich entwickelnden Gase werden in einen 220 cc Kupfersulphatlösung haltenden Cylinder eingeleitet. Die Lösung hält 60 g Kupfervitriol in 1 l Wasser. Ist die Auflösung des Eisens vollendet, so werden die noch im Kolben vorhandenen Gase durch Füllen desselben mit lauwarmem Wasser hinübergetrieben. Das im Cylinder befindliche Schwefelkupfer wird abfiltrirt, ausgewaschen, zu Kupferoxyd geglüht und gewogen.

Bestimmung von Kupfer.

10 g Eisen werden mit 100 cc Königswasser schwach erwärmt und die Lösung zur Trockne gebracht. Der Rückstand wird mit Salzsäure aufgenommen und die Lösung nochmals eingedampft. Dann wird wieder in Salzsäure gelöst, mit heifsem Wasser verdünnt und filtrirt. Das auf 200 cc verdünnte Filtrat wird mittels Natriumsulphit vollständig reducirt, die überschüssige schweflige Säure weggekocht und dann bis zur Sättigung Schwefelwasserstoff eingeleitet. Der Niederschlag wird abfiltrirt, mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen und in ein Becherglas gespritzt. Hier wird er mit Salpetersäure gelöst, die Lösung verdünnt und filtrirt und das Kupfer mittels Natronlauge gefällt. Das Oxyd wird ausgewaschen, geglüht und gewogen.

Schneller gelangt man zum Ziel, wenn man die 10 g Eisen mit 100 cc Schwefelsäure (1 : 3) gelinde erwärmt. Die Lösung wird dann nach Zusatz von 6 cc conc. Natriumhyposulphitlösung 20 bis 30 Min. gekocht. Der Niederschlag wird schnell abfiltrirt, einige Male mit Wasser ausgewaschen, in das Becherglas zurückgebracht, mit Königswasser behandelt und die Lösung nach Zusatz von 10 cc conc. Schwefelsäure bis zum Aufheben weifser Dämpfe eingeengt. Dann wird mit Wasser verdünnt. Nun wird ein ziemlicher Ueberschufs an Ammoniak zugefügt. Das Becherglas wird zur Absetzung des Niederschlages an einen warmen Ort hingestellt, worauf der Niederschlag abfiltrirt und gut mit Ammoniakwaschwasser ausgewaschen wird. Das Filtrat wird zur Entfernung des Ammoniaks eingekocht und das Kupfer mit ein wenig Hyposulphit gefällt. Der Niederschlag wird abfiltrirt, ausgewaschen, geglüht und gewogen.

Bestimmung von Wolfram.

Die Probe wird in Königswasser gelöst, die Lösung zur Trockne gebracht und der Rückstand einige Male mit Salzsäure eingedampft. Hierbei mufs man zu hohe Temperaturen sorgfältig vermeiden. Der Rückstand wird endlich mit Salzsäure und warmem Wasser in Lösung gebracht und die ungelöst gebliebene Kieselsäure und Wolframsäure abfiltrirt und ausgewaschen. Die beiden Säuren werden hierauf mit möglichst wenig Wasser in ein Becherglas gespült und längere Zeit unter gelindem Erwärmen mit conc. Ammoniak behandelt. Ist die Wolframsäure in Lösung gegangen, so wird die Kieselsäure abfiltrirt und ausgewaschen. Das Filtrat wird in einer Platinschale aufgefangen, zur Trockne verdampft, der Rückstand geglüht und die Wolframsäure gewogen.

Bestimmung der Oxyde des Eisens.

In einem Gemisch von Kaliumbichromat und Schwefelsäure ist wohl das Eisen, nicht aber die darin befindlichen Eisenoxyde löslich. Werden deshalb 10 g Eisen mit 500 cc einer Lösung von 1 Th. conc. Schwefelsäure und 6 Th. gesättigter Bichromatlösung unter fortwährendem Umrühren auf 90 bis 100° erwärmt, so geht das Eisen unter Zurücklassung der Oxyde in Lösung. Die Flüssigkeit wird dann zum Klären beiseite gesetzt, die klare Lösung durch ein Filter gegossen und der Rückstand mehrere Male mit Wasser durch Decantiren ausgewaschen. Zur Entfernung der Kieselsäure wird dann mit Kalilauge digerirt, Wasser zugefügt und Flüssigkeit nebst Rückstand auf das

Filter gebracht. Hier wird einige Male mit verdünnter Kalilauge gewaschen und dann gründlich mit Wasser ausgewaschen. Der Rückstand, Eisenoxyde, wird geglüht und gewogen.

Bestimmung von Titan.

Die Probe, etwa 6 g, wird genau wie bei Silicium behandelt. Die abfiltrirte Kieselsäure, die ebenfalls Titan hält, wird mit der sechsfachen Menge Bisulphat geschmolzen, die Schmelze gepulvert und mit kaltem Wasser behandelt, wobei die Titansäure in Lösung geht und die Kieselsäure im Rückstand bleibt. Dieses Filtrat wird mit dem ersten vereinigt und das Eisenoxyd bis auf eine kleine Menge mittels Natriumsulphit reducirt. Die Lösung wird dann mit Ammoniak nahezu neutralisirt, nach Zusatz von Ammoniumacetat aufgekocht, und der Niederschlag, aus Eisenoxydacetat und Titansäure bestehend, schnell abfiltrirt und getrocknet. Hierauf wird der Niederschlag mit dem sechsfachen Gewicht Bisulphat geschmolzen, die gepulverte Schmelze in kaltem Wasser gelöst, das Eisenoxyd mittels Sulphit reducirt, die Lösung nahezu neutralisirt, vier Stunden lang gekocht, zur Klärung beiseite gesetzt und die ausgeschiedene Titansäure abfiltrirt, geglüht und gewogen. Bei Roheisen kommt man schneller zum Ziel durch folgendes Verfahren: 20 g werden mit 100 cc verdünnter Salzsäure erwärmt, später 100 cc conc. Säure zugefügt und bis zur vollständigen Auflösung gekocht. Der Rückstand wird abfiltrirt, mit verdünnter Säure, dann mit Kalilauge und zum Schlufs mit Wasser ausgewaschen. Das Filter nebst Rückstand wird in einem Platintiegel zur Entfernung des Graphits geglüht. Der Glührückstand wird mit Bisulphat geschmolzen und, wie oben angegeben, weiter behandelt.

Bestimmung von Mangan.

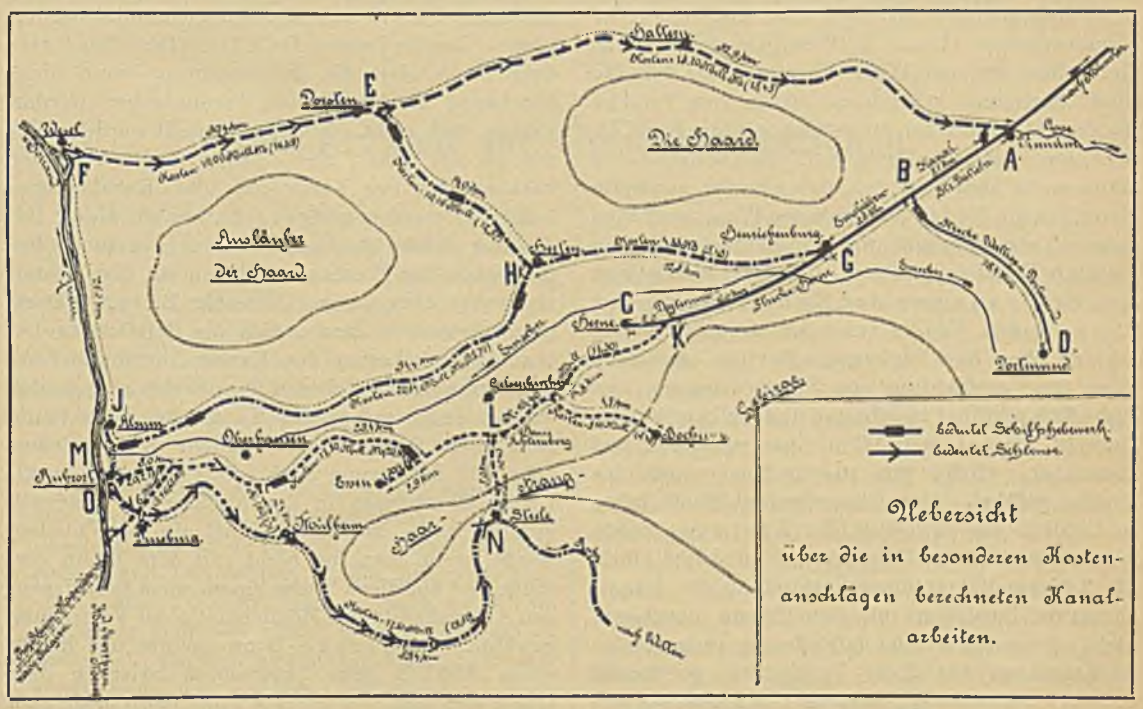
2 g der Probe werden in 50 cc Königswasser gelöst, die Lösung in einen $2^1/_2$-l-Kolben gespült, auf $1^1/_2$ l verdünnt und nahe zum Sieden erhitzt. Dann wird sie mittels conc. Ammoniak und zum Schlufs mit sehr verdünntem Ammoniak neutralisirt, bis eine schwache Trübung entsteht, worauf 250 cc warmes Ammoniumacetat zugefügt und das Ganze zum Sieden gebracht wird. Der Niederschlag wird auf das Filter gebracht und mit heifsem, Ammoniumacetat haltendem Wasser ausgewaschen. Ist das Filtrat gefärbt, so wird es 5 Min. gekocht und durch ein zweites Filter gegossen. Das Filtrat wird auf etwa 400 cc eingedampft, abgekühlt und unter Umrühren bis zur dunklen Färbung mit Brom versetzt. Hierzu wird conc. Ammoniak in Ueberschufs gefügt und die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt. Der Niederschlag wird abfiltrirt, ausgewaschen, geglüht und gewogen. Zur Reinigung des Manganoxydoxyduls wird mit conc. Salzsäure erwärmt, die Lösung verdünnt, mit Ammoniak neutralisirt, mit Acetat gefällt und das hierbei gefundene Eisenoxyd in Abzug gebracht.

Colorimetrisch bestimmt man das Eisen auf folgendem Wege: Mittels Salpetersäure 1,2 unter Zusatz von ein wenig Salzsäure wird das Oxydoxydul in Lösung gebracht, in einen Vergleichscylinder gespült, mit 4 Tropfen Rhodonkaliumlösung versetzt und auf 50 cc verdünnt. Als Normallösung benutzt man die Auflösung von 1,005 g Eisendraht, 99,5 % Fe entsprechend, in Salpetersäure zu einem Liter verdünnt. Falls Kupfer und Nickel nicht vorher ausgeschieden sind, so ist das Oxydoxydul auch von diesen verunreinigt, weshalb sie bestimmt und in Abzug gebracht werden müssen.

Mit Hülfe der Chloratmethode kann der gröfste Theil des Eisens entfernt und gröfsere Mengen der Probe in Arbeit genommen werden. 4 g werden in einem Erlenmeyerkolben mittels 60 cc Salpetersäure 1,2 in Lösung gebracht. Hierauf werden 30 cc Salpetersäure 1,42 zugefügt, zum Sieden gebracht und in kleinen Mengen 6 g Kaliumchlorat zugesetzt. Nachdem 15 Min. gekocht worden ist, werden nochmals 6 g Salz zugesetzt und weitere 15 Min. gekocht. Man läfst den Kolben vollständig abkühlen, verdünnt mit kaltem Wasser, läfst den Niederschlag sich absetzen und giefst die Flüssigkeit durch ein Filter. Der auf das Filter gerathene Niederschlag wird mit Salzsäure abgelöst, die Lösung in dem Fällungskolben gelassen und zur Lösung des Ganzen eine genügende Menge Salzsäure zugefügt. Nach dem Vertreiben des Chlors wird auf 200 cc verdünnt und das übrig gebliebene Eisen, wie oben angegeben, gefällt u. s. w. Bei Spiegel- und Ferromangan kann man die Differenzmethode anwenden, indem man nach der Filtrirung des Eisens bei ersterem 6,0 %, bei letzterem 7,0 bis 7,5 % für Kohlenstoff u. s. w. in Abzug bringt und den Rest als Mangan in Rechnung stellt. „Industries" 1893.

Die Verbindung des Kanals Dortmund-Emshäfen mit dem Rhein.

Im grofsen Sitzungssaal der Bergbaugesellschaft Harpen zu Dortmund fand am 29. September ds. Js. die im Auftrag der Minister der öffentlichen Arbeiten, für Handel und Gewerbe und der Finanzen seitens der Oberpräsidenten von Rheinland und von Westfalen anberaumte Berathung über eine Kanalverbindung zwischen dem Dortmund-Emshäfen-Kanal und dem Rhein statt, welche aufserordentlich zahlreich besucht war, da zu derselben die Vertreter der betheiligten industriellen Kreise, der Städte, der Handelskammern, der wirthschaftlichen Körperschaften, der Provinzialausschüsse u. s. w. geladen und vollzählig erschienen waren.



Oberpräsident Studt eröffnete die Verhandlungen und ertheilte dem Geh. Ober-Regierungsrath Schweckendieck aus dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu einer Darlegung der Sachlage das Wort. Redner betonte, dafs heute in erster Linie die Frage zur Erörterung stehe, welche der fünf in Betracht kommenden Linien die wirthschaftlich werthvollste und infolgedessen wünschenswertheste sei. In Betracht kämen die Linien I. Wesel-Vinnum. II. Wesel-Dorsten-Herten-Henrichenburg. III. Alsum-Herten-Henrichenburg. IV. Ruhrort-Duisburg-Mülheim-Essen-Bochum-Herne. V. Ruhrort-Steele-Herne. In zweiter Linie handle es sich um ein Gutachten über die zu wählenden Abmessungen, drittens endlich komme die finanzielle Beitragsleistung der betheiligten Interessenkreise in Betracht. An diese Darlegung schlofs sich eine lebhafte Erörterung, in welcher es sich im wesentlichen um die gegensätzlichen Meinungen der Anhänger der Linie IV und der Linie II bezw. I handelte, während die Linien III und V in der Erörterung nur gestreift wurden. Uebereinstimmung bei allen Rednern herrschte in dem Punkte der Abmessungen des Kanals, indem man nur die grofsen Abmessungen empfahl, da die kleineren in keiner Weise genügen würden. Gegensätzlich dagegen war der Standpunkt begreiflicherweise in Bezug auf die Frage, welche der fünf, insbesondere der zwei Hauptlinien (IV und II) zu empfehlen sei. Der bei weitem gröfsere Theil der Redner empfahl die Linie IV und führte für dieselbe an, dafs sie die wirthschaftlich bedeutendste sei, weil sie die meisten industriellen Städte und Orte berühre, weil sie die kürzeste und rentabelste sei und weil sie endlich die bereits bestehenden Häfen Duisburg und Ruhrort zu Endpunkten habe. Insbesondere wurde darauf hingewiesen, dafs der Umweg der Güter, die für den Oberrhein bestimmt seien, über Wesel ein durchaus unnatürlicher sei, der ein Mehr von 300 000 ℳ an jährlichen Frachtkosten erfordern und viele Verfrachter vor wie nach auf die Eisenbahn anweisen werde, die im Falle der Wahl der Linie IV ausschliefslich den Kanal benutzen würden. Insbesondere wies der Vertreter der Duisburger Handelskammer mit Glück darauf hin, dafs es sich nicht lediglich darum handle, welche Güter dem Rhein zugeführt, sondern darum, welche Transportmengen vom

Rhein in das Innenland durch den Kanal eingeführt würden; da könne denn kein Zweifel sein, dafs infolge der dichteren Einwohnerschaft der Linie Ruhrort-Duisburg-Mülheim-Essen-Bochum-Herne die Menge Getreide, Erze u. s. w. eine weit gröfsere sein werde als bei jeder anderen Linie. Auch die Moselkanalisirung wurde mit Recht als für die Linie IV ins Feld geführt, da gerade letztere Kanalstrafse die Minette an die Hochöfen der zahlreichen in Betracht kommenden Hochofenwerke unmittelbar abliefern werde. Endlich sprachen sich mehrere Vertreter der Landwirthschaft für diese Linie aus, da das Gedeihen der Landwirthschaft zum grofsen Theil von dem Gedeihen der Industrie abhänge und letztere an dem in Rede stehenden südlichen Emscherkanal das bei weitem lebhafteste Interesse habe.

