

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
15 Mark
jährlich
excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



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

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirtschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 10.

October 1886.

6. Jahrgang.

Die Mikrostructur verbrannten Eisens.

Von Dr. H. Wedding, Geh. Bergrath, Berlin.

(Mit vielfarbigen Zeichnungen auf Blatt XXXI.)

Verbrannt wird ein durch Erhitzung brüchig gewordenes Eisen genannt. Die Brüchigkeit entsteht stets durch Lockerung des Zusammenhanges zwischen den einzelnen das feste Eisen zusammensetzenden Krystallen. Die Lockerung kann ohne chemische Veränderung der ursprünglichen Zusammensetzung des Eisens bei einer dem Schmelzpunkte nahe kommenden Temperatur infolge Bildung neuer Krystalle, oder bei geringeren Temperaturen durch eine derartige Entfernung der Krystalle voneinander (Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze) erfolgen, dafs bei nachfolgender Abkühlung das ursprüngliche Volumen nicht wieder erreicht wird; sie kann aber auch ihre Ursache in einer chemischen Veränderung haben, welche stets in einer Aufnahme von Sauerstoff, aber bald in einer Oxydation des Eisens, bald in einer Oxydation von Silicium und Mangan, bald in einer Oxydation von Kohlenstoff und dann durch Bildung von Kohlenoxyd in einer gleichzeitigen Verminderung des Kohlenstoffgehaltes besteht.

Das äufsere Ansehen ist in allen Fällen ziemlich gleich. Das Gefüge ist grobkörnig, die einzelnen unterscheidbaren Körner haben eine mehr oder minder glänzende Oberfläche; Festigkeit und Dehnung sind erheblich beeinträchtigt.

Die Wiederbelebung verbrannten Eisens gründet sich auf die Wiederzerstörung des grobkörnigen Gefüges bei gleichzeitiger Annäherung der zerspaltenen Krystalle durch Hämmern oder Walzen allein, oder auf gleichzeitige Reduction

der Oxyde. Von den Oxyden läfst sich mit Sicherheit das Eisenoxyd (der Regel nach Fe_3O_4) auch ohne Herbeiführung des Schmelzpunktes durch Kohlenstoff oder durch Kohlenoxyd (Erhitzung im Holzkohlen- oder Koksfeuer) erreichen, während Erfahrungen fehlen, ob die schwerer reducirbaren Oxyde des Mangans oder gar der Kieselsäure schon unter dem Schmelzpunkte des Eisens reducirt werden können. Hinsichtlich der Kieselsäure ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering.

Die Untersuchung, welche Methode zur Wiederbelebung verbrannten Eisens angewendet werden muß, ob Erhitzung unterhalb des Schmelzpunktes oder Erhitzung mit Schmelzung, wird gewöhnlich auf praktischem Versuchswege gelöst; wissenschaftlich ist die Lösung schwierig, da sowohl die chemische Analyse des Sauerstoffgehaltes als auch die Unterscheidung von Silicium und Kieselsäure sehr sorgfältige Prüfungen nothwendig macht.

Die Frage ist daher gerechtfertigt, ob sich durch das Mikroskop leichter und einfacher Resultate erzielen lassen, welche eine Beurtheilung des verbrannten Eisens gestatten.

Die folgenden Mittheilungen können die Frage zwar noch nicht beantworten, sie sollen aber zu weiteren Untersuchungen anregen, für welche die Errichtung der Anstalt zur Herstellung mikroskopischer Schilfe bei der kgl. chemisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin bequeme Grundlagen gewähren kann.*

* »Stahl und Eisen« 1886, S. 369 und 509.

Folgende Proben sind die Grundlagen der gezogenen Schlüsse:

I. 10 Proben aus der Sammlung mikroskopischer Eisenschliffe in der kgl. Bergakademie zu Berlin, hergestellt von Hrn. Ingenieur A. Martens (Nr. 1 bis 10).

II. 6 Proben, welche von dem Modellmeister Nagel* an der kgl. chemisch-technischen Versuchsanstalt ausgeführt sind (Nr. 11 bis 16).

I.

Die 10 Proben der 1. Reihe entstammen denselben Eisenstücken, welche Professor Ledebur

zu seiner Abhandlung Ueber das Verbrennen des Stahls im »Sächs. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen«* benutzt hat, nämlich Stäben von Quadrat- und Flacheisen, deren eines Ende zum Zwecke des Verbrennens in ein lebhaftes Holzkohlenfeuer bis zur beginnenden Schmelzung eingehalten worden war. Das Verbrennen fand hier also in reducirender Atmosphäre statt.

Das verbrannte und das gesunde Ende eines jeden Stabes ist von Ledebur analysirt worden. Die folgende Tabelle zeigt die Resultate:

	Kohlenstoff	Silicium	Phosphor	Schwefel	Sauerstoff	Mangan	Kupfer, Kobalt, Nickel	
A. Schweißstahl.								
Herdfrischstahl	{ gesund	0,807	0,023	0,010	0,003	0,058	0,101	0,045
	{ verbrannt	0,726	0,026	0,024	0,007	0,039	0,098	0,028
Puddelrohstahl	{ gesund	0,832	0,113	0,081	0,007	0,060	0,187	0,045
	{ verbrannt	0,868	0,081	0,023	0,004	0,054	0,126	0,026
Gärbstahl	{ gesund	0,827	0,033	0,027	0,004	0,037	0,010	0,053
	{ verbrannt	0,723	0,033	Spur	0,005	0,043	0,010	0,053
B. Flusstahl.								
Bessemerstahl	{ gesund	0,673	0,207	0,066	0,010	0,007	0,478	0,045
	{ verbrannt	0,681	0,209	0,070	0,015	0,024	0,473	0,084
Tiegelgußstahl	{ gesund	0,917	0,098	0,025	0,005	0,045	0,125	0,137
	{ verbrannt	0,916	0,093	0,025	0,008	0,063	0,150	0,136

Wie weit der aufgeführte Sauerstoff frei oder gebunden und, im letzteren Falle, an welche Stoffe gebunden auftrat, ist nicht angegeben. Aus den Schlusfolgerungen Ledeburs darf man abnehmen, dafs er so weit an Silicium und Mangan gebunden war, als diese Elemente zur Deckung ausreichten, erst wo ein Ueberschufs auftritt, das Eisen in Anspruch genommen wurde.

Die Proben umfassen Herdfrischstahl, Nr. 1 und 2; Puddelstahl, von Martens kurz als Schweißstahl bezeichnet, aber in der Analyse genau übereinstimmend mit dem Puddelstahl Ledeburs, Nr. 3 und 4; Gärbstahl, aller Wahrscheinlichkeit Holzkohलगärbstahl, von Martens ebenfalls als Herdfrischstahl bezeichnet, Nr. 5 und 6; Bessemerstahl, Nr. 7 und 8; Tiegelgußstahl, Nr. 9 und 10.

Die erste Nummer bezeichnet jedesmal das gesunde, die zweite das verbrannte oder abgestandene Material.

Alle Proben sind mit Salpetersäure sehr stark geätzt und nicht angelassen, was die Erscheinungen weniger deutlich hervortreten läfst. Eine den vorliegenden Untersuchungen mehr entsprechende Neubearbeitung war im Interesse der Erhaltung der Sammlung ausgeschlossen.

* Derselbe fertigt gegenwärtig mit grossem Geschick und besonderer Sorgfalt die Schliffe auf Grund der Aufträge von Behörden und Privaten, deren bereits eine sehr grofse Zahl vorliegen.

II.

Die 6 Proben der zweiten Reihe entstammen einem und demselben Gußstahlstabe, welchen Hr. Director M. Böker in Remscheid behandelt und untersucht hat und von dem er für mikroskopische Schliffe geeignete Proben freundlichst mitgetheilt hat.

Der fragliche Stahlstab war als verbrannt ausgeschlossen worden. Er hatte an den Enden einen sehr groben Bruch, während beim Zerschlagen die Mitte sich als feinkörnig erwies.

Aus dieser Mitte rühren die Proben Nr. 11 und 12 (A).

Ein Stück des grobkörnigen Endes wurde im Koksfeuer ohne Windzuführung, also wieder in reducirender Atmosphäre, erwärmt, leicht überschmiedet und dann in Holzkohlenasche erkalten gelassen.

Es lieferte die Proben 13 und 14 (B).

Ein Stück des andern grobkörnigen Endes wurde bei gänzlich geöffneter Windform in einem ausgebrannten Koksfeuer erhitzt, bis die Erscheinungen des Verbranntseins ganz deutlich auftraten.

Hiervon sind die Proben 15 und 16 (C) entnommen.

Böker hat alle Proben analysirt und das freie und das an Sauerstoff gebundene Silicium durch

* Siehe »Stahl und Eisen« 1883, S. 502.

Anwendung eines völlig trockenen Chlorstroms sorgfältig getrennt. Die Kieselsäure blieb dann als Skelett zurück.

Man fand in:

	Kieselsäure %	Silicium %
Probe A	0,140 =	0,065
„ B	0,143 =	0,067
„ C	0,380 =	0,177

Da in allen Proben sich die gleiche Menge an Silicium im ganzen, nämlich 0,201 % vorfand, so sind also in:

Probe A	0,136 %	Silicium
„ B	0,134 „	„
„ C	0,024 „	„

unoxydirt vorhanden gewesen.

Leider ist eine unveränderte Probe des grobkörnigen Endes nicht analysirt worden; indessen darf auch ohne dies angenommen werden, daß bei dem Glühen im Koksfeuer (Rothglut) eine Reduction der Kieselsäure unmöglich war, daß also der Gehalt an Silicium und Kieselsäure in beiden Fällen (A und B) der gleiche war, der angegebene Unterschied nur in der Analyse lag,* und daß erst bei der Oxydation im Luftstrom (Probe C) sich eine weitere Oxydation des Siliciums vollzogen habe, was ja eine bekannte Erscheinung beim Verbrennen von Ankern u. s. w. ist, die lange Jahre im Feuer lagen und in denen oft alles Silicium in Kieselsäure umgewandelt ist.

Selbst im Gußeisen ist letzteres der Fall, wie die Analyse einer verbrannten Ofenplatte, welche Ledebur mittheilt, und die 2,328 % Kieselsäure ohne Silicium aufwies, zeigt.

Von den Bökerschen Proben ist stets die erste Nummer nur angelassen, die zweite geätzt und angelassen.

Es möge die Bemerkung gestattet sein, daß die Frage, ob eine Aetzung für die Beobachtung zweckmäßig sei, sich meist erst nach dieser Operation entscheiden läßt. Deshalb wird den Auftraggebern für die Schleifanstalten empfohlen, je zwei Proben einzusenden. Im allgemeinen ist die Aetzung um so günstiger, je kohlenstoffreicher das Eisen ist.

Die Aetzung muß in allen Fällen sehr schwach sein (1 Tropfen Salzsäure auf 1 Liter destillirtes Wasser). Die richtige Stärke der Aetzung wird mit der Lupe beurtheilt. Niemals darf sich eine graue Haut bilden, sonst war die Aetzzeit zu lange.

Das geätzte Stück muß sogleich mit destillirtem Wasser, Alkohol und Aether abgewaschen werden, ebenso muß das zu ätzende Stück vollkommen fettfrei sein.

Die untersuchten Proben sind theils Schweiß-, theils Flußeisen und hiernach in zwei Gruppen gebracht.

* Er liegt ganz innerhalb wahrscheinlicher Grenzen.

A. Schweißeseisen.

Nr. 1. Gesunder Herdfrischstahl zeigt ein ziemlich gleichmäßiges Gefüge, ein Mittelding zwischen den Erscheinungen, welche auf Bl. XXVI in »Stahl und Eisen« 1885, Nr. 9 in Fig. 2 und in Fig. 3 bildlich zur Anschauung gebracht sind.*

Ein helles homogenes Netzwerk umschließt vielfach geformte Krystallgruppen. Zahlreiche Schweißfugen sind deutlich zu sehen.

Nr. 2. Verbrannter Herdfrischstahl läßt eine Menge weißer Flecke erkennen. Die einzelnen Körner grenzen sich deutlich gegeneinander ab und das Homogeneisen bildet nicht das zusammenhängende Netzwerk der Probe Nr. 1. Das Bild ist annähernd das der Fig. 3 auf Blatt XXVI, indessen nur in denjenigen Theilen, welche nicht durch Schweißfugen oder Schlacken-einmengungen gestört sind.

Nr. 3. Gesunder Puddelstahl entstammt einem wohl zufällig sehr schlackenfreien Stück, zeigt trotzdem eine ziemliche Zahl schlackeneinschlüsse, ein deutliches, ziemlich feines Netzwerk von Homogeneisen, welches Gruppen von zwei verschiedenartigen Eisenkrystallen, die ein moiréartiges Ansehen bieten, umschließt.

Nr. 4. Der verbrannte Puddelstahl zeigt wie Nr. 2 eine Menge weißer Flecke, welche zwischen den minder deutlich voneinander getrennten Körnern eingemengt sind, während das Netzwerk so gut wie verschwunden ist. Die Schweißfugen sind deutlich, oft zu eigentlichen Rissen ausgebildet.

Nr. 5 und 6. Der gesunde Gärbstahl Nr. 5 zeigt ziemlich gleiche Charaktere mit der Probe Nr. 1 und ebenso der verbrannte Uebereinstimmung mit Nr. 2; indessen sind in Nr. 5 die glänzenden Linien des homogenen Netzwerks schmaler aber zum Theil schärfer ausgebildet, dagegen in Nr. 6 die weißen Flecke als zum Theil spiegelnde Flächen zu sehen, was darauf schließen läßt, daß diese weißen Flecke nicht etwa Kieselsäure sind, sondern Spaltflächen der sich beim Verbrennen zerklüftenden Krystalle oder Krystallgruppen. In Nr. 6 ist das in Nr. 5 sehr deutliche Netzwerk fast verschwunden.

B. Flußeisen.

Nr. 7. Der gesunde Bessemerstahl bietet fast genau das Bild der Fig. 2 von Bl. XXVI, obwohl das Netzwerk viel schwächer hervortritt als bei den gesunden Schweißeseisensorten.

Nr. 8. Der verbrannte Bessemerstahl zeigt mit Fig. 3 auf Blatt XXVI überraschende Aehnlichkeit, weshalb die Vermuthung naheliegt, daß das jener Abbildung zu Grunde gelegte

* Auf diese zu dem Aufsätze des Verfassers über die Eigenschaften des schiedbaren Eisens, abgeleitet aus der mikroskopischen Untersuchung des Gefüges, gehörigen Abbildungen wird öfter Bezug genommen werden mit der einfachen Bezeichnung Bl. XXVI.

Stück blasigen Flußstahls wohl auch einer verbrannten Probe angehört haben mag. Auch hier sind die weissen, oft glänzend hervortretenden Flächen charakteristisch. Sie lassen sich am besten erkennen, wenn man das Object nur unter ganz flachem Winkel beleuchtet.

Nr. 9 und 10. Weniger charakteristisch ist in den beiden Proben von Tiegelgußstahl der gesunde vom verbrannten zu unterscheiden. Hier erscheinen auffallenderweise die weissen Flecke auch schon im gesunden Stahl, treten freilich im verbrannten viel deutlicher hervor und heben sich hier deutlich von dem in drei verschiedenen Tönen ein krystallinisches Moiré bildenden Grunde ab, in dem einzelne schwarze Punkte auftreten.

Fig 1 auf Blatt XXXI zeigt das Bild des mikroskopischen (unangelaßenen) Schlifses.

Ein Aderwerk ist ebensowenig in der gesunden wie in der verbrannten Probe zu erkennen; ja, im flach auffallenden Lichte erscheinen beide Proben fast gleich. Ein Blick auf die Analysen zeigt, daß der Unterschied allerdings auch sehr gering ist und wahrscheinlich auch der als gesund bezeichnete Stahl schon die Kennzeichen des verbrannten trug.

Die folgenden Proben sind den von Böker eingesandten Stücken, welche, wie erwähnt, alle von einem Stabe stammen, entnommen. Von den zusammengehörigen Proben, von denen eine geätzt, die andere ungeätzt, beide aber angelaßenen waren, ist stets diejenige beschrieben, welche die deutlichsten Kennzeichen gewährte. Im übrigen zeigt sich zwischen geätzter und ungeätzter Probe der gleichen Art kein Unterschied, ein Beweis, daß nicht etwa durch das Ätzen eine Veränderung vorgeht, welche ein abweichendes Bild giebt, sondern höchstens eine solche, welche das Bild deutlicher bzw. undeutlicher erscheinen läßt.

Nr. 11 und 12. Das Bild des anscheinend gesunden Tiegelgußstahls aus der Mitte der Stange ist nach der geätzten und angelaßenen Probe in Fig. 2 auf Blatt XXXI dargestellt. Dasselbe zeigt eine ungeheure Zahl bald dichter, bald weiter gesäeter, deutlich abgegrenzter, kreisrunder (blauer) Tupfen auf einem wenig deutlich gezeichneten Untergrunde, zahlreiche Blasen, welche zuweilen streifenartig in größeren Anhäufungen angeordnet, sonst unregelmäßig vertheilt sind. Das Ganze macht den Eindruck, als wenn zahlreiche Körner (etwa wie in einem Minetteerz) zusammengekittet wären.

Nr. 13 und 14. Der wiederbelebte Tiegelgußstahl derselben Stange, welcher ebenfalls im geätzten Schlifse das beste Bild

bietet, ist in Fig. 3 Blatt XXXI dargestellt. Die Erscheinung ist gegen die Proben 11 u. 12 gänzlich verändert; die einzelnen Punkte haben sich zu eckigen Körnern ausgebreitet, die zum Theil dicht aneinander schliessen, meist aber einzeln oder in Gruppen durch scharfe Abgrenzungen in Form dunkler Linien voneinander getrennt sind. Zweierlei Art, beim Anlassen violett und orange erscheinend, sind die Krystalle, welche von einem schwachen gelben Netzwerk umflossen werden. Die dunklen Trennungslinien liegen der Regel nach scharf an den Krystallrändern.

Nr. 15 und 16. Der ganz verbrannte Tiegelgußstahl, bei welchem auffallenderweise die ungeätzte Probe das klarste Bild bot, ist in Fig. 4 Blatt XXXI dargestellt. Die Aehnlichkeit mit Nr. 3 auf Blatt XXVI fällt in die Augen. Große Gruppen von Krystalleisen (gelb) sind durch starke Linien (violett) in meist fünfeckigen Figuren eingeschlossen, nicht unähnlich dem Querschnitt eines säulenförmig abgesonderten Basaltes. Die großen Gruppen des Krystalleisens sind im Innern wieder durch zahlreiche Querrisse gespalten, die mehr oder weniger lang selten die ganze Gruppe durchschneiden. Das ganze Gefüge erscheint vollkommen gelockert.

Aus diesen vereinzeltten Beobachtungen allgemein gültige Schlüsse ziehen zu wollen, wäre verfrüht; der Versuch soll indessen, vorbehaltlich späterer Correcturen, gemacht werden, um weiter anzugehen.

1. Verbrannter Stahl läßt niemals das glänzende Netzwerk von Homogeneisen hervortreten, welches das unverbrannte Product charakterisirt.

2. Das Netzwerk verschwindet um so mehr, je sauerstoffhaltiger der Stahl wird.

3. Weiße, der Regel nach glänzende Flächen treten (in unangelaßenen Schlifsen) um so häufiger und deutlicher auf, je verbrannter der Stahl ist und je grobkörniger seine Structur geworden ist.

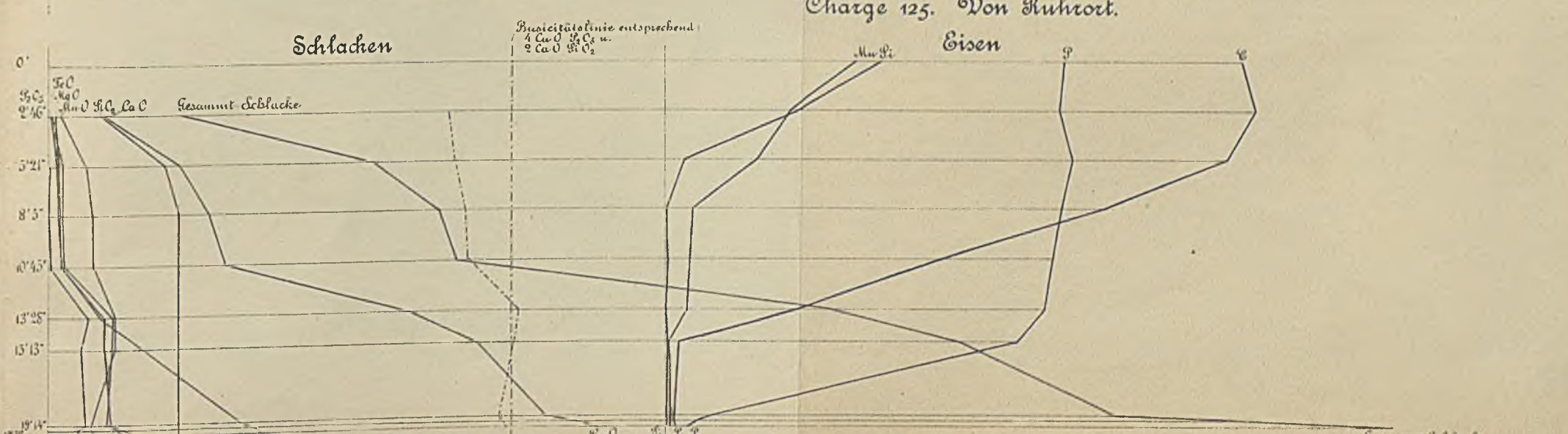
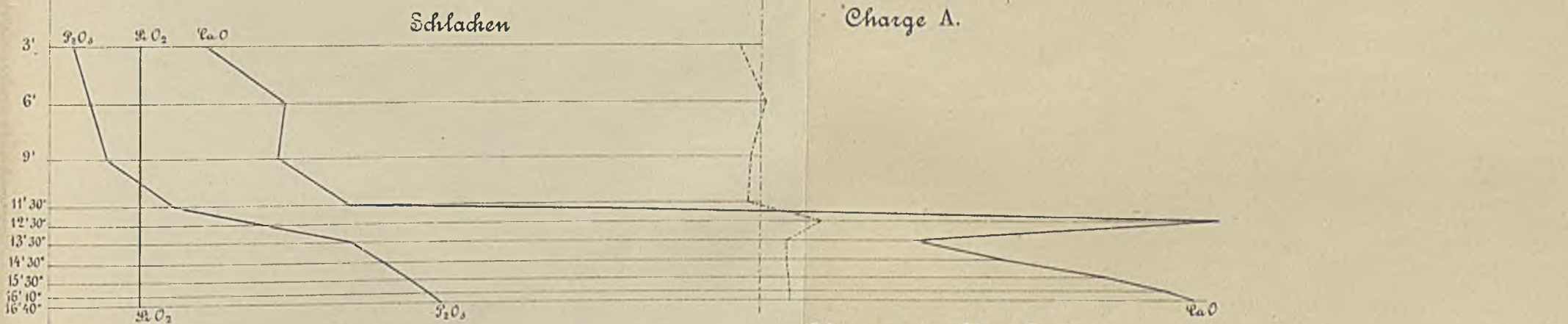
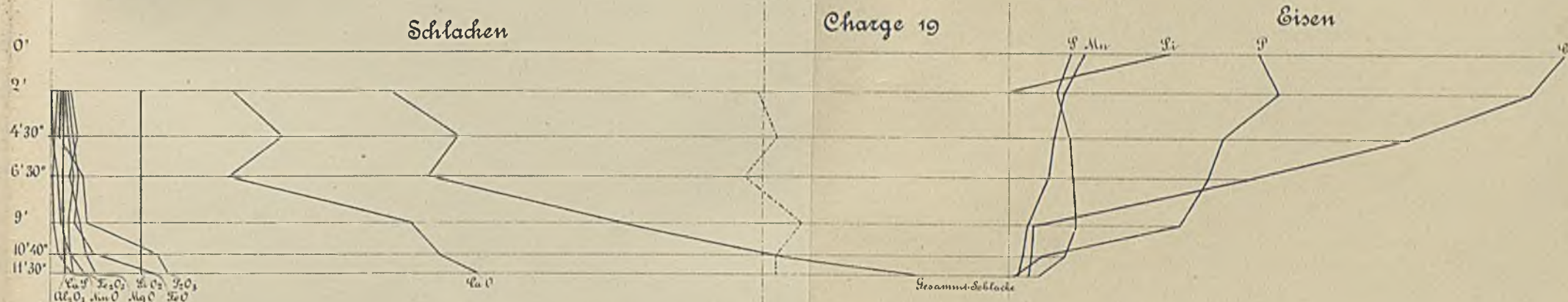
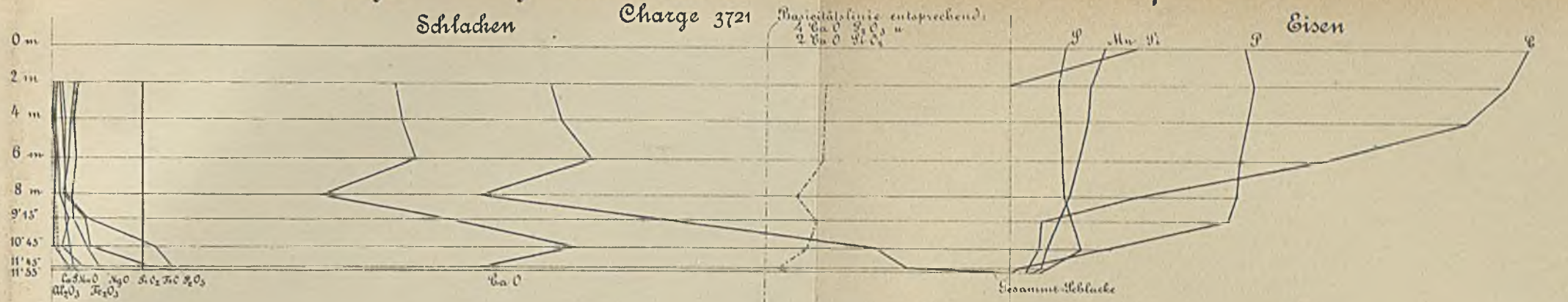
4. Sobald die Verbrennung bis zur Kieselsäurebildung vorgeschritten ist, zeigen sich bei noch feinkörniger Structur tropfenförmige Ausscheidungen an Stelle des Krystalleisens.

5. Stark verbrannter, grobkörnig gewordener Stahl läßt deutliche Scheidungslinien der einzelnen in sich noch weiter zerklüfteten Körner erkennen.

6. Wiederbelebter, nicht kieselsäurehaltiger Stahl ist nicht von gesundem zu unterscheiden.

7. Wiederbelebter, kieselsäurehaltiger Stahl zeigt zwar eine innigere Vereinigung der Körner, läßt aber noch deutlich die Trennungslinien erkennen.

Einige Beiträge zur Theorie und Praxis des Thomasprocesses.



Einige Beiträge zur Theorie und Praxis des Thomasprocesses.

Von **W. Mathesius**, Ingenieur in Hörde.

(Hierzu die Diagramme auf Blatt XXXII.)

Nachstehend übergebe ich Resultate von Beobachtungen, welche sich durch etwa 4 Jahre hinziehen, der Oeffentlichkeit, obgleich mehrere der hier angeführten Versuchsergebnisse wohl noch einiger Wiederholungen bedürfen, um volle Beweiskraft zu erlangen. Es ist mir indessen zur Zeit und voraussichtlich auch in den nächsten Jahren nicht möglich, diese Wiederholungen selbst vorzunehmen, und doch möchte ich das Material, besonders im Anschluß an den von Herrn Ober-

ingenieur Hilgenstock aus Hörde am 27. Juni 1886 in der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf gehaltenen Vortrag, nicht länger liegen lassen.

Professor J. von Ehrenwerth veröffentlichte in seinen Studien über den Thomas-Gilchrist-Proceß* die folgenden Analysen aus dem Betriebe in Hörde:

* Sonderabdruck aus der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen«, Wien 1881, in Commission bei Arthur Felix.

Charge 19.

1. Schlackenproben.

Zeit der Probenahme: nach	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"	Endschlacke
SiO ₂	26,83	22,69	23,25	16,03	12,80	10,87	12,25 %
P ₂ O ₅	2,61	2,22	7,74	5,88	14,34	13,69	12,68 "
Al ₂ O ₃	3,09	3,07	3,00	2,34	2,00	1,73	2,31 "
Fe ₂ O ₃	0,14	0,50	1,62	2,00	2,57	3,52	1,61 "
FeO	4,21	4,84	6,77	4,13	5,97	11,52	9,42 "
MnO	3,62	3,93	5,50	3,12	2,68	2,54	5,32 "
CaO	52,33	57,07	46,00	61,74	53,77	49,35	48,36 "
MgO	5,11	5,85	4,73	4,96	4,90	5,22	5,60 "
CaS	1,71	1,00	0,78	0,63	1,35	2,27	2,34 "
	99,65	101,17	99,39	100,83	100,38	100,71	99,91 %

2. Eisenproben.

Zeit d. Probenahme: nach	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"	Stahl
P	1,48	1,17	1,10	0,93	0,20	0,04	0,03 %
Si	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	"
C	2,86	2,21	1,30	0,14	0,13	0,12	0,24 "
Mn	0,29	0,25	0,23	0,11	0,09	0,07	0,36 "
S	0,27	0,34	0,35	0,37	0,31	0,18	0,12 "

3. Roheisen.

	I.	II.	III.	im Mittel
P	1,35	1,38	1,38	1,37 %
Si	0,82	0,88	0,80	0,83 "
C	2,78	3,12	3,24	3,05 "
Mn	0,42	0,36	0,44	0,41 "
S	0,29	0,31	0,38	0,33 "

Charge 3721.

1. Schlackenproben.

Zeit d. Probenahme: nach	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11'55"	Blasens	Endschlacke
SiO ₂	18,47	18,05	17,16	21,25	14,85	11,32	10,90	9,85		9,72 %
P ₂ O ₅	1,09	1,81	2,37	3,46	5,55	12,41	13,68	12,80		10,88 "
Al ₂ O ₃	0,42	0,38	0,82	0,72	0,49	0,39	1,83	1,68		2,21 "
Fe ₂ O ₃	0,80	0,60	1,18	1,81	2,54	0,57	2,95	4,94		3,81 "
FeO	4,21	3,69	3,24	2,90	5,42	4,45	11,21	12,27		8,58 "
MnO	1,91	2,80	2,43	2,98	2,08	1,96	2,15	2,07		5,93 "
CaO	67,81	68,02	67,19	61,82	64,00	63,32	51,01	49,55		49,75 "
MgO	4,94	4,37	4,60	4,64	3,66	4,37	5,29	5,08		6,42 "
CaS	0,47	0,63	0,76	0,90	0,92	0,83	1,65	1,98		2,26 "
	100,12	100,35	99,75	100,48	99,51	99,62	100,67	100,22		99,56 %

2. Eisenproben.

Zeit d. Proben.: nach	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11'55"	Stahl
P	1,32	1,29	1,25	1,22	1,18	0,48	0,07	0,04	0,02 %
Si	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	"
C	2,72	2,48	1,70	0,70	0,16	0,15	0,10	0,09	0,24 "
Mn	0,43	0,42		0,30	0,25	0,19	0,17	0,12	0,46 "
S	0,262	0,268		0,293	0,326	0,373	0,200	0,159	0,09 "

3. Roheisen.

P	1,28 %
Si	0,66 "
C	2,83 "
Mn	0,52 "
S	0,292 "

Die folgenden Daten stammen aus einer von mir im Jahre 1883 gemachten Untersuchung:

Charge A.

Schlackenproben.

Zeit der Probenahme: nach	3'	6'	9'	11'5"	12'5"	13'5"	14'5"	15'5"	16'10"	16'40"
SiO ₂	24,95	19,57	18,95	14,15	5,95	6,81	6,23	5,34	5,03	4,72 %
P ₂ O ₅	6,39	8,81	11,94	19,08	13,43	21,26	21,25	19,55	19,22	18,66 "
CaO	42,72	50,77	47,78	48,91	68,44	60,03	59,53	56,50	55,59	53,63 "

Nach einem 11,5 Minuten langen Blasen verschwanden die Kohlenstoff-Linien.

In den Mittheilungen aus den königlichen Versuchsanstalten Jahrgang 1883, S. 28 u. folg. veröffentlichte Herr Prof. Finkener die folgenden Analysen aus einer Charge Nr. 125 der Rhein-

nischen Stahlwerke zu Ruhrort. Ich entnehme dieselben aus Weddings Darstellung des schmiedbaren Eisens, Erster Ergänzungsband, S. 139 und folg.:

Charge Nr. 125 der Rheinischen Stahlwerke zu Ruhrort.

1. Schlackenproben.

Zeit der Probenahme: nach	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"	Endschlacke
SiO ₂	41,15	36,30	34,41	31,94	16,64	14,65	12,94	12,20	11,71	12,77 %
P ₂ O ₅	0,84	3,12	2,99	4,02	7,15	11,60	18,88	18,66	18,15	16,92 "
Al ₂ O ₃	1,12	1,30	1,08	1,00	1,29	1,35	1,07	0,64	1,01	1,12 "
Fe ₂ O ₃		0,46	0,13	0,74	4,95	3,84	3,74	2,80	2,78	2,87 "
SO ₃	0,06	0,05	0,09	0,05	0,12	0,15	0,07	0,03	0,05	0,13 "
S	0,25	0,10	0,13	0,05	0,13	0,12	0,07	0,09	0,09	0,05 "
FeO	2,40	3,97	3,60	4,23	8,42	7,15	5,84	6,79	7,19	5,94 "
MnO	9,03	11,02	10,72	9,94	8,51	7,39	4,25	4,01	4,05	4,8 "
CaO	41,27	39,5	42,8	43,12	44,37	46,63	47,76	48,59	48,19	47,87 "
MgO	4,13	3,39	3,35	4,01	7,34	6,34	6,00	6,26	6,38	6,75 "
	100,25	99,21	99,30	99,10	98,92	99,22	100,57	100,07	99,60	99,22 %

2. Eisenproben.

	Roheisen	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"	Stahl
Si	1,22	0,72	0,15	0,007	0,012	0,005	0,008	0,005	0,005	0,004	0,010 %
C	3,21	3,30	3,12	2,47	1,49	0,75	0,05	0,02	0,02	0,003	0,26 "
P	2,181	2,148	2,224	2,157	2,096	2,053	1,910	0,230	0,139	0,087	0,148 "
S	0,080	0,047	0,051	0,049	0,051	0,051	0,055	0,060	0,055	0,056	0,045 "
Mn	1,03	0,71	0,50	0,18	0,16	0,14	0,01	0,01			0,48 "
Ni	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06 "
Cu	0,018	0,017	0,022	0,024	0,021	0,023	0,030	0,022	0,024	0,035	0,034 "

Die Resultate der Analysen der Stahlproben wurden gleichzeitig mit diesen Veröffentlichungen in graphischer Darstellung übersichtlich zusammengestellt; es fehlte indessen bisher vollständig an einer graphischen Zusammenstellung der Resultate der Schlackenanalysen. Eine solche würde auch nur wenig Aufschluss geben, wenn man hierzu die obigen Daten, wie sie sich aus den Analysen ergeben, benützen wollte, da man erst ein richtiges Bild von der Schlackenbildung bei diesem Prozesse erhält, wenn man die Daten der Analysen auf die absolute Menge der in jedem Momente vorhandenen Schlacke beziehen

kann.* Bei den graphischen Darstellungen der Resultate der Stahlproben war dies an und für sich schon annähernd der Fall, da die Menge des während des Processes verschlackenden Eisens nicht so beträchtlich ist, um die Uebersicht, welche diese Darstellungen über den Process gewähren, zu stören. Wir haben nun in der Schlacke einen Körper, von dem wir annehmen können, dafs seine absolute, kurz nach Anfang des Processes vorhandene Menge im Verlaufe desselben unvermindert (mit Ausnahme des Auswurfes) in derselben erhalten bleiben wird: das ist die Kieselsäure. Ihre Menge wird allerdings durch die Unreinheit des verwendeten Kalkes pro-

* Ausser den hier aufgeführten Analysen sind mir keine Veröffentlichungen solcher bekannt geworden, bei denen sich die Untersuchung der Schlackenproben über die ganze Charge erstreckte. Ich würde für freundliche Mittheilung solcher sehr dankbar sein und die Veröffentlichung der graphischen Darstellungen derselben, wie in vorliegender Arbeit, sofort veranlassen.