Demgegenüber führten die Anhänger der Kanalvorhaben II und I (Wesel-Dorsten-Herten-Henrichenburg und Wesel-Vinnum) aus, dafs die Stadt Dortmund befürchten müsse, vom Verkehr insofern abgeschnitten zu werden, als die Linie IV über den westlichen Theil des Kohlenbezirks keine Güter mehr heraufbringen, dafs also der genannte Kanal für die Verbindung mit der Weser und Elbe keinen Nutzen bringen werde. Keinesfalls könne die Linie IV allein genügen; sie müsse mindestens eine Ergänzung an der Kanalisirung der Lippe finden, für die aufserdem die reichen Erdschätze des Recklinghauser Reviers sprächen. Auch die Verpflichtung der Staatsregierung, den Lippeflufs schiffbar zu erhalten und ein langjähriges Unrecht den Lippestädten, namentlich Wesel gegenüber, wieder gut zu machen, wurde ins Treffen geführt. Der Oberpräsident Studt fafste schliefslich das Ergebnifs der Erörterung dahin zusammen, dafs eine Meinungsverschiedenheit über die Nothwendigkeit einer Verbindung des Kanals Dortmund-Emshäfen mit dem Rhein überhaupt nicht vorhanden sei und dafs allseitig auch grofse Abmessungen für diese Verbindung gewünscht und als nothwendig bezeichnet wurden. Zwiespalt herrsche nur darüber, welcher Linie der Vorzug zu geben sei. Letztere Frage könne nur durch eine Abstimmung zur Entscheidung gebracht werden. Diese Abstimmung wurde sodann vorgenommen und ergab eine überwiegende Mehrheit für die Linie Ruhrort-Duisburg-Mülheim-Essen-Bochum-Herne, eine Minderheit für die Linie Wesel-Dorsten-Herten-Henrichenburg, jedoch mit der Mafsgabe, dafs manche für die erstgenannte Kanalverbindung in erster und in zweiter Linie für die Lippekanalisirung stimmten, während für die Linien Alsum-Herten-Henrichenburg und Ruhrort-Steele-Herne nur vereinzelte Stimmen abgegeben wurden.

Sodann wurde die Frage erörtert, welche Beiträge seitens der Interessenten zugesichert werden könnten, eine Frage, welche in der der Einladung zu Grunde liegenden Tagesordnung nicht aufgeführt war und bezüglich deren begreiflicherweise auch schon dieserhalb eine Entscheidung nicht herbeigeführt werden konnte. Immerhin bot die Erörterung über diese Frage ein grofses Interesse. Die Vertreter der Staatsregierung bezeichneten es als eine weise Finanzpolitik, in erster Linie namentlich für den Grunderwerb die „Interessenten" heranzuziehen. Demgegenüber betonte Landgerichtsrath Schmieding, dafs die Frage, wer denn als „Interessent" anzusehen sei, eine ungeheuer schwierige genannt werden müsse, und wies mit Recht darauf hin, dafs der Westen in betreff der Heranziehung der sogenannten Interessenten immer weit schlechter gestellt worden sei als der Osten.

Bergrath Krabler glaubte auch, dafs eine Betheiligung des Bergbaues an diesen Kosten schlechterdings nicht in Aussicht genommen werden könne. Landesdirector Dr. Klein-Düsseldorf wies darauf hin, dafs die Interessenten, wenn diese überhaupt zu den Kosten herangezogen werden sollten, doch nicht schlechter gestellt werden dürften als der Staat, und demgemäfs auch an der voraussichtlichen Verzinsung der Kanalanlagen betheiligt werden müfsten. Nur unter dieser Bedingung werde überhaupt an eine eventuelle Betheiligung der Provinzialverbände an den Kosten zu denken sein. Generaldirector Brauns-Dortmund erinnerte daran, dafs die Beiträge zu den Grunderwerbskosten des Kanals Dortmund-Emshäfen nur in der sicheren Voraussetzung geleistet worden seien, dafs dieser Kanal eine Fortsetzung zum Rhein finde, welcher Ansicht in der vorhergehenden Erörterung auch schon Commerzienrath Lueg-Oberhausen in der Ausführung Ausdruck gegeben hatte, dafs dieser Kanal ein Torso bleiben werde, wenn man ihn nicht mit dem Rhein verbinde und auf diese Weise einem sonst todt liegenden Anlagekapital die Möglichkeit einer Verzinsung gewähre. Dr. Goecke-Bonn meinte mit Recht, wenn wirklich kein Unterschied zwischen dem Osten und dem Westen sein solle, dann möge man doch bei dem Grunderwerb für den Kanal die Preise, die im Osten für den Hektar in Geltung seien, für den Westen in Ansatz bringen; diese Preise würden von den „Interessenten" dann wohl aufgebracht werden. Generalsecretär Dr. Beumer-Düsseldorf wies namens des von ihm vertretenen „Vereins zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen" darauf hin, dafs die Frage, wer Interessent sei und wer nicht, überhaupt nicht lösbar erscheine. Würde ein Kanal gebaut, so siedelten sich zahllose Etablissements an demselben an, die vorher nicht als Interessenten herangezogen seien und doch den ganzen Nutzen des Kanals genössen. Gerade deshalb habe man in Frankreich bei der Durchführung des Programms Freycinet durchweg von der Heranziehung der „Interessenten" abgesehen, und von $1^1/_2$ Milliarden Franken, die dort für die Kanal-

bauten verwendet worden, sei nur die verschwindend geringe Summe von 20 Millionen Franken von unmittelbaren Interessenten geleistet worden. Zudem werde eine Kanalgebühr (die man ja in Deutschland gern bezahlen will) in Frankreich nicht erhoben, weil man dort von der Ansicht ausgegangen sei, dafs eine wirthschaftliche Befruchtung des Landes von den Verkehrsstrafsen ausgehe, die allen Bürgern schliefslich gleichmäfsig zu gute komme. Nach französischem Vorgange und nach volkswirthschaftlichen Grundsätzen müsse die „weise" Finanzpolitik Preufsens in Bezug auf Kanalbauten für falsch erachtet werden.

Eine Einigung mit den Regierungsvertretern in Bezug auf die Finanzfrage wurde nicht erzielt, die weitere Verfolgung dieser Frage aber in Aussicht genommen. Schliefslich dankte Oberpräsident Studt allen Theilnehmern für das rege Interesse, welches sie den Verhandlungen zugewandt und durch das jedenfalls die wichtige Frage der Verbindung des Kanals Dortmund-Emshäfen mit dem Rhein wesentlich geklärt worden sei.

Auch die „Köln. Ztg.", der wir vorstehenden Bericht entnehmen, ist dieser Meinung und glaubt, dafs die Finanziirung einer so bedeutenden Wasserstrafse um so weniger Schwierigkeiten machen kann, als sich in der Versammlung keine einzige Stimme gegen die Erhebung einer angemessenen Kanalgebühr erhob, mit der die Anlagekosten unserer Ansicht nach reichlich gedeckt werden können. Möge man daher mit dem Ausbau der Linie IV und in weiterer Verfolgung der Nothwendigkeit genügender Verkehrsstrafsen auch mit dem der Linie II nicht lange zögern!

Der Erztarif für Umschlagsstationen.

Ein niederrheinisches Hochofenwerk, welches im Begriff steht, gröfsere Erzabschlüsse zu thätigen und es von der Ausdehnung des Minettetarifs auf die Station Oberlahnstein abhängig machen mufs, ob es die Erze im Auslande kauft oder Minette aus Lothringen bezieht, hat auf seine dahingehende Anfrage an den Minister der öffentlichen Arbeiten Ende September d. Js. nachfolgende Antwort erhalten:

„Auf die Eingabe vom 23. d. M. erwidere ich, dafs die Erhebungen über die Anträge, die Station Oberlahnstein für den Eisenerzverkehr von Lothringen und Luxemburg in den Ausnahmetarif vom 1. Mai d. J. aufzunehmen, noch nicht zum Abschlufs gediehen sind. Soweit bis jetzt zu übersehen ist, wird es voraussichtlich nicht angängig sein, den Anträgen stattzugeben. Endgültigen Bescheid behalte ich mir bis nach Abschlufs der Ermittlungen ergebenst vor.

Thielen."

Das lautet wenig tröstlich für die einschlägigen Bestrebungen der niederrheinischen Hütten und zeigt die Stellung der Königl. Staateisenbahn-Verwaltung zu den Rheinhäfen in einem ungünstigen Lichte. Die am Wasser belegenen Hochöfen werden für diese Lage bestraft, und man zwingt sie zum Bezug ausländischer Erze, gegen welchen ja gerade durch die Ermäfsigungen der inländischen Beförderungskosten angekämpft werden soll. Hunderte von Millionen Mark, die im Inlande bleiben und namentlich auch den heimischen Erzgrubenarbeitern zu gute kommen könnten, jagt man auf diese Weise ins Ausland und macht uns letzterem tributär. Endlich widerspricht ein solches Verfahren den bisher bei den Frachttarifen geltenden Grundsätzen, dafs Güter gleicher Art zu entfernt gelegenen Stationen nicht zu billigeren Frachtsätzen gefahren werden, als zu näher liegenden Plätzen. Es wird auf diese Weise ein Differentialtarif eingeführt, wie er bisher nie üblich war. Denn für den Versand von Minetteerzen nach Oberlahnstein mit einer Entfernung von etwa 171 km bleibt der Frachtsatz von 50 ℳ für den Doppelwagen bestehen, während nach anderen Stationen für denselben Satz bis zu 244 km weit gefahren wird und auf ähnliche weitere Entfernungen, wie z. B. von Ruhrort-Rhein nach Eiserfeld bei 169 km Entfernung, nur 39 ℳ berechnet werden. Für Erze, die denselben Weg von luxemburgischen Stationen nach Oberlahnstein durchlaufen und noch 24 km nach Neuwied gefahren werden, wird sogar nur eine Fracht von 45 ℳ für den Doppelwagen erhoben.

Vollständig unerfindlich ist es aber, warum die Ermäfsigung bei Benutzung der Eisenbahn auf eine Strecke von 171 km nicht eintreten soll, wenn das Erz von da noch eine Strecke zu Wasser fortgeschafft werden mufs, während dieselbe schon bei einer kürzeren Entfernung eintritt, wenn auch das Erz zu Wasser auf weitere Entfernungen anzufahren ist. Wird z. B. schwedisches Erz nach Hochfeld oder Ruhrort gebracht und von da nach Oberhausen, Bochum, Hochdahl u. s. w. mit der Bahn gefahren, also nur eine Strecke von 9,38 oder 48 km, so tritt die Ermäfsigung nach dem Tarif vom 1. Mai 1893 ein, während bei Bezügen von den rheinischen Hochöfen bei einer Eisenbahnbeförderung von 171 km nach Oberlahnstein und einer verhältnifsmäfsig kurzen Wasserbeförderung von Oberlahnstein nach Hochfeld oder Ruhrort der Tarif nicht zur Anwendung

kommt. Bei dem herrschenden Bestreben, den Ankauf ausländischer Erze möglichst zu beschränken und das Geld im Lande zu lassen, mufs eine Tarifmafsregel auffallend erscheinen, die den Bezug ausländischer Erze und mittelbar die ausländische Schiffsfracht begünstigt, dagegen den Bezug inländischer Erze und die Benutzung inländischer Schiffe für einen grofsen Theil der Hochofenbesitzer — es kommen hier 18 Hochöfen mit einer Jahreserzeugung von 503 000 t Roheisen in Betracht — unmöglich macht.

Wenn endlich behauptet wird, dafs die an der Wasserstrafse gelegenen Werke schon durch diese Lage bei dem Bezug der Rohstoffe und dem Versand ihrer Erzeugnisse sehr begünstigt seien, so ist das nur zum Theil richtig: nimmermehr aber kann es als Sache der Staatseisenbahnen betrachtet werden, dergleichen Vortheile auszugleichen und die natürliche Lage zu verändern. Dieser Grundsatz ist so selbstverständlich und aufserdem auch so oft in den Sitzungen des Bezirks- und Landeseisenbahnraths seitens der Bahnverwaltung selbst ausgesprochen worden, dafs ein weiteres Eingehen auf diese Seite der Sache hier völlig überflüssig erscheint.

Die Nichtausdehnung des ermäfsigten Tarifs vom 1. Mai 1893 auf die Umschlagsstationen bildet ein schreiendes Unrecht, zu dessen thunlichst rascher Beseitigung die Staatseisenbahnverwaltung durchaus verpflichtet erscheint.

Zur Reform der Unfallversicherung.

Allen Anzeichen nach steht die Reform der Unfallversicherung nunmehr nahe bevor. Je mehr der Termin heranrückt, an welchem die Novelle zum Unfallversicherungsgesetz ihrem Wortlaut nach in die Oeffentlichkeit gelangen könnte, um so eifriger sind die früheren Gegner der staatlichen Arbeiterversicherung bemüht, der Regierung Vorschläge über die von ihr vorzunehmende Umgestaltung der Unfallversicherung zu unterbreiten. Ist es an und für sich schon sonderbar, dafs Politiker der Regierung ihr Urtheil in einer Angelegenheit aufdrängen wollen, die sie früher im Grunde verworfen haben, so mufs noch mehr die Tendenz befremden, von welcher alle diese Vorschläge ausgehen. In einigen politischen Kreisen scheint thatsächlich noch nicht die Erkenntnifs durchgedrungen zu sein, dafs die Belastung, welche die Betriebsunternehmer durch die Arbeiterversicherung erfahren haben, nunmehr so grofs geworden ist, dafs eine Vergröfserung derselben ohne Schädigung des deutschen Gewerbes nicht mehr möglich ist. Diese Kreise verlangen in erster Linie neue Vortheile für die Arbeiter, seien es materielle, seien es ideelle. Jedoch wir können nicht annehmen, dafs die Regierung über die gegenwärtige Lage des Gewerbes in Unkenntnifs geblieben ist, und wir hoffen, dafs dieselbe den Vorschlägen, welche von der gekennzeichneten Seite ausgehen, eine Beachtung schon aus diesem Grunde nicht schenken wird.