* Ich habe erst später die Diagramme der Schlacken-zusammensetzung nach dem Procentgehalte von J. v. Ehrenwerth in seinen »Studien über den Thomas-Gilchrist-Process« gefunden. Ein Vergleich der dortigen Diagramme mit den hier mitgetheilten ergibt die Richtigkeit des Obengesagten.

portional derjenigen Menge Kalk, welche in die Schlacke übergegangen ist, vermehrt.

Nehmen wir den Kieselsäuregehalt des Kalkes zu 1 % an, was dem Durchschnitte einer großen Reihe von Kieselsäurebestimmungen im Kalk, welcher zum Thomasproceß verwendet wurde, entspricht, und kürzen dann die Procente SiO₂ in jeder einzelnen Schlackenanalyse um $\frac{1}{100}$ vom

Kalkgehalt der betreffenden Probe, so bekommen wir für SiO₂ gewisse Procentzahlen, welche immer eine sich durch alle Proben einer Charge gleichbleibenden Menge SiO₂ ausdrücken. Setzen wir diese Menge nun = 100 und rechnen die zugehörigen Procentzahlen der einzelnen Analysen in demselben Verhältnisse um, so erhalten wir die nachstehenden Zahlen:

Charge 19.

Schlackenproben.

Zeit der Probenahme:	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"	
SiO ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	%
P ₂ O ₅	9,92	10,04	33,96	38,16	116,96	131,89	"
Al ₂ O ₃	11,74	13,88	13,16	15,18	16,31	16,67	"
Fe ₂ O ₃	0,53	2,26	7,11	12,98	20,96	33,91	"
FeO	16,00	21,88	29,71	26,80	48,69	110,98	"
MnO	13,76	17,77	24,13	20,25	21,86	24,47	"
MgO	19,42	26,45	20,75	32,19	39,96	50,29	"
CaO	198,90	258,00	201,84	400,65	438,55	475,44	"
CaS	6,50	4,52	3,42	4,09	11,01	21,87	"
	376,77	454,80	434,08	650,30	814,30	966,52	%

Charge 3721.

Schlackenproben.

Zeit d. Probenahme:	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11'55"	
SiO ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	%
P ₂ O ₅	6,13	10,42	14,37	16,77	39,07	116,08	131,66	136,90	"
Al ₂ O ₃	2,36	2,19	4,97	3,49	3,45	3,65	17,61	17,97	"
Fe ₂ O ₃	4,50	3,45	7,16	8,77	17,88	5,33	28,39	52,83	"
FeO	23,66	21,24	19,65	14,05	38,16	41,63	107,89	131,23	"
MnO	10,74	16,12	14,73	14,44	14,64	18,33	20,69	22,14	"
MgO	27,77	25,16	27,89	22,49	25,77	38,35	50,91	54,33	"
CaO	381,16	391,59	407,44	299,64	450,36	592,28	490,92	529,94	"
CaS	2,64	3,63	4,61	4,36	6,48	7,76	15,88	21,18	"
	558,96	573,80	600,79	484,01	695,81	927,38	963,58	1066,52	"

Charge A.

Schlackenproben.

Zeit d. Probenahme:	3'	6'	9'	11'5"	12'5"	13'5"	14'5"	15'5"	16'10"	16'40"	
SiO ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	%
P ₂ O ₅	26,06	46,22	64,64	139,66	254,83	345,43	377,44	408,98	429,97	446,40	"
CaO	174,32	266,34	257,39	358,05	1298,30	966,66	1057,25	1181,98	1243,55	1280,15	"

Charge 125 der Rheinischen Stahlwerke zu Rulwrt.

Schlackenproben.

Zeit der Probenahme:	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"	
SiO ₂	30,00	64,20	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	%
P ₂ O ₅	0,62	5,58	6,42	9,31	32,22	59,67	110,32	116,32	117,97	"
Al ₂ O ₃	0,82	2,32	2,32	2,32	5,31	6,94	6,27	3,99	6,56	"
Fe ₂ O ₃		0,82	0,28	1,71	22,30	19,75	21,91	17,45	18,07	"
SO ₃	0,044	0,09	0,19	0,116	0,54	0,77	0,41	0,187	0,325	"
S	0,18	0,17	0,28	0,116	0,58	0,62	0,41	0,56	0,585	"
FeO	1,75	7,10	7,73	9,80	37,94	36,78	34,21	42,33	46,73	"
MnO	6,65	19,70	23,03	23,03	33,34	38,01	24,90	25,00	26,32	"
CaO	30,37	70,63	91,93	99,91	199,93	239,86	279,81	302,91	313,23	"
MgO	3,04	6,06	7,19	9,29	33,07	32,61	35,15	39,02	41,47	"
	73,47	176,67	212,37	228,59	439,73	503,01	586,39	617,76	744,25	%*

* Die letzte Charge ist, wie ersichtlich, nicht auf 100 SiO₂, sondern auf 73 SiO₂ berechnet worden, weil die Berechnung ursprünglich zu anderem Zwecke geschah. Da das Silicium hier erst nach etwa 8 Minuten langem Blasen aus dem Eisen verbrannt war, wurden in den beiden ersten Proben entsprechend verminderte Kieselsäuremengen der Berechnung zu Grunde gelegt.

Die Diagramme dieser Charge lassen vermuthen, dafs zwischen den Probenahmen 10'45", 13'28" und 15'13" ein starker Auswurf stattgefunden hat. Die später aus den Diagrammen gezogenen Schlußfolgerungen werden jedoch hierdurch, wie eine kurze Betrachtung der Zeichnungen zeigen wird, nicht beeinflusst. D. F.

Diese Zahlen sind nun geeignet, uns ein getreues Bild der Schlackenbildung im Thomasproceß zu geben, wenn wir, bei der graphischen Aufzeichnung, die Abscissen entsprechend der Zeit der Probenahme wählen und dann diese Zahlen als Ordinaten auftragen (siehe Blatt XXXII). Die so erhaltenen Diagramme stimmen im allgemeinen mit denjenigen überein, welche die Zusammensetzung des Eisenbades darstellen, nur zeigen sich hier hauptsächlich beim Kalk, bei der Magnesia in den beiden ersten Chargen und bei der Gesamtschlackenlinie merkwürdigerweise einspringende Winkel, welche nicht anders zu erklären sind, als durch eine vorübergehende Verminderung der absoluten Menge der in der Schlacke aufgelösten Magnesia und des Kalkes, da eine vorübergehende plötzliche Vermehrung und darauf wieder folgende Verminderung der Kieselsäure gänzlich unwahrscheinlich ist.

Wie die Diagramme zeigen, ist die Verschlackung der von Anfang überschüssig vorhandenen Basen fortschreitend mit der Erhöhung der Temperatur und mit der Neubildung von Säure durch Verbrennen des Siliciums und des Phosphors. Es ist durchaus kein Grund zu ersehen, weshalb die Verschlackung der Basen während der Perioden der einspringenden Winkel plötzlich aufhören, in Ausscheidung derselben umspringen und dann sofort wieder lebhaft in Gang treten solle. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Verschlackung entsprechend den oben angeführten Ursachen fortschreiten wird und nur während der Perioden der einspringenden Winkel eine andere stärker wirkende Macht eine vorübergehende Verminderung des Kalkes und der Magnesia bewirkt.

An eine Verflüchtigung der beiden Metalloxyde war nicht zu denken, weil die Perioden der einspringenden Winkel nicht in den heißesten Zeiten der Charge liegen; dagegen treffen dieselben überall mit den Perioden der Verbrennung des Kohlenstoffs und besonders des Phosphors zusammen. Es mußte deshalb eine Reduction und dementsprechende Ausscheidung des Calciums und Magnesiums vermuthet werden.

Letztere konnte eintreten durch Uebergang der Metalle in das Eisenbad oder durch Verflüchtigung derselben. Es gelang mir nachzuweisen, daß Beides stattfindet. Wenn während des Processes eine Verflüchtigung von Calcium eintritt, ohne daß dasselbe zu Calciumoxyd verbrennt, so muß das Spectrum der Flamme während dieser Zeit die Absorptionslinien des Kalkes zeigen. Dies ist thatsächlich von der zweiten Minute des Blasens bis zur Beendigung des Processes der Fall, was ich häufig zu beobachten Gelegenheit hatte. Der Gehalt des Eisenbades an Calcium wurde in zwei Proben bestimmt, welche kurz vor dem Verschwinden der Kohlenstofflinien genommen wurden. Die doppelten Bestimmungen ergaben:

I. 0,284 und 0,273 % Ca.
II. 0,234 und 0,242 % Ca.

Zur Bestimmung des Calciums bediente ich mich folgender Methode: etwa 10 g des Stahles wurden in Salzsäure gelöst, zur Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne verdampft, mit Salzsäure aufgenommen und mit chloresäurem Kali oxydirt. Nach Verjagen des Chlors wurde mit oxalsaurem Ammoniak (in Krystallen) versetzt, bis eine grüne Färbung der Flüssigkeit anzeigte, daß alles Eisen in Oxalat verwandelt war. Hierauf wurde mit Ammoniak in schwachem Ueberschuß versetzt und unter einer Decke von warmem destillirtem Wasser 24 Stunden warm stehen gelassen. Hierbei schied sich aller Kalk mit einem kleinen Theile des vorhandenen Eisens aus. Nach dem Filtriren durch ein aschenfreies Filter und Auswaschen mit Wasser, dem etwas oxalsaures Ammoniak zugefügt war, wurde auf dem Filter in Salzsäure gelöst, nochmals mit oxalsaurem Ammoniak versetzt und wie oben verfahren, mit der Vorsicht, daß diesmal der Ammoniaküberschuß so klein wie irgend möglich gehalten wurde. Hierbei fiel der Kalk ganz frei von Eisen und Phosphorsäure aus und wurde nach dem Filtriren und Auswaschen wie oben, im Platintiegel verascht, über dem Gebläse geglüht und als Calciumoxyd gewogen. Die Bestimmungen wurden, um Zufälligkeiten auszuschließen, mit stark verschiedenen Mengen angewandeter Substanz doppelt ausgeführt.

Wieviel Calcium nun während einer Charge reducirt wird, ist noch nicht festzustellen gelungen, da beide Processes, die Reduction von Calciumoxyd zu Calcium und dessen Ausscheidung aus der Schlacke, sowie die Neuaufnahme bisher noch nicht verschlackten Kalkes in dieselbe während des ganzen Processes nebeneinander hergehen.

Wie ist nun die Reduction des Kalkes zu erklären? Bei den älteren Chargen liegen die Perioden der einspringenden Winkel hauptsächlich in der Zeit der Verbrennung des Kohlenstoffs, während sie bei der jüngeren Charge (A) während der Verbrennung des Phosphors stärker auftreten. Die beiden Chargenarten unterscheiden sich nun hauptsächlich dadurch voneinander, daß man bei den älteren Chargen ein Roheisen verwandte, dessen Zusammensetzung dem englischen Eisen ähnelte. Es enthielt also viel mehr Silicium und Kohlenstoff und weniger Phosphor, wie das jetzt in Westfalen zum Thomasproceß verwendete Roheisen. Dementsprechend wuchs bei den älteren Chargen die Gesamtschlackenmenge viel früher wie jetzt und auch die Temperatur war in der Birne schon während der Verbrennung des Kohlenstoffes viel höher gestiegen, als dies jetzt der Fall ist.

Mit der Erhöhung der Temperatur wächst auch die Basicität der Schlacke. Da nun bei den älteren Chargen noch während der Verbrennung

des Kohlenstoffes eine sehr starke Reduction des Kalkes eintritt, muß angenommen werden, daß bei der hier herrschenden Temperatur der noch überschüssig vorhandene Kohlenstoff des Eisens imstande ist, aus der hochbasischen Schlacke Kalk zu reduciren. Sowie der Kohlenstoff verbrannt ist, überwiegt die Kalkaufnahme in die Schlacke die Reduction wieder bedeutend und veranlaßt so ein Verschwinden der einspringenden Winkel in den Diagrammen. Der Phosphor bedarf, wie es scheint, um Kalk reduciren zu können, einer viel höheren Temperatur oder des Einflusses einer sehr hochbasischen Schlacke. Sonst würde nicht erklärbar sein, weshalb die Reduction des Calciumoxyds durch Phosphor erst in einer späteren Phase des Processes eintritt, wie dies besonders bei der neueren Charge (A) der Fall ist. Bei dieser war augenscheinlich während der Verbrennung des Kohlenstoffes Temperatur und Basicität der Schlacke noch nicht genügend angewachsen, um eine lebhaftere Reduction des Kalkes zu bewirken. Beides findet hier erst während der Verbrennung des Phosphors, nun aber in besonders hohem Mafse, statt und verursacht deshalb hier eine sehr starke Reduction von Calciumoxyd zu Calcium unter Bildung von phosphorsaurem Kalk. Das hierbei vom Metallbade aufgenommene Calcium verbrennt im Verlaufe der Charge wieder zu Calciumoxyd.

Hiernach würden also Kohlenstoff und Phosphor unter den hier obwaltenden Verhältnissen imstande sein, Calciumoxyd zu Calcium zu reduciren, und es drängt sich die Frage auf, ob Kohlenstoff imstande ist, auch aus hochbasischen Schlacken Phosphorsäure zu Phosphor zu reduciren, wie dies ja für weniger basische Schlacken unzweifelhaft feststeht. Um dies zu entscheiden, wurde Calciumbiphosphat mit Kalk und gepulverter Holzkohle gemischt und unter einer starken Kohledecke im Graphittiegel, bei der höchsten in einem Koksofen mit starkem Zuge erreichbaren Temperatur geschmolzen. Die zusammengesinterte Masse roch nach dem Erkalten auf der Bruchfläche ganz schwach nach Phosphorwasserstoff, wenn darauf gehaucht wurde. Sie zerfiel in Wasser ohne bedeutende Erwärmung und ohne Entwicklung von Phosphorwasserstoff. Auch nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure trat kein Geruch nach Phosphorwasserstoff auf.

Es waren also höchstens ganz unwesentliche Mengen von Phosphorcalcium gebildet worden.

Der reichlich vorhandene überschüssige Kohlenstoff hatte hier also nicht reducirend auf den phosphorsauren Kalk eingewirkt.

Es wurden nun 240 g Ferrophosphor, mit ungefähr 15 % Phosphor, fein gepulvert, mit 300 g gelöschtem Kalk im Graphittiegel unter starker Holzkohledecke wie vorhin zu schmelzen versucht. Es ergab sich eine zusammengesinterte Masse mit in derselben fein vertheilten Metall-

kügelchen, doch war ein Metallregulus von einiger Größe nicht zu erhalten. Nachdem die Masse gepulvert worden und 900 g Gießereieisenspäne zugesetzt waren, wurde das Ganze nochmals wie vorher erhitzt. Das Resultat war das nämliche. Ein Theil des Schmelzproductes wurde nun gepulvert und geschlämmt. Das eben noch trübe Wasser, in welchem also sicher keine Metalltheilchen mehr enthalten waren, wurde nun mit Salzsäure versetzt, wobei es, bis auf einige Holzkohlenstäubchen, ganz klar wurde. Die Flüssigkeit roch dabei nach Schwefelwasserstoff und gab, ohne weiteres mit Molybdänlösung erwärmt, sofort eine bedeutende gelbe Fällung.

Hierauf wurde die ganze Schmelze nochmals gepulvert, mit etwa 1 kg Flußspath versetzt und in der höchsten im Tiegelofen erreichbaren Temperatur, wie vorher, also immer im Graphittiegel und unter starker Holzkohledecke, geschmolzen. Es ergab sich ein Regulus von melirtem Eisen, der an den unteren Bruchrändern Krystalllamellen von etwa 15 qmm zeigte. Darüber befand sich eine Schlacke, ähnlich der Thomasschlacke, nur ganz hell, mit ganz kleinen Krystalllamellen. Dieselbe roch kalt und warm, trocken und naß, stark nach Phosphorwasserstoff und zerfiel nach verhältnißmäßig kurzer Zeit an der Luft.

Der Metallregulus wog 900 g. Er war hart und zäh, liefs sich nur schwer pulvern, löste sich leicht in Salzsäure und entwickelte dabei Kohlen- und Siliciumwasserstoffe.

Er enthielt nach zwei Bestimmungen 2,25 und 2,27 % Phosphor. Angewendet waren:

	Phosphor	Phosphor
240 g Ferrophosphor mit etwa 15 %	= 36 g	
900 g graues Eisen mit etwa 1 %	= 9 g	
1140 g Eisen mit	45 g	
	= etwa 4 % Phosphor.	

Der Metallregulus hätte demnach 4 % Phosphor enthalten müssen, wenn keine Ausscheidung desselben stattgefunden hätte.

Zur Bestätigung dieses Versuches wurde derselbe erstens wiederholt, mit annähernd demselben Resultat, zweitens wurde ein dritter Schmelzversuch gemacht, bei welchem folgende Materialien verwendet wurden:

100 g Ferrophosphor (wie bei Versuch 1)
250 g Kalkspath
400 g Flußspath
100 g Holzkohle.

Die Materialien wurden sämmtlich fein gepulvert, innig gemischt und unter starker Decke von Holzkohlenpulver, wie früher, im Graphittiegel erhitzt. Leider hatte die große Menge Holzkohle eine Sonderung von Schlacke, Eisen und überschüssiger Holzkohle verhindert. Die Masse roch beim Zerschlagen außerordentlich stark nach Phosphorwasserstoff. Ein Stück der Schlacke wurde möglichst gereinigt, dann gepulvert und geschlämmt. Das eben noch trübe Wasser wurde abgossen, mit Salzsäure versetzt, zur

Austreibung des H_3P stark gekocht, mit Salpetersäure versetzt, wie üblich weiter behandelt und gab dann mit Mo-Lösung eine starke Phosphorsäurereaction.

Hierauf wurde das Ganze gepulvert, mit 300 g Kalkspath und 620 g Flusspath versetzt und abermals wie oben geschmolzen. Es ergab sich jetzt ein von Metall und Kohle ganz freier Schlackenklotz, der, wie oben behandelt, ebenfalls eine starke Phosphorsäurereaction gab. Eine für eine Analyse ausreichende Anzahl Metallkügelchen war, aus dem oberhalb der Schlacke abgelagerten Gemisch von Holzkohle und Metall, trotz Schlämmens etc. nicht zu erhalten, da die Mischung eine zu innige und die Körnchen zu klein waren. Die Schlacken der drei letzten Schmelzversuche hatten aus der Tiegelwand so viel Kieselsäure, Thonerde etc. aufgenommen, dafs sie in Berührung mit Wasser und Luft nicht mehr zerfielen. Aus diesem Grunde ist eine quantitative Untersuchung derselben unterblieben, da ich beabsichtigte, die Versuche in einem Magnesiatiegel zu wiederholen. Bei allen diesen Versuchen ist indessen unzweifelhaft eine bedeutende Menge des vorhandenen Phosphors in phosphorsauren Kalk umgewandelt worden und kann der hierzu erforderliche Sauerstoff, wie es den Anschein hat, nur vom Kalk her stammen, wobei gleichzeitig Phosphorecalcium gebildet wird.

Nach diesen Ergebnissen muß es eine Basicitätsgrenze geben, bei welcher Kohlenstoff, auch bei Gegenwart von Eisen, nicht mehr imstande ist, phosphorsauren Kalk zu reduciren.

Einen Anhalt hierfür glaube ich einer Analyse von Hochofenschlacken entnehmen zu können, welche beim Erblasen von Ferrophosphor erhalten wurden und die in einem Vortrage des Herrn Oberingenieurs Hilgenstock aus Hörde in »Stahl und Eisen«* veröffentlicht wurden. Die Analysendaten sind die folgenden:

Nr. d. Abstichs	Eisen		Schlacken	
	% Si	% P	% SiO_2	% P_2O_5
Uebergang			36,00	3,20
1	0,24	13,80	37,15	2,46
2	0,18	14,69	37,39	3,34
3	0,30	17,59	36,94	3,65
4	0,19	16,20	34,58	6,00
5	0,43	18,18	37,96	1,18
6	0,57	12,70	38,33	3,01
7	0,98	14,36	36,42	4,45
8	0,57	17,40	36,78	3,33
9	0,67	9,95	38,75	1,26.

Nimmt man nun an, dafs die Phosphorsäure auch hier als P_2O_5 4 CaO und dementsprechend die Kieselsäure als SiO_2 2 CaO vorhanden gewesen sei, und rechnet nun die Procentzahlen obiger Schlacken-Analysen auf Molecüle um, so muß man, um hinsichtlich der Basicität gleichwerthige Zahlen zu erhalten, die Zahlen für die Phosphorsäure verdoppeln.

* Nr. 8, Seite 525.

Danach ergibt sich:

Nr. d. Abstichs	SiO_2	P_2O_5 (doppelt)	Summa (abgerundet)
Uebergang	60	4,50	64,5
1	61,9	3,46	65
2	62,3	4,70	67
3	61,6	5,14	67
4	57,6	8,46	66
5	63,3	1,66	65
6	63,9	4,24	68
7	60,7	6,26	67
8	61,3	4,76	66
9	64,6	1,78	66

im Mittel 66,15

Mit Rücksicht auf die verschiedenen in den Schlacken enthaltenen Basen halte ich die Zahlen der letzten Columne für genügend untereinander übereinstimmend, um daraufhin zu behaupten, dafs in dem vorliegenden Falle nur diejenige Menge Phosphorsäure im Hochofen zu Ferrophosphor reducirt wurde, welcher von der Kieselsäure nicht mehr genügend Basis gelassen wurde, um eine Verbindung von der Form P_2O_5 , 4CaO zu bilden, dafs also mit anderen Worten die Verbindung P_2O_5 , 4CaO von Kohlenstoff und Eisen auch in den hohen Temperaturen des Hochofens nicht mehr reducirt wird.

Hiermit wären wir bei einem Schlusse angelangt, der einem Versuchsergebnisse, welches Herr Hilgenstock in dem in der Einleitung erwähnten Vortrage veröffentlicht hat, direct widerspricht, und will ich hierbei Gelegenheit nehmen, auf einige Punkte dieses Vortrages näher einzugehen.

Herr Hilgenstock sagt auf Seite 5 seines Vortrages: Mit dem Pulver solcher sauberen Krystallblättchen (von der Zusammensetzung $4CaO P_2O_5$. D. Verf.) wurde auf basischer Unterlage eingeschmolzen:

1. Metallisches Eisen und zeigte dann . 0,088 % P
do. " " " . 0,084 " "
2. Gekohlt. reines Eisen " " " . 0,80 " "
3. Ferromangan " " " . 1,10 " "

Herr Hilgenstock folgert daraus, dafs die Verbindung $4CaOP_2O_5$ von Kohleneisen reducirt wird.

Ich führe dagegen zunächst einen Versuch an, den Prof. von Ehrenwerth in seinen Studien über den Thomasprocefs S. 189 veröffentlicht. Es heifst daselbst: Mr. Stead brachte in 3 mit Kalk gefütterte Schmelztiegel:

- a) $1\frac{1}{2}$ g Manganphosphat, bedeckt mit 5 g Ferromangan von 71,5 % Mn.;
- b) gleiche Theile Kalkphosphat und Ferromangan mit überschüssigem Kalkphosphat bedeckt;
- c) 5 g nahezu reines Kohleneisen zwischen 2 Schichten von Kalkphosphat.

Die drei Schmelztiegel wurden in einen grofsen Graphittiegel eingesetzt, mit gepulvertem Kalk umgeben, gut verschlossen und durch eine Stunde in Weifsgluth versetzt. Man erhielt drei Reguli. Die beiden ersten gaben in der Analyse bezw.

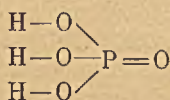
67,6 Mn und 1 P und 68,6 Mn und 1 P. Der dritte Regulus zeigte nur eine Zunahme von 0,1 % Phosphor.

Das Resultat des Versuches c steht dem des Versuches 2 des Herrn Hilgenstock direct entgegen.

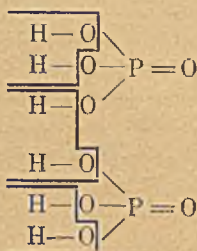
Ich verweise nun noch auf meine beiden oben angeführten Schmelzversuche, bei denen aus einem Kohleneisen mit 4 % P (bezw. Ferrophosphor mit 15 % P bei Gegenwart einer gleichen Gewichtsmenge Holzkohle) bei möglichst sorgfältigem Ausschluss äußerer oxydirender Einflüsse bedeutende Mengen Phosphor als Phosphorealcium und als phosphorsaurer Kalk in die Schlacke gingen, und meine nun nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, dafs das abweichende Resultat des Hilgenstockschen Versuches Nr. 2 auf einem Versuchsfehler beruht.

Herr Hilgenstock bezeichnet im Eingange seines Vortrages die Verbindung $4\text{CaOP}_2\text{O}_5$ sehr richtig als eine Extravaganz der bisher als dreibasisch angesehenen Phosphorsäure. Ich erlaube mir, hieran einige chemisch-theoretische Betrachtungen anzuknüpfen, welche darthun sollen, dafs obige Verbindungsform auch unter der Annahme der bisherigen Werthigkeit des Phosphors sich zwanglos unter die bisher gültigen Formeln einreihen läfst.

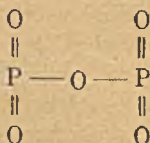
Die Verbindung H_3PO_4 ist nach der jetzt gültigen Auffassung chemischer Verbindungsverhältnisse folgendermassen zu schreiben:



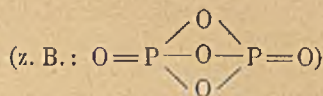
Um hieraus die Formel des Phosphorsäureanhydrids herzuleiten, müssen wir aus 2 H_3PO_4 -Moleculen den Austritt dreier H_2O -Moleculé annehmen, was folgendermassen zu schreiben wäre:



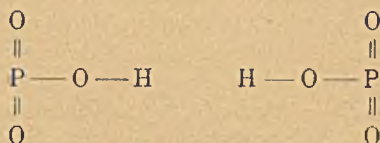
Die Formel des Phosphorsäureanhydrids würde dann wie nachstehend aussehen:



welche Formel vor anderen möglichen Combinationen

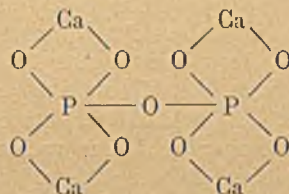


den Vorzug hätte, die durch Eintragen von P_2O_5 in Wasser eintretende Bildung von Metaphosphorsäure durch Eintritt eines Moleculs Wasser leicht erklärbar zu machen.



Die Metaphosphorsäure geht von selbst durch längere Berührung mit Wasser in Orthophosphorsäure über, wodurch also eine Doppelbildung von O gelöst und durch zwei Hydroxyle ($-\text{O}-\text{H}$) ersetzt wird.

Ich führe letzteres absichtlich an, um dadurch die Bildung von $4\text{CaOP}_2\text{O}_5$, wobei alle vier Doppelbindungen der Sauerstoffatome gelöst werden müssen, leichter glaubhaft zu machen. Die Formel $4\text{CaOP}_2\text{O}_5$ würde demnach wie folgt zu schreiben sein:



und es würde vermuthlich eine charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Verbindungen sein, dafs sie in Wasser nicht löslich sind, oder in Berührung mit demselben zerfallen, da bisher niemals eine Säure beobachtet worden ist, welche so viele Hydroxylgruppen aufzuweisen gehabt hätte, als das constituirende Metall- oder Metalloid-Atom Verbindungseinheiten hat. Entsprechend der Bildung der Metaphosphorsäure würde auch bei diesen Verbindungen eine Einwirkung von Wasser zu vermuthen sein, und man würde dann bei dem fünfwerthigen P-Atom zu einer Säure mit fünf Hydroxylgruppen gelangen.

Nach dem unzweifelhaften Nachweise von der Existenz des vierbasischen Kalkphosphats müssen wir die Möglichkeit zugestehen, dafs andere Basen an Stelle des Kalks treten können und wir somit eine ganze Klasse neuer Phosphorsäureverbindungen erwarten können.

Ich möchte hier die Vermuthung aussprechen, dafs vierbasisches Eisenoxydulphosphat auch bereits

in der Praxis gebildet worden sein mag und zwar beim Kruppschen Entphosphorungsprocess. Bei demselben wird bekanntlich hoch Kohlenstoff und Phosphor haltendes Eisen durch Schmelzen auf einem rotirenden Herde aus Eisenoxyd entphosphort, ohne entkohlt zu werden. (Siehe Wedding, »Schmiedbares Eisen«, I. Ergänzungsband S. 11.) Wir würden somit zu der Vermuthung gelangen, daß vierbasische Phosphorsäureverbindungen durch Kohleneisen überhaupt nicht reducirt sind.

Herr Hilgenstock bezeichnet in seinem schon mehrfach erwähnten Vortrage den Gang des Thomasprocesses durch die Stichworte: Phosphoreisen — dreibasich phosphorsaures Eisenoxydul — vierbasich phosphorsaurer Kalk, und betont noch insbesondere, daß die Entphosphorung bezw. die Bildung von vierbasich phosphorsaurer Kalk nur auf dem Umwege über das dreibasich phosphorsaurer Eisenoxydul vor sich gehen könne. Es ist dies überhaupt die zur Zeit vorherrschende Meinung (man vergleiche Wedding a. a. O. S. 139 u. folg., sowie von Ehrenwerth, »Studien«, S. 182 u. folg.) und bezeichnet sogar Prof. von Ehrenwerth a. a. O. die Ansicht, daß der Phosphor direct als phosphorsaurer Kalk in die Schlacke gehe, als eine »etwas drollige Idee«.

Die Hauptstütze findet die erstere Ansicht in der Vorstellung, daß die Berührung zwischen Schlacke und Eisenbad keine innige sei, daß die Schlacke nur eben obenauf schwimme, etwa wie Oel auf mäßig bewegtem Wasser, ferner darin, daß die Oxydation des Eisens u. s. w. an einer Stelle erfolge, an welcher gar keine oder nur sehr geringe Mengen Schlacken vorhanden seien, nämlich kurz oberhalb der Düsen. Ich glaube, daß diese Vorstellung eine irrige ist und zwar werden nach meiner Ansicht Schlacke und Eisen sich in den oberen Partien des Eisenbades aufs innigste berühren, eine Emulsion bilden, etwa wie wenn man Wasser und Oel kräftig durcheinander rührt. Ferner wird die Oxydation des Eisenbades durch den eingeblasenen Wind erst in den oberen Partien des Bades stattfinden und zwar da, wo eben die Eisen-Schlacke-Emulsion besteht, weil der kalt eingeblasene Wind erst durch das Eisenbad bis zu einer gewissen Temperatur angewärmt werden muß, ehe eine Verbrennung überhaupt erfolgen kann. Bei der enormen Geschwindigkeit, welche der aus den engen Düsen unter einer Pressung von 2 bis mitunter sogar $2\frac{1}{2}$ Atm. ausströmende Wind annimmt, ist es eher zu verwundern, daß die unbestreitbar nothwendige Erwärmung desselben auf einer so kurzen Wegstrecke erreicht werden kann.

Durch Erzählungen ist mir sogar ein Fall bekannt geworden, wo diese Erwärmung vermuthlich nicht mehr in genügendem Mafse stattgefunden hat.

Behufs Einführung von Klein-Bessemerie wurden auf einem Werke, welches bisher nur mit großen Convertern gearbeitet hatte, Versuche mit einem sehr viel kleineren Converter gemacht. Man blies anfangs mit der für die großen Converter üblichen Windpressung und erhielt unregelmäßige, kalt gehende Chargen mit sehr starkem Auswurf. Durch Verringerung der Windpressung bis auf einen kleinen Bruchtheil der früheren wurden vollkommen befriedigende Chargen erhalten. Die Höhe der flüssigen Eisensäule im kleinen Converter war eine sehr viel kleinere wie im großen, und gingen anfangs wahrscheinlich beträchtliche Mengen Windes unverbrannt durch das Bad hindurch und wirkten somit stark abkühlend auf dasselbe ein.

Es wird, wie ich oben sagte, behauptet, die Entphosphorung könne bei Eisenoxydulphosphatbildung ohne innige Berührung zwischen Schlacke und Eisen vor sich gehen. Ein Blick auf die diesem Aufsätze beigegebenen Schlackendiagramme zeigt nun, daß ausnahmslos eine Verschlackung von Eisen während der Entphosphorungsperiode nicht oder nur in höchst unbedeutendem Mafse stattfindet, daß dieselbe aber nach Beendigung der Entphosphorung sofort lebhaft in Gang tritt, welches erstere immer der Fall sein wird, wenn, wie hier, ausreichend Kalk oder Manganoxydul vorhanden ist, um Kieselsäure und Phosphorsäure zu sättigen. Erfolgte nun die Entphosphorung unter der Bildung von Eisenoxydulphosphat, so müßten immer auf 1 Molekül P_2O_5 mindestens 3 Moleküle FeO vom Phosphor im Eisenbade (ein anderes Reducionsmittel giebt es nicht mehr) wieder zu FeO reducirt werden. Was ist nun wohl wahrscheinlicher, daß durch Berührung der Schlacke mit dem Eisen unter gleichzeitiger Einwirkung des oxydirenden Windes 62 Gewichtstheile Phosphor zu 142 Gewichtstheilen Phosphorsäure oxydirt werden unter gleichzeitiger Verbindung mit dicht daneben gelagerten Calciumoxydmoleculen, oder daß in derselben Zeit und wieder unter Einwirkung des oxydirenden Windes 216 Gewichtstheile FeO (wenn wir nur 3 FeO P_2O_5 , nicht 4 FeO P_2O_5 annehmen wollen) durch P zu 168 Gewichtstheilen Fe reducirt werden, ohne in irgend eine Verbindung eintreten zu können?

Herr Hilgenstock bringt in seinem Vortrage ferner auf Seite 3 desselben einen Ausspruch, der sich vortreflich gegen die soeben schon bekämpfte Theorie der Eisenoxydulphosphatbildung verwerthen läßt. Er sagt dort nämlich: »Wenn früher eine Thomascharge in der Entphosphorung nicht glatt zu Ende gehen, der Stahl nicht rein werden wollte, da half man sich gern durch Einwerfen noch einiger Kalkbrocken.«

Wenn die Entphosphorung auf dem Wege

der Eisenoxydulphosphatbildung in Wirklichkeit vor sich ginge, so müßte die Kalkphosphatbildung im letzten Stadium des Processes, wo kein Kohleneisen zur Reduction des Eisenoxydulphosphates mehr vorhanden ist, eine ganz nebensächliche Reaction sein und die Entphosphorung müßte, allerdings mit einiger Verlangsamung, weil für 2 P statt früher 5 O nun 8 O (entsprechend 3 FeO, P₂O₅) vom Winde zu liefern wären, ungestört voran gehen, gleichgültig, ob noch freier Kalk vorhanden ist, oder nicht. Das ist aber nach Herrn Hilgenstocks eigener Angabe nicht der Fall und ich erinnere mich ebenfalls gehört zu haben, daß der Phosphor, trotz sehr viel längeren Blasens, als für die letzten 1/10 % P nothwendig gewesen wäre, eben nicht herauszubringen war, wenn es an Kalk mangelte. Ich kann als einzige Erklärung hierfür nur die Vermuthung aussprechen, daß die Temperatur in der Thomasbirne die Bildung von Eisenphosphaten bei heißen Chargen nicht mehr zuläßt, wie ich überhaupt, aus mehreren Gründen, deren Entwicklung indessen hier zu weit führen würde, der Ansicht bin, daß die Dissociationstemperaturen der Phosphate bei diesem Prozesse schon sehr nahe erreicht werden und daß sie im basischen Martinofen schon verschiedentlich überschritten worden sind.

Es ist mir im Gespräche über diesen Gegenstand mehrfach der Einwand begegnet, daß die so häufig auftretende Reduction von Phosphor aus der Schlacke bei der Rückkohlung des Metallbades ein Beweis sei, daß im allge-

meinen Phosphor aus der Schlacke durch die Einwirkung von Kohleneisen reducirt werden könne.