Damit aber auch weitere Kreise sehen, wie wenig berechtigt Forderungen der erwähnten Art sind, möchten wir auf einige derselben näher eingehen. Zunächst wird eine Umgestaltung der Organisation der Unfallversicherung verlangt, und zwar soll dieselbe so erfolgen, dafs die Arbeiter einen Antheil an der Verwaltung erhalten. Nach den Erfahrungen, welche man mit der berufsgenossenschaftlichen Verwaltung gemacht hat, wird ja Niemand behaupten wollen, dafs diese Verwaltungsart die vollkommenste ist, die es giebt. Vielleicht hätte man bei einer territorialen Verwaltung, wie sie ja für die Invaliditäts- und Altersversicherung eingeführt ist, bessere Erfahrungen gemacht. Jedoch gegenwärtig, wo nunmehr die Berufsgenossenschaften 8 Jahre in Thätigkeit sind, behaupten zu wollen, die berufliche Organisation hätte Fiasco gemacht, ist eine gewaltige Uebertreibung. Es mufs auch auffallen, dafs diese absprechenden Urtheile aus Kreisen kommen, die gar nicht in den Berufsgenossenschaften stehen. Wir sollten meinen, dafs in erster Linie die Betriebsunternehmer sich über die Organisation beklagen würden; denn sie tragen doch die Lasten der Verwaltung. Solche Klagen sind aber bisher in irgendwie nennenswerthem Umfang nicht erhoben. Was sodann die Betheiligung der Arbeiter an der Verwaltung betrifft, so entspricht ein solches Verlangen so recht dem Zuge der Zeit. Für die Arbeiter werden immer mehr Rechte verlangt, während Niemand von der Festsetzung von Pflichten für die Arbeiter spricht. Der gewöhnliche Menschenverstand sagt sich, dafs doch nur Derjenige an einer Verwaltung Antheil erhalten kann, welcher auch irgendwie an der Deckung der Kosten betheiligt ist. Nun werden aber bekanntlich die Beiträge für die Unfallversicherung einzig und allein von den Arbeitgebern aufgebracht. Die Arbeiter haben nicht einen rothen Heller dafür zu zahlen. Ja, es geht die Fürsorge für die letzteren so weit, dafs sie sogar gegen berufsgenossenschaftliche Rentenentscheidungen unent-

geltlich Berufungen und Beschwerden erheben können, selbst wenn dieselben leichtfertigerweise eingelegt werden. Und unter solchen Umständen sollte man den Arbeitern irgendwelchen Einflufs auf die Verwaltung einräumen? Wir wären die letzten, welche dagegen ankämpfen wollten, wenn die Arbeiter einen entsprechenden Theil der Lasten tragen würden. Ist doch die Verwaltung bei der Kranken- und bei der Invaliditäts- und Altersversicherung in dieser Weise geregelt. Jedoch für die Unfallversicherung ein solches Verlangen zu stellen, ist durch nichts begründet.

Die dritte Ursache, aus welcher eine Aenderung der Organisation gefordert wird, ist die, dafs das Handwerk in die berufsgenossenschaftliche Organisation nicht hineinpasse. Man argumentirt so, dafs das Handwerk doch in die Unfallversicherung aufgenommen werden solle, und da es in die berufsgenossenschaftliche Organisation nicht hineinpasse, so müsse eben die letztere modificirt werden. Wir können nicht sagen, dafs wir vor dieser Logik irgendwelchen Respect hegen. Wenn das Handwerk in die gegenwärtig bestehende Organisation der Unfallversicherung nicht hineinpafst, so wird für dasselbe eben eine andere gewählt werden müssen. Uebrigens scheint es, als wenn es mit der Ausdehnung der Unfallversicherung auf das Handwerk noch weite Wege haben wird. Denn es wäre doch wunderbar, dafs diese Ausdehnung früher vorgenommen würde, als bis die ins Auge gefafste Organisation des Handwerks zustande gekommen wäre. Man kann vollständig die Gründe anerkennen, welche für die Aufnahme des Handwerks in die Unfallversicherung sprechen; man kann zugeben, dafs das Handwerk bei der jetzigen Lage beim Bezug seiner Arbeitskräfte schlechter gestellt ist als die Industrie, und wird es doch als widersinnig anerkennen müssen, wenn von der Industrie das Opfer verlangt würde, des Handwerks wegen eine Umwälzung eingelebter Verhältnisse ihrerseits vorzunehmen.

Aufser über die Organisation wird über die 13wöchige Carenzzeit geklagt. Man wird sich erinnern, dafs dies ein Punkt war, welcher bei der Berathung der verschiedenen Unfallversicherungs-Gesetzentwürfe im Reichstag eine grofse Rolle gespielt hat. Man einigte sich schliefslich auf die 13wöchige Carenzzeit, weil man sich sagte, dafs eine Verkürzung derselben immer noch möglich wäre, die Verlängerung einer kürzer gewählten aber undenkbar sei. Nun würde das Verlangen auf Verkürzung der Carenzzeit wenigstens einen Schein von Berechtigung haben, wenn die Summe, welche das Gewerbe für die Unfallversicherung aufbringt, geringer ausgefallen wäre, als man bei der Schaffung des Unfallversicherungsgesetzes in Aussicht genommen hatte. Das ist nun aber keineswegs der Fall, eher hat sie sich sogar als gröfser herausgestellt. Obschon das Reichsversicherungsamt in seinen alljährlichen Berichten an den Reichskanzler sich die gröfste Mühe giebt, nachzuweisen, dafs die Berechnungen, welche dem Unfallversicherungsgesetz zu Grunde gelegt sind, durch die Wirklichkeit ihre Bestätigung erfahren, bleibt doch immer ein ziemlicher Procentsatz übrig, der über die damals berechneten Grundlagen hinausgeht. Aber selbst wenn die Kosten sich nicht höher beliefen, als früher angenommen wurde, so wäre doch deshalb nicht der mindeste Grund vorhanden, die 13wöchige Carenzzeit abzukürzen. Und im übrigen beträgt die Carenz ja auch eigentlich gar nicht 13 Wochen. Man denke nur einmal daran, dafs der Arbeitgeber des durch einen Unfall verletzten Arbeiters schon nach Ablauf der fünften Woche einspringen mufs, wenn das Krankengeld, welches dem Arbeiter von der Krankenkasse gezahlt wird, sich nicht mindestens auf zwei Drittel seines Lohnes beläuft. In diesem Fall mufs der Arbeitgeber die Differenz tragen. Und dafs die Fälle nicht allzu selten sind, in welchen der Arbeitgeber auch zu diesen Lasten herangezogen wird, dafür zeugt doch schon der Umstand, dafs eine ganze Anzahl von Privat-Versicherungsgesellschaften die Betriebsunternehmer hiergegen versichern. Aufserdem hat das neue Krankenversicherungsgesetz in die 13wöchige Carenzzeit ein grofses Loch gerissen. Die Berufsgenossenschaften haben das Recht erhalten, auch innerhalb der ersten dreizehn Wochen nach dem Unfall das Heilverfahren zu übernehmen. Es mufs den Berufsgenossenschaften daran liegen, die vom Unfall verletzten Arbeiter so herzustellen, dafs diesen die gröfstmögliche Erwerbsfähigkeit verbleibt; nur dann werden die Rentenzahlungen auf das niedrigste Mafs herabgesetzt, welches erreicht werden kann. Die Krankenkassen haben an der späteren Erwerbsfähigkeit des Arbeiters nicht das mindeste Interesse, ihnen liegt im Gegentheil daran, dafs die Arbeiter nur möglichst bald geheilt werden. Die Berufsgenossenschaften müssen darauf sehen, dafs die Heilung möglichst gut ausfällt. Sie werden deshalb in allen den Fällen, wo die Behandlung der Krankenkassen für die spätere Erwerbsfähigkeit des Arbeiters eine Garantie nicht bietet, das Heilverfahren übernehmen. Sie thun es jetzt schon, und dieser Fälle giebt es durchaus nicht wenige. Also von einer 13wöchigen Carenzzeit schlechtweg zu sprechen, ist jetzt nicht mehr möglich. Die Berufsgenossenschaften treten sehr häufig schon weit früher als mit dem Ablauf der dreizehnten Woche in Action. Im übrigen sind die Ausgaben, welche die Betriebsunternehmer schon bei der jetzigen Regelung der Unfallversicherung haben, so grofs, dafs eine allgemeine Verkürzung der Carenzzeit nicht angängig ist. Und wenn auf das Beispiel anderer Länder verwiesen wird, so sollte nicht übersehen werden, dafs in anderen Ländern die Arbeiter zu den Kosten der Unfallversicherung herangezogen werden.

Auch die Bemessung der Unfallrente nach den Löhnen der Arbeiter für einen längeren Zeitraum als ein Jahr, wie es jetzt der Fall ist, ist nicht zu empfehlen. Es ist noch gar nicht ausgemacht, dafs dadurch den Arbeitern Vortheile verschafft werden. Im Gegentheil, es sind auch sehr gut Fälle möglich, in denen der Durchschnitt des Lohnes der vorhergegangenen fünf Jahre geringer sein kann, als der des letztverflossenen Jahres. Sicher aber wäre, dafs mit einer solchen Berechnung der Renten der Verwaltung gröfsere Arbeit zugemuthet würde, und dafs demnach die Verwaltungskosten eine Erhöhung erfahren müfsten. Auch würde es dabei gar nicht zu vermeiden sein, dafs die mit Recht so viel angefeindete Einrichtung der Invaliditäts- und Altersversicherung, nämlich das Marken- und Quittungskartensystem, in der gleichen oder in einer ähnlichen Form dann zur Anwendung kommen müfste. Alle diese Vorschläge sind deshalb von der Hand zu weisen.

Etwas anders steht es mit einer andern Regelung des Entschädigungsverfahrens in dem Fall, wo es zwar klar ist, dafs der Arbeiter den entschädigungspflichtigen Unfall erlitten hat, aber nicht klar, welche Berufsgenossenschaft die Entschädigung zu zahlen verpflichtet ist. Hier könnte sicherlich eine Aenderung auf dem Gesetzeswege erzielt werden. Vor allen Dingen aber müfste verlangt werden, dafs bei den bevorstehenden Reformen der Haftpflichtfrage die gröfste Aufmerksamkeit zugewendet wird. Trotz der Unfallversicherungsgesetzgebung wird eine grofse Anzahl von Arbeitgebern noch immer auf Grund des Haftpflichtgesetzes zu Entschädigungen herangezogen, und es kann doch nicht geleugnet werden, dafs man durch die Einführung der staatlichen Arbeiterversicherung dies hat vermeiden wollen. Sodann aber wird man darauf zu sehen haben, dafs ein Unterschied in der Rentenhöhe für selbstverschuldete und unverschuldete Unfälle eingeführt wird. Diese beiden Punkte sind wichtiger, als alle sonstigen Vorschläge, und wir wollen hoffen, dafs ihnen die nöthige Aufmerksamkeit seitens der Regierung geschenkt wird.

R. Krause.

Zuschriften an die Redaction.

Chicago, den 21. September 1893.

An
die Redaction von „Stahl und Eisen"
in Düsseldorf.

In der letzten hierher gelangten Nummer Ihrer geschätzten Zeitschrift finde ich eine höchst auffallende Bemerkung aus „Iron Age" wiedergegeben, nach der ich hier im Ingenieurcongrefs die deutschen Arbeiter unter die amerikanischen gestellt hätte. Zunächst danke ich Ihnen verbindlichst für Ihre Hinzufügung, dafs Sie nähere Mittheilung abwarten wollten, ehe Sie urtheilen, erkläre aber sogleich, dafs die Behauptung von „Iron Age" ganz und gar falsch ist. Ich habe im Ingenieurcongrefs von der Tüchtigkeit der Arbeiter gar nicht gesprochen, noch weniger einen Vergleich zwischen unseren und den amerikanischen Arbeitern angestellt. Ich hob vielmehr in einer kurzen Ansprache die höchst bedeutenden Fortschritte hervor, welche, wie die Ausstellung darthue, die Amerikaner in der Ausbildung der Werkzeuge, Vorrichtungen und Maschinen für Feinmessungen *(accurate measuring)* im letzten Jahrzehnt gemacht hätten. Die Bemerkung in „Iron Age" hat aufs gröblichste Menschen mit Maschinen verwechselt: zur Ehre ihres, zur Belehrung so bereiten Verfassers nehme ich gern an, — er ist der einzige Berichterstatter, der mich so falsch verstanden hat — dafs es Mangel an Sachverständnifs und nicht Absicht war, was ihm die stattgehabte Verletzung der Wahrheit eingegeben hat.

Die Fortschritte in den Feinmessungen anlangend, will ich nur bemerken, dafs auf drei ausgestellten Mefsmaschinen mit grofser Sicherheit und in kürzester Zeit Längen bis auf ein Zwanzigtausendstel Zoll (d. i. ein Achthundertstel Millimeter) Genauigkeit gemessen werden können, sowie dafs die bekannten „Lehrbolzen" mit Fehlergrenzen innerhalb eines Fünfzigtausendstels eines Zolles (ein Zweitausendstel Millimeter) geliefert werden. Alles das mit Einrichtungen, die für die Maschinenbauanstalt bestimmt und darin leicht verwendbar sind. Ich werde an einer anderen Stelle über die Sache berichten. Dafs hier Leistungen vorliegen, die hohe Anerkennung verdienen, wird jedem Fachmann einleuchten.

In vorzüglicher Hochachtung!

Prof. F. Reuleaux.

* * *

Wir danken Hrn. Geh. Regierungsrath Prof. Reuleaux für die obige Erklärung, gestehen aber gleichzeitig, dafs uns dieselbe nicht ganz befriedigt, dafs wir uns vielmehr fortgesetzt in ähnlicher Ungewifsheit befinden, wie dies bei Prof. Riedler nach Veröffentlichung des Schreibens von Prof. Reuleaux vom 3. August d. J.* hinsicht-

* Vergl. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" vom 16. September d. J.

lich der Vaterschaft des Urtheils „Billig und schlecht" der Fall ist. Da auffallenderweise auch in „Iron Age" eine Richtigstellung von Prof. Reuleaux selbst, trotzdem er noch drüben weilt, bisher nicht erschienen ist, sondern nur von anderer Seite dort eine Erklärung darüber abgegeben ist, was er gesagt und „sicherlich nicht gemeint habe",* so vermögen wir auf Grund der uns bekannt gewordenen Berichte von Zeitungen und Ohrenzeugen trotz Abgabe obiger Erklärungen das Gefühl nicht zu unterdrücken, dafs Redner dafs Bedürfnifs hatte, der amerikanischen Werkstättenpraxis auf Kosten der deutschen eine Liebenswürdigkeit zu sagen, welche den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. Wir halten indessen mit unserem abschliefsendem Urtheil nochmals zurück, indem wir den Wunsch um baldige Veröffentlichung des Wortlauts der Ansprache äufsern. Wir glauben, dafs dieser Wunsch um so weniger als unbescheiden gelten darf, als Redner selbst seine Ansprache als eine „kurze" bezeichnet und ihm daher ihre wörtliche Wiedergabe unmöglich schwer fallen kann.

Die Redaction.

* „Iron Age", 21. September.

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.