Schon Ehrenwerth spricht in seinen Studien über den Thomasproceß mehrfach, so z. B. auf Seite 85, 183, 188, 193 bis 194, die Ansicht aus, daß eine Rückphosphorung nur eintrete, wenn die Schlacken zu wenig Erdbasen enthielten. Ehrenwerth bezieht die Phosphorsäure aber noch niemals auf das vierbasische Kalkphosphat. Deshalb und weil dadurch auch sonst noch einige Einblicke in den Verlauf des Processes gewonnen werden, habe ich bei den hier behandelten Chargen auch die Basicität der Schlacken (aber nur in bezug auf die 3 Körper CaO, SiO₂ und P₂O₅) berechnet und die erhaltenen Resultate in den Diagrammen mit zur Anschauung gebracht. Dabei wurden als normal die Verbindungen 2 CaO, SiO₂ und 4 CaO, P₂O₅ angenommen und diese Basicität im Diagramm durch eine durchlaufende gerade Linie bezeichnet. Es wurde nun in jeder einzelnen Probe berechnet, wieviel Procent CaO erforderlich waren, um mit der vorhandenen SiO₂ und P₂O₅ die oben erwähnten Verbindungen zu bilden. Die Differenzen dieser Zahlen mit den wirklich gefundenen Procenten CaO sind nachstehend angegeben und bedeutet ein — vor der Zahl ein Fehlen, ein + das Vorhandensein von überschüssigem CaO nach Procenten. In den Diagrammen sind die Zahlen mit negativem Vorzeichen links, die mit positivem rechts von der Nulllinie aufgetragen.

Charge 19.

Zeit der Probenahme:	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"
	-1,86	+6,48	-9,6	+22,5	+7,26	+7,47 % CaO

Charge 3721.

Zeit der Probenahme:	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11,55"
	+31,62	+31,48	+31,42	+16,70	+27,52	+22,62	+9,09	+12,02 % CaO

Charge A.

Zeit der Probenahme:	3'	6'	9'	11'5'	12'5'	13'5'	14'5'	15'5'	16'10"	16'40"
	+13,92	+0,35	-6,42	-7,60	+36,15	+13,78	+14,38	+15,60	+15,89	+15,39 % CaO

Charge 125 (Finkener).

Zeit der Probenahme:	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"
	-36,86	-33,17	-26,14	-22,33	+2,04	+0,99	-6,1	-3,61	-2,29

Ein Ergebniss dieser Zahlen ist die Bestätigung der Ehrenwerthschen Ansicht, daß eine Rückphosphorung nur bei mangelndem Kalk eintritt, denn Charge 19 und 3721 weisen sogar noch eine geringe Abnahme des Phosphorgehaltes auf, während bei Charge 125, bei etwas man-

gelndem Kalke, eine Rückphosphorung von 0,09 auf 0,14 % P eintritt. Die Diagramme zeigen unter Anderem auch noch, daß die Entphosphorung bei den Chargen 19 und 3721 schon lebhaft in Gang kommt, während das Metall noch 0,14 resp. 0,16 % C enthält, während bei Charge 125,

deren Schlacke bei Beginn der Entphosphorung nur sehr wenig überschüssigen Kalk enthält, der Kohlenstoffgehalt des Metalles bis auf 0,05 % herabgeht, ehe die Verbrennung des Phosphors lebhaft erfolgt.

Die Basicitätslinien zeigen ferner einspringende Winkel oder scharfe Knicke an denselben Stellen, an welchen in den Schlackendiagrammen die mehrfach erwähnten einspringenden Winkel liegen.

Die Rückkohlung, auf welche Weise sie nun immer bewerkstelligt werden mag, muß stets, auch ohne Rückphosphorung, eine Hauptursache für die Hervorbringung von Ungleichmäßigkeiten im Flußstahle sein, weil es ganz unmöglich ist, eine homogene Mischung zwischen Stahl und flüssigem Spiegeleisen, oder zwischen ersterem und erst zu schmelzendem Ferromangan herzustellen. Um diese Schwierigkeit so recht zum Bewußtsein gelangen zu lassen, stelle man sich z. B. vor, man habe die Absicht, einen Topf voll Honig gleichmäßig in ein Faß voll Syrup unterzurühren. Das ist ungefähr dasselbe. Dieser Umstand genügt auch schon, die leider noch immer vorhandene große Ungleichmäßigkeit des Flußstahles, sowie die den Thomas- und Bessemerstahl übertreffende Qualität des Martinstahls zu erklären, da bei letzterem erstens die Mischungszeit nach der Rückkohlung eine viel längere ist, und zweitens die Homogenität des Bades durch gleichmäßige Vertheilung des rückkohlenden Mittels über die ganze, weit ausgedehnte Oberfläche des ersteren und durch Durchkrücken wesentlich befördert werden kann. Diese Ungleichmäßigkeiten im Thomasstahle können vermieden werden, wenn die Rückkohlung vermieden wird. Wir haben im Vorhergehenden gesehen, daß während des Blasens bei jeder Thomascharge Reductionsperioden eintreten und daß trotzdem die Entphosphorung ruhig voran schreitet, ja daß gerade die Umwandlung des Phosphors in Phosphorsäure die Reductionserscheinungen hervorruft.

Wie die Diagramme der Schlackenzusammensetzungen beweisen, tritt eine wesentliche Verschlackung von Eisen erst etwa in der letzten halben Minute des Blasens ein und wird deshalb auch erst hier eine Sauerstoffaufnahme des Eisenbades stattfinden können.

Verhindern wir diese, so ist eine Rückkohlung unnöthig geworden. Die letzte halbe Minute des Blasens ist nothwendig, um die letzten Spuren des Phosphors aus dem Eisenbade zu entfernen. Wie wir oben gesehen haben, ist das Verschlackungsbestreben des Phosphors in der Thomasbirne unter Umständen so heftig, daß der

hierzu erforderliche Sauerstoff dem Calciumoxyd entzogen wird. Es ist andererseits bisher noch niemals gelungen, durch Kohlenoxyd dem Calciumoxyd Sauerstoff zu entziehen, und ist deshalb anzunehmen, daß die Verschlackung der letzten Phosphorantheile ruhig weiter gehen wird, wenn an Stelle von Luft während der letzten Periode des Processes ein Strom von Kohlenoxyd durch die Birne geblasen wird. Dies ist z. B. dadurch erreichbar, daß man gleichzeitig mit dem Winde einen Strom von Kohlenwasserstoffdämpfen durch das Eisenbad streichen läßt.

Wie oben erwähnt, enthält das Eisenbad, wenn ich so sagen darf, am Höhepunkte der Entphosphorung, mehrere $\frac{1}{10}$ % Calcium. Setzt man nun mit der Zuführung von Theerdämpfen so zeitig ein, daß dieses Calcium am Verbrennen mit Sauerstoff verhindert wird, so befördert dasselbe später, indem es mit den noch vorhandenen Phosphortheilen zu P_2O_5 4 CaO zusammentritt, wobei der Sauerstoff dann dem Kohlenoxyd entzogen wird, die vollständige Ausscheidung des Phosphors.

Das Verfahren ist mir unter D. R.-P. Nr. 31 628 patentirt.

Wie praktisch durchgeführte Versuche ergeben haben, ist eine Explosionsgefahr hierbei nicht vorhanden, weil die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Gemisches von Luft und Theerdampf in den Windleitungen eine bedeutend größere als die Explosionsgeschwindigkeit desselben ist.

Durch Zufall wurde auf einem mir bekannten Werke zur Zeit dieser Untersuchungen eine Charge geblasen, bei welcher ein zu schwach gebrannter Boden verwandt worden war. Während der ganzen Zeit des Blasens schlug aus dem Converter eine so starke Theerflamme heraus, daß von den Kohlenstofflinien und sonstigen Veränderungen der Flamme nichts zu bemerken war. Die Charge wurde deshalb, als verloren, ohne Rückkohlung, ausgegossen, doch bemerkte man, zum großen Erstaunen des betreffenden Ingenieurs, daß das Material Stahl geworden war, und wurde es in der Folge ohne Ausstand zu Knüppeln verwalzt.

Die chemische Untersuchung des Stahles ergab:

0,113 % P; 0,16 % C; 0,32 % Mn.

Es war ein Hauptzweck dieser Zeilen, womöglich eine Fortführung dieser Versuche in größerem Maßstabe anzubahnen, und bitte ich deshalb jeden etwa sich hierfür Interessirenden sich an mich zu wenden.

Flusseisen für Dampfkessel.*

Von Paul Kreuzpointner, Ingenieur im Test Department der Pennsylvania Railroad Co., Altoona, Pa.

Dafs sich der Einführung und Verwendung von Stahl bezw. Flusseisen gar manche natürliche und künstliche Schwierigkeiten entgegenstellen würden, liegt in der Natur der Sache. Die Einführung jeder Neuerung stößt auf Widerstand, dessen Grad von den besonderen jeweiligen Umständen abhängt, namentlich aber von der gröfseren oder minderen Anhänglichkeit am Hergebrachten und dem Vorhandensein an Mängeln, welche beinahe stets dem einzuführenden Gegenstande anfänglich anhaften und erst durch öftere Anwendung und im Gebrauch erfolgreich beseitigt werden können. Auch den Befürwortern des Flusseisens als Constructionsmetall blieben diese Erfahrungen nicht erspart. Namentlich ist die Verwendung des Flusseisens für Locomotivkessel noch nicht so allgemein, als sie zu sein verdient. Es mag daher manchen Leser von »Stahl und Eisen« die Mittheilung interessiren, dafs jetzt gerade 25 Jahre verflossen sind, seit die Pennsylvania-R.R. begann, Stahl für die Herstellung von Feuerbüchsen in den Werkstätten zu Altoona in Pennsylvania, Nord-Amerika, zu verwenden. Im Juli 1861 wurde hier selbst die erste stählerne Feuerbüchse hergestellt und zwar wurden dabei englische Tiegelstahl-Platten verwandt. Diese erwiesen sich jedoch als zu hart und im Jahre 1865 wurden die Stahlplatten von der Firma Hussey, Wells & Co. (jetzt Hussey, Howe & Co.) in Pittsburg, Pa. bezogen. Der Erfolg war ein so günstiger, dafs bald nachher 18 neue Feuerbüchsen von Stahl construiert wurden. Das Material für 7 dieser Feuerbüchsen wurde von England, für die

übrigen 11 von der obengenannten Firma bezogen. Im Juni 1866 wurde der erste durchaus stählerne Dampfkessel gebaut. Im Jahre 1868 wurden 27 neue Kessel von Stahl hergestellt und begann man von diesem Jahre an alle eisernen Feuerbüchsen, welche reparaturbedürftig waren, durch stählerne zu ersetzen. Eisen wurde in zunehmend geringerem Quantum für Dampfkessel verwendet, der letzte eiserne Dampfkessel wurde im Jahre 1873 gebaut.

Die Kosten für den Stahl waren natürlich in den ersten Jahren sehr bedeutend. Als jedoch im Jahre 1865 der Bessemer-Procefs und im Jahre 1868 der Flammofen-Procefs (open hearth) eingeführt wurden, erniedrigte sich nicht allein der Preis, sondern das Product wurde auch in einer, den Anforderungen entsprechenderen Qualität hergestellt. Die Producte des Flammofens verdrängten aus naheliegenden Gründen fast vollständig alles andere Material, welches zur Herstellung von Dampfkesseln diene. Der Verbrauch an Flusseisen für Dampfkessel steigert sich in den Ver. Staaten jährlich nicht unerheblich, es wird aber für diesen Zweck nichts anderes als »Open Hearth Steel« verwandt.

Die Einrichtung der in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Flammöfen besitzt meines Wissens nichts Besonderes, wenn man nicht den Umstand als absonderlich ansehen will, dafs die in Pittsburg und Umgebung liegenden Werke ihre Öfen mit natürlichem Gas heizen. Jeder Fabricant behauptet, sein eigenes »Geheimnifs« zu besitzen, das mit Aengstlichkeit bewahrt wird. Es hängt natürlich von jeweiligen Umständen und dem Marktpreise ab, in welcher Weise der Procefs geführt wird, und ob die in das Bad einzuführenden Materialien Roheisen, Schrott und Erz, oder Roheisen, Luppen und Erz, oder nur Roheisen und Schrott sind. Im allgemeinen läfst sich aber sagen, dafs das letztgenannte Verfahren vorherrscht.

Die Abmessungen der Blöcke bei den einzelnen Hüttenwerken wechseln um ein Geringes, sie bewegen sich gewöhnlich zwischen $254 \times 610 \times 1270$ und $254 \times 760 \times 1270$ mm. Mit wenigen Ausnahmen werden die Blöcke von unten gegossen; nachdem sie wieder erwärmt worden sind, werden sie in einer Hitze fertiggewalzt, wobei man auf die Walzen reichlich Wasser fliefsen läfst.

Der Gesamtverbrauch an Stahl und Flufs-

* Nachdem wir in vor. Nr. in einem „Eine seltsame Erscheinung bei Flusseisenkesseln“ betitelten Aufsatz einen Fall veröffentlicht haben, in welchem das Flusseisen (Bessemer) als Material zum Dampfkesselbau in wenig gutem Lichte erscheint, sind wir heute in der Lage, aus sachkundiger Feder einen Bericht aus der Praxis des amerikanischen Eisenbahnbetriebes zu bringen, dessen Verfasser zu dem gegentheiligen Schluss kommt, indem er in höchst günstiger Weise über die Verwendung und das Verhalten von Flusseisen im Locomotivkesselbau einschließlic der Feuerbüchse urtheilt.

Wir möchten die Gelegenheit nicht unbenutzt vorüber gehen lassen, um an unsere Leser die dringende Bitte zu richten, ihre Erfahrungen in bezug auf die in den oben genannten Artikeln angeregte Frage uns einzusenden, um durch deren Veröffentlichung die jetzt noch viel umstrittene Lösung derselben herbeizuführen.

eisen bei der Pennsylvania-Bahn, welche unter allen amerikanischen Bahnen in der Einführung dieser und vieler anderer Verbesserungen und Neuerungen bahnbrechend vorgegangen ist, für Dampfkessel betrug bis zum 1. Januar 1886 etwa 7800 t. Vom 1. Januar d. J. bis zum 1. Juli beläuft sich der Verbrauch auf 522 t. Natürlich konnten die günstigen Ergebnisse, welche bei dieser massenhaften Verwendung eines Materials, das selbst jetzt noch viele Ingenieure mit verdächtigem Blick über die Schulter betrachten, sich zeigten, nur durch strenge Untersuchung des Materials, durch Verständniss in dessen Behandlung und durch vorsichtigen Gebrauch der Locomotiven, bezw. deren Dampfkessel, erreicht werden.

In der That würde die Vernachlässigung des einen oder andern der drei genannten Factoren die Befolgung der anderen beiden nutzlos machen. In richtiger Erkenntniss dieser Sachlage wird denn auch von den betreffenden Beamten nichts unterlassen, um die Kessel möglichst gegen schadenbringende Zufälligkeiten oder Vernachlässigung seitens der Bediensteten zu wahren. So werden die Kohlen auf Aschengehalt geprüft, Locomotivführer und Heizer werden in bezug auf Behandlung der Kessel besonders unterrichtet, ferner sind eigens hierzu eingelernte Kesselinspectoren stets im Locomotivschuppen anwesend, um etwaige Mängel zu entdecken. Jede Woche einmal werden die Feuer gelöscht, der Kessel mit warmem Wasser ausgewaschen und auf etwa gebrochene Stehbolzen untersucht u. s. w.

In der Kesselschmiede ist die angewandte Vorsicht nicht geringer und wird daselbst keine Platte verarbeitet, welche nicht vorher der vorgeschriebenen Festigkeitsprobe unterworfen wurde. Dafs bei der grossen Zahl von Locomotiven auf der Pennsylvania-Bahn, über 2400, in deren Behandlung und Bau und bei der Auswahl der Materialien nicht immer die gewünschte Vollkommenheit erreicht wird und auch nicht erreicht werden kann, ist klar. Das Nichtvorkommen von Unglücksfällen durch Explosion bei von der Pennsylvania-Bahn gebauten Locomotiven beweist jedoch, dafs das gewünschte und angestrebte Ziel der Sicherheit ziemlich vollständig erreicht wird.

Das Verfahren bei der Abnahme des Materials hat sich im Laufe der Jahre wesentlich geändert. Vor dem Jahre 1876 wurden die Stahl- bezw. Flusseisenplatten auf Garantie des Fabricanten angenommen. Im Jahre 1877 wurden Festigkeitsproben eingeführt und ihre Anstellung als laufende Arbeit beibehalten, und zwar in solcher Weise, dafs jede einzelne Flusseisenplatte, welche zur Verarbeitung für Kessel oder Tender in Altoona oder in einer der auswärtigen, zur Bahn gehörigen Werkstätten bestimmt ist, auf Festigkeit und Dehnung im Test Department der Pennsylvania-Bahn geprüft wird. Folgende sind

die „Normal-Bedingungen für Kessel- und Feuerbüchsenstahl für die Pennsylvania-Eisenbahn“:

1. Jede Platte wird genau untersucht; solche mit äußerlich sichtbaren Fehlern werden zurückgewiesen.

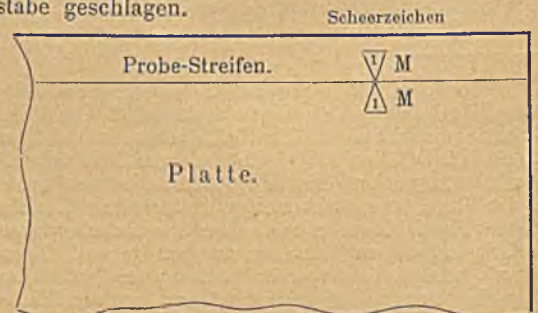
2. Ein Probestreifen wird von jeder Platte der Länge nach abgeschnitten und ohne vorheriges Ausglühen der Festigkeitsprobe unterworfen. Dieser Probestreifen mufs beim Zerreissen eine Festigkeit von 55 000 Pfund per Quadratzoll (38,67 kg per Quadratmillimeter) und eine Dehnung von 30 % auf den ursprünglichen Querschnitt von zwei Zoll Länge zwischen Körnern besitzen.

3. Platten werden nicht angenommen, wenn deren Zugfestigkeit geringer ist als 50 000 Pfund per Quadratzoll (35,15 kg) oder 65 000 Pfund (45,70 kg) übersteigt oder die Dehnung geringer als 25 % ist.

4. Platten, an welchen während des Bearbeitens ursprüngliche Fehler zum Vorschein kommen, werden zurückgewiesen.

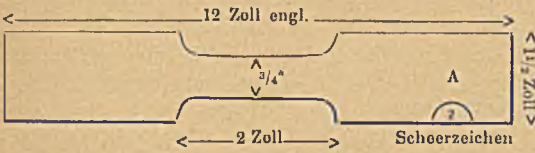
5. Fabricanten müssen mit jeder Platte einen zugehörigen Probestreifen senden und mufs dieser Probestreifen in jedem einzelnen Falle die Platte begleiten. Die zusammengehörigen Platten und Probestreifen müssen deutlich mit dem von der Eisenbahngesellschaft vorgeschriebenen Zeichen gestempelt sein, und sind diese Zeichen und Buchstaben mit weifser Farbe zu umkreisen, um das Anpassen der Probestreifen an die Platten (behufs Controlirung) zu erleichtern.

Die Methode, um sich zu versichern, dafs der Probestreifen wirklich von der zugehörigen Platte abgeschnitten ist, besteht darin, dafs jeder Fabricant die Platte mit einem von der Bahn bestimmten Zeichen, z. B. $\square \times \circ \diamond$ versehen mufs. Dasselbe ist das sogenannte »Scheer«-Zeichen. Zu jeder Seite des »Scheer«-Zeichens wird noch eine laufende Nummer und ein die Lage der Platte im Kessel bezeichnender Buchstabe geschlagen.



Beim Abschneiden des Probestreifens schneidet der Fabricant durch die Mitte des »Scheer«-zeichens. Durch die beigelegte Nummer ist es dann ein Leichtes, die zusammengehörigen Streifen und Platten herauszufinden und durch Anpassen nachzusehen, ob der bezügliche Streifen wirklich von der betreffenden Platte abgeschnitten ist.

Diese Probestreifen werden dann, falls sie gekrümmt sind, mit Holzhämmern gerade gerichtet und auf der Hobelmaschine auf unten angegebene Weise zubereitet.



Der Bruchquerschnitt für dieses Material wird für alle vorkommenden Stärken der betreffenden Kesselplatten gleich groß genommen. Die Stärke bewegt sich von einem viertel Zoll, (Platten für Feuerbüchsen) bis zu einem halben Zoll (für Flammrohrbleche). Die Erfahrung hat gezeigt, daß der Unterschied in den Durchschnittszahlen zwischen den Probeergebnissen der dünnsten und dicksten Platten mit gleichem Querschnitt so gering ist, daß er in der täglichen Praxis außer Acht gelassen werden kann, ohne den gewünschten Zweck der Ueberwachung zu beeinträchtigen.

In allen Fällen jedoch, wo die Elasticitätsgrenze oder der Arbeitsmodul festzustellen ist, wird ein längerer Querschnitt genommen.

Zur Feststellung der Lebensdauer einer Feuerbüchse dienen nicht die Jahre und Tage, sondern die abgefahrene Meilenzahl, d. h. die Anzahl der von der betreffenden Locomotive zurückgelegten Dienstmeilen, seitdem die Feuerbüchse in Gebrauch kam bis zu ihrer völligen Ausnutzung. Gemäß langjähriger Erfahrungen ist die mittlere Lebensdauer einer flusseisernen Feuerbüchse mit einem Viertelzoll dicken Seitenwänden und siebenachtel Zoll dicken Stehbolzen von »Sligo«-Eisen und unter ungünstigen Verhältnissen (bei schlechtem Wasser, weichen Kohlen u. s. w.) etwa 255 000 engl. Dienstmeilen (die höchste, je erreichte Dienstmeilenzahl betrug 475 326 engl. Meilen; es war dies natürlich eine Passagierlocomotive).

In der angegebenen Durchschnittszahl sind die Erzeugnisse der verschiedenen Fabricanten, von denen die Bahnverwaltung ihren Bedarf an Materialien bezieht, durcheinander gerechnet. Was letzteren Punkt betrifft, so ist der Unterschied zwischen den Erzeugnissen der verschiedenen Fabricanten nicht so groß, um daraus mit Sicherheit auf die Ueberlegenheit des einen oder des andern Fabricates zurückführen zu können. Die Einflüsse, welche die Lebensdauer eines einzelnen oder einer größeren Zahl von Locomotivkesseln bestimmen, sind, selbst auf einer bestimmten Bahnstrecke, so verschieden und wechselnd in ihrer Natur, daß es langer Zeit und sorgfältiger Beobachtung bedarf, um mit Sicherheit zu gunsten eines einzelnen Fabricates entscheiden zu können. Und diese Frage wird durch das fortwährende Eintreten neuer Lieferanten und

die rasche Entwicklung des Landes, welche stets höhere Anforderungen an den Dienst stellt, nicht gerade vereinfacht.

Scheut man jedoch die Mühe nicht und verfolgt systematisch die mancherlei Umstände, welche die Lebensdauer eines flusseisernen Dampfkessels und besonders dessen Feuerbüchse beeinflussen, und stellt man dann die erhaltenen Ergebnisse zur Vergleichung zusammen, so erhält man nicht allein ein höchst interessantes Bild, sozusagen von Ursache und Wirkung, sondern, und dies ist das wichtigste, man ist auch in den Stand gesetzt, mit Sicherheit anzugeben, wo der Fehler liegt, wenn eine Platte oder eine Feuerbüchse oder ein ganzer Kessel gemäß allgemeiner Erfahrungen zu früh ausbesserungsbedürftig oder unbrauchbar geworden ist.

Nehmen wir zum Beispiel eine Feuerbüchse, deren Dienstzeit sich nur auf 100 000 engl. Meilen belief. Wir stellen alsdann folgende Fragen: Zu welcher Klasse gehörte die betreffende Locomotive, war sie eine Personen-, Fracht- oder Rangirmaschine? Welches ist die Größe der Feuerbüchse der bezüglichen Klasse? Wo war die Locomotive im Dienst? Im Flachland mit geraden Geleisen oder in Gebirgsgegend mit scharfen Curven und bedeutenden Steigungen? Welcher Art sind die Kohlen, die auf der betreffenden Strecke gebrannt werden, hart oder weich, schlackig, schweflig oder rein? Wie ist das Wasser beschaffen, schlammig, kalkig u. s. w.? Da Locomotivführer und Feuermann die Locomotiven häufig wechseln, so ist es allerdings schwierig, bei nicht zu auffälligen Fehlern in bezug auf Behandlung und Feuerung des Kessels den schuldigen Theil zu ermitteln. Im allgemeinen kennen indess die Kesselinspectoren ihre Leute so ziemlich und wissen, wer vorsichtig ist und wer nicht, oder besser gesagt, wer weniger vorsichtig in der Behandlung des Kessels und seiner Feuerung ist. Etwaige Fehler und Nachlässigkeiten, welche beim Bau der betreffenden Locomotive vorgekommen sind, zeigen sich oft deutlich auf mancherlei Weise. Natürlich ist der Fall nicht ausgeschlossen, daß das Material selbst trotz günstiger Ergebnisse bei der vorhergegangenen Festigkeitsprobe nicht das beste war. Selbst bei größter Vorsicht kann es einem Fabricanten passiren, daß eine Hitze nicht die richtige Zusammensetzung erhielt oder einer oder mehrere Blöcke durch fehlerhafte mechanische Behandlung nahezu verdorben wurden, aber immerhin noch imstande waren, den vorgeschriebenen Proben und der Behandlung in der Kesselschmiede zu genügen. Ein sehr bewährtes Verfahren ist es, den Probestreifen von jeder Seiten- oder Wandplatte der Feuerbüchse in zwei Hälften zu theilen; die eine Hälfte zu probiren und die andere Hälfte, richtig gezeichnet, zurückzuliegen. Wenn im Laufe der Zeit die betreffende Feuerbüchse unbrauchbar

geworden ist, so schneidet man Probestreifen aus den Seitenplatten und unterzieht letztere gleichzeitig mit den früher zurückgelegten Probestreifen derselben Platte oder Platten der Festigkeitsprobe. Die Vergleichung dieser und der ursprünglichen Probeergebnisse sind ebenso interessant als lehrreich. Sie zeigen nicht allein die, wenn man so sagen darf, normale Veränderung, welche in dem Materiale durch den Gebrauch hervorgerufen wird, sondern auch den Unterschied, unter sonst gleichen Verhältnissen, zwischen den verschiedenen Fabricaten, einen Unterschied, der, wenn auch in einzelnen Fällen kaum merklich, im Massenvergleich oft entschieden hervortreten wird. Fabricationsfehler, wie z. B. Blasen, welche infolge des starken Herunterwalzens oft kaum oder gar nicht an den zerrissenen Probestücken sichtbar sind, treten an den Bruchflächen der Probestücke der alten Platten sehr deutlich heraus. Mit seltenen Ausnahmen hat das alte Material die ursprüngliche Dichtigkeit verloren; es ist mehr oder weniger porös geworden, und der Vergleich der Messungszahlen des neuen und alten Materials zeigt nicht selten eine Zunahme des letzteren in der Dicke um $\frac{1}{100}$ bis $\frac{2}{100}$ eines Zolles.

Man mag einwerfen, daß dieser Unterschied in der Stärke auf das Springen der Walzen zurückzuführen sei, indessen scheinen die Thatsachen eine solche Annahme nicht zu bestätigen.

Wenn die bisherigen Forschungen, gemäß welchen selbst bei mäßiger, aber anhaltender Hitze eine langsame Veränderung, gewissermaßen eine Ausgleichung der chemischen Bestandtheile des Stahles bezw. Flußeisens stattfindet, richtig sind, so muß dieser Vorgang jedenfalls auch im Material einer Feuerbüchse stattfinden, deren eine Seite fast unausgesetzt direct einer Hitze von über 1000° C. ausgesetzt und deren andere Seite von kochendem Wasser gespült ist, also eine Wärme von 150 bis 200° C. besitzt, eine genügend hohe Temperatur, um in Verbindung mit den Erschütterungen, welche durch den Anprall des kochenden Wassers an die Wände und durch die Stöße der Locomotive während des Fahrens hervorgerufen werden, eine moleculare Erregung und langsame Aenderung des Gefüges zu erzeugen. Hierbei wollen wir die zwar geringe, aber stetige Ausdehnung und Zusammenziehung unter wechselnden Wärmegraden gar nicht in Betracht ziehen.

Nehmen wir nun an, daß die Platten sehr heiß gewalzt und langsam abgekühlt wurden, d. h. unter Umständen, die bei gewisser chemischer Zusammensetzung eine Graphit- oder Oxydbildung begünstigen, so sind alle Bedingungen vorhanden, um eine größtmögliche Veränderung im Gefüge während des Gebrauchs der Feuerbüchse und eine gleichzeitige Ausdehnung bezw. Zunahme in der Dicke der Platte hervorzurufen, wodurch dann der oben erwähnte Unterschied in

den Messungszahlen der alten und neuen Platten erklärlich würde. Die Erfahrung scheint anzudeuten, daß die chemische Zusammensetzung des Flußeisens für Dampfkessel weniger in Betracht kommt als seine physikalischen Eigenschaften. Das heißt in anderen Worten, daß Brüche in einer Feuerbüchse oder bei einer einzelnen Platte fast immer auf Blasen im Ingot, unrichtige Behandlung im Wärmen und Walzen desselben oder fehlerhafte Bearbeitung des Materials in der Kesselschmiede zurückzuführen sind.

Man mag diese Bemerkung als zu allgemein und schwer beweisbar verwerfen, die Massenbeobachtung bietet jedoch manche triftigen Gründe zur Annahme eines solchen Schlusses. Eine Härte von $60\,000$ bis $66\,000$ Pfund per Quadrat-zoll ($42,19$ bis $46,40$ kg per Quadratmillimeter) für Kesselstahl bezw. Flußeisen scheint die günstigsten Ergebnisse in bezug auf Dauerhaftigkeit zu liefern, vorausgesetzt natürlich, daß alle übrigen Verhältnisse die gleichen sind. Wenn man jedoch häufiger Gelegenheit hat, den Bruch alter und neuer Platten, bezw. ein und derselben Platte, einmal in neuem und das andere Mal in gebrauchtem Zustande zu beobachten, gleichviel, ob dieser Bruch durch Zerreißen oder durch Einhauen mittelst eines Meißels und nachheriges Brechen erzeugt wurde, so kann man nicht umhin, zu dem Schlusse zu kommen, daß bei zum Bau von Locomotivkesseln verwandtem Material die Dichtigkeit desselben wohl eine ebenso wichtige Rolle als die Zugfestigkeit spielt. Man mag vielleicht sagen, daß eine hohe Festigkeitszahl ohnehin ein dichtes Material bedingt, ein Einwurf, der jedoch nicht stichhaltig ist, wie derjenige zur Genüge weiß, der Gelegenheit hat, jährlich Tausende von Brüchen verschiedenen Materials zu beobachten. Ein Block mag zwar die richtige Härte besitzen, kann aber dabei blasig gewesen sein, und durch starkes Herunterwalzen werden die Blasen einfach zusammengedrückt und langgewalzt. Je dünner die resultirende Platte, desto schädlicher werden natürlich die auf diese Weise entstehenden Lamellen. Ein derartiges Material läßt sich auch leichter biegen und verarbeiten und ist darum bei den Kesselschmieden sehr beliebt, namentlich, wenn dieselben »auf Stück« arbeiten, aber im Dampfkessel, namentlich in der Feuerbüchse, geht dasselbe rasch zu Grunde.

Die Ursachen hierfür liegen klar auf der Hand, denn die Wärmeleitung ist jedenfalls in einer mit Lamellen durchsetzten Platte nicht so günstig als in einer dichten und homogenen Platte, so daß die Gefahr, daß das Material der Feuerbüchse verbrennt oder wenigstens sich überhitzt, eine viel größere ist. Andererseits ist auch der Widerstand gegen die Kräfte, welche in einem Dampfkessel fortwährend bestrebt sind, denselben zu biegen, auszu dehnen oder zusammenzuziehen, in einer unganzen Platte jedenfalls geringer als

in einer dichten. Durch die Ausdehnung des Metalls in der Hitze einer Feuerbüchse setzt sich zwischen die Lamellen vielleicht auch Luft, ein Umstand, der jedenfalls dazu beiträgt, das Gefüge des Metalls zu lockern und vielleicht auch das Eindringen schädlicher, aus der Kohle frei werdender Gase zu erleichtern. Selbst wenn keine anderen Gründe vorhanden wären, so würde es schon aus diesen Ursachen angebracht sein, jede einzelne Platte der Probe zu unterwerfen.

Wie aus den obigen Mittheilungen hervorgeht, ist der Gebrauch von Flußeisen für Dampfkessel in der Praxis mit keinen besonderen Schwierigkeiten verbunden und der Erfolg, welcher bisher mit diesem Material bei Locomotiven der Pennsylvania-Bahn erzielt wurde, beweist, daß das im Flammofen erzeugte Flußeisen nicht allein ein für Dampfkessel höchst geeignetes Material ist, sondern auch in regelmäßiger Fabrication in der gewünschten Qualität hergestellt werden kann. Haben die Kesselschmiede erst gelernt, das Flußmaterial richtig zu behandeln, dann bietet dessen Verarbeitung auch keine Schwierigkeiten. Nicht vergessen mag hierbei werden, daß schon die Differenz im Preise zwischen Schweiß- und Flußeisen eine Ersparnis von 25 bis 30 % mit sich bringt.* Wenn manchmal, namentlich während der Uebergangsperiode von Schweiß- zu Flußeisen im Dampfkesselbau, anscheinend ganz unerklärliche, sehr störende Erscheinungen und Brüche sich auf unliebsame Weise bemerkbar machen, so thut man unrecht und verräth nur Vorurtheil, wenn man deshalb das Flußeisen als überhaupt untauglich verwirft. Wenn man derartigen »mysteriösen« Fällen fleißig und mit Verständniß nachforscht, so findet man sicherlich, daß irgendwo, sei es in der Fabricationsweise,

* Ist wohl nur für amerikanische Verhältnisse gültig.

sei es in der Kesselschmiede oder bei der nachfolgenden Behandlung im Gebrauch ein grober Fehler begangen worden ist. Selbst die Bauart mag nicht selten nachtheilig wirken, es sei in dieser Beziehung z. B. an den schädlichen Einfluß erinnert, wenn die Feuerbüchsen einer gewissen Klasse von Locomotiven länger sind als die einer andern Klasse, ohne aber mehr Stehbolzen zu besitzen. Unvorsichtiges Walzen der Blöcke, gedankenloses Hinwerfen der fertiggewalzten Platte auf kalte Eisenstücke oder in Wassertümpel im Boden, wie es Schreiber dieses öfters sah, erzeugt örtliche Spannungen, die gewiß nicht von Vortheil sind. Wer die schädliche Wirkung von kaltem Wasser in einem heißen Kessel kennt, wird »unerklärliche« Sprünge auf ganz natürlichem Wege erklärlich finden und es überhaupt nur nicht begreifen, daß unter solchen Umständen nicht mehr Schaden angerichtet wird, als jetzt geschieht.

Schließlich dürfte die Bemerkung noch an Platze sein, daß bei der Verwendung von Flußeisen sowohl für Dampfkessel als auch zu anderen Zwecken das Metall gehörig durchgearbeitet werden muß, entweder durch Walzen oder durch Hämmern. Um zu sparen, werden die Abmessungen der Blöcke oft so klein gehalten, daß die Platte oft noch sozusagen halb roh die Walze verläßt. »Heißes Fertigwalzen« oder was andere kleine Kunstgriffe sein mögen, verdecken zwar den dadurch entstehenden Mangel äußerlich dem Laien gegenüber, beseitigen aber nicht den fehlerhaften Zustand der Platte. Nach demselben Princip, nach dem es nothwendig ist, daß der Stahl, welcher zur Herstellung der modernen schweren Kanonen von 100 bis 120 t Gewicht gebraucht wird, gehörig durchgearbeitet wird, sollte auch bei der Herstellung von Kesselplatten verfahren werden.

Die Entwicklung der Steinkohlen-Chemie in den letzten fünfzehn bis zwanzig Jahren und die dermaligen Ziele der Steinkohlenforschung überhaupt.

Von Dr. F. Muck.

(Vom Verfasser genehmigter und revidirter Abdruck von dessen gleichbetitelter, als Manuscript gedruckter Schrift.)

Die vorliegende Skizze soll und kann nichts Anderes sein als eine sehr gedrängte Zusammenstellung von Einzelmittheilungen, wie sie Referent im »Glück auf« Nr. 14, 15 (1875), dann in einzelnen seiner 6 Monographien und endlich in betreffenden Abschnitten seiner (nicht gedruckten) Jahresberichte über den Gegenstand gebracht hat.

Bis gegen Ende der 60er Jahre hatte sich kein einziger Chemiker von Fach vor die Aufgabe gestellt gesehen, von Berufs wegen, wenn

nicht ausschließlich, so doch fortgesetzt der wissenschaftlichen und technischen Steinkohlenforschung sich hinzugeben.

Natürliche Folge davon war, daß sowohl das, was der eine oder der andere berufene Chemiker in der chemischen Erforschung der Steinkohle etwa Gutes geleistet hatte, entweder nur Gelegenheitsarbeit gewesen und auf ein ganz enges Gebiet beschränkt geblieben ist, als auch daß der von anderen Chemikern versuchten Zusammenfassung

der vorhandenen Forschungsergebnisse die Unmöglichkeit entgegenstand, dabei wirklich kritisch zu Werk gehen zu können, da zur Wiederholung von Ermittlungen Anderer entweder nicht die ausreichende Zeit oder auch nicht das authentische Untersuchungsmaterial zu Gebote stand.

Im Weiteren hat es auch untüchtige und tüchtige Nicht-Chemiker — darunter auch Träger achtbarer Namen — gegeben, die theils aus Neigung, theils aus Noth (zwingenden Forderungen der Praxis gegenüber) mit dem spröden Stoff »Kohlenchemie« sich zu befassen nicht umhin könnend, eine ziemliche Menge (zu allermeist unverwerthbaren) Materials zusammengetragen und auch wohl in unfruchtbaren Speculationen sich ergangen haben.

Mit den Untüchtigen sich zu befassen ist und war keine angenehme, aber darum nicht minder nothwendige Sache. Nothwendig deshalb, weil die Verfasser von Lehr- und Handbüchern — selbst der guten und besten —, ebenso auch die Herausgeber von Fachjournalen, sich zur Weiterverbreitung und zum weiteren Abschreiben von Unstichhaltigem und Schwercontrollirbarem haben verleiten lassen, dessen spätere Ausmerzung nicht wenig Mühe verursachen mußte.

Dasselbe gilt aber auch für die von den Tüchtigen importirten Irrthümer. Den tüchtigen Nichtchemikern kann (ohne Unterschätzung des beigebrachten Erfahrungsmaterials) der Vorwurf nicht erspart bleiben: sich im eigentlich chemischen Theil ihrer Arbeiten nicht enger an Chemiker von Fach angelehnt, oder wenigstens solche nicht mehr für die Materie interessirt zu haben.

Monographische Werke, wie »die Steinkohlen Sachsens« von W. Stein, »die Steinkohlen Deutschlands« — chemischer Theil von H. Fleck — nicht zu reden von anderen kleineren Publicationen über Steinkohle, konnten späteren Forschern nicht überall als positive Anhalte dienen, da ein Fortschritt nicht zu erwarten war von einem Zurückgreifen auf Veraltetes und Ueberlebtes.

Anknüpfen aber mußten spätere Forscher an die gedachten, mittlerweile z. Th. veralteten Arbeiten, weil in denselben neben programmäßigem Zusammentragen von Zahlenmaterial die allerwichtigsten, die Steinkohle betreffenden Fragen (Verwitterung, Selbstentzündung etc. etc.) wenigstens nicht unberührt geblieben sind.

Hoch anerkannt werden muß die Vorurtheillosigkeit W. Steins, mit welcher derselbe in seinem schon 1857 erschienenen Werke: »Untersuchung der Steinkohlen Sachsens« (pag. 32) zu erkennen giebt, dafs er sich »einer beschreibenden Zusammenstellung der gewonnenen Resultate« nicht recht erfreuen könne. W. Stein dürfte auch wohl der Erste gewesen sein, welcher ausdrücklich davor gewarnt hat, die Steinkohle als chemisches Individuum anzusehen und weitgehende Schlüsse aus der Elementarzusammensetzung auf

das Verhalten der Kohle zu ziehen, und eine Anzahl von Beispielen als warnende Exempel aufgeführt hat.

Merkwürdig genug ist, dafs Fleck, der als damaliger Assistent Steins »mit Unverdrossenheit und Eifer« (conf. Stein pag. 32) das Analysenmaterial hatte beschaffen helfen — dafs Fleck aus seines Meisters Erfahrungen und Aussprüchen nicht nur keine Lehre gezogen hat, sondern im Gegentheile als Bearbeiter des chemischen Theiles der »Steinkohlen Deutschlands« Nächstliegendes ignorirend sich einer geistlosen unfruchtbaren Zahlenspielerei schuldig gemacht hat, welcher als geradezu schädlicher Rückschritt in der chemischen Steinkohlenforschung zu bezeichnen ist.

E. Richters ist derjenige gewesen, welcher zuerst dem öden Schematismus der Fleckschen Wasserstoff-Classification entgegen getreten ist, welche, bis dahin keiner Kritik unterzogen, bereits Eingang in die übrige Fachliteratur gefunden hatte. S. unten.

Mit den in der »Preufs. Zeitschrift«, namentlich aber in »Dinglers Polyt. Journal« niedergelegten Arbeiten Richters beginnt eine neue Aera der chemischen Steinkohlenforschung.

Von den letzteren, als den ungleich wichtigeren, an positiven Resultaten reicheren Arbeiten (Dingler p. J. Bd. 119, 193 und 195) soll zunächst die Rede sein. Es sind durch dieselben mehrere der allerwichtigsten Fragen zur endgültigen Lösung gelangt, die Fragen nämlich:

1. Welche chemischen Vorgänge sind es, durch welche die Steinkohle beim Lagern und bei gelinder Erhitzung Veränderungen erleidet, und welcher Art sind diese Veränderungen:

- a) in bezug auf Aenderung der Backfähigkeit,
- b) " " " " des Heizwerthes,
- c) " " " " Vergasungswerthes,
- d) " " " " spec. Gew.,
- e) " " " " abs. Gew.,
- f) " " " Erhitzung und Selbstentzündung.

2. Welchen Werth darf das Flecksche Classificationssystem beanspruchen?

An Wichtigkeit an die bezeichneten Forschungsergebnisse nicht heranreichend sind die Ergebnisse, welche die andere Arbeit Richters: »Techn. chem. Untersuchung der Niederschlesischen Steinkohlen« (»Pr. Zeitschr.« Bd. 19) geliefert hat. Das aus einem bedeutenden Analysenmaterial erhaltene allgemeine Ergebniss steht in keinem Verhältniss zu der aufgewandten Zeit und mechanischen Arbeit und erinnert in dieser Beziehung an ältere Arbeiten, z. B. die hier schon mehrfach angezogene von W. Stein, deren Schwerpunkt ebenfalls nur im beschreibenden Theil gelegen ist.

Sehr bezeichnend ist der folgende und einzige Passus aus Richters Arbeit über die Niederschlesischen Steinkohlen (Druckseite 16), wo (von den vorbehaltlichen Mittheilungen über Flächenziehung [pag. 11] abgesehen) das geologische Gebiet berührt ist:

„Obgleich ein Zusammenhang der Fuchsgrubenflötze mit denen der Hermsdorfer Gruben mit Sicherheit angenommen werden kann und zum Theil selbst nachgewiesen ist, hat sich doch der Charakter der Kohlen durchaus verändert. Dieselben sind zwar denen der Hermsdorfer Gruben (Glückhilf) äußerlich sehr ähnlich, auch weicht ihre chemische Zusammensetzung nur durch einen geringen Mindergehalt an disponiblen und Mehrgehalt an gebundenem Wasserstoff von diesen ab. Während aber die Flötze der Glückhilfgrube mit wenigen Ausnahmen vorzügliche Fettkohlen liefern, sind die Kohlen der Fuchsgrube fast nur schwach backend. Eine Ausnahme macht in dieser Beziehung das zweite Flötz, dessen Kohlen durchweg stark backen; bei den übrigen tritt eine einigermaßen erhebliche Backfähigkeit nur ganz lokal auf.“

Von desto größerem positiven Werth sind die in derselben Arbeit gemachten Angaben über Wahl und Ausführung der Untersuchungsmethoden, sowie einige beherzigenswerthe Winke für spätere Kohlenuntersucher, die theils direct gegeben, theils leicht herauszulesen sind und mit denen der Verfasser nach dreijährigem Schaffen sich leider für immer von seiner damaligen Specialität abgewandt hat.

Wenn einerseits die vorhin unter 1 a bis f aufgezählten Probleme als völlig gelöst angesehen werden mußten und die Richtigkeit der Lösung derselben in concreten Fällen überall Anwendung resp. Bestätigung gefunden hatte, stellten sich den später mit Steinkohlen-Chemie sich Befassenden ganz von selbst Aufgaben von zunächst zweierlei Art:

I. Einiges von Richters nicht völlig zu Ende Geführtes anzugreifen, weiter zu verfolgen und event. zu modificiren oder späteren Ermittlungen gemäß zu berichtigen.

Es galt speciell auf Grund von Analysen westfälischer Kohlen

1. in die von Richters geschossene Bresche zu treten und den falschen Propheten Fleck aus seiner Position in der Literatur dauernd zu vertreiben (s. unten);
2. die »Hygroskopicität« (wie Ref. es zur Vermeidung von Verwechslung mit blofs »hygrosk. Wasser« genannt hat) einer größeren Reihe (über 100) westfälischer Kohlen zu bestimmen und als Characteristicum zu bestätigen oder nicht zu bestätigen, wie es Richters ausdrücklich als wünschenswerth bezeichnet hat;
3. Richters Backfähigkeitsprobe auf ihre Allgemeinwendbarkeit zu prüfen oder eventuell eine andere Methode an Stelle der Richterschen zu setzen.

Das ad 1 Beabsichtigte ist durch die Wider-

legungen, die sich durch die »Chem. Aphorismen«* hindurchziehen und in den »Chem. Beiträgen«** (pag. 4), sowie in der »Steinkohlenchemie«*** (pag. 12, 16, 17, 20, 24) fortsetzen und wiederholen, glücklich erreicht worden, indem die Flecksche Schablone in den neueren Auflagen der größeren Lehr- und Handbücher (z. B. Wagner, Muspratt) angemessen beleuchtet, als unberechtigt bezeichnet und ignorirt ist.

Das Hauptergebnis der etwa 100 mit westfälischen Kohlen vorgenommenen Hygroskopicitäts-Bestimmungen ist unter Besprechung dieses Gegenstandes überhaupt auf pag. 28 bis 33 der »Chem. Beiträge« mitgetheilt, — jener Schrift, zu deren Erscheinen Dr. Schondorffs Aufsatz über Koks-ausbeute und Backfähigkeit der Saarkohlen« (»Pr. Ztschr.« Bd. 23) den unmittelbaren Anstoß gegeben hat. Schondorff hat a. a. O. eine große Zahl von Bestimmungen »hygroskopischen Wassers« mitgetheilt, diesen jedoch dieselbe Bedeutung beilegend wie dem »hygrosk. Wasser bei 15° von Richters, womit dieser die Wasseraufnahmefähigkeit als Maß für die Flächenanziehung bezeichnet wissen will und hat. Insoweit als die Identität aber zugegeben werden kann, kommt Schondorff zu demselben Schluß (Druckseite 14), wie Ref. (»Chem. Beitr.« 31); zu dem Schluß nämlich, daß die Hygroskopicität mit dem Alter der Kohlen im allgemeinen abnimmt. Während Schondorff aber die Ausnahmen von der Regel durch die Lagerungsverhältnisse der Flötze erklärt wissen will, zeigen die vom Ref. (»Chem. Beitr.« pag. 31) beigebrachten Beispiele, daß die Regel nicht selten — innerhalb des Flötzes selbst sogar — ihre Geltung verliert und ihr auch das Verhalten anthracitischer Kohlen widerspricht.

Wenn Richters schon die Unabhängigkeit der Hygroskopicität der Kohlen (»D. pol. Journ.« 195, p. 320) betont, so hat Ref. die Hygroskopicität als spezifische Eigenschaft der allerverschiedensten Körper bezeichnet und überhaupt mehrfach in der »Steinkohlen-Chemie« pag. 50 ff. 76, 81, 128 und 129 besprochen. An letzterer Stelle ist übrigens größeren Differenzen in der Hygroskopicität eine Bedeutung bezüglich der Unterscheidung von Kohlen sehr verschiedenen Alters zugestanden.

Die von Richters sinnreich erdachte Methode, durch welche für den jeweiligen Backfähigkeitsgrad ein Zahlenausdruck gegeben werden sollte, ist nächst der »Hygroskopicität« das Einzige, womit Richters keinen glücklichen Griff gelau und keinen durchschlagenden Erfolg geliebt hat. Die Methode hat nirgendwo Eingang gefunden.

* Muck: Chemische Aphorismen über Steinkohlen. Bochum, 1873

** Muck: Chemische Beiträge zur Kenntniß der Steinkohlen. Bonn, 1876.

*** Muck: Grundzüge und Ziele der Steinkohlen-Chemie. Bonn, 1881.

Die Details der von hier aus geltend zu machen- den Gründe sind zwar auf pag. 5 der »Aphorismen« in Aussicht gestellt, aber im Weiteren nicht direct erfolgt. Gleichwohl finden die Gründe ihren Ausdruck in dem Abschnitt von pag. 15 bis 19 der »Chem. Beiträge« und im Kapitel IV der »Steink.-Chemie«, wo zwischen den Zeilen zu lesen ist, dafs dem Richtersschen Verfahren die nicht zutreffende Annahme stillschweigend zu Grunde gelegt war: dafs der dem Kohlenpulver zugesetzte Fremdkörper (oder der als Asche in der Kohle enthaltene) nur den Schmelzbarkeitsgrad, aber nicht den chemischen Vorgang der Entgasung alterire. Dafs dies Letztere aber thatsächlich wohl der Fall ist, ist durch Beobachtungen und Versuche (»Chem. Beiträge«, pag. 15 bis 19) von H. Schulze und dem Ref. festgestellt.

Gelegentlich der Versuche, Zahlenausdrücke für die »Aufblähung« als Mafs der »Backfähigkeit« zu finden, ist durch den früheren Assistenten am berggewerkschaftlichen Laboratorium, jetzigen Director A. Sauer (Theerproducten-Fabrik Niederau in Sachsen) ein in Fresenius' »Ztschr. f. anal. Chemie«, Bd. 14, pag. 311 beschriebenes und abgebildetes Instrument: »Volumenometer« construirt worden. (Bei dieser Gelegenheit sei daran erinnert, dafs dieses Instrumente hätte Erwähnung geschehen sollen gelegentlich verschiedener Veröffentlichungen in »Stahl und Eisen«, worin 1 bis 3 Hütten- und andere Chemiker sich eifrigst über dergl. Instrumente verbreiten.)

II. Als zweite Hauptaufgabe der chem. Kohlenforschung nach Abschluß der Richtersschen Arbeiten mußte betrachtet werden:

Aufsuchung neuer Gesichtspunkte und Angriffspunkte zur chemischen Erforschung der Steinkohle.

Alle früheren Chemiker hatten die Kohle als Ganzes zum Gegenstand ihrer Untersuchung gemacht, ohne auf die nicht gar zu sinnfälligen makroskopischen Gemengtheile näher Rücksicht zu nehmen, welche sich zu der Kohle als Ganzes verhalten wie die Mineralien zu den Felsarten.

Die zu Anfang der 70er Jahre in dieser bis dahin gar nicht verfolgten Richtung begonnenen und weiter fortgesetzten Untersuchungen, worüber zuerst in den »Chem. Aphorismen« pag. 10 bis 13, referirt wurde, führten zu der Präcisirung des jetzt landläufig gewordenen Begriffes »Kohlenart« im Gegensatz zu »Kohlengattung«.

Das Kapitel V (und zugehörige Tabelle III) der 1881 erschienenen »Steinkohlen-Chemie« handelt (von pag. 31 bis 45) von diesen wesentlichen Bestandtheilen der Steinkohle und der geologischen und technischen Bedeutung jener. (Von dem Geologischen, rectius Geogenetischen, wird weiter unten die Rede sein, und ebenso von der »Pseudocannelkohle«, welche neben der »Pechsteinkohle«, in der Steink.-Chemie« pag. 39, vorerst nur vorläufige Besprechung gefunden hat.)

Zwei Jahre nach dem Erscheinen der »Chem. Aphorismen« veröffentlichte A. Schondorff seinen Aufsatz über »Koksausbeute und Backfähigkeit der Saarkohlen« (»Pr. Zschr.« 23, 135), um darin auch diesen Gegenstand aufzugreifen und zu reproduciren.

Im oben citirten Kap. V der Steink.-Chemie sind außer den Haupt-»Kohlenarten«: »Glanz-« und »Mattkohle«, sowie Cannel-Faserkohle und Brandschiefer, als weitere »mechanische Gemengtheile« noch sub 2 die »harzartigen« (löslichen), sub 3 Wassergehalt (hier oben unter »Hygroskopicität« besprochen) und sub 4 die von den Kohlen »eingeschlossenen und exhalirten Gase« abgehandelt.

Die schon vor Jahren begonnene Untersuchung der »löslichen Bestandtheile« hat Mangels verfügbarer Zeit eine totale Unterbrechung erlitten. Wenn auch diese noch nicht abgeschlossene Arbeit ein eingehendes Referat nicht wohl gestattet, so soll doch des praktisch nicht ganz unwichtigen Resultates hier Erwähnung geschehen, nämlich: dafs die in Rede stehenden Substanzen nicht in vermutheter Beziehung zu stehen scheinen zu den Gasexhalationen, da die »harzartige« Substanz gradatim erhitzt keine entzündlichen Dämpfe entwickelt.

Des Ferneren soll nicht unerwähnt bleiben, dafs der den Extracten eigenthümliche, etwas aromatische Geruch in verstärktem Mafse derselbe ist, welcher in auch nicht belegten Bauen und auch ausnahmslos beim Trocknen nasser (nicht allzu magerer?) Kohlen auf dem Wasserbad sich bemerklich macht. Durchweg wurde beobachtet: dafs die extrahirbare Substanz mit dem Alter der Kohlen abnimmt, ohne jedoch, wenn auch bei den älteren nur in minimaler Menge vorkommend, jemals ganz zu verschwinden.

In früheren Berichten wurde schon erwähnt, dafs die »harzartige Substanz« in bezug auf Fluorescenz ihrer Lösungen und Lichtempfindlichkeit, aber nicht hinsichtlich des (sehr geringen) Schwefelgehaltes* den »asphaltartigen Körpern« nahe steht. Hiernach steht die harzartige Substanz auch außer Beziehung zu dem »organischen Schwefel«, ** welcher neben wissenschaftlichem Interesse auch ein praktisches hat, zumal hinsichtlich des Schwefelgehaltes des Koks.***

Auf den Gegenstand »eingeschlossene Gase«, als einem dem Ref. fern liegenden Specialgebiet angehörend, fühlt sich dieser gleichwohl gedrungen, die Aufmerksamkeit zu lenken. Es erscheint

* Conf. Dr. R. Kayser-Nürnberg: Ueber natürliche Asphalte.

** Conf. O. Helm: Schriften der naturf. Ges. zu Danzig.

*** Ueber diesen Gegenstand hat Verf. inzwischen ausführliche Mittheilung gemacht. S. diese Zeitschr. 1886 Nr. 7: Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Koks und die Erzeugung von schwefelarmen Koks.

kaum gerechtfertigt, daß man die Arbeiten E. v. Meyers und J. W. Thomas' über eingeschlossene Gase so gänzlich ignorirt hat, statt vielmehr darauf zurückzugreifen und weiterzubauen. Es scheint doch nahe genug zu liegen, auch mit der Genesis der exhalirten Gase nach dieser Richtung sich zu beschäftigen, da einmal nach anderer Richtung (— der praktischen —) so weitausgreifende Arbeiten schon unternommen worden sind. †

Mit der chemischen Constitution der Steinkohle überhaupt hat sich eigentlich kein Chemiker bis Richters — und auch dieser selbst nicht — weder in speculativer noch experimentaler Richtung mit irgend welchem Erfolg beschäftigt.

Als einen glücklichen — namentlich weil durch Erfolg belohnten — Einfall darf es Referent wohl selbst bezeichnen, daß nach einer Parallele gesucht und eine solche auch gefunden wurde zwischen Steinkohlen und »chemischen Individuen« in bezug auf den künstlichen Verkohlungsproceß (alias: der Verkokung) beider.

Die gesuchten Analogien boten sich in qualitativem und quantitativem Sinne in den drei isomeren Kohlehydraten Cellulose, Stärke und Gummi, womit die Berechtigung der Einführung des Isomerie-Begriffes (für Gemenge) durch directes Experiment erwiesen war. (Conf. »Chem. Aph.« pag. 14 bis 16, »Steink.-Chemie«, pag. 4 und 44, »Elementarbuch« pag. 8 bis 10.)

Ungefähr um dieselbe Zeit (1873) war es der Züricher Chemiker und Geologe A. Baltzer (jetzt Prof. der Mineral. und Geol. in Bern), welcher im Sinne der »modernen« (Structur —) Chemie eine Art System der Kohlenconstitution in jedenfalls dankenswerther interessanter Weise aufgestellt hat. Baltzers Arbeit: »Ueber den natürlichen Verkohlungsproceß«* diente dem Verfasser der »Steink.-Chemie« als werthvolles Material für das Kapitel VIII** des Buches.

Eine vom sel. Rud. von Wagner dem Ref. mit dem Anheimgen der Besprechung in deutschen Journalen gesandte Schrift von P. Schweitzer, Professor der Chemie in Jefferson City: »On the

true composition of coal u. s. w.«, ist vom Ref. übersetzt — aber schließlich doch keiner Besprechung unterzogen worden.

Schweitzer versucht nichts Geringeres, als die wahre Zusammensetzung der Steinkohle an einem ganz beliebigen Steinkohlenstück mit 13 % Asche durch genaue Analyse der Mineralbestandtheile in der unveraschten Kohle neben der Analyse der Kohle selbst festzustellen!

Schweitzers akademische Abhandlung würde an einer deutschen Universität schwerlich als Dissertation angenommen worden sein.

Untersuchungs-Methoden. Richters hat sich das Verdienst erworben, der Verkokungsprobe, welche nicht überall in gleicher Weise gehandhabt — von Einigen auch, z. B. von Fleck — ganz ignorirt worden ist, zu ihrem Recht verholfen zu haben. Richters fixirte die Methode in einer Weise, welche für die Koks- ausbeute sichere und vergleichbare Werthe erhalten läßt.

Im bergg. Laboratorium ausgeführte Versuche über Tiegelverkokung dagegen ließen der Methode eine andere (von Richters und Schondorff in dessen oben citirtem Aufsatz unberücksichtigt gelassene) Seite abgewinnen, im Sinne der Frage nämlich:

In welchem Zusammenhang steht der Schmelzbarkeitsgrad, wie dieser in Gestalt, Farbe und sonstiger Beschaffenheit der Koksrückstände sich zu erkennen giebt:

1. mit der chemischen Zusammensetzung?
2. „ „ Koks-Ausbeute?
3. „ dem Aehengehalt?
4. „ der Verkokungs-Temperatur?

Die Ergebnisse betreffender Versuche und Versuchsreihen sind theils in den »Chem. Aphorismen«, theils den »Chem. Beiträgen« und endlich zusammenfassend und ergänzend zugleich in der »Steink.-Chemie« (pag. 18 bis 31) mitgetheilt. An letzterer Stelle (pag. 26) finden sich erstmalig die Formen der Verkokungsrückstände abgebildet, wie sie für die Beurtheilung der Kohlen hinsichtlich ihrer technischen Verwendbarkeit und bis zu gewissem Grade auch der Bestimmung ihres geologischen Alters handgreifliche Bedeutung gewonnen haben. Es hat sich diese Art der Beurtheilung in der consultativen Praxis des Laboratoriums Jahre hindurch durchaus bewährt.

Kurz vor Erscheinen der »Aphorismen« hatte Hilt — ohne Kenntnißnahme von den Arbeiten von Richters u. A. — eine auf der Koks- ausbeute basirende Classification aufgestellt, welche durch Vereinsvorträge in einige Zeitschriften und sogar Bücher übergegangen war. Gegründet hat Hilt seine (als eine Modification der Grunerschen anzusehende) Classification auf eine ihm just zu

† Verf. steht nicht an, das in diesem Passus enthaltene Monitum insofern als verfrüht oder gegenstandslos ausdrücklich zu bezeichnen, als im II. Theil des mittlerweile erschienenen »Hauptbericht der Preussischen Schlagwetter-Commission« (Berlin, Ernst & Korre, 1886) mehrere §§ (zumal § 49) dem Gegenstand gewidmet sind. Mk.

* Diese in der »Vierteljahrsschrift der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft« erschienene Arbeit hat im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« (Leonhard und Heinitz) 1873, eine durch unfreiwillige Komik bemerkenswerthe anonyme Kritik erfahren, und diese l. cit. wiederum angemessene Zurückweisung durch Baltzer.

** Ansichten über die Constitution der Steinkohle und die chemischen Vorgänge bei ihrer Bildung u. s. w.

Gebote stehende, nur beschränkte Anzahl von Verkokungsversuchen, welche ihm „mit äußerster Schärfe auch die kleinsten Unterschiede zweier Kohlsorten“ anzugeben schien und „ganz genau die Reihenfolge der Flötze vom Hangenden zum Liegenden erkennen liefse“.

Dafs diese Schlüsse viel zu weitgehende

waren, war unschwer zu beweisen. Es wurde von hier aus darauf speciell replicirt in Nr. 12 1875 des »Glück auf«, dann auch von Schondorff in dessen cit. Aufsatz, endlich auch noch mehr allgemein auf pag. 14/15 der »Steink.-Chemie«.

(Schluß folgt.)

Thomas- und Martinwerke.

(Fortsetzung von Seite 605 v. Nr.)

Thomaswerke im Deutschen Reiche*.

Der Thomasproceß ist in Oberschlesien in Königshütte und Friedenshütte in Anwendung. Bei beiden Werken liegen die Converter in einer Reihe nebeneinander und die Stahlpfanne wird mit dem auf einem Geleise vor den Convertern laufenden großen Dampfkrahne zu den in der Nähe liegenden Gießgruben geführt. Diese Anordnung ist sehr bequem, aber der Betrieb und die Bewartung des Dampfkrahnes dürfte mit Kosten verbunden sein.

In Königshütte gießt man ebenso wie bei vielen anderen Werken das Metall nicht direct von der Pfanne aus, sondern erst in einen Trichter unter derselben, was für die Dauer der Coquillen von Vortheil ist. Thomasroheisen soll daselbst enthalten: 0,7 Si, 2,5 P und 4,87 Mn; es wird erblasen aus 67,2 Brauneisenerzen, 32,8 Puddelschlacken, und 34 Kalkstein mit 290 bis 320° C. Wind und bei 125 bis 140 Koksaufrang.

Beider Werke Thomasbetrieb ist jung und befindet sich auf dem Standpunkte des Versuchs, weshalb nichts darüber mitzutheilen ist. (W.)

Wie bekannt, hat am Rheine und in Westfalen der Thomasproceß seine eigentliche Entwicklung erhalten und findet hier größere Verbreitung als anderwärts. Auf allen besuchten Werken stand er in Anwendung, das Kruppsche ausgenommen. Das im Rheinlande damit erzeugte Product ist nicht wie in Teplitz hauptsächlich zu Qualitätsartikeln bestimmt, sondern soll das Bessemermetall bei der Schienenfabrication u. s. w. ersetzen; ein nicht geringer Theil desselben findet aber doch auch Anwendung zu Draht u. s. w. Man darf indessen annehmen, daß die erwähnte Teplitzer Qualität selten bei diesen Werken erreicht wird, die gewöhnt sind, mehr auf Quantität als auf Qualität zu arbeiten.

* Wenngleich in diesem Theile des Reiseberichtes manche Angaben veraltet und unzutreffend sind, so haben wir doch geglaubt, denselben nicht weglassen zu sollen, einestheils der Vollständigkeit halber, anderestheils weil wir es für unsere deutschen Hüttenleute für interessant hielten, das Urtheil ihrer schwedischen Fachgenossen kennen zu lernen.

Die Red.

Das in diesen Districten benutzte Roheisen sollte enthalten:

	Si	P	S	Mn
b. d. Rhein. Stahlwerken .	0,2	3,0	0,07--0,15	1,0
b. d. Dortm. Union	0,2—0,5	2,0—3,0	?	2,0—3,0
beim Hörder Vereine . .	0,25	2,5	?	2,5
bei der Gutehoffnungsh. .	0,2	3,0	0,1	1,5

In Dortmund und Hörde sind je drei, bei der Gutehoffnungshütte und den Rheinischen Stahlwerken je zwei basische Converter in Benutzung; die ersteren beiden Werke sollen pro Tag je etwa 35 8 bis 9 t wiegende, die beiden letzteren je 22 Chargen verblasen. Die Chargenzahl hängt natürlich einigermassen von der Blasedauer ab, die einschließlic des 5 bis 6 Minuten währenden Nachblasens in der Regel 18 bis 22 Minuten in Anspruch nimmt; viel mehr aber fällt dabei doch ins Gewicht die Dauer der mit diesem Prozesse stets verbundenen Reparaturen. Die frühere allgemeine Verwendung von Theerziegeln zum Converterfutter weicht mehr und mehr gegen das Einrammen des Füllers zurück, welches zwar längere Zeit zur Ausführung beansprucht, dafür aber auch länger steht. Bei den Rheinischen Stahlwerken werden die Converter im obersten Drittel sauer ausgefüttert. Die Böden werden fast überall gestampft.

Die Größe der Production hängt ferner von der Länge der durch das Gießen beanspruchten Zeit ab. Da alles Thomasmittel, wenigstens was Referent sah, mehr oder minder steigt, so nimmt das Gießen sehr viele Zeit in Anspruch, besonders bei Erzeugung sehr weichen und phosphorfreien Productes, und wenn dasselbe in kleine Coquillen gegossen werden muß. Um diesem Uebelstande abzuwehren und um gleichzeitig dichtere Blöcke zu erhalten, wird beim Thomasbetriebe vielfach steigend gegossen; die Coquillen werden dabei in Gruppen gewöhnlich zu acht angeordnet. Die durch die Eingüsse und die Kanäle zwischen den Coquillen unvermeidlich entstehende Schrottmenge vermehrt die Productionskosten um etwa 1,0 *M* pro Tonne. Die Anordnungen für den Guß sind die gewöhnlichen

mit centalem Pfannenkrahn vor den Convertern, aufser bei Hörde, wo er seitlich von den Convertern erfolgt. Die Pfanne wird dahin mit einem Dampfkrane auf einem Geleise geführt, welches vor den in einer Linie liegenden 2 Bessemer- und 3 Thomasconvertern und 6 Martinöfen entlang läuft.

Ueber den in den letzten Jahren so oft beschriebenen Verlauf des Processes ist wenig anzufügen.

Auch in diesem Districte hält man dafür, dafs der Schwefel durch ein nach der Oxydation des Phosphors fortgesetztes Nachblasen theilweise entfernt werden kann; aber gleichzeitig wächst dadurch der Abbrand und mufs, um den Rothbruch zu beseitigen, ein vergrößerter Ferromanganzusatz gegeben werden, der leicht Veranlassung ist, dafs aus der Schlacke wieder etwas Phosphor ausreducirt wird. Man fürchtet deshalb einen gröfseren Schwefelgehalt des Roheisens. Auf Gutehoffnungshütte wird als anderer Grund für diese Furcht angegeben: dafs ein schwefelreiches Roheisen fast immer manganarm, was wieder leicht erklärlich, weil die Beseitigung des Schwefels während des Manganprocesses von denselben Umständen befördert wird wie das Einbringen des Mangans.

Betreffs der Wettbewerbsfähigkeit des Thomasprocesses mit dem sauren wird angegeben, dafs bei einem Preisunterschiede von etwa 10,0 *M* pro Tonne Roheisen der Preis für die rohen Blöcke ungefähr der gleiche ist bei beiden Methoden.

Eine ökonomische Unannehmlichkeit beim Thomasiren ist, dafs nur selten und dann nur in geringerer Menge der beim Bessemeren gewöhnliche Zusatz von Schienenenden u. s. w. in den Converter gegeben werden kann. (IV.)

Infolge der niedrigen Frachtsätze, zu denen gute Bilbao-Erze während der letzten Jahre nach Amsterdam und Rotterdam verfrachtet werden, kostete Bessemerroheisen in Westfalen nur 48,0 bis 50,0 *M* pro 1000 kg, während Thomasroheisen auf 42,0 *M* zu stehen kam; im östlichen Frankreich rechnet man Thomasroheisen um 10,0 Fr. billiger als aus reinen spanischen Erzen erblasenes Bessemerroheisen. Das erstere bedingt indessen einen höheren Abbrand und veranlafst gröfsere Blasekosten; es stellen sich infolgedessen auch die Producte beider Prozesse ungefähr gleich theuer.

An der Ruhr berechnet man im sauren Prozesse:

Roheisen 1100 kg à 52 <i>M</i>	= 57,20 <i>M</i>
Blasekosten	= 14,40 "
<hr/>	
Fertige Ingots pro Tonne	= 71,60 <i>M</i>

im basischen Prozesse dagegen:

Roheisen 1165 kg à 44 <i>M</i>	= 51,26 <i>M</i>
Blasekosten	= 20,00 "
<hr/>	
Fertige Ingots pro Tonne	= 71,26 <i>M</i>

X.

Da man niemals in der glücklichen Lage ist, Magnesitziegel billig genug zu haben, so stampft man jetzt allgemein gemahlene, gebrannte Dolomit auf, in Mischung mit eingekochtem, wasserfreiem Theer. Der Dolomit hatte folgende Zusammensetzung

in Hörde:	in RotheErde:	in Ilse:
SiO ₂ . 2,02	SiO ₂ . 0,60	SiO ₂ . 1,35
Fe ₂ O ₃ } 2,30	Fe ₂ O ₃ } 1,16	Al ₂ O ₃ . 2,05
Al ₂ O ₃ }	Al ₂ O ₃ }	CaO . 30,12
CaO . 61,31	CaO . 32,45	MgO . 19,21
MgCO ₃ 34,42	MgO . 19,15	FeO . 0,26
Sa. 100,05	CO ₂ . 46,45	CO ₂ . 44,97
	Sa. 99,81	H ₂ O . 1,99
		Sa. 99,85

Nachdem der Dolomit zu Faustgröfse und darunter gebrochen, wird er bei den meisten Werken in Cupolofen mit abwechselnden Koks-schichten gebrannt. In Hörde, wo man guten Koks hat, beträgt dabei der Koksaufgang nur 13 %, bei Hayingen dagegen, wo man nur Koks schlechtester Sorte dazu benutzt, werden im Cupolofen gleiche Theile Koks und Dolomit gesetzt. Starkes Gebläse ist zum Dolomitbrennen erforderlich, weil die Hitze so weit gesteigert werden mufs, dafs der Dolomit zum Sintern gebracht wird; durch das Sintern der Ziegel wird das Eindringen von Feuchtigkeit in dieselben erschwert bzw. verhindert.

Der Ofen in Hörde ist 6 m hoch und liefert täglich 10 000 kg gebrannten Dolomit. Nachdem der gebrannte Dolomit von Koks und Schlackenstücken gesäubert, wird er gemahlen und mit Steinkohlentheer zu einer plastischen Masse gemischt. Da der im Handel vorkommende Theer noch bis 20 % Wasser enthält, treibt man dies durch Kochen in einer gußeisernen Pfanne ab, aus der der wasserfreie Theer in eine Mafskammer aufgesaugt wird, von wo er schliesslich zu den Mischmaschinen gelangt. Trotz des Auskochens enthält der Theer immer noch 0,2 bis 0,5 Wasser.

Zum Converterfutter wird ein etwas feiner gemahlener Dolomit verwendet als zu den Böden, die halb aus feinem, halb aus gröberem Dolomit aufgestampft werden; auferdem nimmt man zu den Böden allgemein eine etwas theerreichere Masse als zum Futter. Der Theerzusatz ist übrigens bei den einzelnen Werken sehr verschieden grofs. Die westfälischen Werke sollen 18 bis 20 %, die Werke zu Hayingen und Mont St. Martin, Frankreich, nur 7 bis 9 % Theer dem Dolomite zumischen.

Ein gestampftes Futter widersteht besser als ein aus basischen Ziegeln gemauertes, weil dabei Fugen vermieden werden; man stampft deshalb jetzt Futter wie Boden in dünnen Schichten aus besprochener brauner Masse mitelst gewärmter Stampfer auf.