25. September 1893. Kl. 10, P 6095. Ofen zur gleichzeitigen Gewinnung von Koks und gebranntem Kalk. Guido Paar in Töppich bei Bolkenhayn, Schlesien.

Kl. 18, Q 237. Verfahren zum Tempern von Eisengegenständen ohne Anwendung von Glühgefäfsen. Carl Edler von Querfurth in Schönheiderhammer, Königreich Sachsen.

Kl. 40, L 8190. Elektrode. Farnham Maxwell Lyte in London.

Kl. 49, B 14533. Verfahren zur Herstellung von schmiedeisernen oder stählernen Heizrohren mit Scheidewand für Dampfkessel. Anatole Bére in Paris.

Kl. 49. K 10540. Vorrichtung zum Vorbilden von Messerklingen. Rud. Kronenberg und Carl Aug. Jüngel in Ohligs bei Solingen.

28. September 1893. Kl. 7, L 7939. Einrichtung zum Eintauchen und Herausheben von Blechen in und aus Metallbädern. Joseph Vincent Lagnesse in Grivegnée, Belgien.

Kl. 18, D 5798. Tempern von Eisen und Stahl in Kalkstein. Firma Friedr. Dickertmann & Cie. in Hestert bei Haspe, Westfalen.

Kl. 24, C 4472. Beweglicher Schmelz- oder Glühofen. M. A. E. Thivet-Hauctin in Saint-Denis, Frankreich.

Kl. 31, R 7743. Hydraulische Formenpresse. Ferdinand Reuter in Darmstadt.

2. October 1893. Kl. 7, B 15068. Herstellung von Doppelbronzedraht. Carl Berg in Eveking in Westfalen und die Firma Felten & Guillaume, Carlswerk in Mülheim a. Rhein.

Kl. 24, S 7244. Flammofen mit Wärmespeichern für ununterbrochenen Betrieb. Albert Sailler in Witkowitz in Böhmen.

Kl. 49, K 10550. Dampfpresse mit Wasserdruckübersetzung. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln a. Rhein.

Kl. 49, L 8142. Schlackenabstreichvorrichtung für Rohrwalzen. Johann Leppich in Riesa a. Elbe.

Kl. 49, U 874. Maschine zur Herstellung von sechskantigen Schraubenmuttern durch Schmieden. Firma A. Urban & Söhne in Florisdorf bei Wien.

5. October 1893. Kl. 1, F 6960 Rostsieb für Kiesaufbereitung. Gustav Freund in Zwintschöna bei Halle a. Saale.

Kl. 20, J 3142. Lagerung von Seiltragrollen für maschinelle Streckenförderung. Pet. Jorissen in Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 48, T 3775. Verfahren zum elektrolytischen Niederschlagen von Metall. Hermann Thofehrn in Paris.

Kl. 49, H 12899. Verfahren zur Herstellung schmiedeiserner Scheibenräder aus einem Werkstück. Josef Hönigswald in Wien.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

25. September 1893. Kl. 10, Nr. 17251. Prefskohle mit Nuthen zur Beförderung des Verbrennens. M. M. Rotten in Berlin.

Kl. 73, Nr. 17366. Drahtseil für maschinelle Streckenförderung mit Einlage aus Hanf, Jute oder Draht, dessen Kern auf beliebige Länge zur Bildung einer Verstärkung mit dünnem Draht oder Hanfkordel konisch zulaufend umwickelt, und bei welchem nach Fertigstellung des Seiles dieses auf derselben Stelle mit starkem Draht ebenfalls nach beiden Seiten konisch zulaufend umwickelt wird. Wilhelm Schulze-Vellinghausen in Witten a. Ruhr.

Kl. 73, Nr. 17367. Drahtseil mit Einlage aus Hanf, Jute oder Draht, mit einem anderen Stück Drahtseil oder einzelnen Drähten auf eine beliebige Länge derart zusammengeflochten, dafs ein verstärkter länglicher Knoten entsteht. Wilhelm Schultze-Vellinghausen in Witten a Ruhr.

2. October 1893. Kl. 1, Nr. 17558. Sieb mit verstellbaren Durchgangsöffnungen. Schüchtermann & Kremer in Dortmund.

Deutsche Reichspatente.

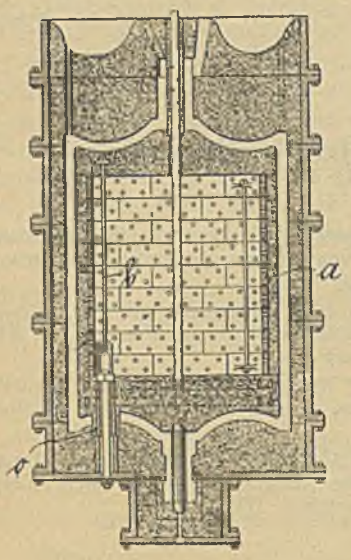
Kl. 40, Nr. 70773, vom 3 Jan. 1893. W. Huston Greene und W. H. Wahl in Philadelphia. *Darstellung von kohlenstofffreiem Mangan und seinen Legirungen.*

Das Erz wird zunächst mittels reducirender Gase zu Manganoxydul reducirt und dann in Abwesenheit

von Kohlenstoff und Silicium mit einem den Sauerstoff des Manganoxyduls aufnehmenden Metall, wie Aluminium oder Magnesium, erhitzt.

Kl. 31, Nr. 70878, vom 7. März 1893. Frank Xavier Black in Hamilton (Ohio, V. St. A.). *Gufsform für geschlossene Cylinder.*

Die geschlossenen Cylinder dienen besonders als Trockencylinder für Papiermaschinen und werden aus einem Stück gegossen. Zu diesem Zweck wird der Kern der Gufsform aus einzelnen durch Nuth und

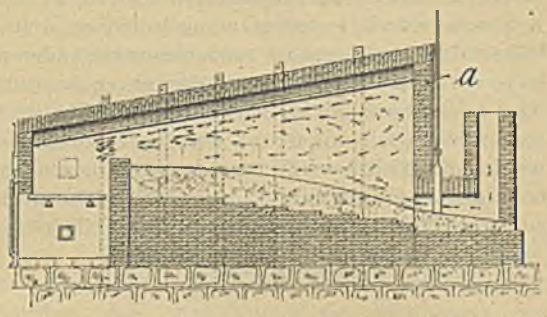


Keil ineinandergreifenden Segmenten *a* gebildet, die durch Schraubenbolzen *b* zusammengehalten werden. Nach dem Gufs des Cylinders werden die Bolzen *b* durch die Oeffnung *o* der Kopfwand gelöst und dann die Kerntheile *a* einzeln herausgenommen.

Kl. 40, Nr. 70396, vom 16. September 1892. Actien-Gesellschaft Georg Egestorffs Salzwerke in Linden b. Hannover. *Vorrichtung zur Condensation von Säuren aus Rauch- oder Röstgasen.*

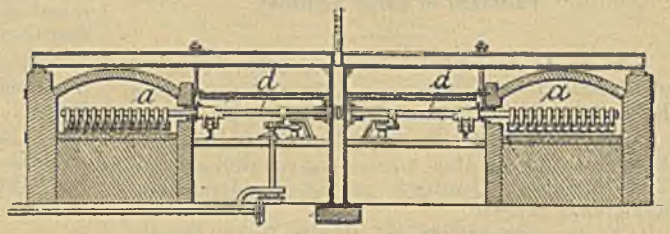
Die Rauchgase werden durch mehrere hintereinanderliegende Kammern *a* mit geneigten Böden geführt und in diesen Kammern einem Sprühregen von Absorptionsmitteln ausgesetzt. Letztere treten frisch in die ganz rechts gelegene Kammer *a* ein. Die sich in dieser sammelnde Flüssigkeit wird dann dem nächsten Behälter *c* zugeführt und in die nächste Kammer *a* eingespritzt, u. s. w.

Kl. 40, Nr. 70901, vom 12. October 1892. John Nicholas Lauth in St. Louis (Missouri, V. St. A.). *Flammofen mit ununterbrochen ansteigendem Gewölbe.*



Behufs möglichster Ausnutzung der Flamme steigt das Gewölbe des Ofens stetig an und wird am Fuchs durch eine senkrechte Wand *a* begrenzt. Die Folge soll ein Zurückschlagen der Flamme, wie die Pfeile andeuten, sein.

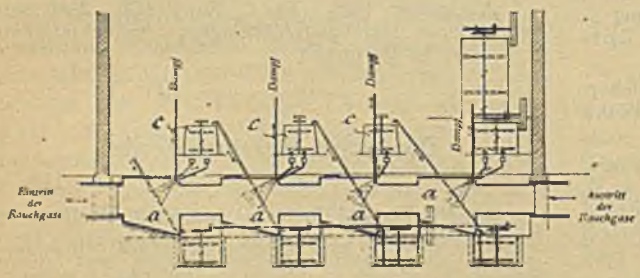
Kl. 40, Nr. 70807, vom 28. December 1892. Richard Pearce in Denver (V. St. A.). *Ringförmiger Ofen zum Rösten von Erz.*

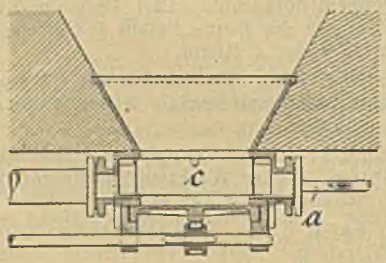


Der Herd *a* des Ofens hat die Form eines Ringes und besitzt in der inneren Seitenwand einen Schlitz, durch welchen die Rührarme *d* hindurchgreifen. Der Schlitz kann durch einen mit letzteren sich drehenden Ring geschlossen werden. Die Feuerungen liegen an der Aufsenseite des Ofens, während der Fuchs im Ofengewölbe angeordnet ist. Das zu röstende oder zu chlorirende Erz wird einmal durch den Ofen geführt und fällt dann durch einen Bodenschlitz aus demselben heraus.

Kl. 10, Nr. 70918, vom 24. Februar 1893; Zusatz zu Nr. 58684 (vergl. „Stahl und Eisen" 1891, S. 1012) Heinrich Küpper in Herne i. W. *Trockenthurm für Kohle.*

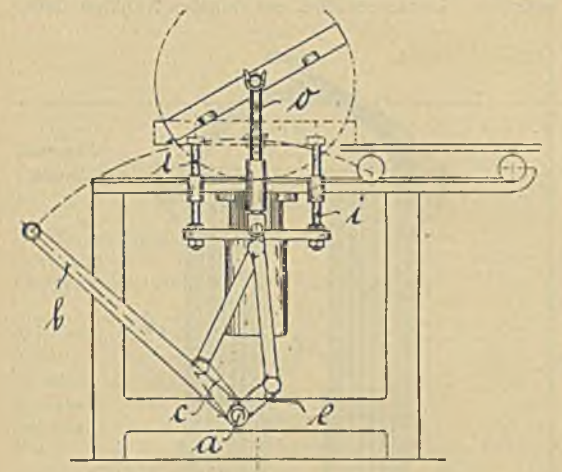
Um ein Einfrieren der Wassersammelkasten *c* zu verhindern, können dieselben durch Einleiten von Dampf durch das Rohr *a* geheizt werden.





Kl. 31, Nr. 70696, vom 9. März 1893. Eisenwerk Hirzenhain, H. R. Buderus in Hirzenhain. *Formmaschine.*

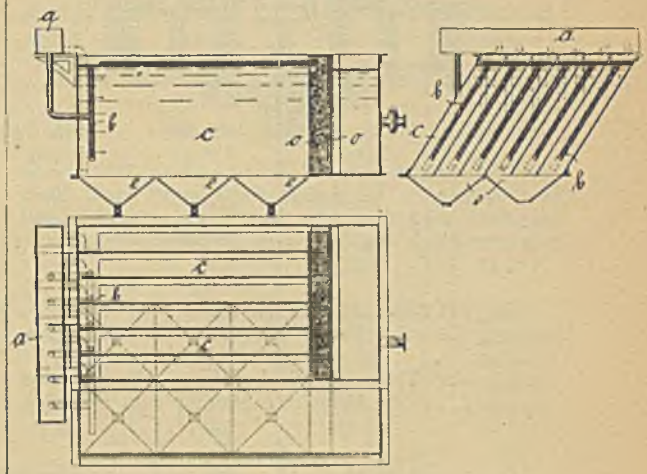
Die Welle *a* des Handhebels *b* ist mit zwei Armen *c c* verbunden, welche an die Stifte *i* und die Gabelspindeln *o* angreifen. Infolgedessen wird beim



Umlegen des Handhebels *b* der Formkasten zuerst vermittelst der Stifte *i* von der Form parallel sich selbst abgehoben und dann vermittelst der Gabelspindeln *o* weiter gehoben, wobei die Stifte *i* sich wieder senken, so dafs eine Drehung des Kastens möglich ist.

Kl. 1, Nr. 70897, vom 20. September 1892. Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Köln. *Spitzluttenapparat.*

Die Trübe fliefst aus dem Kasten *a* durch die gelochten Rohre *b* in die einzelnen Abtheilungen *c* des Apparates. In diesen bewegt sich die Trübe

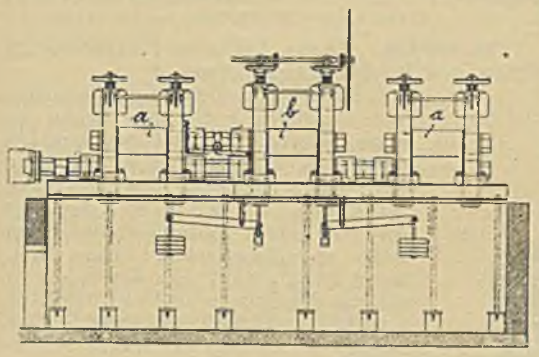


gleichmäfsig wagerecht weiter, wobei sich die Festtheile entsprechend ihrem specifischen Gewicht in den Trichtern *e* absetzen. Am rechten Ende sind die Abtheilungen durch Siebbleche *o* mit Moos oder dergl. Zwischenlage abgeschlossen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 888 935. The Lloyd Booth Company in Youngstown, Ohio. *Blechwalzwerk.*

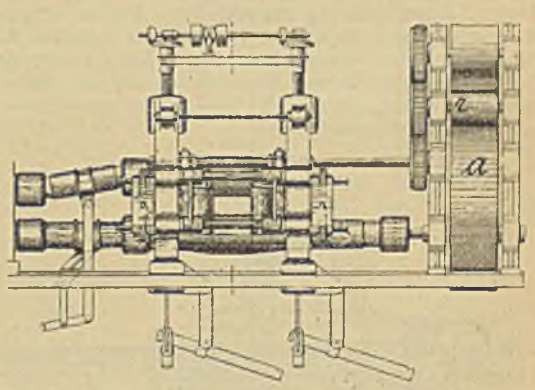
Das Blechwalzwerk besteht aus einer Vorwalze *b* und 2 Feinwalzen *a a*. Sämmtliche Unterwalzen sind miteinander gekuppelt und werden angetrieben.



wohingegen die Oberwalzen Schleppwalzen sind. Während aber die Oberwalzen der Feinwalzen *a* auf den Unterwalzen ohne weiteres aufliegen, ist die Oberwalze der Vorwalze *b* durch Gewichte ausbalancirt und wird durch eine nachgiebige Kupplung mit den Oberwalzen der Feinwalzen verbunden.