Das Futter eines 10-t-Converters wird 450 bis 500, der Boden 650 mm dick gemacht. Zur Anfertigung des Bodens bedient man sich als Modell eines conischen, gußeisernen Ringes, der sich genau an die Gußeisenplatte anschließt, die die äußere Begrenzung bildet. Vor dem Stampfen werden in die betreffenden Löcher dieser Platte die nach Zahl bestimmten und gleichmäßig vertheilten Düsenkerne eingesetzt, oder, wenn Formsteine aus feuerfestem Thone benutzt werden, diese selbst. In Kaiserslautern haben die 5-t-Converter 42 Düsenlöcher zu 11 mm,* in Oberhausen die acht-t 45 zu 12 mm, in Hörde und bei der Dortmunder Union die zeln-t 50 zu 12 mm, in Hayingen die acht-t 12 mit je 8 Löchern à 12 mm, in Mont St. Martin die fünfzehn-t 21 mit je 9 Löchern zu 10 mm, in Athus die zwölf-t 19 mit je 9 Löchern zu 10 mm, bei den Rheinischen Stahlwerken die sieben-t 7 mit je 7 Löchern zu 12 mm, beim Phönix die sechs-t 11 mit je 7 Löchern zu 10 mm und bei Gebr. Stumm die acht-t 8 mit je 7 Löchern zu 12 mm. Diejenigen Werke, welche Formsteine anwenden, bezogen dieselben aus England; mehrere haben allerdings selbst Düsen angefertigt, dieselben stellten sich aber ungefähr doppelt so theuer als die aus England bezogenen.

Je nachdem die Böden mehr oder weniger ausgebrannt sind, wechselt die Länge der neu eingesetzten Düsensteine; bei Athus z. B. waren die Düsen bei neuen Böden 630, die Mittelsorte 440 und bei sehr ausgebrannten Böden 290 mm lang.

Die Böden werden entweder in einem langen Raume getrocknet, der gleichzeitig eine Anzahl derselben aufnimmt und in welchem sie während 16 bis 18 Tagen in dem Mafse, wie andere herausgenommen werden, allmählich gegen die der Feuerung nächste, also heißeste Stelle nachrücken. Diese Trockeneinrichtung wird jedoch nicht für zweckmäßig angesehen, theils weil die Wärme für die verschiedenen Böden nicht regulirt werden kann, theils aber auch weil die Böden leicht verwechselt werden, so, daß einer in der Eile herausgenommen wird, der vielleicht noch nicht lange genug gestanden hat und deshalb ungenügend gebrannt ist, während der fertig gebrannte stehen bleibt. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, denkt man in Hörde daran, Einrichtungen zu treffen, daß jeder Boden in einen gesonderten Raum zum Trocknen gestellt wird.

Auch neue Converterfutter müssen bei allmählich gesteigertem Koksfeuer im Converter gut ausgetrocknet werden; die Hitze wird, nachdem die Theerdämpfe ausgetrieben, zuletzt so verstärkt,

daß das Futter mit einer schützenden Glasur sich überzieht. Hierzu sind 5 bis 7 Stunden Zeit und 800 kg Koks oder 1200 kg Steinkohlen erforderlich.

Nachdem der Boden von unten in den Converter eingesetzt, wird die Fuge zwischen ihm und dem Futter durch mit Theer plastisch gemachten Dolomit gedichtet, der durch den Hals des Converters eingeworfen wird. Die Böden halten bis 24, bei Rothe Erde, wie man sagt, sogar bis 30, meist jedoch nur 15 bis 18, zuweilen aber auch gar nur 9 bis 10 Chargen aus; im letzteren Falle liegt der Fehler bei Anwendung guten Materials entweder in mangelhaftem Stampfen oder schlechtem Brennen.

Der Boden des Converters wird stets am stärksten angegriffen, ganz besonders aber werden die aus Thonchamotte gefertigten Düsen stark mitgenommen; diese lassen sich aber leicht durch neue ersetzen, die man um so kürzer nimmt, je mehr der Boden ausgebrannt ist. Das Futter bedarf dagegen erst nach 80 bis 100 Chargen einer Reparatur, die gewöhnlich nur in einer neuen Ueberkleidung desselben in der unteren Hälfte des Converters besteht.

Holleys Anordnung zum Auswechseln der Böden sah Referent nur in neugebauten Werke zu Athus, Belgien; das Auswechseln eines Bodens damit nahm 45 Minuten in Anspruch. Auch zu Mont St. Martin beabsichtigte man diese Einrichtung einzuführen.

Mit Ausnahme eines einzigen hatte man bei allen Werken gefunden, daß drei Birnen die richtige Anzahl für einen ununterbrochenen Betrieb sei. Nur zu Athus konnte man mit Hülfe von Holleys Einrichtung sich mit zwei 12-t-Convertern begnügen und doch eine Tagesproduction von 400 t erreichen. Andere Werke mit nur zwei Convertern verlieren täglich 3 bis 4 Stunden mit der Auswechslung eines oder zweier Böden und erreichen deshalb nur 22 bis 24 Chargen, wogegen Werke mit drei Convertern ganz leicht 28 bis 30, ja bis 34 Chargen in 24 Stunden abführen.

Converter, die bei saurem Futter 10-t-Chargen verblasen, können bei basischem Futter nur etwa 8 t fassen.

Bei den neuerbauten Thomaswerken hat man die Giefsgrube in einigen Abstand von den Convertern angeordnet, so daß es zum Wegschaffen der bei diesem Prozesse ziemlich erheblichen Schlackemenge nicht an Raum gebricht. Infolge dieser Anordnung hat man in Hörde und in Ilsede, wo die Converter in einer Reihe stehen, den Krahn auf einer Locomotive oder man schafft auch die Giefsplanne wie im neuen Thomaswerke des Phönix mittelst zweier hintereinander liegender Krahne von den Convertern zur abgelegenen Giefsgrube.

* Diese Angabe bezieht sich auf einen Versuchsconverter.

Zum Thomasiren wird gewöhnlich Roheisen mit 1,5 bis 3 P und 0,1 bis 1,5 Si verwendet. Dasselbe hält in

	P	Si	Mn
Neunkirchen	2,5	0,5	2,0
Hayingen	3,2	1,5	1,2
Mont St. Martin . . .	2,0	1,5	1,5
Athus	2,0	0,8	1,5
Rothe Erde	2,0	1,2	1,5
Ilsede	3,0	0,1	2,8

Ueber 3 % läßt man den Phosphorgehalt nur ungenügend steigen, weil Abbrand und Futterzerstörung an dem Phosphorgehalte wachsen. Je wärmer das Roheisen und je phosphorreicher, um so kleiner muß der Gehalt an Si sein. Ein einigermaßen bedeutender Mangangehalt ist jederzeit von Nutzen, weil er die Schlacke dünnflüssig macht und auch der im Thomaseisen gewöhnlich großen Schwefelmenge entgegenarbeitet.

Einige Werke, deren Roheisen weniger phosphorreich ist, haben den Kalkzusatz auf 12 bis 14 % herabgebracht, die Mehrzahl aber hält denselben doch zwischen 17 und 20 %. Um den Converter nicht unnöthig abzukühlen, wird der Kalk gewöhnlich direct vom Brennofen dahin genommen. Der angewendete Kalkstein ist sehr rein, er hält z. B. in Hörde: Kalk 89,05, Magnesia 3,05, Thonerde und Eisenoxyd 0,62, Kieselsäure 0,82, Phosphorsäure 0,01, Schwefelsäure 0,42 und Kohlensäure 5,37.

Um die Schlacke dünnflüssiger zu machen, setzen die französischen Werke aufser dem Kalk 1,5 % Fluorcalcium zu.

Das Roheisen wird in Athus und Mont St. Martin direct vom Hochofen genommen, bei den anderen Thomaswerken wird es umgeschmolzen.

Infolge des geringen Siliciumgehaltes des Roheisens beginnt die Kohleverbrennung sehr schnell und geht 9 bis 10 Minuten fort, ein Vorgang, durch Kohleoxydflamme gekennzeichnet; darauf folgt das Ueber- oder Nachblasen, währenddessen der Phosphor verschlackt wird. Diese Periode dauert 2 bis 4 Minuten; die meisten Werke wenden dazu eine festgesetzte Hubzahl der Gebläsemaschine an. Hiernach wird der Converter so weit umgelegt, daß die phosphorreiche Schlacke größtentheils abfließt. Gleichzeitig nimmt man eine Metallprobe, die rasch zu einer runden Platte ausgeschmiedet, im Wasser abgekühlt und gebrochen wird. Nach dem feinen oder groben Korne des Bruches wird beurtheilt, ob die Entphosphorung beendet ist oder ob nochmals nachgeblasen werden muß.

Man hat hierbei mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, indem man vermeiden muß, das Nachblasen unnöthig lange fortzusetzen, weil proportional mit der Länge der Blasedauer der Boden mehr angegriffen und der Abbrand vergrößert wird. Die Folge hiervon ist denn auch, daß gewöhnlich noch viel Phosphor im Producte zu-

rückgelassen wird, denn, wenn auch der Phosphorgehalt gewöhnlich unter 0,1 herabgebracht wird, so ist derselbe doch selten oder nie kleiner als 0,05.

Ein Werk, welches seine Chargen in 1884 nach dem Phosphorgehalte des Productes classificirte, hatte 80 % derselben mit weniger als 0,10 P, 4,76 % mit 0,10 P und 15,29 % mit mehr als 0,10 P.

Spiegeleisen wird für größere Kohlegehalte, Ferromangan für kleinere zugesetzt; ersteres wird im Cupolofen eingeschmolzen, letzteres bei einzelnen Werken vorgewärmt, bei den meisten aber kalt zugesetzt. Wenn das Bad sehr unruhig ist, werden vielerorts zur Beruhigung und zur Erzielung dichter Ingots 40 bis 60 kg Ferrosilicium mit 10 bis 14 % Kiesel zugegeben.

Aufser der bereits erwähnten Probe wird stets nach jeder Charge eine weitere ausgeschmiedet, bei Weißwärme gehärtet und gebrochen.

Zur Controle werden bei den meisten Werken auch rasche Kohle- und Phosphorproben gemacht; die Kohle wird colorimetrisch, der Phosphor mit molybdänsaurem Ammoniak bestimmt.

In Kaiserslautern werden große Partien 5 mm starke Harnischplatten producirt. Diese Bleche, die unter 18 bis 20 % Dehnung eine Zerreißbelastung von 50 bis 55 kg pr. Quadratmillimeter aushalten müssen, werden mit Schüssen probirt. Bleche von 300 mm Durchmesser erhalten aus 50 m Entfernung 10 Schüsse aus Hinterladern, wonach die Rückseite keinerlei Anfänge von Rissen zeigen darf, es sei denn, zwei Kugeln hätten ein und dieselbe Stelle getroffen.

Der Abbrand beim Thomasiren beträgt 15 bis 17 %. Bei der Production von Bahnschienen wird ein kleinerer Kalkzusatz angewendet und kürzere Zeit nachgeblasen; infolgedessen stellt sich der Abbrand hierbei kleiner als bei Erzeugung von Producten, die eine größere Reinheit von Phosphor erheischen.

Je weicher Metall erzeugt werden soll, desto schwieriger und theurer wird die Herstellung, weil dabei das Bad sehr unruhig wird. Bei der Abkühlung erfolgt eine heftige Gasentwicklung, die auch bei vorsichtigem Gießen schlechte Blöcke giebt. Aus diesem Grunde verworfene Köpfe vertheuern die Selbstkosten der weichen Metallsorten ganz erheblich.

In Hörde producirt man längere Zeit ein besonders phosphorreiches Roheisen lediglich aus Thomasschlacken und Puddelschlacken. Einer der phosphorreichsten Abstiche hielt C 0,87, Si 0,02, P 18,18, S Spur und Mn 4,53. Die phosphorreicheren Abstiche wurden nur in kleineren Partien auf die Chargen vertheilt, wogegen die ärmeren mit nur 5 bis 6 % P ohne Zumischung andern Roheisens verblasen wurden.

Bei einer andern Charge wurde, da die erste Probe nicht genügende Entphosphorung nachwies, nach nochmaligem kurzen Blasen eine zweite genommen.

Das Thomasroheisen soll daselbst 1,5 P und 0,3 bis 0,5 Si, das Product 0,03 bis 0,07 P halten.

Beim Gießen selbst wurde abermals eine Probe in eine kleine vierkantige Coquille genommen und zu $\frac{5}{8}$ “ □ ausgeschmiedet; ein Stück davon gehärtet, eingeschrotet und zur Beurtheilung des Bruches gebrochen. Ein anderes Stück wurde ungehärtet zusammengebogen, eingeschrotet und zum gleichen Zwecke gebrochen. C-Probe wird bei jeder Charge angestellt und eine Durchschnittsprobe in Feilspänen später vollständig analysirt, meist zur Ermittlung des Phosphorgehaltes, der im allgemeinen nicht besonders stark, immerhin aber doch von Zeit zu Zeit variiren soll. —

Das Thomasmctall erschien beim Gusse viel wärmer als das saure, es war aber auch viel weicher. Es war übrigens hier wie in den übrigen besuchten westfälischen Thomaswerken viel wärmer als in Witkowitz und Pfannenschalen entstanden nicht, andererseits aber mag dasselbe nicht ganz so rein sein wie dort.

Boden und Futter der Thomasconverter sollen 7 bis 12 bzw. gegen 80 Chargen aushalten. Die Futter werden aus ungebrannten Ziegeln aufgemauert, die aus stark gebrannter Magnesia und durch Kochen von Wasser und Ammoniak befreitem Theer gefertigt sind.

Thomasmctall wird für Zwecke vorgezogen, die gröfsere Weichheit erfordern, wie Draht, Blech, Schwellen, aber es wird auch zu Schienen verwaltet, obschon verschiedene Bahnen Thomaschienen noch verwerfen. Zu Achsen und Radreifen ist dasselbe wegen der Schwierigkeit, es dicht genug herzustellen, nicht verwendbar.

In Neu-Oberhausen sind aufser zwei Bessemer- und zwei Ersatzconvertern noch zwei basische Converter vorhanden. Das Thomasmctall wird daselbst steigend gegossen.

Der Gang der Chargen war recht warm; auch das Roheisen schien beim Einlaufen in den Converter recht warm zu sein. Dasselbe soll 2,5 P, 0,5 bis 0,7 Si und 1,5 Mn enthalten. Man konnte in Neu-Oberhausen auch mit einem Roheisen mit 3,0 P arbeiten, mußte alsdann aber so vielen Kalk zusetzen, dafs die Schlackenmenge sich unendlich vergrößerte. Von eingesetzten 7,5 t Roheisen erhielt man 6,5 t Metall und 1,6 t Schlacken.

Die Böden sollten 14 bis 17, die Futter 50 bis 60 Chargen aushalten.

Der Gang der Chargen darf nicht zu kalt sein, soll nicht zu viel Schrott fallen. Natürlich ist das Entstehen von Schrott beim steigenden Gufs schon durch die Kanäle bedingt, aber diese sind sehr klein und das Gießen geht schneller von statten als beim directen Gießen in die Coquillen von

oben. Beim Gufs stand das Metall ruhig, im allgemeinen aber steigt es doch recht sehr, besonders wenn Eisen mit weniger als 0,1 C geblasen wird. Die Mehrzahl der Ingots, die Referent sah, hatte dann mehr oder minder hohle Köpfe; auch völlig leere Wandschalen sollen sogar bei 11- bis 12zölligen Güssen vorkommen.

Man mauert hier die Converter aus mit Ziegeln aus gebranntem Dolomit und Theer, die in ihren Formen im Brennofen gebrannt werden, weil sie sonst auseinanderfallen. Infolgedessen entstehen häufige Reparaturen der Formen. Die Böden werden mittelst Eisenstangen aus der gleichen Masse, aus der die Ziegel gefertigt, gestampft und vor dem Gebrauche getrocknet.

Ein Stück besten Thomasmctalls ergab bei der Analyse in Schweden C 0,06, Si 0,02, Mn 0,30, P 0,09 und S 0,04; dasselbe hielt die schwedische Probe auf Rothbruch völlig aus. Solches Eisen soll hauptsächlich zu Draht verwendet werden, und wenn dasselbe von äußerster Weichheit gewünscht wird, setzt man Ferromangan so reich als erhältlich, gegenwärtig mit 75 bis 80 % Mn, pro Charge etwa 30 kg zu. Vor dem Zusatze des Ferromangans wird die Schlacke abgezogen zur Vermeidung von Ausreducirung von Phosphor aus derselben, die sonst leicht erfolgt; schon vor dem Ferromangan-Zusatze wird, während das Bad nach dem Blasen im Converter stille steht, etwas Phosphor ausreducirt. Im übrigen behauptete man, dafs der Procefs noch nicht vollkommen sei, dafs vielmehr noch täglich neue Fortschritte darin gemacht würden.

In Hörde standen drei basische Converter im Betriebe. Die Schlacke wurde vor dem Zusatze des Spiegeleisens abgezogen, welches in geschmolzenem Zustande gegeben wird; dagegen wird das Ferromangan kalt zugesetzt, aber wenig gebraucht, wenn nicht besonders weiches Product verlangt wird.

Das Nachblasen währt in der Regel ein Viertel der Dauer des vorhergegangenen Blasens, die ganze Blasedauer aber beträgt etwa 20 Minuten.

Man verwendet in Hörde das Thomasmctall zu allen möglichen Zwecken, zu Schwellen, Draht, Schienen, aber auch zu Achsen.

Von den vier Convertern der Dortmunder Union dienen drei dem basischen Prozesse; auch der vierte findet öfters dabei Verwendung, wird jedoch zuweilen auch zum sauren Prozesse benutzt. Die Thomasschlacken wegen schwerer als 10 t, ergaben jedoch nur 8,5 t Metall. Das Roheisen sollte 2,5 P und 1,5 bis 1,75 Mn halten. Der vor dem Roheisen in den Converter gegebene Kalk war gebrannt. Die Böden sollten 20, die Futter 200 (?) Chargen aushalten.

Die basischen Ziegel zum Futter wie zu den Böden wurden aus gebranntem Dolomit geschlagen und in ihren Formen stark gebrannt, wodurch

sie so fest werden, daß sie, ohne zu brechen, Hammerschläge aushalten.

Vor dem Spiegeleisenzusatz wurde keine Schlacke abgezogen, man ließ dieselbe vielmehr nach dem Zusatz von Spiegeleisen und Ferromangan beim Ausgießen des Bades in die Pfanne über deren Rand ablaufen.

Das Blasen dauerte im Thomaswerke der Dortmunder Union ungefähr 15 Minuten, das Nachblasen bis 5 Minuten. Zu Draht mit weniger als 0,2 C wurde die Eggertzsche Kohleprobe gemacht.

(D)

In Neunkirchen ist ein ganz neues Thomaswerk angelegt, in dem aber nur in der Tagschicht etwa 16 Chargen zu 8,5 t in zwei Convertern geblasen werden. Das verwandte Roheisen wird im Cupolofen eingeschmolzen, jedoch war man auf Einrichtungen bedacht, mittelst deren es künftig direct vom Hochofen genommen werden könnte. Dasselbe sollte enthalten 2,5 bis 3 P, 0,08 bis 0,04 S und 2,0 Mn; der Phosphorgehalt im weichen Eisen wurde mit 0,04 bis 0,05, im Schienenstahl mit 0,08 und im Federstahl mit nicht über 0,1 angegeben.

Bekanntlich wird bei der Aufkohlung Phosphor aus der Schlacke ausreducirt, es wird deshalb bei der Production härteren Stahls die Schlacke von derselben sorgsamst abgezogen, wenn der vorher angegebene Grad von Phosphorfreiheit erreicht werden sollte.

Ein großer Theil der Neunkirchener Thomasproduction ist zu Schienen bestimmt und werden zu diesem Zwecke die Ingots wie gewöhnlich von oben gegossen; aber auch ein nicht unbedeutender Theil derselben wird zu Draht, Handeisen u. s. w. weiterverarbeitet und dazu werden kleine Ingots, von 100 mm □, von unten gegossen, die im Walzwerke direct fertig ausgestreckt werden. Dies hat die einzige Eigenthümlichkeit in der Anordnung dieses Werkes veranlaßt: weil dieser Gufs eine lange Zeit in Anspruch nimmt, mußte man die Gießgrube erweitern, was in der Weise geschah, daß neben der gewöhnlichen kreisförmigen Grube noch eine gerade angelegt wurde, über die die Pfanne auf einem Wagen geführt wird.

(W)

Ueber die einen Ofen in Königshütte und drei Ofen auf Borsigwerk in Oberschlesien beschäftigende Martinmetallproduction erhielt der Berichtstatter nur wenige Auskunft; die Ofen faßten Chargen von 6 bis 8 t und hatten auf letzterem Werke sehr geneigte Gewölbe. In Königshütte setzte man, um den großen Si-Gehalt des Bades zu oxydiren, gegen den Schluß des Processes etwa 1 % Erz zu.

(W)

In Borsigwerk dauern die Chargen 8 bis 10 Stunden. Die Verbrennungsluft wird daselbst quer über den ganzen Ofen oberhalb der Gase eingeführt, letztere treten durch zwei Kanäle an den Seiten der Ofen ein. Zur Verwendung

kommt weißes, strahliges Roheisen mit nur ungefähr 0,25 Si, aber mit bedeutendem Mangan-gehalt, doch soll sich im Producte nicht mehr als 0,06 bis 0,08 (?) Mn finden. Zu Radreifen für Eisenbahnwagen und Tender wird Metall mit 0,28 bis 0,35, zu solchen für Locomotiven mit 0,45 bis 0,60 C verwendet.

(D)

Behufs Zugutemachung ihres Abfalls haben in Rheinland-Westfalen fast alle Thomaswerke eine größere oder kleinere Anzahl von Martinöfen angelegt. Die Rheinischen Stahlwerke hatten zur Zeit des Besuchs 2, Gutehoffnungshütte 1, Dortmunder Union 2 und Hörde 6 Martinöfen. Der Bochumer Verein wie auch Krupp sollen größere Martinanlagen besitzen, die Referent aber nicht besichtigen durfte.

Der Process hat in den besuchten Werken sein Gepräge dadurch erhalten, daß er den Schrott des Werkes verbrauchen soll. Es werden dabei nur etwa 10 % Roheisen verarbeitet und der Process wird so rasch getrieben, daß bis zu 5 Chargen à 7 bis 9 t in 24 Stunden fertig werden. Unter solchen Verhältnissen kommt natürlich ein Erzzusatz nicht in Frage, aber sowohl Ferromangan als auch Ferrosilicium wird am Schlusse des Processes zugegeben.

In den Oefen kommen Gas und Luft durch geneigte Kanäle zum Herd und werden da vereinigt; dagegen sah Referent nirgends die bei einem schwedischen Werke versuchte Einrichtung, nachdem Gas und Luft beim Austritt aus den verticalen Regeneratoren sich getroffen haben und die Verbrennung eingetreten ist, die Flamme durch eine scharfe Neigung des Gewölbes gegen das Bad zu pressen, was natürlich zum schnellen Abschmelzen des Gewölbes beitragen muß.

Ueber dem Herde selbst ist das Gewölbe entweder niedergedrückt oder wieder etwas erhöht; von beiden Arten soll die letztere vorgezogen werden, weil die Schnelligkeit der Gase im Ofen bei dieser Anordnung geringer und die Verbrennung im Ofen selbst vollständiger beendet wird.

Alle Oefen, welche Petersen in Deutschland zu besichtigen Gelegenheit hatte, waren sauer zugestellt und für Chargen von 15 bis 1,5 t bestimmt. Die Herdsole ruht bei denselben immer auf starken Gufseisenplatten, die der Abkühlung halber frei auf gemauerten Pfeilern liegen. Nur allein der eine Ofen der Wittener Waffenfabrik hat wassergekühlte Feuerbrücken, wobei jedoch in der Nähe der Wasserrohre eine große Abkühlung des Bades stattfindet. Auf die erwähnten Gufsplatten wird immer eine Schicht von Dinasziegeln gelegt, auf der erst der eigentliche Boden eingesintert wird; den Sand dazu bezog man von Siburg (?) am Rhein, woher auch die belgischen Werke ihren Bedarf daran entnehmen. Zu diesem Sand wird eine höchst unbedeutende Menge feuerfesten Thones gemischt, so daß die Masse nur schwer sintert. Ein Auf-

stampfen des Bodens sah Referent nirgends, überall war das Einsintern mit etwa 20 mm starken Schichten in Uebung.

Für die Ofengewölbe wurden Dinas, Marke Silica Fire Brick, zuweilen auch Marke Allennol als die besten bezeichnet. Die Deutschen sehen Ziegel einheimischer Erzeugung nicht als feuerfest genug an für diesen Zweck, nur beim Bochumer Vereine behauptete man, daß es daselbst geglückt sei, für Martingewölbe taugliche Ziegel herzustellen, doch hatte Referent nicht Gelegenheit, bei diesem Werke etwas davon zu sehen, da ihm bei seinen beiden Besuchen der Eintritt verweigert wurde. Nach ihm gewordenen Mittheilungen sollte man beschlossenen haben, Ausländern das Werk nicht zu zeigen, am allerwenigsten aber den Martinbetrieb desselben. Die Gewölbe aus eigenen Ziegeln sollten 300 Chargen aushalten, während die der übrigen Werke in Deutschland, in Belgien und Frankreich nur 160 bis höchstens 210 Chargen überdauern.

Man hält in Bochum sehr darauf, daß, wenn das Einschmelzen beendet, mit weniger stark oxydirender Flamme gearbeitet werde, und daß die Arbeitsthüren nicht zu lange geöffnet blieben und dadurch etwa Stichflamme entstände. Die Achtsamkeit der dortigen Arbeiter wird wahrscheinlich wesentlich durch die Ertheilung von Prämien für die längere Haltbarkeit der Gewölbe geschärft.

Die Dillinger Werke und die Wittener Waffenfabrik geben jetzt den Generatoren Gebläsewind und dauert das Einschmelzen nach dieser Aenderung anstatt früher zehn, jetzt nur noch sechs Stunden. Die Luftregeneratoren werden bei den westfälischen Werken um 15 % größer genommen als die Gasgeneratoren.

Einleitungskanäle an jedem Ende des Ofens waren entweder je zwei für Luft und Gas oder auch drei für die Luft und zwei für das Gas, im allgemeinen aber hatte man um die Hälfte größeren Luft- als Gaszutritt. Die Eintrittsöffnungen lagen in derselben Ebene, nur bei der Wittener Waffenfabrik wurde die Luft über der Gaseinströmung eingeleitet.

Nachdem Hr. Würtemberger seine Stellung beim Phönix verlassen, wird dessen Methode, Luft in das Metallbad einzublasen, seltener benutzt, nur wenn, um sehr niedrige Kohlegehalte zu erreichen, der Proceß beschleunigt werden muß. Wenn das Bad hinreichend warm, wird dagegen behufs Beschleunigung des Frischens fast bei allen Werken ein Erzzusatz, gewöhnlich von Eisenoxyden von Somorostro, gemacht.

Zur Erzeugung von Eisenbahnradreifen setzte man beim Phönix 500 kg englisches Hämatit- und 1000 kg Bessemerroheisen, 2000 kg gewöhnlichen Abfall, 4000 kg Schienenenden, 1500 kg feine Blechabschnitte, 1000 kg Gufsabfall und 500 kg Spiegeleisen; in Oberhausen dagegen

1000 kg Roheisen und 8500 kg Schrott. Diese Radreifen mußten bei der Probe 3 bis 5 Schläge aus 5 m Höhe eines Gewichtes von 6000 kg aushalten. (P.)

Ueber den Martinbetrieb des Phönix referirte der schwedische Ingenieur O. T. Tellander in einem früheren Hefte der Jernk. annaler: In den 4 Martinöfen werden pro Ofen und 24 Stunden nur 2 Chargen von 9 bis 10 t gemacht, trotzdem aber beträgt nach Angabe von dort der Steinkohlenaufgang nur 39 kg pro 100 kg Ingots. Vorwärmöfen sind nicht vorhanden. Das Product ist zu Draht bestimmt und hat einen Kohlegehalt von 0,12 % und eine absolute Festigkeit von 41 kg per Quadratmillimeter. Die Beschickung besteht aus: 1700 kg Roheisen, 1200 kg Blechabschnitte und 6600 kg Stahlschrott, im ganzen 9500 kg. Alle diese Materialien werden auf einmal eingetragen mit theilweiser Ausnahme des feineren Blechschrotts, der in kaltem Zustande gegen Schluß des Einschmelzens nachgeworfen wird. Wenn das Bad weich genug, werden 30 kg siebzehncprocentiges Ferromangan zugesetzt.

Zur Beschleunigung der Entkohlung benutzt man einen Apparat zum Einblasen von Luft in das Bad. Dieser besteht aus drei mit feuerfestem Thon umkleideten schmiedeisernen Rohren, die an einem mit einer entsprechenden Anzahl von Kanälen versehenen Gufseisenstück befestigt sind. Am andern Ende sind die Rohre im rechten Winkel gebogen, und dieser Theil, der zur Einführung in das Bad bestimmt ist, wird durch besonders geformte, durchlöchernde Cylinder geschützt.

Ist die vor dem Ferromanganzusatz genommene Schmiedeprobe zu hart, so wird das Gufseisenstück an einem Schlauch befestigt und während 15 bis 20 Minuten Luft eingepreßt.

Man gab an, daß dadurch sowohl ein größerer Roheisenzusatz zur Beschickung ermöglicht, die Chargendauer aber auch gleichzeitig um 1 bis 2 Stunden verkürzt werde. Inwieweit die letztere Behauptung thatsächlich begründet ist, wagt Referent nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden, anscheinend aber wird es nicht durch den Umstand bestärkt, daß nur 2 Chargen in 24 Stunden gemacht werden. Die Einrichtung arbeitete indessen zur Zeit seines Besuchs untadelhaft und die lange Chargendauer kann vielleicht mit dem ziemlich geringen Gaszutritt erklärt werden und damit, daß sehr weiches Metall producirt wurde. Die Einfachheit und Billigkeit des Apparates empfiehlt Versuche damit recht sehr, doch möchte er wohl größeren Nutzen gewähren, wenn er in Anwendung gebracht wird, so lange der Kohlegehalt des Bades noch groß ist und nicht erst am Schlusse des Einschmelzens. (T.)

Ueber das Martinwerk des Phönix berichtet Hr. Danielsson:

Phönix in Ruhrort hatte 4 Martinöfen mit je 3 Einsetzthüren und mit gegen die Mitte des Herdes geneigten Gewölben. Die Länge des Herdes war 4,390 m, die innere Länge desselben 3,240 m, die Breite desselben 2,060 m, die Länge der Regeneratoren 2,340 m, deren Höhe 1,990 m, die Breite der Luftregeneratoren 1,650 m, die Breite der Gasregeneratoren 1,250 m.

Die Oefen hatten für Luft und Gas fünf Eintrittsöffnungen nebeneinander, von denen eine in der Mitte für die Luft 300 mm, zu beiden Seiten derselben die für das Gas je 260 mm, und die beiden anderen für die Luft je 210 mm breit waren.

In 24 Stunden wurden pro Ofen 2 Chargen von 8 bis 10 t abgeführt. Bei einem Schmelzen, dem Referent theilweise zu folgen Gelegenheit hatte, wurde Eisen zu Dampfkesselblechen gemacht, und dies verlief wie gewöhnlich, wenn ein weiches Product erzielt werden soll, langsam gegen das Ende, da das vorhandene Gebläse dabei leider nicht zur Anwendung kam, obschon, wie man ihm sagte, dies sonst bei Darstellung eines weichen Products geschieht.

Es wurde eine Probe in eine runde, platte Coquille genommen, unter dem Dampfhammer ausgeschmiedet, gehärtet und gebogen, wobei man beobachtete, wie weit sie sich biegen liefs und wie der Bruch aussah. Am Schlusse des Processes wurde ein längerer, vierkantiger Probeingot genommen, ausgeschmiedet, gehärtet und gebogen.

Ferromangan wurde in der Thür vorgewärmt und zugesetzt, alle übrigen Materialien aber werden kalt und in großen Posten auf einmal mitten in den Ofen eingetragen mit Ausnahme gegen den Schlufs der Charge, wo etwa 400 kg zusammengebundene Blechabschnitte nachgesetzt werden.

Das Metall wurde zu Blechen in große Coquillen gegossen und schien ruhig zu stehen, stieg aber doch nachträglich so, dafs es in ein paar Coquillen den Sandverschluss mit seiner Verkeilung durchbrach. (D.)

Bei den Dillinger Werken bestanden die Chargen aus 20 % Roheisen und 80 % Schrott außer dem Zusatz von Somoroströerzen. Mit dieser Gattirung sollten Compound-Panzerplatten für die chinesische Regierung producirt werden und sollte der Stahl 0,58 bis 0,78 C, jedoch nicht über 1 Mn und nicht mehr als 0,10 P halten. Derselbe wurde 130 mm stark auf eine vorher auf 500° erhitzte Puddeleisenplatte von 3 × 1,5 × 0,3 ausgegossen; diese Fabrication war natürlich sehr schwierig und man schien besonders eifrig bemüht zu sein, den Stahl vor dem Aufgiefsen nicht merklich erkalten zu lassen.

In der Wittener Waffenfabrik verarbeitet man zu Kanonenstahl mit 0,3 C und 55 kg

absoluter Festigkeit eine Beschickung, bestehend aus 2000 kg Roheisen und 11000 kg schwedischen »Carends«, außerdem aus eigenem Schrott und einem Erzzusatze von etwa 300 kg.

Bei Asbeck, Osthaus, Eiken & Cie. setzt man zu härteren Gegenständen 15 % Bessemerroheisen, 30 % weichen Schrott, 50 % Stahlschrott, 3 % Spiegeleisen und 2 % siebzehncprocentiges Ferromangan.

Bei der Dortmunder Union wurde bei Benutzung von weichem Schrott etwa 20, bei Verwendung von Schienenenden u. s. w. dagegen nur 9 bis 10 % Roheisen gesetzt.

Die Chargen des Annener Gufsstahlwerkes zum Gufs von Eisenbahnwagenrädern und ähnlicher bestanden aus 3 % Roheisen, 3 % Spiegeleisen, 75 % Gufsschrott und 19 % Thomasschrott mit 0,10 C. Sobald das Bad eingeschmolzen, setzte man 40 kg Ferrosilicium und später 50 kg Ferromangan zu.

Bei der Bochumer Stahlindustrie sollten die Chargen durchschnittlich bestehen aus 23,53 Roheisen, 71,73 Schrott und 4,74 Ferromangan.

Der Abbrand beträgt bei den größeren Oefen in Rheinland-Westfalen 5, bei den kleineren 7 %. Bewegliche Stopfen werden jetzt immer angewendet, und wo sie, wie gewöhnlich der Fall, aus feuerfestem Thon gefertigt, werden sie bei jeder Charge ausgewechselt. Ein paar Werke benutzen Stopfen aus Graphit, aber, obschon dieselben haltbarer, so halten sie doch nicht lange genug, um sich bezahlt zu machen.

Die meisten Werke haben unter der Pfanne einen kleinen Trichter angebracht, um den Strahl zu reguliren und die Schnelligkeit des Falles zu mindern.

Man ist bei der Wahl passender Coquillen höchst peinlich und hat in der Regel eine große Auswahl derselben. Als die passendsten Maße wurden bei einem Werke aufgegeben: 80 × 130 mm für dünne Bleche, 130 × 130 mm für Feineisen, 180 × 180 mm für Gruben- und Strafsenbahnschienen, 235 × 235 mm für Bahnschienen und Façoneisen, 260 × 230 mm für Schwellen und 340 mm achteckig für Bahnradreifen. Coquillen bis zu 180 mm weit werden 800 mm, die größeren 1100 bis 1200 mm lang genommen.

Man gieft fast allgemein von oben. In Kaiserslautern waren die für steigenden Gufs bestimmten kleineren Coquillen oben bis auf 2 kleine Löcher für den Gasaustritt geschlossen; diese Löcher hatten oben 10, unten 15 mm Durchmesser. Man war sehr zufrieden mit diesen Coquillen.

Anstatt wie in Schweden Gufseiseneinlagen anzuwenden, füllen die meisten Werke die Coquillen über dem Metalle mit Sand und legen auf diesen eine Platte, die mit einem durch über die Coquille hervorstehende Augen geschlagenen

Keil niedergehalten wird. Um sandige Gufsköpfe zu vermeiden, hatte man in Rothe Erde auch unter dem Sande eine gulseiserne Platte.

Wenn das Bad genügend warm gewesen, läßt man das abgestochene Metall vortheilhaft einige Minuten in der Pfanne stehen, damit währenddessen die Gase entweichen.

Um dichte Güsse beim Martinbetriebe zu erzielen, setzt man bisweilen auch Ferrosilicium zu, sei es im Ofen oder in der Pfanne. Zur Vermeidung nachgesunkener Köpfe wurden beim Annener Gufsstahlwerke beim Gießen von Ingots von blofs 80 mm Seite zu Gewehrläufen kleine runde, mit feuerfester Masse gefütterte Trichter auf die Coquillen aufgesetzt, die für die Blöcke den verlorenen Kopf bildeten.