Nr. 492 352. F. J. Freeman in Pittsburg (Pa.). *Universalwalzwerk.*

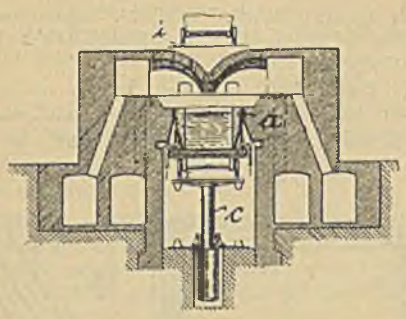
Das Walzwerk hat zwei wagerechte und auf jeder Seite derselben je zwei senkrechte Walzen. Um das Walzgut von jeder Seite einführen zu können, werden die senkrechten Walzen nicht zwangläufig, sondern durch einen Riementrieb *a* und zwar mit gröfserer Geschwindigkeit als die wagerechten Walzen angetrieben, so dafs, wenn das Walzgut dem Zuge bezw.



dem Druck der senkrechten Walzen nicht folgen kann, letztere langsamer gehen und der Riemen *a* auf seinen Scheiben schleift. Um letzteres zu ermöglichen, sind leicht stellbare Spannrollen *r* angeordnet.

Nr. 491 213. Timothy Raye in Homestead, Pa. *Form zum Giefsen schwerer Blöcke, Panzerplatten u. dergl.*

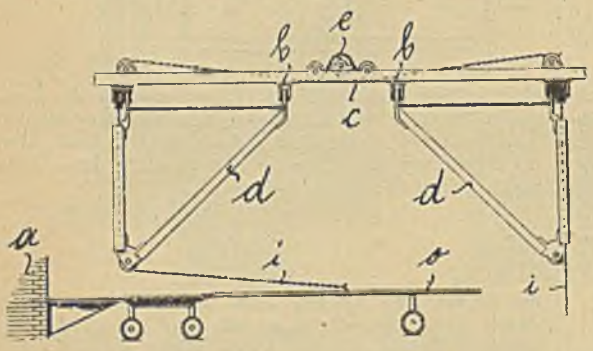
Um ein schnelleres Erstarren des Blockes in seiner unteren Hälfte und dadurch blasenfreie Blöcke zu erzielen, ist die untere Hälfte der Formwandung gekühlt. Zu diesem Zweck besteht die Form aus aufeinander gesetzten Gufseisenringen *a*, in welche unter Einlegung



einer Wasserkühlspirale *d* in der unteren Hälfte eine Formmasse *c* um ein Modell eingestampft wird. Nach dem Gufs wird der obere Ring *a* abgenommen und dann der Block aus der Form herausgezogen.

Nr. 491 768. James M. Chatfield in Thomaston (Conn.). *Vorrichtung zum Beschicken von Glühöfen.*

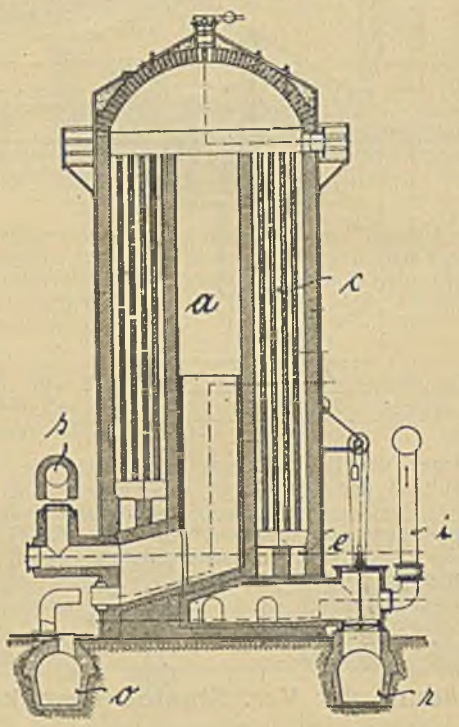
Vor der Thür des Glühofens *a* hängen zwei Rahmen *d* um die Gelenke *b* parallel dem Glühofen



beweglich. Auf dem Träger *c* ist eine Welle *e* gelagert, deren beliebig angetriebenes Kettenrad eine über 6 Rollen gelegte Kette *i* trägt. Je nachdem das eine oder das andere Ende dieser Kette *i* mit der Stange *o* verbunden und die Drehrichtung der Welle *e* umgekehrt wird, können die Glühgefäfse eingeschoben oder herausgezogen werden.

Nr. 496 092. G. W. McClure und Carl Amsler in Pittsburg (Pa.). *Winderhitzer.*

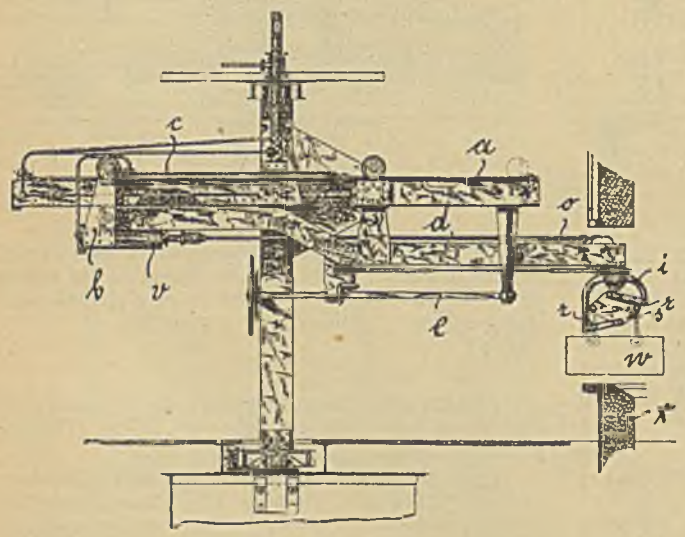
Der Winderhitzer hat eine centrale Verbrennungskammer *a* und um diese concentrisch gelegene Heizkanäle *c*, die in ebenfalls concentrische Kanäle *e* münden. Letztere stehen mit radialen Kanälen derart



in Verbindung, dafs ein möglichst gleicher Zug in den Kanälen *c* auf dem ganzen Querschnitt des Erhitzers erzielt wird. Im übrigen bedeutet *o* den Gaskanal, *r* den Essenkanal, *i* das Kalt-, und *s* das Heifswindrohr.

Nr. 489 779. Henry Aiken in Pittsburg, Pa. *Krahn zum Beschicken von Oefen.*

Dieser zum Beschicken besonders von Cupolöfen *x* dienende Krahn hat einen Ausleger *a*, auf welchem ein durch den hydraulischen Kolben *c* hin und her geschobener Wagen *b* läuft. An letzteren ist ein Arm *d* befestigt, der vorn einen vermittelst der Handwelle *e* in wagrechter Ebene drehbaren Bügel *i* trägt. An diesem ist vermittelst der Kette *o* eine von den Lenkstangen *r* geführte Trapezplatte *s* aufgehängt, die vermittelst Haken den die Beschickung aufnehmenden Kasten *w* trägt. Wird nun, nachdem der Arm *d* mit dem Kasten *w* durch die Gichtthür geschoben worden ist, die Kette *o* vermittelst des hydraulischen Kolbens *v* nachgelassen, so kippt der Kasten *w* nach vorn und entleert sich. Dadurch, dafs der Bügel *i* drehbar ist, kann jede Stelle der Gichtoberfläche beschickt werden.



Statistisches.

Deutschlands Ein- und Ausfuhr.

	Einfuhr 1. Januar bis 31. August 1892 t	Einfuhr 1. Januar bis 31. August 1893 t	Ausfuhr 1. Januar bis 31. August 1892 t	Ausfuhr 1. Januar bis 31. August 1893 t
Erze:				
Eisenerze	1 140 890	1 038 389	1 531 650	1 566 154
Thomasschlacken	34 201	46 917	63 342	49 585
Roheisen:				
Brucheisen und Abfälle	3 757	6 256	41 891	38 925
Roheisen	121 899	155 318	77 343	66 327
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	384	278	22 614	36 201
Fabricate:				
Eck- und Winkeleisen	166	98	54 802	73 535
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	104	21	22 101	23 963
Eisenbahnschienen	5 374	4 488	74 171	60 307
Radkranz- und Pflugschaareneisen	7	4	122	174
Schmiedbares Eisen in Stäben	13 523	10 542	131 405	161 743
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe	1 584	1 963	39 094	46 149
Desgl. polirte, gefirnifste etc.	29	36	1 480	1 615
Weifsblech, auch lackirt	775	693	236	329
Eisendraht, auch façonnirt, nicht verkupfert	3 124	2 950	65 643	66 751
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	200	216	60 451	56 251
Ganz grobe Eisenwaaren:				
Geschosse aus Eisengufs	5	0	22	15
Andere Eisengufswaaren	5 347	5 890	12 467	10 268
Ambosse, Bolzen	140	160	1 718	1 728
Anker, ganz grobe Ketten	984	901	298	294
Brücken und Brückenbestandtheile	71	74	5 523	3 669
Drahtseile	95	107	1 088	1 123
Eisen, zu groben Maschinentheilen etc. vorgeschmied.	204	93	787	889
Federn, Achsen etc. zu Eisenbahnwagen	928	725	18 728	21 210
Kanonenrohre	3	0	309	584
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	774	1 173	14 178	15 386
Grobe Eisenwaaren:				
Nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge	6 198	6 051	59 990	65 249
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen	1	0	1 501	1 157
Drahtstifte, abgeschliffen	27	18	32 819	35 327
Geschosse, abgeschliffen ohne Bleimäntel	9	0	6	7
Schrauben, Schraubbolzen	189	221	1 055	1 451
Feine Eisenwaaren:				
Aus Gufs- oder Schmiedeisen	987	1 049	8 912	10 036
Spielzeug	39	16	332	488
Kriegsgewehre	5	2	532	956
Jagd- und Luxusgewehre	97	110	147	72
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln	8	5	613	641
Schreibfedern aus Stahl	80	75	23	23
Uhrfournituren	24	26	183	230
Maschinen:				
Locomotiven und Locomobilen	2 980	1 506	2 401	3 012
Dampfkessel, geschmiedete, eiserne	181	117	1 299	1 359
Maschinen, überwiegend aus Holz	2 749	1 906	1 404	1 015
„ „ „ Gufseisen	16 123	18 167	41 656	44 500
„ „ „ Schmiedeisen	1 826	1 609	7 404	8 520
„ „ „ and. unedl. Metallen	368	280	402	393
Nähmaschinen, überwiegend aus Gufseisen	1 424	2 348	5 457	5 064
„ „ „ Schmiedeisen	13	17	12	5
Andere Fabricate:				
Kratzen und Kratzenbeschläge	118	132	108	110
Eisenbahnfahrzeuge:				
ohne Leder- etc. Arbeit, je unter 1000 ℳ werth (Stück)	97	1	1 741	1 962
„ „ „ „ über 1000 „ „ (Stück)	216	—	386	442
mit Leder- etc. Arbeit (Stück)	2	3	70	90
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	116	159	73	88

0 bedeutet, dafs weniger als eine halbe Tonne der betr. Waare ein- oder ausgeführt ist; gar kein Verkehr wird durch — bezeichnet.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verband der Elektrotechniker Deutschlands.

Der Verband der Elektrotechniker Deutschlands hielt am 28. und 29. September in Köln seine erste Jahresversammlung ab. Zur Begrüfsung der aus allen Theilen des Reiches eingetroffenen Gäste hatte die Kölner Elektrotechnische Gesellschaft am Vorabend eine gesellige Zusammenkunft im Börsensaale des Gürzenich veranstaltet, bei welcher Stadtbaurath Stübben die Festtheilnehmer begrüfste. Der Redner schlofs seine mit kölnischen Kernsprüchen gewürzte Ansprache mit einem Hoch auf den Verband der Elektrotechniker Deutschlands. Ingenieur Hartmann-Frankfurt a. M. dankte im Namen des Verbandes.

Donnerstag Vormittag begannen im grofsen Saale der Casino-Gesellschaft die Verhandlungen. Die Begrüfsungsrede hielt der Vorsitzende, Geh. Regierungsrath Dr. Slaby. Namens der Regierung sprach Regierungspräsident v. Sydow, namens der Stadt Köln Oberbürgermeister Becker und namens der Kölner Elektrotechnischen Gesellschaft Baurath Stübben. Den Bericht über die Thätigkeit des Verbandes und die Kassenübersicht für das abgeschlossene Vereinsjahr erstattete Hr. Slazewsky. In betreff des von einem Theil der Berliner Industrie geplanten, von anderer Seite mit Recht energisch bekämpften Ausstellungsprojectes für Berlin 1896 * gelangte der folgende Antrag Dr. Buddes zur Annahme:

„Der Ausschufs empfiehlt der Jahresversammlung, die Mitglieder des Verbandes betheiligen sich an der Berliner Ausstellung unter folgenden Bedingungen: Die Betheiligung erfolgt durch den Verband; derselbe gewährt die Kraftübertragung sowie die Lieferung von Licht und Kraft für die gesammte Ausstellung gegen Entlohnung und eine Betheiligung an der Tageseinnahme. Der Verband gestattet den Mitgliedern nach Mafsgabe ihrer Anmeldungen Theilnahme an der Ausstellung und bildet zu diesem Zwecke ein Syndicat, dessen Leitung der Verband übernimmt."

Als Erholung nach den Anstrengungen des Tages wurde den Gästen ein Abendfest im Volksgarten geboten.

Die Verhandlungen des zweiten Verbandstages nahmen um ½10 Uhr ihren Anfang und wurden zunächst einige geschäftliche Angelegenheiten erledigt. Bei der Neuwahl des Vorstandes wurden gewählt: Geh. Regierungsrath Slaby-Berlin als erster Vorsitzender, Wilhelm v. Siemens-Charlottenburg und Generaldirector Rathenau-Berlin als stellvertretende Vorsitzende; als weitere Vorstandsmitglieder: Hartmann-Frankfurt a. M., Rofs-Köln, Stübben-Köln und Bissinger-Nürnberg.

Nach kurzen Erörterungen wurde Leipzig als Ort für die Jahresversammlung von 1894 bestimmt.

Nach Erledigung des geschäftlichen Theiles sprach Director Rofs über das neue elektrische Schweifsverfahren von Lagrange & Hoho (vergl. Nr. 12, S. 530), welches am Nachmittag bei Gottfried Hagen in Kalk praktisch vorgeführt werden sollte. Den zweiten Vortrag hielt Dr. Kallmann-Berlin über System der Mefstechnik für elektrische Centralanlagen. Als dritter Redner sprach H. Voigt-Frankfurt a. M. über Vorschläge zur Einführung einheitlicher Contactgröfsen und Schrauben bei Ausschaltern, Sicherungen sowie gröfseren Apparaten von 50 Ampère an.

Hierauf führte Professor Dr. C. Heim-Hannover zwei von ihm construirte Apparate vor. Der eine davon, ein Isolationsprüfer für elektrotechnische Anlagen, hat den Zweck, den Widerstand zu messen, welchen die nicht leitenden Substanzen, in welche man elektrische Leitungen einzuhüllen oder an und auf welche man sie zu befestigen pflegt, gegen Ableitung des Stromes nach aufsen, z. B. zur Erde, bieten. Ein handlicher Transportkasten enthält als wesentlichsten Theil der Mefseinrichtungen ein empfindliches Galvanometer, das mit zwei Nebenschlüssen zur eventuellen Verminderung der Empfindlichkeit auf $^1/_{10}$ oder $^1/_{100}$ und mit einem Aichwiderstand von 10 000 Ohm versehen ist. Der Kasten enthält ferner eine kleine Batterie von Trockenelementen, sowie eine Schaltvorrichtung. Der zweite von Professor Heim vorgeführte Apparat war ein Universal-Lampenrheostat.

Gegen ½12 Uhr nahm der Vorsitzende das Wort zu einer Schlufsansprache, in welcher er hervorhob, dafs durch die erste Jahresversammlung zwar nicht grofse Dinge geschaffen, wohl aber der Verband unter Dach und Fach gebracht worden sei. Nach Schlufs der Sitzung begaben sich die Theilnehmer in die Accumulatorenfabrik von Gottfried Hagen in Kalk, um das elektrische Schweifsverfahren von Lagrange in Augenschein zu nehmen. Nachdem die Gesellschaft wieder zurückgekehrt war, versammelte man sich im grofsen Gürzenichsaale in Köln zu einem gemeinsamen Festessen. Den Trinkspruch auf den Kaiser brachte Professor Slaby aus, Generaldirector Rathenau widmete sein Glas der Stadt Köln, worauf Oberbürgermeister Becker in einer von Humor gewürzten Rede erwiderte, die mit einem Hoch auf den Elektrotechnikerverband und dessen Damen schlofs. Nachdem andere Redner noch der Verdienste des Localcomités und des Vorsitzenden gedacht hatten, war mittlerweile das Festmahl beendet und auch die Zeit zum Besuch der Festvorstellung im Stadttheater herangerückt. — Der nächste Tag war ausschliefslich dem geselligen Beisammensein gewidmet, und wurde als Abschlufs des Festes ein Ausflug ins Siebengebirge unternommen. Gegen Mittag legte der festlich geschmückte Dampfer „Lohengrin" in Königswinter an, wobei die Festgäste Zeuge eines schrecklichen Unglücks waren, indem ein in der Fertigstellung begriffenes Hôtel vor ihren Augen zusammenstürzte. Unter diesem Eindruck erfolgte der Aufstieg zum Petersberg. Eine beim gemeinsamen Mahle abgehaltene Sammlung ergab den Betrag von 680 ℳ. Rasch vergingen hier die Stunden. Eine prächtige Beleuchtung der Rheinufer und der Rheinbrücke in Köln, verbunden mit einem Feuerwerk, wurde der Gesellschaft bei ihrer Rückkunft in Köln geboten. Ein solenner Commers im Pschorrbräu beschlofs den diesjährigen ersten Verbandstag, der seinen Veranstaltern alle Ehre machte.

* * *

Der Vorsitzende der Internationalen elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt, Hr. Sonnemann, nahm bei den Verhandlungen, so bemerkt die Köln. Zeitung vom 4. October, Anlafs, den Vorstand derselben gegen den Vorwurf zu schützen, dafs, nachdem den deutschen elektrotechnischen Firmen aus jener Ausstellung ganz bedeutende Kosten erwachsen seien, jetzt ein ausländischer Unternehmer wahrscheinlich die Erbauung der Frankfurter Centrale erhalten werde, trotzdem die Aussicht auf diese Anlage eins der Hauptzugmittel der Ausstellung war. Sonnemann betonte, dafs die städtischen Körperschaften von Frankfurt und der Vorstand der Ausstellung vom

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1893, Nr. 15, Seite 667.

Jahre 1891 zwei ganz verschiedene Dinge seien und letzterer für den Entschlufs der ersteren nicht verantwortlich gemacht werden könne, abgesehen davon, wie man sonst über den Fall denken möge. Bei dieser Gelegenheit dürfte aber daran zu erinnern sein, dafs der Vorstand der Frankfurter Ausstellung einer andern Aufgabe noch nicht gerecht geworden ist, für welche ihm die volle Verantwortung zufällt. Es ist das der Umstand, dafs der Bericht über die Arbeiten der Prüfungs-Commission jetzt, volle zwei Jahre nach Schlufs der Ausstellung, noch nicht erschienen ist. Nicht einmal über die Leitungsversuche von Lauffen nach Frankfurt ist ein Bericht erschienen! In dem Einladungsschreiben zur Ausstellung vom Mai 1890 war ganz besonders betont worden, dafs Delegationen von Fachmännern den Werth und die Vortheile der einzelnen Systeme und Einrichtungen zu prüfen haben sollten und diese dadurch den weitesten Kreisen bekannt werden würden. Es ist dann nachher auch eine ausgedehnte Einrichtung in dieser Beziehung geschaffen worden und hat in neun Gruppen eine fachmännische Prüfung der verschiedenen Gegenstände stattgefunden. Gerade die Aussicht auf eine solche unparteiische, sachliche Prüfung hat hervorragende Firmen, die sonst reichlich ausstellungsmüde waren, veranlafst, an der Frankfurter Ausstellung 1891 sich zu betheiligen. Um so gröfser ist die Erbitterung in diesen Kreisen, dafs die Veröffentlichung der gewonnenen Ergebnisse immer noch nicht erfolgt ist. Denn damit ist nicht nur eine kostbare Zeit verloren, die zur geschäftlichen Ausbeutung der Prüfungsergebnisse hätte verwendet werden können — und das ist doch schliefslich der Zweck der ganzen Sache —, sondern es liegt auch die Gefahr vor, dafs der unaufhaltsame Fortschritt der heutigen Zeit die damaligen Einrichtungen überholt und damit die ganze Prüfungsarbeit werthlos gemacht hat. Im andern Falle hätte dieselbe, auch wenn weitere Verbesserungen der gleichen Firmen inzwischen erfolgt sind, doch deren geschäftlichen Ruf gefördert und ihnen so genutzt. Die betheiligten Gewerbetreibenden haben also das volle Recht, sich über diese Verzögerung aufs bitterste zu beklagen, und dies ist eine Verantwortung, welche der Vorstand der Ausstellung nicht abwälzen kann. In gewissem Sinne entschuldigt ist er vielleicht, wenn man hört, dafs einzelne mit diesen Arbeiten betraute Herren der Hauptvorwurf der Verzögerung trifft. So sollen die Berichte der meisten der neun Gruppen schon seit einem Jahre druckfertig vorliegen, aber der mit der Zusammenstellung betraute Professor Dr. Weber in Zürich sich einfach nicht um die Sache kümmern. Er sei wenigstens auf dutzendweise Telegramme und eingeschriebene Briefe entweder die Antwort überhaupt schuldig geblieben oder habe doch nicht das Mindeste zum Fortschreiten der Arbeit gethan. Wie dem auch sein möge, der Vorstand der 1891er Frankfurter Ausstellung hat jedenfalls die Pflicht, sich aufs allerdringendste dieser Sache anzunehmen, wenn die sonst, auch in Bezug auf den Kostenpunkt, so wohlgelungene Ausstellung nicht schliefslich bei den betheiligten Gewerbetreibenden einen sehr unangenehmen Nachgeschmack erhalten soll.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Versammlung am 12. September unter dem Vorsitz des Hrn. Geh. Ober-Regierungsrath Streckert sprach Hr. Director Stroehler über die

Fortschritte im Klein- und Localbahnwesen

in Gesetzgebung und Praxis in Deutschland und Oesterreich und gab über einige Local-Zahnrad- und Drahtseilbahnen in Salzburg und Umgebung besondere Mittheilungen. Der Vortragende betonte die Bedeutung der Kleinbahnen als Zubringer der Hauptbahnen und stellte die Bestimmungen des Preufsischen Kleinbahnengesetzes in Parallele zu denen des Oesterreichischen Localbahngesetzes, um die charakteristischen Unterschiede zu beleuchten. In Oesterreich werden als Localbahnen im Sinne des dortigen Gesetzes von 1887 alle die Bahnen angesehen, welche nicht als Vollbahnen gelten, während in Deutschland, insbesondere in Preufsen, noch für die nicht als Vollbahnen anzusehenden Bahnen die Abstufungen in Nebenbahnen und Kleinbahnen in Frage kommen. Hieraus ergiebt sich ohne weiteres, dafs für Oesterreich der Rahmen des Gesetzes weiter gegriffen ist, als dieses z. B. im preufsischen Gesetz für Kleinbahnen der Fall sein kann So bedarf es z. B. in Oesterreich für jede Localbahn einer allerhöchsten Concession, während bei Kleinbahnen in Preufsen die behördliche Genehmigung des Regierungspräsidenten genügt. Oesterreich kennt manche Erleichterungen in technischer Beziehung, beispielsweise werden bei Bahnen, auf welche das rollende Material der Hauptbahnen übergeht, 55 m Curvenradius zugelassen, gegen 150 m in Preufsen. Auch in der Tarifbewilligung, insbesondere der Zuerkennung der halben Expeditionsgebühren, haben die österreichischen Localbahnen den Kleinbahnen gegenüber manche Vortheile, was nach den in der Discussion zum Vortrage geltend gemachten Ansichten darauf zurückzuführen sein dürfte, dafs in Oesterreich eine Trennung zwischen Neben- und Kleinbahnen nicht besteht. Der Vortragende betont in Bezug auf die Kleinbahnen die grofsen Schwierigkeiten, welche von den Strafsenunterhaltungspflichtigen häufig gemacht werden. Es findet zu wenig die Erwägung Berücksichtigung, dafs die im Strafsenkörper liegende Kleinbahn die Strafse entlastet, es wird weit häufiger die Gelegenheit benutzt, den Kleinbahnunternehmer zu den Unterhaltungskosten der Strafse sowohl als zu sonstigen Abgaben über Verhältnifs heranzuziehen, ein Bestreben, welches den Ausführungserklärungen des Gesetzes widerspricht.

Verein deutscher Schiffswerften.

In seiner am 23. September in Berlin abgehaltenen aufserordentlichen Generalversammlung hat sich der Verein deutscher Schiffswerften einstimmig gegen die von der Reichsregierung beabsichtigte staatliche Ueberwachung des Schiffbaues ausgesprochen. Der Verein war der Ansicht, dafs diese Ueberwachung den Betrieb und die weitere Entwicklung der Schiffswerften aufserordentlich erschweren, nur zum Nachtheil der Schiffswerften, ebenso der Rhedereien ausschlagen und die Interessen Beider in der Concurrenz mit dem Ausland ernstlich gefährden würde. Ein Bedürfnifs der staatlichen Ueberwachung sei keineswegs vorhanden; die in dem Rundschreiben des Preufsischen Handelsministeriums angeführten Gründe und Thatsachen könne der Verein als zutreffend nicht anerkennen.

Verein der Bohrtechniker und Bohringenieure.

Die VII. internationale Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker wurde in den Tagen vom 21. bis 24. September in Teplitz abgehalten. Nach der durch Director Kreutzberg erfolgten Begrüfsung der Versammlung hielt Hr. Karafiath-Budapest einen Vortrag über die Brunnenkatastrophe in Schneidemühl. Hierauf führte Hr. Uildert-Amsterdam eine Collection Diamanten vor, wobei er die interessante Thatsache constatirte, dafs die schwarzen

Bohrdiamanten bis zum dreimal höheren Werthe der Schmuckdiamanten gleicher Gröfse verkauft werden. Hr. F. Kegel-Breslau zeigte eine neue Fassungseinrichtung für Arbeitsdiamanten und Messingscheiben, die im Centrum durchbohrte Diamanten enthalten. Diese Scheiben dienen zum Ziehen von Bronzestahldraht und erweisen sich bedeutend vortheilhafter als die gewöhnlichen Stahlzieheisen. Wie der Vortragende erwähnte, sollen sich mehrere Waggonladungen Draht mit diesen Scheiben ziehen lassen, bevor der Durchmesser der Scheiben sich verändert.

Nach den Vorträgen des zweiten Tages wurde als Ort für die VIII. Wanderversammlung Lemberg bestimmt, wo im nächsten Jahre die Landesausstellung stattfindet, an welcher die Bohrtechnik stark betheiligt ist.

Wie die „Chem.- und Techniker-Ztg." mittheilt, hat das dortige Ausstellungscomité beschlossen, am Ausstellungsplatz eine Bohrung nach dem kanadischen System auszuführen. Neben dem Zweck der Schaustellung wird diese Bohrung, die bis auf 300 m Tiefe fortgesetzt werden soll, auch Aufschlufs darüber geben, ob die Steinkohlenformation, die in der Nähe Krakaus unter den jüngeren Gebilden verschwindet, sich bis Lemberg hinzieht oder nicht. An die ferneren Verhandlungen schlossen sich verschiedene Excursionen in die umliegenden Kohlenbergwerke.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Fünfachsige Locomotive.

Die Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, hat in diesen Tagen die 2500ste Locomotive fertiggestellt. Zufällig hat gerade diese Locomotive eine neue Construction erhalten und ist die gröfste und schwerste, die je die Werkstatt verlassen. Während man in der letzten Zeit zu dem Type der vierachsigen Locomotiven übergegangen ist, ist dies die erste fünfachsige, welche unsere Staatsbahn-Verwaltung erhält. Von den zehn Rädern, welche die Maschine hat, sind acht gekuppelt; dienstfähig wiegt sie etwa 60 t und mit ihrem Tender 90 t. Die Leistung der Maschine beträgt etwa 700 HP, sie wird in den Dienst der Güterzüge gestellt und sollen diese Maschinen auf Strecken mit grofsen, anhaltenden Steigungen zur Verwendung kommen, auf welchen bisher Vorspannmaschinen nöthig waren.

Der Kanal von Korinth.

Dem „Moniteur des Intérêts Matériels" entnehmen wir die folgenden hauptsächlichen Punkte aus den vorläufigen Bestimmungen für den Verkehr auf dem Kanal von Korinth.

Die Durchfahrt ist allen Schiffen, gleichviel welcher Nationalität, gestattet, sofern ihr Tiefgang nicht mehr als 7,20 m und ihre gröfste Breite nicht mehr als 20 m beträgt. Segelschiffe von über 20 t Ladefähigkeit müssen sich schleppen lassen, dagegen steht es den Dampfschiffen frei, sich ihrer eigenen Kraft zu bedienen, oder sich schleppen zu lassen. Die Schiffe dürfen nicht schneller fahren, als für die Wirkung des Steuerruders nöthig ist. Bei der Einfahrt in den Kanal hat der Kapitän den Durchfahrtszoll und im Fall die Schlepp- und Lootsenkosten zu entrichten. Als Grundlage für die Berechnung der Gebühren dient die Tonnenzahl, die sich nach dem von der internationalen Commission in Constantinopel angenommenen Aich-System ergiebt. Dieser Zoll ist vorläufig wie folgt festgesetzt:

Für Dampfer, welche vom Adriatischen Meer kommen oder nach demselben bestimmt sind, sind 0,75 Frcs. pro Tonne für die Post- und Personendampfer und 0,50 Frcs. für die anderen Schiffe zu entrichten. Für die Dampfer, welche nicht aus dem Adriatischen Meer kommen oder dorthin gehen, beträgt der Zoll 0,50 Frcs. für Post- und Personendampfer und 0,40 Frs. pro Tonne für die anderen Schiffe; aufserdem wird eine Gebühr von 1,00 Frcs. für jeden Passagier erhoben.