In Annen, Witten und Hagen bestand die Formmasse für Stahlgufswaaren aus einer Mischung von feuerfestem Thon und verbrauchten gemahlten Tiegeln, die selbst aus $\frac{1}{3}$ rohem ff. Thon, $\frac{1}{3}$ gebranntem Thon und $\frac{1}{3}$ Koks gefertigt waren.

Annen hatte zwei Mischungen, von denen die eine aus $\frac{6}{7}$ gemahlten Tiegeln und $\frac{1}{7}$ rohem ff. Thon, die andere aus $\frac{7}{8}$ bzw. $\frac{1}{8}$ derselben

Bestandtheile zusammengesetzt war. Die letztere für feinere Formen wird mit Graphitwasser überstrichen, die andere mit im Wasser aufgeschlämmter Formmasse. Die Formen werden mit 12stündiger Heizung stets stark getrocknet.

Grofes Gewicht wird darauf gelegt, dafs man Saugtrichter da anbringt, wo das Gufsstück die größte Querschnittsfläche hat, und dafs man so schnell als möglich nach dem Giefsen die Formmasse wegnimmt, damit das gegossene Stück bei der Abkühlung unbehindert sich zusammenziehen kann. Krupp läßt bei schwereren Gufsstücken den verlorenen Kopf mit einem Mantel umgeben und den Zwischenraum mit flüssiger Schlacke ausfüllen. Auf diese Weise wird er länger warm gehalten, so dafs das Gufsstück früher als der verlorene Kopf erstarrt und dieser seiner Bestimmung voll gerecht werden kann.

Stahlgufswaaren hielten selten mehr als 0,30 bis 0,40 Si, 0,60 bis 0,90 Mn und 0,40 bis 0,60 C.

Die nachfolgende Probenreihe zeigt, dafs ein Stahl, der neben hohem Kohlegehalte mehr als 0,4 Si hat, gute Gufswaaren nicht mehr giebt:

0,26 C	0,26 Si	0,41 Mn	47,80	Zerreifsbelastung pro qmm	27,5	Verlängerung in Procenten
0,30 "	0,22 "	0,63 "	48,89	"	24,0	" " "
0,35 "	0,23 "	0,61 "	56,72	"	21,5	" " "
0,42 "	0,27 "	0,75 "	73,89	"	13,1	" " "
0,50 "	0,40 "	0,66 "	71,21	"	5,0	" " "
0,55 "	0,40 "	1,00 "	72,94	"	9,8	" " "
0,77 "	0,46 "	0,67 "	52,93	"	1,5	" " "
0,96 "	0,62 "	0,64 "	60,34	"	1,0	" " "

Die Anordnungen in der neuerbauten Martinhütte der Rheinischen Stahlwerke, die vier Oefen erhalten soll, sind schön. Die Oefen liegen sehr hoch, so dafs sämtliche Regeneratoren sich über dem Boden befinden und bei Reparaturen leicht zugänglich sind. Das Giefsen erfolgt mittelst eines Laufkrahnes, was man jedoch abzustellen beabsichtigte, da die Pfanne dabei zu sehr schwankte.

Wenn man beim Martinproceße, wie in diesem Werke, nur 10 % Roheisen mit nicht mehr als etwa 0,08 P anwendet, außerdem aber nur Thomasmetail, so muß natürlich eine gute Qualität erzielt werden, denn der Gasgehalt des Thomasmetails und sonstige Unarten desselben vom Nachblasen müssen durch das Einschmelzen verschwinden. Diesem Resultate wird aber oft entgegengewirkt dadurch, dafs ganz phosphorhaltiger Schienenabfall mit dem besseren gemischt wird; wird nur allein Abfall vom besten, zu Draht bestimmten Thomasmetail gesetzt, so wird ein ganz vorzügliches Product dargestellt.

Die Flußeisenproduction hat in diesem Districte nunmehr eine größere Ausdehnung erlangt, als das Puddeln. (W.)

Das Walzwerk Neu-Oberhausen hatte einen Martinofen zu 7,5 t im Betriebe, dessen

Product meist zu Schiffsplatten angewendet werden soll. Zu diesem Zwecke werden die Blöcke direct ausgewalzt, während die zu Kesselblechen bestimmten erst unter dem Dampfhammer ausgeschmiedet werden. Das Martinmetail wird daselbst auch zu Draht verarbeitet, aber es war doch schwer, dasselbe so weich zu erzeugen wie Thomaseisen, weil es alsdann über die Coquillen steigt.

In Hörde war nur einer der beiden Martinöfen im Betriebe und wurde dessen Product zu Radreifen verwendet.

Beim Gufsstahlwerke Witten war ebenfalls nur einer der beiden Martinöfen im Betriebe. Zur Vermeidung von nachgesaugten Köpfen wendete man daselbst beim Giefsen einen Cylinder von feuerfester Masse mit etwa 5" innerem Durchmesser an. Nachdem das Metall, welches ganz ruhig stand, oberflächlich erstarrt, wurde dieser Cylinder innerhalb der Coquille darauf gestellt. Zwischen den Cylinder und die Wände der Coquille, die etwa 300 qmm war, wurde Sand gefüllt und man legte auf ersteren, um ihn niederzuhalten, zwei Eisenstücke. Um das Metall am Erstarren innerhalb des Cylinders zu hindern, wurde dasselbe mittelst eines Eisenstabes durchstoehen und nach Bedarf auch in den Cylinder

Metall nachgegossen. Der Cylinder war etwa fußhoch und der auf diese Weise gebildete Eingufs gegen 9" lang. (D.)

Das Stahlwerk Grafenberg hat drei 9-t-Martinöfen, die gewöhnlich mit 300 kg Roheisen und 7500 kg Schrott besetzt werden. Wenn der Schrott zum gröfseren Theile aus Schmiedeeisen besteht, werden weitere 200 kg Roheisen zugesetzt. Ist der Schrott sehr rostig, so kommt es auch vor, dafs man, anstatt das Roheisen zu vermehren, gewaschene Steinkohlen oder auch phosphorfreien Koks zusetzt, um dadurch leichter das oxydirte Eisen aus dem Bade zu beseitigen. Vorgewärmt werden die Materialien nicht, man trägt alle kalt ein. Das Bad wird fast vollständig entkohl, alsdann wird Hämatitroheisen nebst wenigem Spiegeleisen in Posten von höchstens 50 kg zugesetzt, bis man den gewünschten Grad der Kohlung erreicht hat, wonach 50 bis 70 kg, gleich etwa 0,75 % der Charge, Ferromangan mit 75 % Mangan eingeworfen werden.

Besonderes Gewicht wird auf die Schlackenprobe gelegt und man hat eine solche Sicherheit in der Beurtheilung derselben gewonnen, dafs in der Regel eine Schmeldeprobe erst nach dem Ferromanganzusatz, unmittelbar vor dem Gusse genommen wird.

Für Metall, welches ausgeschmiedet werden soll, wie zu Propellerachsen u. s. w., mufs die Schlacke leichtflüssig und hellgrau im Bruche sein. Ein dunklerer Streifen in derselben zeigt ein Zurückgebliebensein von oxydirtem Eisen im Bade an, letzteres kann aber bei gedachtem Zwecke auch schon in einer bräunlichen Haut auf der Oberfläche gefunden werden, die übrigens blauschwarz und glänzend sein mufs. Soll das Metall zu Gufswaren verwendet werden, so mufs die Schlacke nahezu sandgelb und ohne dunklere Streifen, die ganze Oberfläche aber blau und glänzend sein.

Um blasenfreies Metall zu erzielen, soll der Zusatz von 1,5 % zehncentigem Ferrosilicium genügen, man giebt aber ausserdem noch etwas Ferromangan zu. Blasenfreien Stahl zur Erzeugung von Gufswaren zu machen, betrachtete man als vergleichsweise leicht, die Hauptschwierigkeit für den Gieser soll in der Beschaffung einer gehörig unschmelzbaren Formmasse und in ihrer gehörigen Bearbeitung liegen, sowie im Formen und im Trocknen.

Zu gröberen Gufsstücken verwendet man in Grafenberg eine Formmasse aus 1 rohen, feuerfesten Thon und 7 gemahlener, verbrauchten Tiegeln. Jedes dieser Materialien wird für sich allein mittelst eines Blake-Brechers zerkleinert und im Desintegrator auf eine Korngröfse wie Grassamen und kleiner gebracht. Für solche Stücke darf der Formsand nicht zu fein sein, weil er sonst für die Gase nicht durchlässig ge-

nug ist, diese vielmehr zurückhält und dadurch den Stahl unruhig macht.

Man wendet verlorene Köpfe von grofsen Dimensionen an, so sah Referent ein erst kurz vorher gegossenes Stück im Gewichte von 5 bis 6 t mit 6 solchen von ungefähr 300 mm Höhe und Durchmesser. Die Oberfläche dieses Gufsstückes war allerdings etwas schartig, im übrigen aber war dasselbe gut gerathen. Zu Herzstücken wird die Form an dem Ende, wo der Eingufs sitzt, 150 mm länger gemacht und am andern Ende befindet sich eine Gaspfeife.

Zu kleineren Gufsstücken mufs die Formmasse etwas feiner genommen werden, damit die Oberfläche glatter wird; man benutzt die oben genannten Materialien im Verhältnisse von 1 : 8 dazu. Kann man diese Masse nicht haben, so ist die Erzielung einer schönen Oberfläche schwieriger; man benutzt alsdann eine sehr fein pulverisirte Mischung von 30 Chamotte mit 1 backender Steinkohle. Diese macht die Form beim Trocknen etwas porös, ohne der Oberfläche zu schaden.

Der zu Gufswaren bestimmte Stahl sollte 0,3 bis 0,4, der zum Schmieden bestimmte dagegen nur 0,1 bis 0,2 Kohle enthalten. Nach dem Schmieden soll derselbe 50 bis 55 kg absolute Festigkeit bei einer Verlängerung von 23 % auf 100 mm und eine Contraction von 48 bis 58 % des ursprünglichen Querschnitts haben.

Die Oberbilk Stahlwerke haben einen neugebauten 6-t-Ofen, der beim Besuche des Referenten zum erstenmal angefeuert wurde, ein zweiter war im Bau begriffen. Die Verbrennungsluft wurde oberhalb der Gase in den Ofen geleitet und die Luftgeneratoren sind um $\frac{1}{3}$ gröfser als die für die Gase. Der Generatoren, die mit Steinkohlen geheizt werden, sind 4 um einen gemeinsamen Gasansammler angeordnet. Die Giefsgrube liegt winkelrecht gegen den Ofen vom Abstiche aus; auf den Seitenwänden derselben liegen Schienen, auf denen der Pfannenwagen bequem von ein paar Arbeitern verschoben werden kann. Die Anordnung dazu ist sehr einfach und praktisch. Das eine Räderpaar hat am Umfange auf der Aufsenseite eine Menge Zähne, in die 2 etwa 6 Fufs lange und um die Radachse bewegliche Hebel mit Haken eingreifen. Am entgegengesetzten Ende sind diese Hebel durch eine Holzstange miteinander verbunden, die als Handgriff beim Verschieben des Wagens dient.

In Oberbilk werden viele Eisenbahnräder und -achsen gefertigt. Die wie gewöhnlich geschmiedeten Naben und Speichen werden vom Plönix bei Ruhrtort bezogen. Die Zusammensetzung derselben aber mit dem Reifen ist ungewöhnlich, da weder Schrauben noch Bolzen dabei angewendet werden. In den beiden Bandagenwalzwerken werden die Radreifen mit einem Flansch

Schienerwalze der Edgar Thomson-Werke.

Fig. 2. Schnitt I-II.

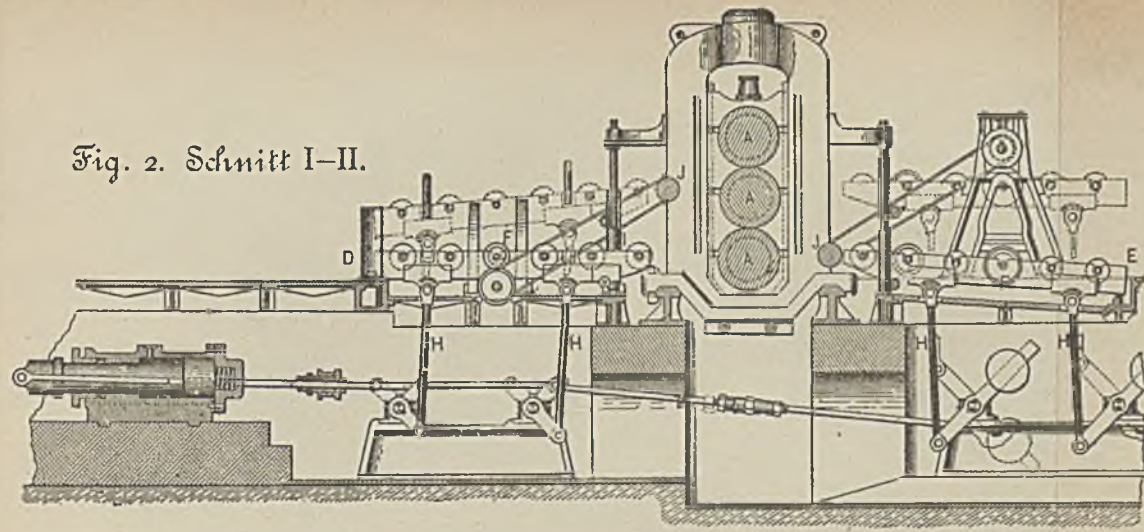


Fig. 3. Schnitt III-IV.

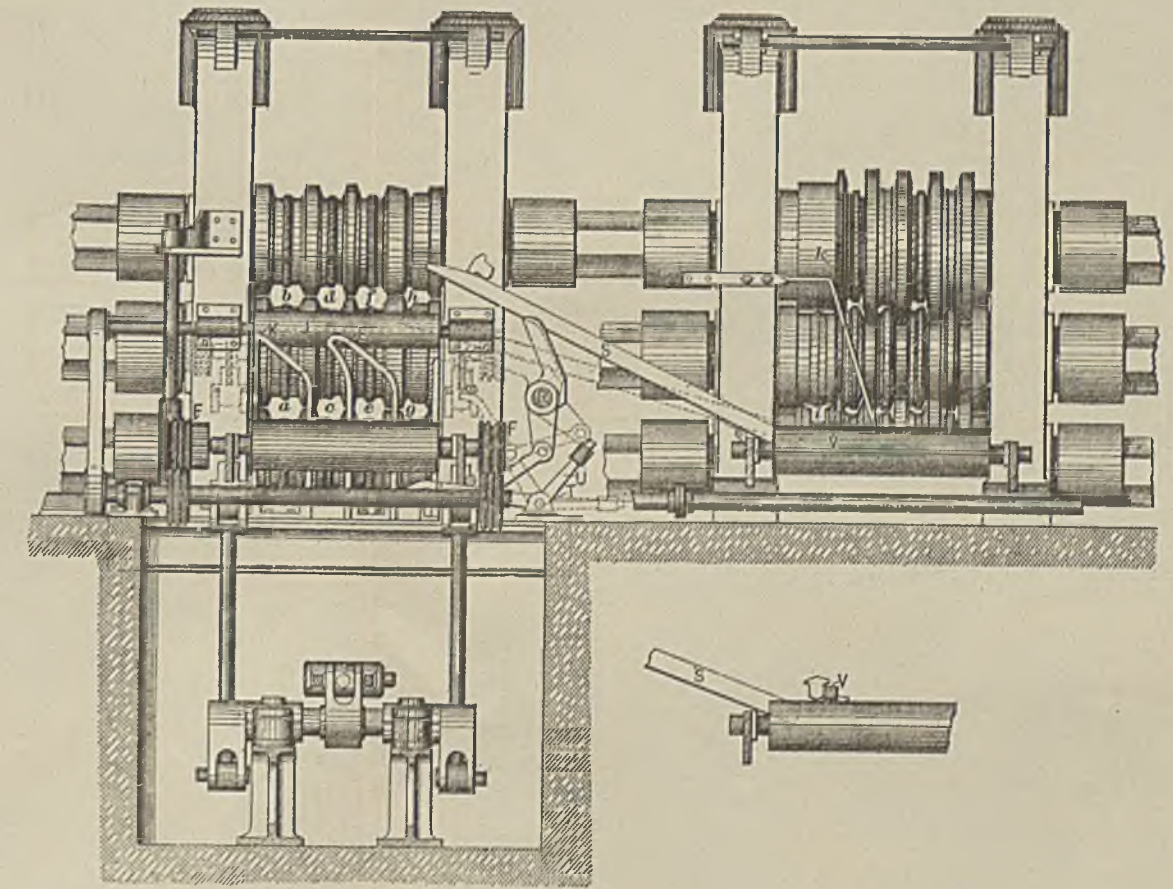
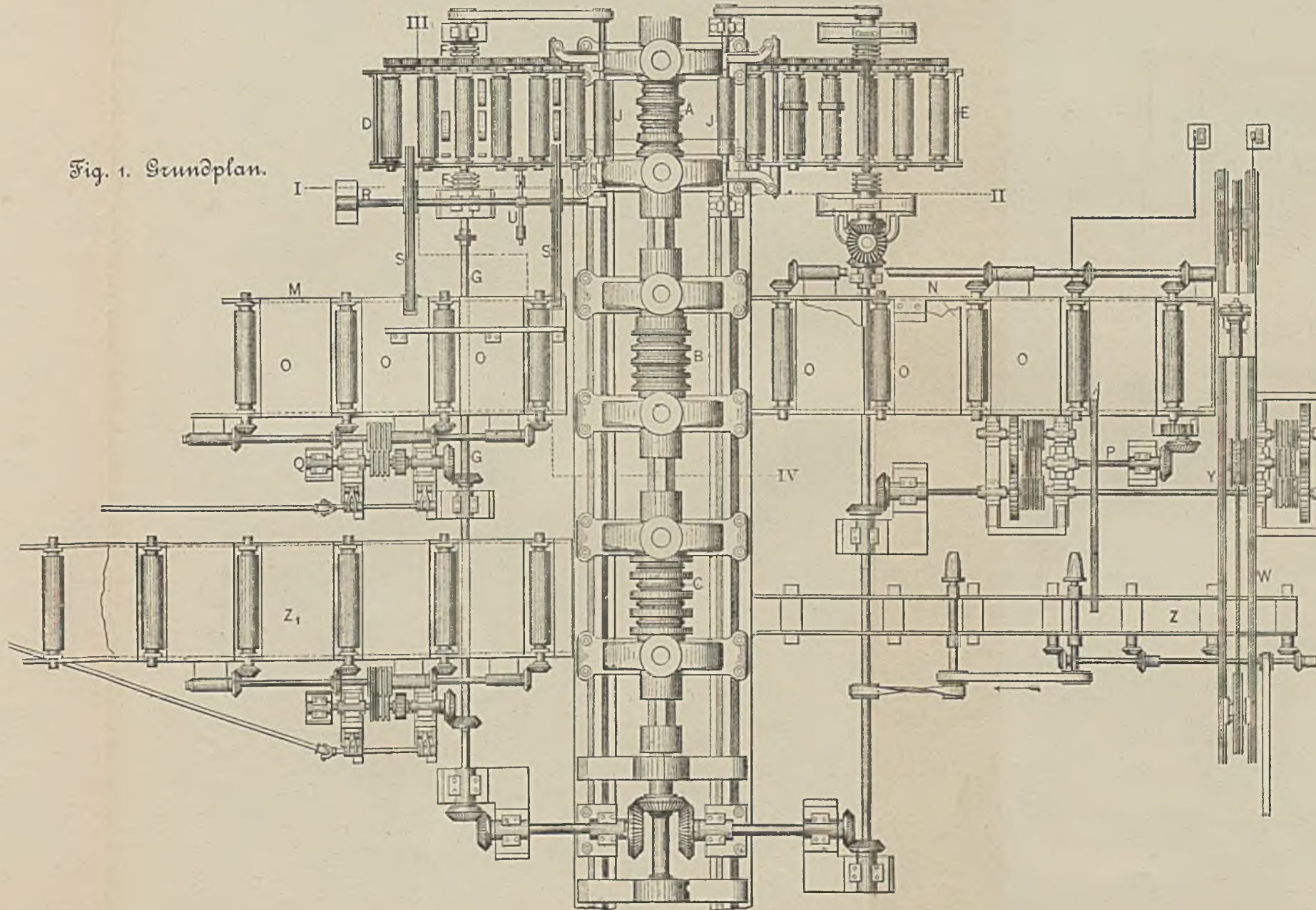


Fig. 1. Grundplan.



an der Innenseite ausgewalzt, am Schlusse der Operation mit Wasser übergossen und in einer hydraulischen Maschine justirt, die aus 3 Kreissectoren besteht, die mit einem dreieckig-keilförmigen Stücke gegen die Innenseite des Ringes geprefst werden. Hierauf werden dieselben in Koksabfall eingebettet behufs langsamer Abkühlung und nachher wird auf der Innenseite in demselben Abstände von dem erwähnten Flansch eine Spur eingedreht gleich der Breite der Speichen. Nach Erwärmung des Reifens wird die Nabe in denselben so eingelegt, daß die Speichen am Flansche ruhen, worauf in die vorerwähnte Spur ein eingepafster Eisenring geprefst wird.

Bei allen bis dahin besichtigten Werken hatten die Blöcke zu Radreifen eine achteckige oder cylindrische Form und 400 bis 500 mm Höhe. Sie wurden unter dem Dampfhammer zu passender Dicke vorgeschmiedet und bei den meisten wurde das Loch mit einem quer abgeschnittenen etwas conischen Dorn durchgeschlagen, so daß als Schrott ein Kuchen von etwa 60 mm Dicke entsteht. Bei den Rheinischen Stahlwerken fällt dabei kein Schrott, weil zum Lochen dort ein spitziger Dorn angewendet wird.

(Schluß folgt.)

Dr. L.

Die Schienenwalze der Edgar Thomson-Werke.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXXIII.)

In dem Berichte »Ueber die Fabrication der Stahlschienen in den Vereinigten Staaten«, Hefte 5 und 6 d. J. dieser Zeitschrift, sind die Hauptmaße der Schienenwalze der Edgar Thomson Werke angegeben. Die auf Blatt XXXIII dargestellte Zeichnung derselben ist der Zeitschrift »The Iron Age« entnommen, nach deren Angabe das Walzwerk von den Herren R. W. Hunt, Troy und R. Jones, Pittsburgh, gemeinschaftlich entworfen und diesen das Patentrecht in Amerika ertheilt worden ist.

Die Schienenwalze besteht aus den drei Triogerüsten *A B C* (Fig. 1), von denen die Vorwalze *A* auf beiden Seiten mit Hebetischen *D* und *E*, Fig. 1 und 2, versehen sind. Die Rollen derselben sind durch Stirnräder untereinander verbunden und trägt je eine derselben ein Frictionsrad *F* (Fig. 1, 2 und 3), durch welche der Antrieb von den Wellen *G* aus abwechselnd erfolgt und zwar vor der Walze, wenn die Tische unten, hinter derselben, wenn dieselben oben stehen. Die Rollen *I* sind fest gelagert und haben besonderen Antrieb, um den Block nach dem Austritt aus der Walze vollends auf die Tische zu führen. Die seitliche Verschiebung des Blockes von den Kalibern *b* nach *c* und *d* nach *g* wird durch die Führungen *K* und *L* während des Sinkens des Tisches *D* ausgeführt, wobei gleichzeitig eine Wendung des Ersteren um 45° vorgenommen wird.

Das Mittelgerüst *B* hat fest liegende Walzentische *M* und *N*, deren Rollen mit conischen Getriebensehen und in schmiedeisernen Rahmen mit Zwischenplatten *O* gelagert sind. Die Uebertragung der Bewegung von *G* mittelst Frictionsrädern und der Wellen *P* und *Q* hat den Zweck, den Antrieb nach Belieben durch Ausrücken mittelst eines Handhebels unterbrechen zu können.

Um den Block nach dem Verlassen des letzten

Stiches *h* der Vorwalze von dem Tisch *D* nach *M* überzuführen, sind die Gleitschienen *S* mit den auf den Achsen *R* und *T* (Fig. 1 und 3) befestigten Hebeln angebracht, welche durch die Verbindung mit dem Rahmen des Tisches *D* bewegt werden. Hierbei nimmt der Block infolge der Wucht des Falles und des Anstosses an die Führung *V* die aufrechte Stellung an, welche zum Eintritt in das Stauchkaliber *i* erforderlich ist. Von dem Tisch *N* wird der Block mittelst Hebel gehoben und in das Kaliber *K* eingesteckt, von wo derselbe nach dem Austritte durch die Gleitschienen *X* dem Kaliber *l* zugeführt wird. Nachdem der Block das letzte Kaliber der Mittelwalzen *B* verlassen hat, wird derselbe durch Einrücken des Triebwerkes *Y* mittelst des auf den Gleitschienen *W* ruhenden Schlittens *U* auf den zu den Fertigwalzen *C* gehörigen Rollentisch *Z* geschoben, nachdem vorher der Antrieb der Rollen *N* ausgerückt worden war. Der Tisch *Z* ist mit losen Rollen versehen und hat nur 2 durch Riemen angetriebene Rollen, welche je einen Rand tragen, die zum Aufhalten des von *N* kommenden Blockes dienen. Das Heben und Einführen desselben in die Oberwalzen *C* geschieht mittelst Handhebel, während die Rückführung, sowie der Transport der fertigen Schienen zur Säge durch die mit Antrieb und Umsteuerung versehenen Rollen des Tisches *Z*₁ geschieht. Durch die Einführung dieser sinnreichen mechanischen Vorrichtungen zum Bewegen des Schienenblockes während des Walzprocesses ist es gelungen, die Anzahl der Walzarbeiter auf 7 zu vermindern, welche bei der hohen Production von 225 bis 300 t auf einer zwölfstündigen Schicht gewiß gering zu nennen ist. Das Auswalzen einer Schiene auf dieser Walzenstrasse erfordert 27 Sekunden.

Es ist hiermit unzweifelhaft der höchste Grad

der Vollkommenheit einer Triowalzenstrafe in der Einrichtung mechanischer Hebe- und Bewegevorrichtungen erzielt worden, und wenn damit der bis jetzt noch zu Gunsten der Duostrafe mit Umsteuermaschine vorhandene Unterschied in der Arbeiterzahl fast ausgeglichen erscheint, so

bleibt nur noch durch eine längere Betriebsdauer die Frage zu beantworten, ob durch die Instandhaltung der zahlreichen Mechanismen nicht oftmalige Betriebsstörungen und Verminderung der Jahresproduction verursacht werden.

R. M. Daelen.

Zur directen Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft unter Anwendung der Glockenumsteuerung.

Von Prof. J. v. Ehrenwerth in Leoben.

Als ich im Vorjahre (Juliheft) in dieser Zeitschrift meinen Artikel »Directe Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft« veröffentlichte, sprach ich (siehe Seite 343) mein Bedauern aus, daß es mir nicht gelungen sei, von dem mir unter dem 27. September 1878 verliehenen Patent auch nur eine Ausführung zu erzielen. Ich hatte hierbei ganz vergessen, daß ich einige Jahre früher (ich glaube 1880) Hrn. Director A. Kurzwernhart der Teplitzer Bessemerhütte und Schienenwalzwerkes, um nur einmal eine Durchführung zu erreichen, die Bewilligung gab, meine Umsteuerung der heißen Gase und Luft mittelst einer mit feuerfestem Material ausgefüllten Glocke auf dem unter seiner Leitung stehenden Werke unentgeltlich nach Belieben auszuführen, und war es mir nicht bekannt geworden, daß diese Ausführung wirklich erfolgte.

Anfangs Juni d. J. erhielt ich nun von Hrn. Director Kurzwernhart das nachfolgende Schreiben (vom 2. Juni 1886):

„Geehrter Freund!

Sie haben vor etwa $\frac{3}{4}$ Jahren in »Stahl und Eisen« Ihr Bedauern ausgesprochen, daß, obwohl Sie der Ansicht sind, daß ein Ofen, bei welchem nicht wie bei Siemensöfen auch das Gas, sondern nur die Luft erhitzt wird, ganz gute Resultate geben müsse, dennoch nirgends ein solcher Ofen ausgeführt worden ist.

Wie Sie wissen, habe auch ich dieser Ansicht stets gehuldigt und seiner Zeit einen solchen Ofen skizzirt.

Nachdem die Anwendung einer feuerfesten Glocke zu diesem Behufe von Ihnen ausgegangen ist, so glaube ich Ihnen die Genugthuung schuldig zu sein, daß bei uns ein großer Gasschweißofen mit alleiniger Erhitzung der Luft unter Anwendung einer feuerfesten Steuerglocke existirt. Derselbe war damals, als Sie den Artikel in »Stahl und Eisen« schrieben, fast fertig und ist seither in Betrieb. Ich erziele in diesem Ofen mit hiesiger (nordböhmischer) Braunkohle (etwa 50 % C. D. V.) ausgezeichnete Schweißhitzen und in so kurzer Zeit, daß meines Erachtens ein Siemensofen kaum

bemerkenswerth mehr leisten könnte, als dieser Ofen leistet.

Schon einige Jahre zuvor hatte ich das gleiche Princip bei meinen zwei Gastieföfen* (einer Art heizbarer soaking pits) gleichfalls mit gutem Erfolge zur Anwendung gebracht. Zur Zeit als das Schienengeschäft noch stark ging, wurden einmal aus diesen zwei Tieföfen binnen 24 Stunden über 240 000 kg Schienen gemacht.

Für gewöhnlich war der Kohlenverbrauch bei regelmäßiger Schienenerzeugung 7 kg pro 100 kg Fertigwaare, was freilich dem Umstande zugeschrieben werden muß, daß die Oefen als soaking pits construirt sind und benutzt werden, so daß also schon die Ingotwärme zur Geltung kommt.

In der Voraussetzung, daß diese Mittheilungen für Sie Interesse haben, zeichne ich u. s. w.

A. Kurzwernhart.

P. S. Die Gastieföfen zeigten nach $2\frac{1}{2}$ jähriger Campagne in den Regeneratorkammern keine Spur Flugstaub. Ich habe daher vorige Woche auch die Regeneratorkammern des Schweißofens untersuchen lassen und gefunden, daß selbe gleichfalls gar keinen Flugstaub zeigten.

Die Regeneratoren solcher Oefen brauchen also nie ausgeschlichtet und nie geputzt zu werden, was keine Kleinigkeit ist. Ob ein gleiches Resultat auch beim Schmelzproceß erreicht würde, weiß ich nicht genau. Hierbei dürfte doch wenigstens etwas Fe_2O_3 vom verbrennenden Eisen mit in die Kammern gerissen werden. Obiger.“

Als ich auf dieses Schreiben hin Hrn. Kurzwernhart mittheilte, daß ich mich nicht mehr daran erinnerte, von ihm eine Skizze eines ähnlichen Ofens erhalten zu haben, erwiderte derselbe diesbezüglich (am 9. Juni 1886):

„Was die Construction der Regenerativfeuerung mit Lufterhitzung betrifft, so wiederhole ich nochmals, daß ich, bevor ich von Pütschs und Ihrem System etwas gehört hatte, einen solchen Ofen skizzirt hatte. Da ich aber später in einer Zeit-

* Zuerst von Hrn. Director A. Kurzwernhart in Teplitz construirt und ausgeführt.

schrift die Construction eines solchen Ofens fand, — es dürfte Pütsch gewesen sein, weil der Ofen einen Schieber zum Umsteuern hatte, wie auch ich ihn gezeichnet hatte — so wandte ich mich, wie Sie sich vielleicht erinnern können, ein oder zwei Jahre später an Sie, ob Sie nicht wüßten, in welcher Zeitschrift dieser Ofen beschrieben wurde, und ob Ihnen bekannt sei, dafs die Construction irgendwo angewendet sei. Ich selbst konnte die Zeitschrift nicht mehr finden. Anders hätte ich, ohne zu constatiren, dafs der Ofen schon irgendwo ausgeführt ist, nie gewagt, einen solchen als Schweißofen oder Schmelzofen aufzustellen, und würde es heute nicht thun, weil, meiner Ansicht nach, bei Anwendung eines Schiebers bei einem Schweiß- oder Schmelzofen die größten Anstände entstehen müßten. (Das Gleiche wäre bei einem Hahn der Fall, der aber bei einem Siemensofen ganz gut anwendbar ist.)

Da antworteten Sie mir, Sie wüßten von einem solchen Ofen nichts, sandten mir aber die Construction eines Stahlschmelzofens nach Ihrem Regenerativsystem, in welchem ich genau das Princip des von mir entworfenen Ofens, jedoch zu meiner Freude unter Anwendung einer feuerfest ausgemauerten Glocke erkannte. Sie hatten damals die Feuerung schon patentirt. Ob ich meine flüchtige Construction schon früher hingeworfen hatte, als Sie die Patentirung vornahmen, ist nicht nöthig zu constatiren, denn es ist ja Factum, dafs ich die Construction weder patentirt noch ausgeführt habe. Mir fehlte ja das letzte und meiner Ansicht nach sehr wichtige Glied in der Kette, nämlich die feuerfest ausgemauerte Glocke.

Da ich durch Anwendung einer solchen Glocke erst das Problem als ganz vollständig gelöst betrachte, so stehe ich nicht an, das Princip dieser Feuerung als das Ihrige anzuerkennen. Das Patent hätte ich Ihnen auch ohne eine solche Anerkennung nie streitig machen können.

Nicht unerwähnt kann ich bei dieser Gelegenheit lassen, dafs Sie mir damals das Recht zugestanden, am eigenen Werke Anlagen nach diesem Princip ohne Zahlung einer Patenttaxe zu machen.“

Wenn ich den vollen Wortlaut dieser Briefe veröffentliche, von denen der erste ohne jede Veranlassung von meiner Seite mir zukam, so geschieht es, weil ich denke, dafs meinen Fachgenossen ein wortgetreues Urtheil von so wohlbekannter, ausgezeichnete praktischer Seite nur willkommen sein kann, und dieses zur Förderung und Verbreitung der guten Sache mehr beitragen wird, als jede eventuelle neuerliche Erörterung, indem jenes Urtheil ja bereits auf der Thatsache praktischer Erprobung basirt.

Auch veranlafste mich hierzu der Umstand, dafs ich, angesichts der Thatsache, dafs meine Umsteuerung auch auf anderen Werken eingeführt wurde, ohne dafs mir auch nur ein Wort davon mitgetheilt worden ist, gezwungen bin, meine Prioritätsansprüche auf die Umsteuerung im vollen Umfange zu wahren.

Dagegen sehe ich mich auch wieder veranlaßt, selbst auszusprechen, dafs in bezug des Feuerungssystems »Directe Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft und einseitigem Strom« das deutsche Patent A. Pütsch älter (erstes Patent 1877) ist, als mein österreichisches (verliehen mit 27. September 1878) [in Oesterreich nahm Pütsch kein diesbezügliches Patent], und dafs ich somit nur die Priorität für die Glockenumsteuerung der heißen Gase für mich in Anspruch nehme.

Ich habe diese Umsteuerung neuerer Zeit auch für andere Einrichtungen mit vollem Erfolg zur Anwendung gebracht und alle Vortheile bestätigt gefunden, die ich in meinem seinerzeitigen Artikel ihr zuschrieb, während ich andererseits die Construction des Umsteuerrapparates nicht unwesentlich verbesserte.

Gegenüber der Umsteuerung A. Pütschs mit Schiebern hat die mit Glocke die unverkennbaren Vortheile der Einfachheit, der vollen Zuverlässigkeit und leichten Zugänglichkeit und des Zurückhaltens von Staub, Asche und Schlacke in den Kanälen zur Glocke, so dafs sie für Gaspuddelöfen, Schmelzöfen u. s. w. ganz besonders empfohlen werden muß.

Offen gestanden hätte ich kaum gewagt, diesem System bei Verwendung junger Kohlen mit verhältnißmäfsig kühlen Gasen für die Erzeugung sehr hoher Temperaturen vor dem Siemenssystem den Vorzug einzuräumen.

Die Erfahrung, die oben bemerkten Vortheile, sowie für manche Processe der des einseitigen Gasstromes rechtfertigen indess auch für solche Fälle vollkommen seine Empfehlung.