Die griechischen Kriegsschiffe sind von der Abgabe befreit, ebenso auch die Fischerboote und andere Boote unter griechischer Flagge, deren Fassungsraum 3 t nicht übersteigt. Die Schleppkosten sind auf 0,10 Frcs. pro Tonne festgesetzt bei einem Mindestbetrage von 50 Frcs. und die Lootsengebühren auf 0,015 Frcs. pro Tonne bei einem Mindestbetrage von 10 Frcs.

Die Gesellschaft nimmt bei Sicht zu zahlende Anweisungen der Kapitäne auf ihre Rheeder, welche von der Gesellschaft anerkannt sind, in Zahlung. Die Zahlung in baarem Gelde hat zu erfolgen in Goldmünzen der lateinischen Union in Pfund Sterling zum Curse von 25,15 Frcs., in 20-Markstücken zum Curse von 24,85 Frcs., in türkischen Pfunden zum Curse von 22,75 Frs. oder in ägyptischen Pfunden zum Curse von 22,75 Frcs.

Die Abmessungen des Kanals sind: 8 m Tiefe, 21 m untere Breite und 24 m Breite am Wasserspiegel; die Gesammtlänge beträgt 6,3 km.

Kurze Lebensversicherungen für zeitweilig im Auslande und auf Reisen gefährdete Ingenieure und Monteure.

An einen Vorgang aus dem Februar d. J. anknüpfend, zu welcher Zeit zwei Angestellte der Siegener Maschinenbau-Actien-Gesellschaft gelegentlich der Aufstellung von Maschinen in einer Bleierzgrube in Mazarrón (Südspanien) sogleich nach ihrer Ankunft an Ort und Stelle und bei der ersten Einfahrt in die Grube durch ausströmende Gase vergiftet und getödtet wurden, scheint es angezeigt, die Aufmerksamkeit unserer Leser, mehr als bisher geschehen, auf die sogenannte kurze oder temporäre Lebensversicherung zu lenken. Die Versicherung kann auf ein bis drei Jahre, zahlbar im Falle des Ablebens während dieser Zeitdauer, geschlossen werden, und erlischt nach Ablauf der vereinbarten Dauer. Die Prämien sind niedriger als die der gewöhnlichen Todesfall-Versicherung, z. B. beträgt die jährliche Prämie für 1000 ℳ für einen 30jährigen nur 12,60 ℳ. Mit der Versicherung ist Lebens- und Unfall-Versicherung zugleich erreicht und den Hinterbliebenen für einen möglichen Unglücksfall eine auskömmliche Versorgung gewährt. Die Vaterländische Lebens-Versicherungs-Actien-Gesellschaft in Elberfeld hat eine besondere Tabelle XV für solche kurze Versicherungen eingerichtet und gewährt auf die Prämien dieser Tabelle den Mitgliedern des „Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten" und des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" noch einen Rabatt von 5 %.

Rückkehr des Dr. Wedding aus Amerika.

Herrn Dr. H Wedding in Berlin, unserm fleifsigen Berichterstatter aus Chicago, wurde bei seiner Rückkehr aus Amerika nach Berlin eine ganz besondere Freude zu theil. Der Vorstand des Vereins Berliner Locomotivführer empfing und begrüfste denselben trotz später Stunde auf dem Bahnhofe, und zu Hause fand derselbe eine 60 cm lange Locomotive vor, in naturgetreuer Ausführung, aber ganz aus Veilchen gebildet, während die Messingtheile durch gelbe, die Lampen durch weifse und rothe Blumen bezeichnet waren. Eine Widmungstafel an der Vorderseite gab dem frohen Gefühle der Vereinsmitglieder über die glückliche Rückkehr ihres Ehrenmitgliedes Ausdruck.

Bücherschau.

Die Sandformerei. Ein Handbuch für Former. Fingerzeige aus der Praxis für die Praxis. Von Paul Senftleben, Former der Maschinenfabrik „Deutschland" in Dortmund. Mit 29 in den Text gedruckten Abbildungen. Dortmund 1893. Verlag von Fr. Wilh. Ruhfus.

Wenn die Standesbezeichnung, welche der Verfasser auf dem Titel sich selbst giebt, richtig ist, besitzt die Maschinenfabrik „Deutschland" einen Former, dessen Bildungsgrad den durchschnittlichen Bildungsgrad seiner Standesgenossen weit überragt. Seine Schreibweise ist nicht nur durchaus stilistisch richtig, sondern auch klarer als in zahlreichen ähnlichen Veröffentlichungen von Schriftstellern, welche einer Hochschulbildung sich rühmen. Dem Inhalte aber merkt man sofort an, dafs der Verfasser in Wirklichkeit in seinem Fache zu Hause ist. Das sind schwerwiegende Empfehlungen für das Büchlein; aber den Namen Handbuch verdient es wohl nicht. Auf 58 Octavseiten mit ziemlich weitem Drucksatze ein Handbuch über Sandformen zu schreiben, ist schwerlich möglich; der Inhalt besteht eben, wie im Gegensatz zu jener Bezeichnung ebenfalls auf dem Titel gesagt ist, aus „Fingerzeigen". Diese Fingerzeige aber werden Manchem nützlich sein können, nützlicher vielleicht, als ein umfangreiches Handbuch. Die Schrift enthält zunächst verschiedene, durch Abbildungen erläuterte Beispiele für die Herstellung von Sandgufsformen im Herde und Formkasten, mit Modellen und Schablonen, sodann Auslassungen über die Entstehung von Hohlräumen und Fehlstellen durch Entwicklung von Gasen, Saugen und andere Ursachen, schliefslich noch verschiedene nützliche Winke für den Betrieb. Auch da, wo der Verfasser sich auf das theoretische Gebiet begiebt, zeigt er ein gesundes Urtheil und ruhiges Denken. Das Büchlein bildet eine recht erfreuliche Bereicherung unserer Fachliteratur. *A Ledebur.*

Der Elektromagnet. Von Silvanus P. Thompson. Deutsche Uebersetzung von C. Grawinkel. Halle a. S. 1893, Verlag von W. Knapp. Heft 1. Das Werk erscheint in 5 Heften à 3 ℳ.

Durch die vorliegende Uebersetzung wird das deutschlesende Publikum abermals mit einem vortrefflichen englischen Werke auf dem Gebiete des Magnetismus bekannt gemacht, wie es bereits durch das vor einiger Zeit an dieser Stelle besprochene Werk von Ewing über die magnetische Induction in Eisen und verwandten Metallen geschah. Während aber in dem letzteren mehr die wissenschaftlich-physikalische Seite betont ist, behandelt das vorliegende Werk in erster Linie die praktisch-technische Seite, wobei naturgemäfs der Elektromagnet fast ausschliefslich in Frage kommt und deshalb eingehend behandelt wird.

Das Originalwerk ist bereits in Fachkreisen als sehr brauchbar anerkannt, weshalb es nach dieser Richtung hin keiner weiteren Empfehlung bedarf. Dafs der Verfasser es aber versteht, derartige Gegenstände so darzustellen, dafs zumal die allgemeinen Kapitel auch für weitere Kreise interessant und verständlich werden, hat er bereits in früheren Werken, wie dem gleichfalls an dieser Stelle besprochenen über die dynamo-elektischen Maschinen, bewiesen. In noch höherem Grade gilt dies vielleicht bei dem vorliegenden, weniger speciellen Werke, wiewohl alles auf den Elektromagnet Bezügliche, wie seine verschiedenen Anwendungen und die erforderlichen Constructionsangaben, nahezu erschöpfend abgehandelt werden.

Was das vorliegende erste Lieferungsheft der bewährten Uebersetzung anlangt, so enthält das erste Kapitel die geschichtliche Einleitung mit reichlichen Literaturangaben, sowie Citaten hieraus. Namentlich werden die Verdienste von Sturgeon, Henry und Joule um die Ausbildung des Elektromagnets gebührend hervorgehoben, sowie eine Anzahl wegen ihrer Dimensionen bemerkenswerther Elektromagnete angeführt, u. a. der grofse Elektromagnet Faradays und der von dem amerikanischen Major W. R. King aus zwei 38-cm-Kanonen zeitweilig hergestellte ungeheure Magnet. Das zweite Kapitel behandelt das Allgemeine über Elektromagnete: die magnetischen Einheiten, d. i. vor Allem die Begriffe der magnetischen Feldstärke, Strömung und Induction; ferner die elementaren Sätze über Elektromagnetismus, den Begriff der magnetomotorischen Kraft, sowie die Wechselwirkungen zwischen stromdurchflossenen Leitern und magnetischem Feld. Hierauf werden die verschiedenen Formen der Elektromagnete und endlich die Materialien zur Herstellung derselben abgehandelt. Das dritte Kapitel geht auf die magnetischen Eigenschaften des Eisens ein und giebt in gedrängter Weise einen Ueberblick über die wesentlichen Untersuchungsmethoden und deren Ergebnisse, wie sie in dem erwähnten Werke von Ewing ausführlich behandelt werden.

Allen Betrachtungen ist hierbei von dem Verfasser die übersichtliche Anschauung des magnetischen Kreises mit der dem Ohmschen Gesetz analogen Beziehung zu Grunde gelegt. Das Verständnifs des Textes wird in ausgiebigem Mafse durch Abbildungen, von denen die erste Lieferung 44 enthält, unterstützt. *C. H.*

Supplement zur II. und I. Auflage von Andrees Handatlas, enthaltend die 64 neuen Kartenseiten der augenblicklich erschienenen III. Auflage. Apart für die Besitzer der II. und I. Auflage herausgegeben von der Geographischen Anstalt von Velhagen & Klasing in Leipzig. 1893. In 4 Abtheilungen, jede zu 2 ℳ.

Das vorliegende, in Bezug auf seine erste Lieferung bereits anerkennend von uns besprochene Werk ist

jetzt bis zur 3. Lieferung vorgeschritten und bringt in Heft 2 und 3 eine Fülle von Neuheiten, deren werthvollste Blätter für uns Deutsche unter allen Umständen die prächtigen deutschen Specialkarten sind: Schlesien, Provinz Sachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg, Hannover, Rheinlande und Westfalen, sowie Nord- und Mittelbayern. Alle diese Karten sind in dem gleichen Mafsstabe 1 : 750 000 entworfen und unter erschöpfender Benutzung amtlichen Materials bearbeitet. Sie zeigen nicht nur ein deutliches geographisch-topographisches Bild der betreffenden Gebiete, sondern geben in klarster Weise die politischen Verwaltungsgrenzen und die Verkehrsverhältnisse (Eisenbahnen mit Stationen, Poststrafsen und Seedampferlinien); ferner mehrere Nebenkarten, wie Riesengebirge, Westharz u. s. w. in dem grofsen Mafsstabe 1 : 250 000, der es erlaubt hat, sogar sämmtliche Dörfer und noch kleinere, aber touristisch wichtige Punkte aufzunehmen. Die Abtheilungen enthalten auch eine Karte von Schottland 1 : 1 Mill. (in demselben Mafsstabe wie die in der ersten Abtheilung herausgegebenen Blätter von England und Wales), Mittelitalien 1 : 1½ Mill. mit einer grofsen Nebenkarte von Rom und der Campagna 1 : 500 000; vier grofse Blätter über Südasien: Asiatische Türkei, Persien, Afghanistan, Balutschistan, Britisch Indien und Burma 1 : 6 Mill.; sowie Nordwest- und Nordostafrika in zwei Blättern 1 : 10 Mill.; und eine grofse Karte von Britisch Nordamerika 1 : 12½ Mill., worauf ein wichtiges Stück amerikanischen Landes dargestellt ist, das man in den Atlanten bisher vergeblich suchte. Die Besitzer der früheren Auflagen des geschätzten Andreeschen Handatlas haben nun Gelegenheit, ihre Atlanten durch diese neuen Karten zu ergänzen und vor Entwerthung zu schützen und werden für dieses Entgegenkommen der Verlagshandlung gewifs dankbar sein.

Marktbericht.

Vierteljahrsbericht über die Lage der niederrheinisch-westfälischen Montanindustrie.

(Monat Juli bis Ende September 1893.)

Düsseldorf, 10. September 1893.

Ueber die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarkts im III. Vierteljahr läfst sich leider wenig Gutes berichten: weichende Preise sind für dasselbe in erster Linie bezeichnend. Die Rückwirkung, welche man von den englischen Kohlenarbeiter-Ausständen und deren Einflufs auf die dortige Eisenindustrie erwarten zu dürfen meinte, ist auch nicht eingetreten: die Lage des hiesigen Eisen- und Stahl-Marktes im allgemeinen wurde weder eine bessere, noch hoben sich Nachfrage und Bestellungen, während die Rückwirkung auf den Kohlenmarkt wirklich in die Erscheinung trat.

Die Lage des Kohlen- und Koksmarktes war in dem III. Vierteljahr zwar besser als im II. Vierteljahr, jedoch noch immer nicht befriedigend. Der Absatz gestaltete sich lebhafter, stand jedoch noch nicht im Verhältnifs zur Leistungsfähigkeit der Zechen, so dafs durch die Syndicate Einschränkungen beschlossen werden mufsten. Die Preise konnten sich nicht erholen, weil noch grofse Mengen zu niedrigeren Preisen in zweiter Hand waren. Durch die Ausstandsbewegung im Auslande hat sich die Marktlage im Laufe des September wesentlich befestigt, und es wurden hin und wieder höhere Preise erzielt.

Im Siegerlande sind im Verlaufe des III. Vierteljahres die Eisenerzpreise immer noch weiter gewichen. Der Verbrauch im Siegerlande selbst hat nicht abgenommen, da die Production an Roheisen nicht vermindert worden ist, dagegen haben die westfälischen Hochofenwerke den Bezug eingeschränkt, und aus diesem Grunde trat bei gleichbleibender Förderung ein starkes Angebot hervor. Die Preise für Rohspath fielen nicht unbedeutend.

Im Nassauischen sind infolge der Vereinigung der Grubenbesitzer bei den reichhaltigen Rotheisensteinen nur geringe Preisveränderungen eingetreten; die Brauneisensteine werden stark angeboten.

Während somit der Eisensteinmarkt im allgemeinen recht still lag und Siegener Roste und Lahnerze nur für den nächsten Bedarf gekauft wurden, gestaltete sich das Geschäft in lothringischer und luxemburgischer Minette gegen Ende des Quartals sehr lebhaft, und es sind ganz bedeutende Mengen für Lieferung bis Ende 1894 verschlossen worden. Die Preise für gute Minette stiegen.

Der Roheisenmarkt blieb, obwohl der Versand von Hämatit- und Giefsereiroheisen im III. Vierteljahr stärker war, als vorher, wenig belebt. Der Giefsereiroheisen-Verband wurde im September aufgelöst, gleichzeitig aber eine gemeinsame Verkaufsstelle für Hämatit- und Giefsereiroheisen mit dem Sitze in Düsseldorf gebildet, um Erzeugung und Verkauf dem Absatze entsprechend besser zu regeln.

Die Lage des Qualitäts-Puddelroheisen- und Stahleisen-Marktes war eine in Bezug auf den Absatz nicht ungünstige, wennschon die Consumenten sich auf kürzere Termine wie bisher deckten und sich jeder Speculation enthielten. Die Preise wichen infolge des Vorgehens der Siegerländer Werke weiter und dürften nunmehr wohl überall bis an die Grenze der Selbstkosten gelangt sein. Der Thomasroheisen-Markt war ruhig, und es wurden nur einige kleinere Abschlüsse gethätigt.