Die größte Bedeutung aber hat dieses Feuerungssystem immerhin für gute Kohlen, welche an sich heiße Gase geben — alte Kohlen und ältere Braunkohlen — also für die Hütten Deutschlands, Belgiens, Englands, Frankreichs, Nordösterreichs und die Distrikte der älteren Braunkohle der Alpenländer, sowie für Gase von so hoher Qualität, dafs die Regenerativerhitzung der Gase überflüssig wird, oder bei denen ihres geringen specifischen Gewichtes halber die Nothwendigkeit sehr dichter Leitungen eine Regenerativerhitzung mindestens unzweckmäfsig erscheinen läßt.

In diesen letzteren Beziehungen empfiehlt sich das besprochene Feuerungssystem insbesondere auch für Wassergas als Brennstoff.

Leoben, 1. August 1886.

Die Fortschritte des Eisenhüttenwesens in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

In dem officiellen Bericht der Vereinigten Staaten über den Bergwerksbetrieb für das Jahr 1885* ist in der seit einer Reihe von Jahren üblichen Weise der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens und Stahls ein besonderes Kapitel aus der unermüdlchen Feder von James M. Swank, dem Leiter der Vereinigung der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen, gewidmet. Dasselbe gewinnt ein um so höheres Interesse durch den Umstand, dafs der Zeitraum, über den die mitgetheilten Statistiken sich erstrecken, ein ziemlich weit gegriffener ist und man daher in der Lage ist, die vergleichenden Betrachtungen weit auszudehnen. Der Verfasser geht nämlich bis zum Jahre 1865 zurück, und zwar hat er jenen Zeitpunkt gewählt, weil damals der Bessemerprocefs in den Vereinigten Staaten (im Herbst 1864 in Wyandotte, Michigan und im Frühjahr 1865 in Troy, New-York) eingeführt wurde. Da zu gleicher Zeit auch der Bürgerkrieg sein Ende fand, so ist es natürlich, dafs damals ein Zeitabschnitt

begann, in welchem die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten einen gewaltigen Aufschwung nahm.

Da die Angaben sehr geeignet sind, um unsere Industrie erkennen zu lassen, inwieweit sie in der Zukunft noch auf den nordamerikanischen Markt als Absatzgebiet zu rechnen vermag, so wollen wir den Mittheilungen des Verfassers und seinen beredten Zahlen in dem nachstehenden Aufsätze folgen.

Swank giebt zunächst eine Uebersicht über die Erzeugung der hauptsächlichsten Eisen- und Stahlfabricate in den letzten 21 Jahren (siehe Tabelle I). Es wird auffallen, dafs in der Tabelle für die Jahre 1865 und 1866 keine Stahlschienen aufgeführt sind, ein Umstand, welcher dadurch seine Erklärung findet, dafs zwar am 24. Mai 1865 die erste überhaupt in Amerika erzeugte Stahlschiene auf dem Versuchs-Stahlwerk in Wyandotte gewalzt wurde, dafs aber die erste im laufenden Betriebe dargestellte Stahlschiene erst im August 1867 von der Cambria Iron Company zu Johnstown aus Blöcken, welche von der Pennsylvania Steel Company in Harrisburg erblasen worden waren, gewalzt wurde.

* Mineral Resources of the United States, made by Albert Williams, Jr., Chief of the Division of Mining Statistics and Technology of the United States Geological Survey, Department of the Interior.

Tabelle I.

Productionen der hauptsächlichsten Eisen- und Stahlfabricate in den Vereinigten Staaten von 1865 bis 1885.

Jahr	Tonnen à 1000 kg						
	Roheisen	Walzeisen einschl. Nagelbleche ausschl. Eisenschienen	Eisen- schienen	Stahlschienen	Schienen insgesamt	Stahlblöcke und anderer Stahl	Luppen aus Frish- und Rennfeuern
1865	844 245	453 544	323 156	—	323 156	13 842	58 027
1866	1 224 761	539 947	390 715	—	390 715	17 208	66 714
1867	1 325 695	525 913	416 819	2 312	419 131	19 954	66 277
1868	1 453 921	542 645	453 036	6 553	459 589	27 210	68 206
1869	1 738 393	582 675	529 630	8 752	538 382	31 745	63 036
1870	1 691 555	539 435	531 502	30 838	562 340	68 025	56 469
1871	1 733 628	643 970	668 897	34 683	703 580	74 374	57 141
1872	2 589 084	854 387	821 678	85 322	907 000	145 217	52 606
1873	2 601 528	976 265	690 283	115 017	805 300	201 945	56 745
1874	2 439 298	1 006 903	530 113	131 464	661 577	219 143	55 935
1875	2 055 789	995 765	454 995	263 813	718 808	395 973	44 663
1876	1 898 565	945 185	423 721	374 102	797 823	541 637	40 478
1877	2 099 328	1 037 806	301 614	391 977	693 591	578 640	42 901
1878	2 337 666	1 118 046	292 861	559 795	852 656	743 571	45 390
1879	2 785 284	1 475 982	381 085	628 653	1 009 738	950 088	56 554
1880	3 895 940	1 667 888	447 842	878 044	1 325 886	1 167 093	67 652
1881	4 209 898	1 954 899	443 143	1 229 455	1 672 598	1 613 373	76 738
1882	4 696 557	2 055 213	206 682	1 325 054	1 531 736	1 764 201	82 792
1883	4 668 302	2 071 515	58 913	1 175 236	1 234 149	1 700 054	67 805
1884	4 162 779	1 752 095	23 173	1 015 197	1 038 370	1 575 433	51 704
1885	4 108 591	1 623 268	13 437	979 016	992 453	1 739 036	37 822

Die Tabelle ist höchst lehrreich. Die Roheisenproduction stieg von 844245 t im Jahre 1865 auf 4696557 t im Jahre 1882; sie vervielfältigte sich also um das 5¹/₂ fache, während die Production an Walzeisen von 453544 t im Jahre 1865 auf 2071515 t im Jahre 1883 stieg, d. h. sich um mehr als das 4¹/₂ fache vermehrte. Infolge des Ersatzes der eisernen Schienen durch die stählernen nahm die Production an Eisen-schienen von 821678 t im Jahre 1872, der höchsten je erreichten Ziffer, bis zu 13437 t im Jahre 1885 ab. Die Stahlschienenfabrication stieg von 1867 bis 1882 von 2312 t auf 1325054 t. Die Gesamtstahlproduction, vornehmlich Bessemerstahl, stieg von 13842 t im Jahre 1865 auf 1764200 t in 1883. Es ist dies sicherlich eine höchst bemerkenswerthe Entwicklung, wie sie kein anderes Land aufzuweisen vermag. Allerdings haben die Zahlen in den letzten drei Jahren eine geringe Einbuße erlitten; es darf aber nicht vergessen werden, dafs die Eisen- und Stahlindustrie der gesammten Welt gegenwärtig unter einem Druck leidet, der überall einen mehr oder minder grofsen Rückgang veranlafst hat. Auch bleibe nicht unerwähnt, dafs die Eisen- und Stahlindustrie sich jetzt in den Vereinigten Staaten zu erholen scheint und wird die Production an Roheisen, Stahl und Stahlschienen in 1886 sicherlich höhere Zahlen aufweisen, als in irgend einem Jahre vorher.*

Wir können uns nicht versagen, an dieser Stelle noch eine, dem soeben erschienenen »Führer zu den Eisen- und Stahlwerken der Vereinigten Staaten« entlehnte Tabelle einzuschalten, welche genaue Angaben über die Zahl und Leistungsfähigkeit der vorhandenen Werke enthält und somit eine werthvolle Ergänzung zu der weiter oben mitgetheilten Uebersicht über die thatsächlichen Productionsverhältnisse bildet.

Tabelle II.

Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten	am 15. Juli 1886	am 1. Sept. 1884
Anzahl der betriebsfähigen Hochöfen	578	675
Anzahl der am 15. Juli 1886 im Bau begriffenen Hochöfen, 12 für Koks-, 4 für Anthracit- u. 3 für Holzkohlenbetrieb	19	16
Jährl. Leistungsfähigkeit der betriebsfähigen Hochöfen an Roheisen in Kilotonnen**	9 034 355	8 435 100
Jährl. Leistungsfähigkeit der Koks-hochöfen	5 178 517	4 398 950
Jährliche Leistungsfähigkeit der Anthracithochöfen	2 817 323	2 879 725

* Siehe vor. Nr. S. 629.

** Hierbei sind alle Hochöfen als während des ganzen Jahres unter Wind stehend gerechnet.

Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten	am 15. Juli 1886	am 1. Sept. 1884
Jährl. Leistungsfähigkeit der Holzkohlenhochöfen	1 038 515	1 156 425
Anzahl der betriebsfähigen Puddel- und Stahlwerke	423	434
Anzahl der im Bau begriffenen Puddel- und Stahlwerke	13	4
Anzahl der einfachen Puddelöfen (1 Doppelofen ist für 2 einfache gerechnet)	4 888	5 265
Anzahl der Wärmeöfen	2 563	2 782
Anzahl der Walzenstrassen	1 475	1 555
Jährl. Leistungsfähigk. der Walzwerke an fertigem Eisen und Stahl in Kilotonnen	6 904 991	6 893 200
Anzahl d. Walzwerke, welche mit Nägelfabrication verbund. sind	83	81
Anzahl der Nägelmaschinen	6 355	5 695
Anzahl der im Bau begriffenen Nägelfabriken	2	2
Anzahl der für die neuen Fabriken bestimmten Nägelmaschinen	175	67
Anzahl der betriebsfäh. Bessemerstahlwerke	27	20
Anzahl der im Bau begriffenen Bessemerstahlwerke	7	1
Anzahl der Bessemerconverter am 15. Juli 1886, hierunter 58 fertige u. 12 im Bau begriffene	58	45
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	3 720 514	2 258 430
Anzahl der betriebsfähigen Clapp-Griffiths-Stahlwerke	6	1
Anzahl der im Bau begr. Clapp-Griffiths-Stahlwerke	2	—
Anzahl der Clapp-Griffiths-Converter am 15. Juli 1886, hierunter 10 fertige und 3 im Bau begr.	10	1
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	181 400	4 535
Anzahl d. betriebsfähigen Siemens-Martin-Werke	42	35
Anzahl der im Bau begriffenen Siemens-Martin-Werke	7	3
Anzahl d. Flammöfen a. 15. Juli 1886 hierunter 71 fertige, 18 im Bau begriffene und 2 beinahe fertige	71	58
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	598 620	498 850
Anzahl d. betriebsfähig. Tiegelgufs-stahlwerke	40	41
Anzahl d. Tiegel z. Stahlschmelzen	3 391	3 594
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	99 770	104 305
Anzahl der Hüttenwerke mit directer Gewinnung schmelzbaren Eisens aus den Erzen	50	70
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken und Knüppeln	63 490	68 025
Anzahl der Hütten, welche Luppen aus Roheisen u. Schrott frischen	42	53
Jährl. Leistungsfähigk. an Luppen	58 955	63 490

Der Verfasser geht alsdann dazu über, Tabellen mitzutheilen, aus welchen die Art und Weise der Vertheilung der Hauptfabricate nach den einzelnen Staaten ersichtlich ist. Es hat keinen Zweck für uns, ihm in diese Einzelheiten zu folgen, wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, diese Angaben in grofsen Zügen wiederzugeben.

Tabelle III.

Vertheilung der Production an Roheisen in den Vereinigten Staaten.

Gesamt- Production	1880	1882	1885
	Tonnen à 1000 kg		
Neu-England . . .	42 609	36 268	17 060
Mittl. Staaten . . .	2 402 217	2 759 290	2 370 143
Süd- „ . . .	456 090	626 664	693 168
West- „ . . .	990 488	1 245 753	958 088
Aeufs. West-Staaten .	4 535	28 581	10 131
Vereinigte Staaten .	3 895 939	4 696 556	4 048 590

Roheisen wird im ganzen in 26 Staaten hergestellt. Die Führerschaft Pennsylvaniens als Erzeuger von ungefähr der Hälfte des Roheisens, welches jährlich in den Vereinigten Staaten erblasen wird, ist längst bekannt. Dort hat die Production auch eine gewisse Stetigkeit nachzuweisen, dagegen ist dieselbe in anderen Staaten beständigen Wechsel unterworfen; so hat in den letzten Jahren die Roheisenproduction in Neu-England, New-York, New-Jersey, Maryland, Wisconsin und Missouri abgenommen, während in Virginia, Alabama, Tennessee und Illinois eine beträchtliche Zunahme zu verzeichnen ist. Die Aenderungen sind durch verschiedene Umstände hervorgerufen worden, namentlich spielt die Transportfrage für die Rohmaterialien eine große Rolle dabei. Die Colonie der südlichen Staaten zeigt für die letzten Jahre eine Zunahme von fast 52 %, während die mittleren und westlichen Staaten ihren Standpunkt inne gehalten haben und Neu-England sogar eine Abnahme von etwa 60 % zeigt. In den südlichen Staaten ist die Zunahme am merklichsten gewesen, so stieg die Roheisenproduction in Virginia von 1880 bis 1885 von 27 150 t auf 148 550 t oder um 447 %, im Staate Tennessee von 64 280 t auf 146 207 t oder um 127 % und in Alabama von 70 010 t auf 206 286 t oder um 194 %. Außerdem sind in den südlichen Staaten 9 neue Hochöfen im Bau begriffen. Die Gesamtzahl der Hochöfen in den Vereinigten Staaten, abgesehen von solchen, welche voraussichtlich nicht mehr in Betrieb kommen, betrug Ende des Jahres 1885 591, von denen zu jener Zeit 276 in Betrieb und 315 außer Betrieb standen. Letztere waren natürlich die kleinsten und am wenigsten günstig gelegenen Hochöfen.

Die Schienenfabrication hat sich in den Vereinigten Staaten gegen früher concentrirt. Die niedrigen Preise, welche in den Jahren 1883 bis 1885 für Stahlschienen herrschten, haben damals viele Fabricanten veranlaßt, das Walzen von Schienen aufzugeben und dafür andere Stahlartikel zu erzeugen. Den Löwenantheil beansprucht hier ebenfalls Pennsylvanien für sich. Von den 993 450 t Schienen, welche im Jahre 1885 überhaupt erzeugt wurden, stellte Pennsylv-

vanien 674 590 t her; dann folgte Illinois mit 283 024 t. Der Rest vertheilt sich auf 12 andere Staaten.

An gezeimten Eisen werden nur noch wenige hundert Tonnen in den altmodischen Frischhütten in bergigen Gegenden der südlichen Staaten hergestellt. Alles übrige sogenannte fertige Eisen wird durch den Walzproceß hergestellt. Die meisten Staaten, in denen eine erhebliche Abnahme der Production an Walzeisen stattgefunden hat, haben dafür andererseits ihre Stahlproduction bedeutend erhöht. Die Veränderungen, welche in der Stahlerzeugung vor sich gegangen sind, gehen aus der Tabelle IV hervor.

Tabelle IV.

Production von Stahl aller Art in den Vereinigten Staaten.

Gesamt- Production	1880	1882	1885
	Tonnen à 1000 kg		
Neu-England . . .	19 302	24 068	23 929
Mittl. Staaten . . .	789 059	1 102 784	1 189 220
Süd- „ . . .	45 707	100 867	52 244
West- „ . . .	413 015	517 155	465 490
Aeufs. West-Staaten	—	21 326	8 163
Vereinigte Staaten .	1 267 083	1 766 200	1 739 046

Unter den Mittelstaaten steht natürlich Pennsylvanien obenan. Die dortige Production im Jahre 1885 belief sich auf 1 134 813 t. Während der Jahre 1884 und 1885, namentlich aber im letztgenannten Jahre herrschte, wie auch aus Tabelle II hervorgeht, eine sehr lebhaft Thätigkeit in bezug auf die Errichtung neuer Stahlwerke. Die meisten unter denselben waren sogenannte Klein-Bessemerwerke nach dem System Clapp-Griffiths. Es befanden sich auch einige Normal-Bessemerwerke und einige mit Flammofenbetrieb darunter. Diese Thätigkeit dauert noch fort, und es werden die Vereinigten Staaten, noch ehe das Jahr zu Ende sein wird, manches neue Stahlwerk besitzen. Namentlich ist das Interesse bemerkenswerth, welches sich dem Flammofenproceß zuwendet. Eine Erweiterung der Werke für Tiegelgufsstahl scheint dagegen nicht eingetreten zu sein. Die Fabrication von Cementstahl als Handelsproduct scheint überhaupt erloschen zu sein.

Am 19. April 1886 erblickte die South Tredegar Iron Company von Chattanooga, Tennessee, in einem kleinen Converter den ersten Bessemerstahl, der je in den südlichen Staaten erzeugt worden ist. Das Verfahren war der gewöhnliche Bessemerproceß. Das Roheisen war aus dortigem Erz durch die Cranberry Iron and Coal Company von North-Carolina erhüttet worden. Das Erzeugniß soll zur Darstellung von Nägeln dienen.

Eine interessante Ergänzung zu der Tabelle I bietet die mehr in die Einzelheiten eingehende Tabelle V.

Tabelle V.

Production der Haupt-Eisen- und Stahl-Artikel in den Vereinigten Staaten von 1874 bis 1885.

Jahr	Tonnen à 1000 kg							
	Roheisen einschließl. Spiegel-eisen	Fässer geschnitt. Nägel und Schienen-nägel Stückzahl	Bessemer-Stahl-schienen	Flammofen-Stahl-schienen	Tiegelguß-Stahl-böcke	Flammofen-Stahl-böcke	Bessemer-Stahl-böcke	Ver-schiedener Stahl
1874	—	4 912 180	131 464	—	32 949	6 349	174 083	5 762
1875	7 103	4 726 881	263 813	—	35 737	8 208	340 594	11 435
1876	6 000	4 157 814	374 102	—	35 719	19 491	477 078	9 348
1877	8 022	4 828 918	391 977	—	36 670	22 703	508 452	10 815
1878	9 681	4 396 130	499 211	8 523	38 916	32 766	664 129	7 760
1879	12 635	5 011 021	620 355	8 298	51 499	51 055	842 578	4 956
1880	17 780	5 370 512	865 695	12 349	66 011	102 448	1 091 271	7 678
1881	19 125	5 794 206	1 206 584	22 872	81 414	133 280	1 396 015	2 764
1882	19 920	6 147 097	1 304 406	20 648	77 036	145 612	1 538 680	2 734
1883	22 288	7 762 737	1 166 904	8 332	72 973	121 147	1 500 746	5 077
1884	30 741	7 581 379	1 012 775	2 422	54 113	119 376	1 397 320	4 635
1885	31 446	6 696 815	974 668	3 547	58 511	135 488	1 543 498	1 538

In der Colonne für geschnittene Nägel sind die Drahtstifte und Schienen-nägel nicht eingeschlossen; ferner ist zu der Colonne bemerkenswerth, daß man im Jahre 1883 begann, geschnittene Nägel aus Stahlblechen herzustellen, und wurden an solchen in jenem Jahre 18 224 Fässer Stahl-nägel, im Jahre 1884 393 482 und im Jahre 1885 bereits 1 823 127 Fässer hergestellt.

Die Förderung an Eisenerz im Jahre 1885 läßt sich auf 7 841 619 t schätzen. Dieselbe läßt sich nicht genau angeben, weil die Eisenerzgruben keiner allgemeinen statistischen Aufnahme unterliegen. Die Gesamtförderung der Lake Superior Minen, deren Erze sich durch Reinheit auszeichnen, betrug im Jahre 1885 2 487 618 t. Außerdem verdient erwähnt zu werden, daß der Abbau der Eisenerzfelder in Minnesota und Michigan, welcher 1884 begann, im verflossenen Jahr mit großer Energie fortgesetzt wurde. So steigerte sich die Verschiffung aus dem Gogebie-District in Michigan von 1 038 t im Jahre 1884 auf 113 448 t im Jahre 1885. Die Erze sind für den sauren Bessemerprocess geeignet.

Auch wurde im verflossenen Jahr ein reich manganhaltiges Eisenerzfeld in der Nähe von Batesville in Arkansas entdeckt und der Abbau sofort energisch in die Hand genommen. Das dortige Erz wird zur Fabrication von Spiegel-eisen benutzt, von welchem in den Vereinigten Staaten im Jahre 1885 nur 31 446 t hergestellt wurden, eine Quantität, welche in den nächsten Jahren voraussichtlich erheblich größer sein wird.

Außerdem importirten die Vereinigten Staaten 397 038 t Eisenerz im Jahre 1885. Der Import an Roheisen belief sich im verflossenen Jahr auf 154 390 t im Werthe von 10 757 052 *M.* Ueberhaupt wurde im Jahre 1885 an Roheisen, Eisen- und Stahlschienen, Eisen- und Stahlwaaren u. s. w. 587 734 t im Werthe von 124 578 120 *M.* importirt, während die entsprechenden Zahlen sich

im Jahre 1882 noch auf 1 211 373 t im Werthe 268 300 500 *M.* beliefen. In bezug auf Weifsbleche verdient erwähnt zu werden, daß England den Markt in den Vereinigten Staaten beherrscht. Es wurden dort im Jahre 1885 232 254 t im Werthe von 63 964 608 *M.* importirt. In bezug auf Ausfuhrabsichten der Vereinigten Staaten meint Sir Lowthian Bell in seinem Buche »The Iron Trade of the United Kingdom«, daß dieselben wohl niemals in die Lage kommen würden, große Quantitäten Eisen und Stahl auszuführen und zwar aus dem Grunde, weil die Rohmaterialien in zu großer Entfernung voneinander vorkommen und weil die Roh- bzw. Fertigproducte zu hohen Frachten unterliegen, um zu entsprechenden Preisen in die Seehäfen gelangen zu können.

Zum Schlusse verleiht der Verfasser seinem in der That nicht unberechtigten Stolz über das Wachsthum der Eisen- und Stahlindustrie seines Vaterlandes Ausdruck. Als Grund für die ohne Beispiel dastehende Entwicklung giebt er die rastlose Unternehmungslust seiner Landsleute, die schnelle Zunahme der Bevölkerung und namentlich die lebhaftige Thätigkeit in bezug auf den Eisenbahnbau an. Der letztere Grund dürfte in der That auch ausschlaggebend sein; denn während das Land zu Anfang seiner Berichtsperiode nur 54 000 km besaß, zählt es jetzt 200 000 km. Bei einem Vergleich mit den andern Eisen erzeugenden Ländern der Welt stellt der Verfasser fest, daß die Vereinigten Staaten in den letzten verflossenen 21 Jahren ihre Roheisenproduction um 456 % gesteigert habe, während er die gleichzeitige Zunahme in Deutschland auf 237 %, England 76 %, Frankreich 64 %, Belgien 64 %, Oesterreich-Ungarn 152 % und Schweden 53 % berechnet. Auf Grund der gegebenen Zahlen glaubt Verfasser sich zu der Schlußfolgerung berechtigt, daß binnen kurzer Zeit die Vereinigten Staaten in bezug auf Höhe der Production an der Spitze aller Länder stehen werden.

Ueber einige Uebelstände in unserm gegenwärtigen Verdingungswesen.

Fünf Jahre sind verflossen, seitdem in dieser Zeitschrift von hochgeschätzter Seite auf einige Mifsstände in dem in Deutschland üblichen Verdingungswesen hingewiesen wurde.* Namentlich wurde damals die bei uns eingebürgerte Praxis, die Ergebnisse von öffentlichen und beschränkten Submissionen durch Zeitungen bekannt zu machen, als unzweckmässig bezeichnet und die unzweifelhaft geschädigte Lage hervorgehoben, in welcher sich dadurch unsere heimische Industrie gegenüber ihren Mitbewerbern aus anderen Ländern, z. B. England, befindet, woselbst von den Regierungsorganen keinerlei Auskunft über die eingegangenen Angebote ertheilt wird. Ein weiteres schwerwiegendes Bedenken wurde an derselben Stelle auch darin gefunden, dafs die Veröffentlichung der Verdingungsergebnisse viele Fabricanten verführe, bei ihrer Offerstellung sich weniger auf eingehende Berechnungen zu stützen, als vielmehr die letztveröffentlichten Preise als Anhalt zu nehmen, ein Umstand, der einerseits zu dem Erfolg geführt hat, dafs die auf diese Art in leichtsinnigster Weise abgegebenen Preise als maßgebende Marktpreise angesehen werden und andererseits der Fabricant dazu gedrängt werde, durch qualitative Minderleistung den zu niedrig gestellten Preis auszugleichen.

In einem zweiten Artikel wurde die Zerfahrenheit und Unvollkommenheit der Vorschriften verschiedener Eisenbahndirectionen in Deutschland beleuchtet und die im gegenseitigen Interesse der Producenten und Consumenten dringliche Nothwendigkeit einer einheitlichen Regelung derselben dargethan.

Wenn wir uns nun heute fragen, sind seit jener Zeit die gewünschten Aenderungen eingetreten? besitzen wir jetzt in Deutschland ein allgemein eingeführtes, zweckmässiges Verdingungsverfahren, welches die Interessen beider Parteien gleichmässig wahrt? so müssen wir diese Fragen leider mit »Nein« beantworten. Das Verfahren, die Lieferungen auf dem Verdingungswege zu vergeben, hat zwar an Umfang seit damals erheblich gewonnen, indem nicht nur die öffentlichen Verwaltungen sich desselben in der weitaus gröfseren Mehrzahl bedienen, sondern auch Private anfangen, auf demselben Wege ihre Verträge abzuschließen, aber es haben auch gleichzeitig vielfach, durch äufsere Verhältnisse begünstigt, Mifsstände der bedenklichsten und schwerwiegendsten Art Platz gegriffen. Wir haben nicht nur zu beklagen, dafs unter den bestehenden

Verdingungsvorschriften grofse Verschiedenheit herrscht, sondern auch die meisten unter ihnen an grofser Unvollkommenheit leiden.

Um Mifsverständnissen vorzubeugen, wollen wir uns mit der Erklärung beeilen, dafs obige Sätze selbstverständlich nur auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen; wir freuen uns, feststellen zu können, dafs unser Verdingungswesen nach einer bestimmten Richtung auch erhebliche Verbesserungen erfahren hat. Wir haben hierbei die, dank dem thatkräftigen Eingreifen des preussischen Ministers für öffentliche Arbeiten, schnell erfolgte einheitliche Regelung der Bedingungen der ihm unterstellten Eisenbahndirectionen im Auge. Wir wollen an dieser Stelle keinen alten Streit über die Zweckmässigkeit einzelner, speciell technischer Vorschriften auffrischen, indem wir vertrauen, dafs die mit der Zeit fortschreitende Erkenntnis auch die diesbezüglichen Meinungsverschiedenheiten zu einer Einigung führen wird, wir wollen vielmehr rückhaltlos das hohe Verdienst anerkennen, welches sich unser Herr Arbeitsminister bei den ihm unterstellten Verwaltungen auf dem Gebiete des Verdingungswesens bereits erworben hat.

Leider ist dies aber auch, von vereinzelt Fällen untergeordneter Bedeutung abgesehen, der einzige Lichtpunkt, den unser Auge in der Verworrenheit der zahllosen in unserm lieben Vaterlande üblichen Submissionsverfahren trifft. Es muß vielmehr constatirt werden, dafs im Laufe der jüngsten Jahre, offenbar begünstigt durch die schlechte Geschäftslage, die vorhandenen Uebelstände eher schlimmer geworden sind. Und so ist es denn nicht zu verwundern, wenn die Gelegenheit in wirthschaftlichen und technischen Corporationen zur Sprache gebracht wird. Eine der bedeutsamsten Kundgebungen dieser Art ist eine Eingabe, welche der mittelhheinische Fabricanten-Verein im Juli d. J. an den Fürsten Bismarck gerichtet hat.

Dieselbe hatte folgenden Wortlaut:

Ew. Durchlaucht gestatten wir uns in aller Ehrerbietung das Nachstehende vorzutragen.

Für die Industrie ist kaum irgend eine Frage von gröfserer und einschneidenderer Bedeutung als die des Submissionswesens. Der weitaus gröfste Theil der Arbeits- und Lieferungsverträge wird auf dem Wege der Submission vergeben. In erster Linie ist dies bei allen Staatsbehörden, sodann bei Provinzialbehörden, Städten, Eisenbahnen und in neuerer Zeit auch bei Privaten der Fall. Von dieser Ueberzeugung durchdrungen, hat der Mittel-

* 1881, Seite 105 u. 220.

rheinische Fabricanten-Verein stets die Frage der einheitlichen Regelung des staatlichen Submissionswesens im Auge behalten und dieselbe wiederholt zum Gegenstand seiner Berathungen in Vorstands- und Plenarsitzungen, zuletzt in denjenigen vom 5. Mai d. J. gemacht.

Der Verein ist ungetheilt der Ansicht, das das Submissionswesen hauptsächlich an dem Mangel einer einheitlichen Behandlung kranke, das nicht nur die einzelnen deutschen Particularstaaten nach verschiedenen Grundsätzen verfahren, sondern das sogar bei den einzelnen Ministerien desselben Landes eine große Verschiedenheit in Auffassung und Handhabung hervortrete. Ferner wird constatirt, das in einigen Ländern häufig ein Unterschied zwischen den Angehörigen des engeren Vaterlandes und den übrigen deutschen Submittenten gemacht werde. Hierzu kommt noch, das die meisten der bestehenden Submissionsbedingungen so unvollkommen und von solcher Beschaffenheit sind, das dieselben der Industrie zum Nachtheil gereichen und die letztere schwer darunter leidet.

Dieser Zustand tritt noch schärfer bei allen nicht direct staatlichen Behörden, bei Städten und Privatbahnen, bei welchen ein regelrechtes Submissionsverfahren oft gar nicht eingehalten wird, obgleich man ihm den äußeren Anstrich eines solchen verleihen will, zu Tage. Eine rühmliche Ausnahme hiervon machen die Submissionsbedingungen des Königlich Preussischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten. Der Königlich Preussische Staatsminister und Minister für öffentliche Arbeiten Herr Maybach Excellenz hat seit Jahren sich mit dem größten Erfolge mit dem Submissionswesen beschäftigt und Normativbestimmungen aufgestellt, welche den Bedürfnissen und Verhältnissen der Industrie in durchaus zweckmäßiger Weise Rechnung tragen. Es dürfte daher der gesamten deutschen Industrie nur zum Vortheil gereichen und für deren gedeihliche Entwicklung von entscheidendem Einflusse sein, wenn dieselben in allen Staaten des deutschen Vaterlandes zur Grundlage der Submissionsverhandlungen gemacht würden.

Wäre diese Ausdehnung einmal für die staatlichen Ausschreibungen erfolgt, dann würden die übrigen Behörden, Corporationen etc. baldigst nachfolgen müssen und auch ihrerseits die bei den staatlichen Behörden maßgebenden Normativbestimmungen in Anwendung bringen. Obwohl es uns sehr wohl bekannt ist, das das Reich nicht competent ist, bei den einzelnen Bundesregierungen und noch weniger bei Städten und Corporationen die einheitliche Regelung des Submissionswesens auf dem Wege der Vorschrift herbeizuführen, so gestatten wir uns dennoch Ew. Durchlaucht im Interesse der

Hebung und des Gedeihens der vaterländischen Industrie unser ergebenstes Ersuchen zu unterbreiten, auf dem Wege der Verständigung unter möglichster Zugrundelegung der von dem Königlich Preussischen Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassenen Vorschriften in den einzelnen Bundesstaaten in betreff der staatlichen Submissionsvorschriften gemeinsame Vorschriften zur Herbeiführung zu bringen.

Die Bestrebungen des mittelhheinischen Fabricanten-Vereins verdienen die einmüthige Unterstützung aller Interessirten, denn wenn irgendwo, so kann ein Einzelner gerade hier so gut wie nichts ausrichten, ganz abgesehen davon, das er sich in geschäftlicher Beziehung voraussichtlich schwer schädigen würde.

Der »Kölnischen Zeitung« vom 5. Sept. d. J. bietet die Eingabe Veranlassung zu Besprechung einer Seite des Unwesens, wie es namentlich bei den meisten städtischen und privaten Verdingungen besteht, nämlich der Ausbeutung technischer Entwürfe. „In dieser Beziehung“, schreibt das genannte Blatt, „sind Uebelstände eingerissen, die einen geradezu unmoralischen Charakter tragen, und das schlimmste dabei ist, das diese Uebelstände durch immer weitergreifenden Gebrauch eine mit Stillschweigen geduldete scheinbare Berechtigung zu erlangen drohen. Ein Beispiel aus jüngster Zeit wird das von den städtischen Behörden und von Privatpersonen vielfach beliebte Verfahren bei Verdingungen besser erläutern als allgemeine Erörterungen. Wir sind, wie ausdrücklich hervorgehoben werden mag, weit entfernt, das von uns anzuführende Beispiel als besonders auffällig unter anderen Vorkommnissen aufzufassen. Zahlreiche ähnliche Fälle könnten an seiner Stelle angeführt werden, und so soll dasselbe hier nur gewissermaßen als Vorbild dienen.“

„Eine größere Stadt Deutschlands schrieb für Anfang dieses Jahres die Bedingungen aus für die Ausrüstung ihrer Hafenanlagen mit hydraulischen Maschinen. Das aufgestellte Programm enthielt zwar eine Menge allgemeiner Bestimmungen, ohne jedoch Einzelvorschriften für die Maschinen selbst zu machen, so das die bei der Verdingung sich betheiligenden Maschinenfabriken keine bestimmte Grundlage weder für die Gesamtanlage noch für die Einzelentwürfe hatten. Ganz besonders war weder die Größe der Maschinenanlagen, noch die Ausdehnung des Rohrnetzes bestimmt angegeben. Letzteres sollte vielmehr nicht nur für die erste Anlage, sondern auch für später vorgesehene Erweiterungen ausreichen. Es war etwa gesagt, das fürs erste eine bestimmte Anzahl Ufer-Krahne, Aufzüge und Capstands (hydraulische Zug-Apparate zum Rangiren der Eisenbahnwagen) herzustellen sei, während später die vollendete Anlage etwa die vierfache Anzahl der erwähnten Betriebsmittel

enthalten würde. Auf Grund dieses sehr dehnbaren Programms reichten vier Maschinenfabriken ihre Entwürfe ein. Die Bauverwaltung der betreffenden Stadt erkannte bald, dafs die für die zuerst beabsichtigte Anlage erforderlichen Geldmittel nicht verfügbar seien und dafs eine Nachbewilligung unter keinen Umständen bei der städtischen Verwaltung durchgegangen sein würde. Nachdem vom Verdingungstermin ab etwa ein Vierteljahr verflossen und so der Zeitpunkt, bis zu welchem die beteiligten Fabriken sich an ihre Anerbietungen gebunden hatten, schon längst verflossen war, hatte man endlich auf Grund der eingereichten Zeichnungen der einzelnen Fabriken, die selbstverständlich ganz verschiedene Anschauungen hinsichtlich des Ganzen als auch der Einzelheiten der Ausführung vertreten, das Studium so weit vollendet, dafs man jetzt erst über die auszuführende Anlage sich einigermaßen Klarheit verschafft hatte. Anstatt nun mit der einen oder andern der beteiligten Fabriken in geeignete Verhandlung zu treten, liefs man jetzt die Entwürfe von einem Wasserbau-Ingenieur begutachten. Das Ergebnifs dieses Gutachtens war, dafs keine der Fabriken den nach der Meinung der Stadt-Bauverwaltung richtigen, im Programm aber nicht ausgesprochenen Standpunkt für die Bemessung der einzelnen Ausführungen gefunden hatte, und um zu einem Vorschlage zu gelangen, griff der Gutachter zu folgendem Mittel. Nach seinem Dafürhalten beschränkte bezw. erhöhte er die einen und anderen Posten der verschiedenen eingereichten Kostenanschläge, d. h. er suchte nachträglich in dieser seltsamen Weise eine genaue Grundlage, die das Programm nicht gegeben hatte, zu finden, um einen Vergleich der vollständig verschieden gehaltenen Entwürfe anstellen zu können. Dies führte nun zur Befürwortung einer Fabrik, die ganz unvollständige Entwürfe eingereicht hatte, während eine andere Fabrik, deren Entwürfe bis ins einzelne ausgearbeitet waren, nicht einmal einer Rücksprache für werth gehalten wurde. Es erhielt jedoch diesmal noch keine der Fabriken den Zuschlag. Das Gutachten bewog vielmehr die Väter der Stadt, auf Grund des Studiums der eingereichten Entwürfe abermalige Bedingungen aufzustellen für eine zweite Einreichung von Plänen. Diese Bedingungen nun schrieben aus dem einen der zuerst eingereichten Entwürfe dies, aus einem andern jenes vor, was bei der zweiten Ausarbeitung innezuhalten wäre. Das Ergebnifs der ersten Verdingung bestand also lediglich darin, dafs man die Väter der Stadt mit einer technischen Grundlage versehen und zu einer bestimmten Ansicht über die Gröfse der Einrichtung und der Kosten der beabsichtigten Anlage gebracht hatte. Für diese zweite Verdingung wurde, um die Entscheidung zu erleichtern, ein höchst auffallendes

Verfahren noch insofern eingeschlagen, als man die vier bei der ersten Verdingung beteiligten Firmen zu zwei Gruppen von je zwei Fabriken zusammenfafste. Dies wurde den betreffenden Firmen schriftlich in zwar löflicher, aber doch so zwingender Weise mitgetheilt, dafs, wer diesem Plane nicht folgte, von selbst ausfiel. Die Firmen mußten sich nothgedrungen fügen, und so mußte sich auch eine besonders auf dem vorliegenden Gebiete als leistungsfähig anerkannte Fabrik gefallen lassen, mit einer der betreffenden Stadt angehörigen, für die in Rede stehenden Bauten geradezu ungeeigneten Firma zusammengestellt zu werden, welche bei der ersten Verdingung die Ausführung der maschinellen Anlagen durch eine ausländische (englische) Fabrik in Aussicht genommen hatte. Die andere Gruppe, aus zwei sich des ausgezeichneten Rufes im Maschinenbau erfreuenden Fabriken gebildet, war bei dieser zweiten Verdingung um etwa 6500 *M* billiger als die erstere; dennoch erhielt diese den Zuschlag.