In Spiegeleisen war der Absatz ein sehr geringer.

Das Stabeisengeschäft hat sich im III Quartal d. J. auf fortwährend absteigender Bahn bewegt. Nachdem im Juni cr. infolge der immer fühlbarer gewordenen Concurrenz der Aufser-Verbandswerke eine wesentliche Preisherabsetzung seitens des Verbandes in Kraft getreten war, gelang es im Juli, den Werken ganz erhebliche Quantitäten an Stabeisenaufträgen zu verschaffen. Die im Juli d. J. in Deutschland an Stabeisen verkauften Mengen bewegen sich genau auf derselben Höhe, wie im März, wo das Geschäft ein sehr lebhaftes war. Seit dem Juli aber ist die Kauflust von Monat zu Monat geringer geworden; in der Hauptsache wohl infolge von Unsicherheit darüber, ob der Walzwerksverband über den 31. December cr. hinaus verlängert wird, oder nicht. Sodann hat aber dabei zweifelsohne auch der Umstand mitgewirkt, dafs die Aufser-Verbandswerke stets die Preise des Verbandes unterboten, wodurch bei den Abnehmern das Ver-

trauen zu der Festigkeit der Preise verloren ging und die Meinung hervorgerufen wurde, dafs die Preise noch weiter heruntergingen. Heute wird nur noch gekauft, was wirklich augenblicklich verbraucht wird und nicht auf den Lägern des Zwischenhandels zu finden ist. Der Zwischenhandel ist eifrigst bemüht, seine Lagervorräthe auf das äufserst nothwendige Mafs zu verringern, um bei etwaiger Auflösung des Walzwerksverbandes und dem dann zu befürchtenden Preisrückgang sich möglichst vor gröfseren Verlusten zu schützen. Es werden heute daher die Vorräthe des Zwischenhandels mit dem minimalsten Nutzen abgestofsen, und das ganze Geschäft ist infolgedessen am Schlusse des Vierteljahres nicht nur im Preise äufserst gedrückt, sondern es fehlt auch an dem nöthigen Quantum Arbeit. Es steht zu erwarten, dafs diese kritische Lage des Stabeisengeschäfts sich gegen Ende des Jahres immer noch mehr verschärfen wird, wenn nicht bald eine endgültige Entscheidung über das Fortbestehen oder Nichtfortbestehen des Walzwerksverbands erfolgt.

Die Nachfrage in Draht war nach wie vor eine sehr ungenügende bei zu niedrigen Preisen.

Auf dem Grobblechmarkte veränderte sich die Lage dem I. Quartal gegenüber nicht wesentlich. Die laufende Beschäftigung war ziemlich befriedigend, doch blieben die Preise schlecht.

Auch auf dem Feinblechmarkte herrschte ziemlich gute Beschäftigung bei verlustbringenden Preisen.

Aufser den, den Werken seitens der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen übertragenen etwa 150000 t Oberbaumaterialien (Schienen, Schwellen u. s. w.) und etwa 4500 t Räder, Bandagen u. s. w. sind gröfsere Aufträge den Inlandwerken nicht zugefallen, und es blieben die Preise noch immer sehr gedrückt. Für Auslandschienen waren die letzteren so verlustbringend, dafs an ein Geschäft nicht zu denken war.

Die Beschäftigung der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken hat im Verlauf des III. Vierteljahrs nachgelassen; insbesondere waren Aufträge in Maschinen spärlicher und infolgedessen die Preise weichend. Wohl waren diejenigen Giefsereien, die den Röhrengufs als Specialität betreiben, gut beschäftigt; jedoch konnten sich die gedrückten Preise in Röhren nicht erholen.

Die Preise stellten sich, wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat Septbr.
	ℳ	ℳ	ℳ
Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	7,50–8,00	7,50–8,00	7,50–8,00
Kokskohlen, gewaschen	5,50–6,00	5,50–6,00	5,50–6,00
Koks für Hochofenwerke / „ „ Bessemerbetr. .	11,00	11,00	11,00
Erze:			
Rohspath	7,00	6,80	6,60
Geröst. Spatheisenstein .	10,20	10,00	9,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	12,25	12,25	12,25
Roheisen:			
Giefsereieisen Nr. I. .	62,00	62,00	62,00
„ „ III. .	53,00	53,00	53,00
Hämatit	63,00	63,00	62,00
Bessemer	—	—	—
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I.	45,00	45,00	44,00
Qualitäts-Puddeleisen Siegerländer	41,00	41,00	40,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	42,00	42,00	41,00
Thomaseisen mit 1,5 % Mangan, ab Luxemburg netto Cassa . .	37,50	37,50	37,50
Dasselbe ohne Mangan .	36,00	36,00	35,50
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	49,00	49,00	49,00
Engl. Giefsereieisen Nr. III, franco Ruhrort	53,00	53,00	51,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	34,50–35,00	34,50–35,00	34,50–35,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, westfälisches	110,00	110–105	110–105
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Träger, ab Burbach . .	85,00	85,00	85,00
Bleche, Kessel- . . .	—	—	—
„ sec. Flufseisen .	—	—	—
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

Industrielle Rundschau.

Die Zusammenlegung der britischen Kohlenbergwerke.

Sir George Elliots Riesenplan, die Kohlenbergwerke in England, Schottland und Wales unter eine einzige Leitung zu bringen, erregt berechtigtes Aufsehen. Die Einen verwahren sich gegen die gewählte Form, die sich allzu sehr derjenigen der amerikanischen Trusts nähere, die Anderen prüfen bereits die Möglichkeit der Durchführung und die Vortheile und Nachtheile des Planes. Sicher ist, dafs eine Anzahl von Grubenbesitzern demselben geneigt ist und dafs die Angelegenheit in volkswirthschaftlicher und in socialer Hinsicht eingehend erörtert werden wird, zumal die schädlichen Wirkungen des grofsen Ausstandes sich noch lange fühlbar machen werden und auch die bessere Gestaltung des Verhältnisses zwischen Kapital und Arbeit von Sir George Elliot erwogen worden ist.

Es handelt sich um die Gründung einer Vereinigten Kohlengesellschaft (United Coal Company), welche die Stelle der jetzigen Concessionäre einnehmen und sämmtliche Kohlenlager des Landes unter den weiter unten darzulegenden Bedingungen ausbeuten würde. Die jährliche Kohlenförderung Grofsbritanniens beträgt 182 Millionen Tonnen, die zum durchschnittlichen Verkaufspreise von 7 sh 3 d einen Werth von 65,9 Millionen £ darstellen; da der Gestehungspreis 6 sh beträgt, was für die Gesammtförderung 54,6 Millionen £ ausmacht, ergiebt sich ein Gewinn von 11,3 Millionen £. Es kommen nun aber etwa 20 % der Jahresförderung auf die Hüttenwerke, welche eigene Bergwerke besitzen und kein Interesse daran haben, der Vereinigten Gesellschaft beizutreten, so dafs nur 145 Millionen Tonnen in Betracht kommen. Die zu vereinigenden Interessen schätzt Sir George auf 110 Millionen £, also etwas mehr als das Kapital der Midland- oder der Westbahn; auch wird hervorgehoben, dafs das britische Eisenbahnnetz einen Werth von 900 Millionen darstellt. Die 110 Millionen £ wären übrigens nicht baar aufzubringen, es würde genügen, denjenigen Betrag flüssig zu machen, der erforderlich wäre, um die auf den Bergwerksunternehmungen lastenden Verbindlichkeiten abzulösen, was in der Weise zu geschehen hätte, dafs eine Vereinigung von Bankiers den Bergwerksbesitzern von den diesen zugetheilten Schuldverschreibungen wenigstens ein Drittel zu einem zu vereinbarenden Preise abnähme. Der Plan wäre darnach finanziell durchführbar.

Die Vereinheitlichung des Betriebes würde vor Allem den Vortheil haben, dafs die gegenwärtige Vorschrift, wonach zwischen den Concessionen ein Raum von 40 bis 100 Yards nicht abgebaut werden darf, wegfällt. Es würde, ähnlich wie bei der Vereinigung der Feldwege, das Areal vermehrt, und zwar so sehr, dafs die Kohlenförderung um 10 % steigen würde und die Betriebskosten für Wasserhaltung, Wetterführung und Schleppbahnen verringert werden. Daneben würden die Frachten für den Versand der Kohle von den Werken nach den Verbrauchsstätten billiger werden, weil der Abnehmer stets von der nächstgelegenen Zeche aus versorgt werden würde.

Die allgemeine Leitung des Unternehmens würde einem Verwaltungsrath übergeben, der aus erwählten Vertretern der verschiedenen Kohlenbezirke bestände, und zwar im Verhältnifs von einem Mitglied auf 5 Millionen Tonnen Jahresförderung. Unter der Centralverwaltung ständen 30 Revierausschüsse, welche die unmittelbare Leitung des Betriebes übernähmen und die sonstigen örtlichen Angelegenheiten zu besorgen hätten; die Mitglieder der Ausschüsse wären in einem festen Verhältnifs von den Antheilbesitzern und von den Arbeitern zu wählen. Das gegenwärtige Betriebspersonal könnte zum gröfsten Theil übernommen werden; die entlassenen Angestellten würden entschädigt, was jedoch nicht verhindern würde, dafs die Unkosten für Verwaltung und Betriebsleitung sich verminderten. Die Abschätzung der von der Vereinigten Gesellschaft zu übernehmenden Bergwerke soll durch Sachverständige auf der Grundlage geschehen, dafs der Kapitalwerth der Kohlenlager durch eine Multiplication des Durchschnittspreises von 15 sh für die Tonne mit der durchschnittlichen Jahresförderung der letzten Jahre ermittelt wird. Die Sachverständigen haben zu ermitteln, ob der Satz für die einzelnen Kohlenlager höher oder niedriger zu nehmen ist.

Sir George Elliot beschäftigt sich nun mit der Arbeiterfrage. Er hofft zuversichtlich, dafs die Million Bergarbeiter Grofsbritanniens, die mit ihren Familien ein Achtel der Nation ausmachen, friedlich Stellung zum Kapital nehmen werden, wenn sie in einem richtigen Mafse an der localen Leitung des Bergbaues betheiligt würden. Bei der Festsetzung der Löhne, die durch die Revierausschüsse geschieht, haben sie durch ihre Vertreter in diesen Ausschüssen mitzureden. Die Ausschüsse sollen bei der Lösung der die einzelnen Zechen betreffenden Fragen dahin streben, dafs die Löhne im ganzen Lande möglichst einheitlich werden. Unter der verbesserten Wirthschaft kann Lohn und Stellung der Arbeiter besser und sicherer werden. Daneben würde die Gesellschaft Alters- und Invaliditätsversicherung einführen, etwa durch Hinterlegung eines Penny für jede geförderte Tonne in eine Versicherungskasse, was 758 333 £ jährlich ausmachen würde. Endlich sollen die Arbeiter am Gewinn betheiligt werden.

Damit nun die vereinigten Factoren, Kapital und Arbeit, die Kohlenpreise nicht ins Unermefsliche hoch treiben, soll dem Gewinn eine Grenze gesetzt werden. Der Preis soll niemals höher steigen, als zur Zahlung von 5 % Zinsen für die Schuldverschreibungen und 15 % für die Antheile erforderlich ist; zu einer solchen Verzinsung würde schon der niedrige Durchschnittspreis von 7 sh 3 d genügen. Das allgemeine Interesse an der Einhaltung dieser Gewinngrenze wäre durch das Handelsamt zu wahren, nöthigenfalls in der Berufungsinstanz durch den obersten Gerichtshof. Wenn dieses etwa eine Steigerung des Ertrages der Antheile über 15 % genehmigte, müfste dem Abnehmer ein Gewinnpfennig von $^1/_3$ des Ueberschusses über 15 % in Form eines Rabattes bewilligt werden. Diese Regelung würde auch eine Stetigkeit der Kohlenpreise schaffen, die besonders den weniger begüterten Gesellschaftsklassen, die ihren Bedarf nicht kaufen können, wenn die Preise am niedrigsten sind, sondern Tag für Tag, zu statten kommen. Also glaubt Sir George Elliot das Kapital, die Arbeit und die Arbeitnehmer zufriedenstellen zu können.

Im einzelnen ist noch Folgendes hervorzuheben. Die Vereinigte Gesellschaft soll auf genossenschaftlicher Grundlage gebildet werden; eines Parlamentsgesetzes bedarf es dazu nicht. Die bestehenden Unternehmungen erhalten als Zahlung ein Drittel des Ankaufpreises in Schuldverschreibungen und zwei in Antheilen. Es wird eine Rücklage in Neuanlagen, Erweiterungen und Untersuchungen gebildet, nebst der bereits erwähnten Versicherungskasse und einem Fonds für Tilgung des Kapitals. Von dem danach bleibenden Reingewinn erhalten die Schuldverschreibungen 5 %, die Antheile eine Dividende von wenigstens 10 %. Der Verfasser glaubt, dafs diese Gewährleistung eines Minimal-Ertrages angesichts der besonderen Verhältnisse des Bergbaues geboten ist. Ueber 5 %, die auf die Antheile fallen, hinaus wird der Gewinn gleichmäfsig zwischen die Antheilbesitzer und die Arbeiter getheilt. Trifft der weitere bereits erwähnte Fall ein, dafs die Dividende mehr als 15 % beträgt, so theilen sich in den Ueberschufs die Arbeiter, die Antheilbesitzer und die Abnehmer. Es sei daran erinnert, dafs in England Gewinnbeschränkungen bereits bei den Wasser- und Gasleitungs-Gesellschaften bestehen.

Das sind, kurz skizzirt, die inhaltreichen Vorschläge Sir George Elliots, die in England jetzt im Vordergrunde der Erörterung stehen. K. Z.

Westfälisches Kokssyndicat.

Aus dem in der Monatsversammlung des Kokssyndicats vom 3. October d. J. vorgetragenen Geschäftsbericht des Kokssyndicats über den Monat September ist nach der „Rh.-W. Z." namentlich hervorzuheben, dafs die Ausstände in den verschiedenen ausländischen Kohlenbezirken einen mehr oder weniger günstigen Einflufs auf den Koksabsatz gehabt haben, so dafs die thatsächliche Einschränkung im vorigen Monat nur 18 % statt der beschlossenen 25 betragen hat. Die Productionseinschränkung pro October wurde von der Versammlung auf 25 % festgesetzt, Beiträge für October ebenfalls auf 25 %, also beides wie bisher. Die Einschränkung wird voraussichtlich noch bis 1. Juli nächsten Jahres in annähernd der gleichen Höhe bestehen bleiben müssen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Lemmes, Fritz, Director der deutsch-österreichischen Mannesmannröhrenwerke, Komotau (Böhmen).
Märklin, Ad., techn. Director d. Peiner Walzwerks, Peine.
Mauritz, Königl. Hüttendirector, Lerbach b. Osterode i. Harz.
Sahlin, Axel, Superintendent Mechanical Department, Maryland Steel Co Sparrows Point, Md., V. St. A.
van Vloten, Betriebsdirector, Hörder Eisenwerke, Hörde.

Ausgetreten:

Hannemann, Wilh., Ingenieur, Düren.