„Dieses Beispiel ist in der That überaus lehrreich. Auf Grund wochenlanger Arbeiten von vier Fabriken wurde eine städtische Verwaltung kostenlos klug gemacht, um dann schliefslich den Entscheid zu Gunsten einer einheimischen Firma zu treffen, die allein die Anlage auszuführen nicht imstande ist. Welche Kosten erwachsen durch derartige, durch die schlechte Geschäftslage wesentlich geförderte Gepflogenheiten den einzelnen Maschinenfabriken? Nehmen wir an, jede der vier in Rede stehenden Fabriken betheilige sich viermal im Jahre an einer ähnlichen Verdingung und jede erhalte einmal den Zuschlag. Unter Zugrundelegung der Gothaer Honorarnormen würde bei einem Entwurf einer Anlage im Werthe von 180 000 *M*, dies ist der ungefähre Betrag für die hier besprochene Hafenausrüstung, einem Civil-Ingenieur für Skizzen und Kostenausschlag 1,4 % der Gesamtsumme zu zahlen sein; dies macht für drei unberücksichtigte Entwürfe allein schon eine Summe von 7650 *M*, wobei von einer zweiten Ausarbeitung ganz abgesehen wird.

„In dem von uns erwähnten Falle dienten vier unabhängig voneinander angefertigte Entwürfe, für deren Herstellung unter Zugrundelegung des obigen Satzes etwa 10 000 *M* im ganzen anzusetzen sind, lediglich zur Aufklärung der auftraggebenden Stadt. Dafs ein derartiges Verfahren einer entschiedenen Aenderung bedarf, ist wohl jedem einleuchtend. Der vernünftige Standpunkt bei derartigen umfangreichen Verdingungen ist doch der, dafs man vorher einen Plan allgemein in maßgebender Weise, in bezug auf Besonderheiten so weit ausarbeiten läfst, dafs der Fabrik zwar die allgemeine Form des Entwurfs, aber nicht jede Einzelheit vorgeschrieben ist. Eine solche Vorarbeit, wie sie auch that-

sächlich von manchen vernünftigen, namentlich staatlichen Verwaltungen, ausgeführt wird, erspart einerseits den an der Verdingung sich betheiligenden Fabriken eine ganz erhebliche Mühe, andererseits sichert sie die Möglichkeit, daß die eingehenden Entwürfe miteinander verglichen werden können. Das andere Verfahren stellt sich geradezu als ein Diebstahl geistigen Eigenthums heraus, und wir sind der Ansicht, daß doch in solchen Fällen das Gesetz vom 11. Juni 1870 eine Handhabe bieten würde, wenn auch der Gebrauch dieses unmoralische Gebaren gewissermaßen schon gutgeheissen hat. Nicht ohne Grund besteht daher bei den Maschinenfabriken eine gewisse Abneigung, sich mit städtischen Behörden auf eine Verdingung einzulassen, während mit Recht eine Vorliebe zu verzeichnen ist für den Verkehr mit staatlichen Behörden.“

Schließlich empfiehlt die »Köln. Ztg.« das von einzelnen Fabriken jetzt schon eingeführte Verfahren, ihre Zeichnungen mit einem Stempel zu versehen, der etwa lautet: „Gesetz vom 11. Juni 1870 betr. das Urheberrecht an Schriftwerken, technischen Zeichnungen u. s. w.“, ein Verfahren, das aber immerhin nur als eine mangelhafte Aushilfe zu betrachten sein dürfte.

Wir sind in der Lage, zahlreiche andere, dem obigen Fall ähnliche Vorkommnisse mitzutheilen; jeder Maschinenfabricant, Brückenbauer, Kesselschmied u. s. w. kann aus eigener, mit hohen Kosten und vielen Mühen erkaufte Erfahrung seine Beiträge liefern. Der durch die gedrückte Geschäftslage verursachte Arbeitsmangel hat nicht wenig dazu beigetragen, das Uebel zu verschlimmern — es ist eine bekannte Thatsache, daß die Constructionsbüreaus um so stärker beschäftigt sind, je schlechter die Zeiten sind.

Die vorstehenden Andeutungen mögen aber genügen, um die allen in der Industrie thätigen Personen sattsam bekannte Thatsache uns vorzuführen, daß unser gegenwärtiges Verdingungswesen der ihm zustehenden Aufgabe nicht gerecht wird. Es liegt aber auch andererseits auf der Hand, daß der Einzelne machtlos ist, eine Aenderung anzustreben. Hier gilt es in vereintem Vorgehen das wünschenswerthe Ziel festzustellen und dasselbe durch einmüthiges Handeln zu erringen. In diesem Sinne möchten wir an alle Interessirten appelliren und dieselben ersuchen, die Frage zu prüfen, auf daß sie bereit seien, wenn eine Lösung derselben an sie herantritt. Im Interesse unserer Industrie wollen wir wünschen, daß dieser Zeitpunkt nicht in nebelgrauer Ferne liegt.

Der III. Allgemeine deutsche Bergmannstag.

„Es grüne die Tanne, es wachse das Erz;
Gott gebe uns Allen ein frohliches Herz!“

Mit diesem alten schönen Bergmannsspruch begrüßte am Morgen des 2. September der eben erst in sein neues Amt eingetretene Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf, Hr. Lindemann, die aus allen Gauen des deutschen Vaterlandes, sowie aus Oesterreich-Ungarn in der schönen Düsseldorf zum III. allgemeinen deutschen Bergmannstage zusammengekommenen zahlreichen Vertreter des Bergbaues, nachdem denselben von dem Schöpfer des Bergmannstages, Berghauptmann Prinz von Schönauich-Carolath-Dortmund, und dem in Vertretung des Ministers für öffentliche Arbeiten anwesenden Ministerialdirector Oberberghauptmann Dr. Huyssen-Berlin ein herzlich »Glück auf!« zugerufen worden war. Die Versammlung wählte hierauf den Nestor der deutschen Bergleute, den trotz seiner 86 Jahre körperlich und geistig außerordentlich frischen Oberberghauptmann a. D., Wirklichen Geheimen Rath Dr. von Dechen, zu ihrem Ehrenpräsidenten und zu Beisitzern die HH. Ritter von Friese und Baesslerer aus Wien, sowie verschiedene andere hochgestellte Vertreter des Bergbaues aus Stuttgart, Dresden, Dessau und Darmstadt.

Ehe wir zur Berichterstattung über die Verhandlungen übergehen, wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß den Theilnehmern ganz ungewöhnlich reiche Gaben literarischer Natur zur bleibenden Erinnerung geboten wurden. Neben einem von dem vorbereitenden Comité besonders verfaßten Führer für die Stadt Düsseldorf wurde von der Kgl. Bergwerksdirection zu Saarbrücken eine Reihe werthvoller Flotzkarten und Profile des dortigen Steinkohlenreviers vorgelegt, ferner vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamts-Bezirk Dortmund ein 224 Seiten starkes und von Bergassessor a. D. Nonne verfaßtes Buch in Quartformat, enthaltend technische Mittheilungen aus dem Kohlen-Bergbau des genannten Districtes; der Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk widmete einen von W. Schulz verfaßten »Führer des Berg- und Hütteningenieurs durch die Umgegend von Aachen«. Aufser einigen, von einzelnen Gewerken dargebotenen kleineren Schriften über ihre Unternehmungen sahen wir auch noch eine Reihe von Monographien von einzelnen Bergrevieren des Kgl. Oberbergamts Bonn, welche allerdings leider nur in beschränkter Anzahl vorhanden waren.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen des H. Berghauptmann Dr. Brassert-Bonn trat man in die Tagesordnung ein. Den ersten Vortrag hielt der Vorsitzende Hr. von Dechen über die neueren geologischen Untersuchungen und deren Kartirung. Redner theilte mit, daß die Untersuchungen in den Westprovinzen größtentheils abgeschlossen und bis über den äußersten Süden der Rheinprovinz kartirt seien und erläuterte unter Bezugnahme auf die im Saale ausgestellten Karten die bereits beendeten und die noch bevorstehenden Kartirungsarbeiten. In neuester Zeit ist man auch dazu übergegangen, die im Norden und Osten gelegenen Provinzen des preussischen Staates geologisch zu untersuchen; man hofft dort Aufschlüsse zu machen, welche zu bergmännischer Thätigkeit Veranlassung geben und den durch die landwirthschaftliche Krisis stark betroffenen Bewohnern jener Provinzen neue Erwerbsquellen eröffnen.

Hr. Oberbergrath Hasslacher-Berlin verbreitete sich hierauf über die Ergebnisse der Arbeiten der Preussischen Schlagwetter-Commission. Auf dem letzten Bergmannstag, der vor drei Jahren in Dresden abgehalten wurde,* hatte Redner die Hoffnung ausgesprochen, daß die für die nächste Zeit beabsichtigten Arbeiten der in Rede stehenden Commission im Laufe der beiden folgenden Jahre erledigt sein würden. Diese Hoffnung ist in Erfüllung gegangen; die Commission konnte im Juni v. J. ihre letzte Plenarsitzung abhalten, in welcher Grundsätze für den Betrieb von Schlagwettergruben aufgestellt wurden. Ein Theil der Arbeiten der Commission ist in mehreren Bänden bereits herausgegeben; es erübrigt nun noch die Abfassung des Hauptberichts, den Redner übernommen hat. Zum Zweck der besseren Erledigung ihrer Arbeiten theilte sich die Commission in drei Unterabtheilungen: eine statistische, eine bergrechtliche und eine wissenschaftlich-technische. Die statistische Abtheilung gab schon im Jahre 1882 eine Statistik der durch Schlagwetter auf den Bergwerken Preussens herbeigeführten Verunglückungen und eine Uebersicht über die Art und Einrichtung der auf den einzelnen Zechen in Betrieb stehenden Wetterführungen heraus; die bergrechtliche Abtheilung bearbeitete eine Zusammenstellung der in sämtlichen bergbautreibenden Culturländern erlassenen Vorschriften zur Verhütung von Schlagwetterexplosionen, welche im Jahre 1884 herausgegeben wurde; die wissenschaftlich-technische Abtheilung hatte umfangreiche und zum Theil äußerst schwierige chemische und physikalische Untersuchungen und bergtechnische Versuche zu machen, welche theils auf dem eigens für die Zwecke der Schlagwetter-Commission in Bochum eingerichteten Wetter-

laboratorium, theils auf der Versuchsanstalt zu Neunkirchen bei Saarbrücken, theils in den Laboratorien der technischen Hochschule zu Aachen und der Bergakademie zu Berlin und an anderen Orten ausgeführt worden sind. Zum Zwecke der Untersuchung der auf den verschiedenen Gruben herrschenden Wetterverhältnisse und Wetterführungen waren noch drei Lokalabtheilungen gebildet worden, welche die wichtigsten Gruben befahren haben. Redner bespricht nunmehr die Ergebnisse der Commissions-Arbeiten. Vor Allem ist hier die Klarstellung der thatsächlichen Verhältnisse zu nennen, welche die Schlagwetter und ihr Vorkommen in unserm Steinkohlenbergbau betreffen. Ueber das Auftreten, die Beschaffenheit und Verbreitung der Schlagwetter, über die Ursachen der Schlagwetterexplosionen, über die zur Verhütung bzw. Unschädlichmachung derselben zu schaffenden Einrichtungen, über den Einfluß der Schwankungen des Luftdrucks auf das Auftreten der schlagenden Wetter, über die Entgasung der in Abbau genommenen Grubenabtheilungen — über alles dieses und noch manches Andere hat die Commission größere Klarheit geschaffen.

Vor Allem aber ist hervorzuheben, daß es der Commission gelungen ist, die überaus schwierige Frage zu lösen, welche Rolle der Kohlenstaub bei Explosionen von Schlagwettern spielt, und dieses Verdienst der Preussischen Schlagwetter-Commission haben selbst die Engländer, deren Schlagwetter-Commission sich mehr als acht Jahre hindurch ohne Erfolg mit diesem Gegenstand beschäftigt hat, öffentlich rückhaltlos anerkennen müssen. Die für den praktischen Betrieb wichtigsten Ergebnisse ihrer Arbeiten hat die Commission in den »Grundsätzen für den Betrieb von Schlagwettergruben« niedergelegt; mögen, so schließt der Redner seinen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag, die Betriebsbeamten wie die Behörden aus den Commissionsarbeiten die praktische Nutzenanwendung ziehen zum Heile und Segen des vaterländischen Bergbaues und besonders der vielen Tausende unserer fleißigen Bergarbeiter.

Im Anschluß an diesen Vortrag machte Hr. Oberbergrath Nasse-Dortmund Mittheilungen in betreff der Kohlenstaubfrage. Die Kohlenstaubgefahr, welche bei Anwendung von Sprengmaterialien und bei der Möglichkeit von Schlagwetterexplosionen vorhanden ist, hängt hauptsächlich von vier Punkten ab, nämlich von der Menge und Feinheit des Staubes (also von der Härte und Structur der Kohle), von der chemischen Zusammensetzung der Kohle, von der Menge des vorhandenen Grubengases (des Kohlenwasserstoffgases) und von der Trockenheit des Kohlenstaubes. Ausgehend von der auf Zeche »Camphausen« im März v. J. stattgehabten Katastrophe, welcher 180 Bergleute zum Opfer

* »Stahl und Eisen« 1883, Seite 589.

gefallen sind, besprach Redner die Bedeutung des letztgenannten Punktes für unsere westfälischen Zechen. Der Kohlenstaub hat allem Vermuthen nach bei dem erwähnten großen Unglück eine verhängnisvolle Rolle gespielt. Die Explosion auf Grube »Camphausen« ist nicht durch einen Sprengschuß, sondern durch eine Sicherheitslampe herbeigeführt worden, welche der Vorschrift zuwider geöffnet worden war. Von dem Heerde der Explosion aus hat sich die Flamme in der einen Richtung auf 300 m, in der andern auf 1200 m verbreitet. Allem Anschein nach hat eben der Kohlenstaub, nachdem er durch eine örtliche Schlagwetterexplosion aufgewirbelt worden war, die Explosion in ganz außergewöhnlicher Weise verstärkt und verbreitet. Vor diesem Unglücksfall sind auf den Saarbrücker Gruben niemals Kohlenstaubexplosionen festgestellt worden, es lag daher nahe, auf besonders gefährliche Eigenschaften des Kohlenstaubes in der Grube »Camphausen« zu schließen; der Grund dieser Eigenschaften ist die Trockenheit des Staubes. Während der auf den älteren Saarbrücker Gruben vorhandene Kohlenstaub 9 bis 15 % Wasser enthält, weist der Staub in Grube »Camphausen« nur 2½ % Feuchtigkeitsgehalt auf. Redner erörtert in längerer Ausführung die Gründe für diese Erscheinung und bemerkt, daß auf den westfälischen Gruben nur im Abbau, nicht aber in den Grundstrecken so trockener Staub vorhanden sei, wie auf Grube »Camphausen« und in zahlreichen Gruben in England und Wales, und zwar aus dem Grunde, weil durch die Sicherheitspfeiler Wasser in die Grundstrecken der Zechen eindringe. Man hat nun Versuche gemacht, den Kohlenstaub auf künstliche Weise anzufeuchten, doch haben sich dieselben bis jetzt noch nicht vollständig bewährt. Erst wenn durch die künstliche Zuleitung von Feuchtigkeit die Gefahrlosigkeit der Schiefsarbeit mittelst Sprengpulver erreicht wird, ist das Verfahren als vollkommen zu betrachten.

Hr. Director Hilt-Aachen besprach hierauf die in Schlagwetter-Gruben zu verwendenden Sprengmaterialien. Redner will das weit-schichtige Thema nicht erschöpfend behandeln, sondern nur dasjenige mittheilen, worüber in der jüngsten Zeit durch die Arbeiten der Preussischen Schlagwetter-Commission auf dem in Rede stehenden Gebiet Klarheit geschaffen worden ist. Die hergebrachte Ansicht, daß zur Herstellung der Sicherheit von Explosionen genug gethan sei, wenn an solchen Stellen, wo explodirbare Ansammlungen von Grubengas vorhanden, die Schiefsarbeit untersagt werde, ist durch die Untersuchungen der Schlagwetter-Commission als eine irrige erwiesen worden. Es ist festgestellt worden, daß der Kohlenstaub bei Anwendung von Schwarzpulver eine je nach seiner Beschaffenheit mehr oder weniger bedeutende

Verlängerung der Flamme herbeiführt, ja es hat sich gezeigt, daß der Kohlenstaub eine Explosion verursachen kann, wenn keine Schlagwetter vorhanden sind, nämlich bei einem Lochpfeiler, d. i. ein Sprengschuß, der seine Wirkung versagt. Bei Anwesenheit von 2 bis 3 % Grubengas tragen die meisten Sorten von Kohlenstaub die Flamme so weit, als sich Kohlenstaub und Grubengas erstrecken, so daß selbst diejenigen Arbeiter, die sich genügend weit zurückgezogen zu haben glauben, noch gefährdet sind. Die Schlagwetter-Commission hat angesichts dieser von ihr festgestellten Thatsache empfohlen, die Schiefsarbeit mit Schwarzpulver in Schlagwetter-Gruben, in welchen sich Kohlenstaub bildet, zu verbieten. Was das Verhalten der sog. brisanten Sprengmittel betrifft, so erweist sich Guhrdynamit als sicher; es zündet die gewöhnlichen Kohlenstaubsorten selbst bei Anwesenheit von 4 % Grubengas nicht. Noch sicherer ist Gelatinedynamit, da es bei 7 % Grubengas noch nicht zündet. Bezüglich der Wirkungen des Wasserbesatzes hat sich herausgestellt, daß derselbe bei Schwarzpulver keine Sicherheit gewährt, bei Dynamit jedoch eine Entzündung selbst des gefährlichen Kohlenstaubes bei Anwesenheit von 4 % Grubengas verhindert. Noch mehr Sicherheit als die verschiedenen Dynamitsorten bieten die nicht-gemischten brisanten Sprengmittel, als Schiefsbaumwolle, Sprenggelatine u. s. w.; diese zünden den gefährlichsten Kohlenstaub selbst bei 10 % Grubengas nicht. Aus diesen Gründen hat die Commission vorgeschlagen, das Dynamit bei Wasserbesatz, die anderen brisanten Sprengmittel ohne Wasserbesatz zu verwenden. Der Standpunkt, den die Preussische Schlagwetter-Commission bezüglich dieses Punktes eingenommen hat, entspricht vollkommen demjenigen der englischen Commission. Da jedoch diese sämtlichen brisanten Sprengmittel die Kohlen sehr verkleinern, also eine Verminderung des Werthes derselben verursachen, die Schiefsarbeit aber ganz erheblich vertheuern, so eignen sie sich nicht zur Anwendung in der Kohle. Diese beiden Umstände haben dazu geführt, Versuche zur Herstellung solcher Sprengmittel zu machen, welche die erwähnten unangenehmen Eigenschaften nicht haben und doch genügende Sprengsicherheit bieten. Von den infolgedessen aufgetauchten Sprengmitteln hat sich das Anagon als nicht sicher erwiesen, auch war seine Sprengwirkung ungenügend. Sekurit führte eine ziemlich starke Zerkleinerung der Kohle herbei, entsprach aber im übrigen allen Anforderungen. Das Schulze-Pulver bot in der brisanten Modification keine genügende Sicherheit, hatte im Nebengestein eine gute Wirkung und wirkte in der Kohle mindestens so gut wie bestes Dynamit; mit Wasserbesatz kann es jedoch nicht verwendet werden, da es hygroskopisch ist. Dem Anschein nach erweist

sich als bestes Sprengmittel Carbonit. Dasselbe ist nicht hygroskopisch, kann also mit Wasserbesatz verwendet werden; es liefert einen Stückkohlenfall wie bestes Sprengpulver, steht bezüglich der Sprengsicherheit noch über Dynamit und bezüglich der Wirkung diesem gleich. Es kommt nun noch darauf an, dafs dieses neue, in jeder Beziehung vorzügliche Sprengmittel zu mäßigem Preise geliefert werden kann.

Die Versammlung folgte den interessanten Darlegungen des Redners mit der gespanntesten Aufmerksamkeit und zollte lebhaften Beifall.

An der Besprechung über die beiden letzten Vorträge wurde sich von mehreren Seiten theiligt. Zunächst machte Hr. Bergrath Schrader auf den von Ingenieur Hrn. von Walcher-Teschchen (Oester.-Schlesien) erfundenen »Kohlenbrecher«, der im Garten aufgestellt war, mit einigen empfehlenden Worten aufmerksam. Dann sprach sich Hr. Director Hilbek-Dortmund für ein allgemeines Verbot des Schwarzpulvers aus, da eine Eintheilung der Gruben in solche, auf denen die Anwendung des Schwarzpulvers verboten, und solche, auf denen sie gestattet sein solle, in der Praxis nicht durchführbar sei. Für ein allgemeines Verbot des Schwarzpulvers sprach sich auch Hr. Hilt aus. Es sei zwar richtig, dafs hinreichend angefeuchteter Kohlenstaub nicht mehr gefährlich sei; da sich aber eine künstliche Befeuchtung des Kohlenstaubes nicht in allen Theilen der Grube ermöglichen lasse, und eine selbstthätige Befeuchtung des Staubes, etwa durch die Feuchtigkeit des Gesteins, zwar große allgemeine Explosionen, keineswegs aber locale Entzündungen verhüten könne, so bleibe eben nichts anderes übrig, als das Schwarzpulver überhaupt zu verbieten. Hr. Oberbergrath Nasse hält ein allgemeines Verbot des Schwarzpulvers nicht für erforderlich, da es Gruben gebe, in denen die Schiefsarbeit mit diesem Sprengmittel durchaus ungefährlich sei; auf alle Fälle müsse eine angemessene Frist zur Beseitigung des Schwarzpulvers bestimmt werden. Nachdem noch Hr. Assessor Tillmann darauf aufmerksam gemacht, dafs durch das Verbot des Schwarzpulvers die so arg vernachlässigte mechanische Gewinnung der Kohlen, das Schrämen und Kerben, wieder zu Ehren komme und eine bessere Ausbildung der Bergleute erzielt werden würde, dafs dieses Verbot ferner eine Einschränkung der Förderung zur Folge haben würde, die ja leider auf andern Wege nicht zu erzielen sei, fafste Hr. Hilt das Ergebnis der Berichterstattung in kurzen Worten zusammen und wurde hierauf die Besprechung geschlossen.

Im Auftrage des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund erstattet hierauf Hr. Bergassessor Nonne-Dortmund Bericht über die Arbeiten der von dem genannten Verein vor einem halben Jahre eingesetzten »Technischen Com-

mission«. Die genannte Commission hat das Resultat ihrer sehr eingehenden und verdienstvollen Untersuchungen in einer Druckschrift niedergelegt, welche, wie schon erwähnt, in liberaler Weise den Theilnehmern des Bergmannstages zur Verfügung gestellt worden ist. Eine Anzahl graphischer Darstellungen, welche im Saale ausgehängt sind und auf welche sich der Redner während seines Vortrages häufig bezieht, dienen zur Erläuterung dieser Schrift. Die Bestrebungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen sind bisher den merkantilen und Verkehrsinteressen des westfälischen Bergbaus gewidmet gewesen; die überaus traurige Lage, in welcher der Bergbau sich heute befindet, hat den Verein zur Niedersetzung der technischen Commission veranlaßt, der die Aufgabe gestellt worden ist, zu untersuchen, inwieweit durch technische Verbesserungen und Einrichtungen die Verhältnisse des Bergbaus einer Besserung entgegenzuführen sind. Die nachtheiligen Folgen der großen Zersplitterung des westfälischen Bergbaus zeigen sich vor Allem auf dem Gebiete der Wasserhaltung, durch welche der Betrieb in ganz außerordentlichem Mafse vertheuert wird. Es wurde schon auf der Generalversammlung des Vereins im December v. J. ein von Hrn. Bergrath Dr. Schulz-Bochum aufgestelltes Project einer gemeinsamen Wasserhaltung vorgelegt und besprochen, durch welches die allgemein anerkannten Nachtheile der jetzigen Wasserhaltung beseitigt werden sollten. Nach diesem Project sollte auf der bis jetzt tiefsten Sohle des Schachtes »Ewald« in einer Teufe von 624 m ein Erbstollen durchgeschlagen werden, welcher das ganze westfälische Kohlengebiet durchziehen sollte und an welchen sämtliche Gruben ihre Wasser abgeben sollten, die dann durch ein großes Pumpwerk an einem Punkte über Tage geloben und der Ruhr zugeführt werden sollten. Da es sich jedoch herausstellte, dafs durch das Abfallenlassen der Wasser auf diese Teufe und das spätere Heben derselben bedeutende Kosten entstehen würden, so kam man auf ein anderes Project, welches Redner nunmehr vorlegt und in seinen Einzelheiten erläutert. Es soll nach diesem Project das ganze Kohlenrevier in drei große Gruppen getheilt werden, deren jede einen Querschlag erhalten soll. Die erste Theilungslinie geht von Schacht »Hugo« nach Hattingen auf die Zeche »Baaker Mulde«, die zweite Linie erstreckt sich von Zeche »Nachtigall« bei Witten nach Zeche »Victor« bei Castrop, die dritte Linie geht von Zeche »Deimelsberg« nach Schacht »Prosper II«. Diese großen Querschläge würden durch kleinere Strecken zu verbinden sein. Die Wasserförderung soll etagenmäßig eingerichtet werden, so zwar, dafs zunächst die nördlichen tiefen Schächte entlastet werden, indem das Wasser bis zur nächsthöheren Sohle geführt wird;

von dort würde es wieder zur nächsthöheren Sohle gehoben und endlich in die Ruhr geführt werden. Dafs die Zusammenfassung der sämtlichen Wasserhaltungen auferordentlich vortheilhaft sein würde, geht schon daraus hervor, dafs von den gegenwärtig in Westfalen in Betrieb stehenden 254 Maschinen nur 13 für die allgemeine Wasserhaltung benutzt zu werden brauchten und dafs nicht weniger als zwei Drittheile der vorhandenen Maschinen beständig in Reserve gehalten werden könnten. Die Gesamtersparnisse, welche durch die gemeinsame Wasserhaltung erzielt werden können, berechnen sich gegen die Kosten, die im Jahre 1885 für sämtliche Wasserhaltungen ausgegeben worden sind, auf drei bis vier Millionen Mark. Die Commission ist der Ansicht, dafs das grofse Werk praktisch durchführbar und mit verhältnismäfsig geringen Mitteln herzustellen ist, dafs aber an eine Ausführung desselben nicht eher zu denken ist, als bis Consolidationen von Zechen in grofsem Mafsstabe zustande gekommen sind.

An diesen gleichfalls mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag schlofs sich eine kurze, aber äufserst lebhaftete Debatte. Hr. Ministerial-Director Oberberghauptmann Huyssen interpellirte nämlich den Vortragenden wegen einer von demselben gethanen Aeuferung über das Verhalten der Staatsregierung gegenüber den Wünschen des Vereins für die bergbaulichen Interessen und verlangte specielle Angaben darüber, inwiefern die Staatsregierung nicht das Richtige gethan und auf die Bedürfnisse des westfälischen Bergbaues keine Rücksicht genommen habe. Die sich etwas zuspitzende Besprechung wurde durch das Eingreifen der HH. Hilt und Dr. Natorp, welche die Behauptungen des Vortragenden, dafs den Bergwerksindustriellen nicht mit der entsprechenden Rücksichtnahme entgegengetreten sei, aufnahmen, dadurch zur allseitigen Befriedigung beendet, dafs die Redner darauf hinwiesen, dafs durch ungünstige Verhältnisse selbst billige Wünsche nicht zu jeder Zeit Berücksichtigung finden könnten. Der Ausgang der Debatte lie-

ferte einen neuen Beweis für das angenehme Verhältnifs, welches gerade auf dem Gebiete des Bergbaues zwischen Behörden und Betreibern besteht.

Nachdem die Versammlung als Ort für den über 3 Jahre abzuhaltenden vierten allgemeinen deutschen Bergmannstag die Stadt Halle gewählt hatte, begab sie sich zu Wagen nach der $\frac{1}{2}$ Stunde vor der Stadt gelegenen Fabrik von Haniel & Lueg, wo Hr. Commerzienrath Lueg, der der vorgerückten Zeit halber seinen angemeldeten Vortrag nicht mehr halten konnte, an zahlreichen Modellen und Fabricaten die jetzige Art des Abteufens von Schächten in Schwimmsand und wasserreichen Gebirgen erläuterte. Den Verhandlungen folgte ein fröhliches Mahl in der städtischen Tonhalle.

Die beiden folgenden Tage waren gemeinschaftlichen Ausflügen in die industriereichen Bezirke auf der rechten und linken Seite des Rheins gewidmet. Am Freitag den 3. September fuhren die Theilnehmer des Bergmannstages in zwei Extrazügen theils nach Lintorf zur Besichtigung der Selbecker Erzgruben bei Mintard (Bleierz- und Blende-Gewinnung), theils nach den Kohlenzechen »Zollverein« und »Shamrock«, um gegen Mittag wieder in Gelsenkirchen zusammenzutreffen und nach dem gewerbereichen Schalke zu eilen, wo die Glas- und Spiegelmanufactur, die Drahtzieherei und Drahtstift-Fabrik von Boecker & Co., das Walzwerk von Grillo, Funke & Co. und die mittlerweile von dem traurigen Unfälle heimgesuchte Zeche »Consolidation« besucht wurden. Der Sonnabend war einem Besuche der Mechernicher Bleibergwerke sowie des Braunkohlenbergwerks und der Briquet-Fabrik in Brühl gewidmet. Der Empfang, welcher den Besuchern seitens der Verwaltungen zuteil wurde, trug allerwärts einen überaus herzlichen und festlichen Charakter.

Am Sonntag wurde eine Festfahrt nach Rüdesheim und dem Niederwald gemacht und hier erfolgte Abends der Schlufs des III. allgemeinen deutschen Bergmannstages, dessen glänzender Verlauf allen Theilnehmern in angenehmer Erinnerung bleiben wird.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 37140 vom 24. März 1886.

Société anonyme des appareils Clapp & Griffiths in Paris.

Geschnittene Ziegel aus gebranntem Kalkstein.

Um ein feuerfestes basisches Material in ökonomischer Weise als Futter für metallurgische Apparate, z. B. Bessemerbirnen, Martinöfen u. s. w., verwenden zu können, genügt es nicht, das Material als solches zu bezeichnen, es mufs vielmehr angegeben werden,

wie das Material verwendet werden mufs und welche Umstände man dabei zu berücksichtigen hat, falls man Nutzen aus der betreffenden Anwendung ziehen will.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine derartige ökonomische Art der Verwendung des als basisches Futter für metallurgische Apparate sehr bekannten gewöhnlichen reinen Kalks, den man für diesen Zweck bisher immer nur in einer unrationellen und kostspieligen Weise zu verwenden gewöhnt war.

Zur Verwendung kommt nach vorliegendem Verfahren der gewöhnlich aus natürlichen Kalksteinen gebrannte Kalk. Diese Kalksteine dürfen nur nicht zu unrein und zu siliciumhaltig sein, auch magnesia-haltige Kalksteine sind geeignet, allein diese sind weniger leicht erhältlich. Zum Brennen solcher Kalksteine braucht man keine gewöhnlichen Kalkbrennöfen zu haben, es empfiehlt sich vielmehr, die Kalksteine in Oefen zu brennen, die eine vollkommene Wirkung ergeben; im übrigen können solche Oefen verschiedenartig eingerichtet sein. Die einzige wesentliche Bedingung ist, daß in den Oefen Kalksteine von verhältnißmäßig großer Dicke bis in das Innerste hinein gleichmäßig gebrannt werden können.

Solche gleichmäßig gebrannten Kalksteine sind weich, lassen sich leicht schneiden und zu Ziegeln verarbeiten, sie sind aber auch sehr geneigt, Feuchtigkeit zu absorbiren, und aus diesem Grunde erfordern sie eine äußerst aufmerksame Behandlung, bei der man auf folgendes hauptsächlich sein Augenmerk zu richten hat.

Ist der Brennofen mit Schiebern versehen, welche eine Regulirung der Ofentemperatur ermöglichen, ohne daß kalte und feuchte Luft hinzutritt, so kann man die Kalksteine im Ofen belassen, bis man sie zu Ziegeln verarbeiten will. Wenn man dagegen den Ofen sofort nach dem Brennen entleeren muß, so ist es unbedingt nöthig, die Steine, sowie sie aus dem Ofen kommen, sofort in einem Raum unterzubringen, in welchem sie warm erhalten werden und vor jeglicher Berührung mit feuchten Luftströmen geschützt sind. In solchen Räumen kann man die Steine sehr lange in gutem Zustande erhalten, ja, sie nehmen auf die Dauer eine größere Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse an, sei es, daß sie eine geringe Menge Kohlensäure annehmen, die sie weniger hygroskopisch macht, sei es, daß eine andere Ursache diesem Umstand zu Grunde liegt.

Derart behandelte und aufbewahrte Kalksteine können nun, je nachdem sich dafür ein Bedürfnis einstellt, zu Ziegeln verarbeitet werden. Man kann sich hierzu eines Schneidwerkzeuges oder einer Säge bedienen. Am besten ist eine Bandsäge zum Zerschneiden der Steine geeignet. Mittelst einer solchen kann man schnell und z. B. viel leichter, als wenn man Holz schneidet, aus den Blöcken Ziegel beliebiger Formen schneiden. Zweckmäßig bedient man sich hierbei, um den beim Schneiden erzeugten Kalkstaub nicht lästig werden zu lassen, eines Exhaustors, den man seinen Saugwind aus der Umgebung der Säge entnehmen läßt.

Nach dem Schneiden der Ziegel, das übrigens mit aller Vorsicht geschehen muß, um Feuchtwerden der Steine zu verhüten, mauert man die Ziegel ohne weiteres ein. Wenn man dagegen warten muß, bis das Einmauern beginnen kann, so ist es unbedingt nöthig, die Ziegel so lange in einen trockenen warmen Raum zu bringen, und man muß sie dann mit der gleichen Vorsicht behandeln, wie dies mit Bezug auf die Kalksteinblöcke vorstehend beschrieben wurde.

Die Herstellung des Futters der Birne oder sonstigen metallurgischen Apparates erfolgt am besten in der Weise, daß man die basischen Ziegel so lange aneinander reibt, bis sie zusammen haften und aus den Fugen alle Luft herausgedrängt ist. Man kann aber auch als Bindemittel Schlemmkreide oder gut entwässerten Theer oder eine andere für diesen Zweck passende Substanz benutzen. Es ist aber immer zu empfehlen, zwischen dem basischen Futter und dem Blechmantel der Birne einen einige Centimeter weiten Raum zu lassen, den man mit Koksasche und Theer zu dem Zweck ausfüllt, um mit Sicherheit zu verhindern, daß das flüssige Metall etwa durch eine mangelhafte Fuge des Futters an den Blechmantel dringt.

Das Einsetzen der basischen Ziegel muß sehr rasch und zwar unmittelbar vor dem Blasen geschehen. Wenn es sich dann nach längerem Betriebe wegen Abnutzung des Futters empfiehlt, aus einer Birne das Futter zu beseitigen, so kann man den derart gewonnenen Kalk, sowie die beim Schneiden der Ziegel gewonnenen Abfälle als basische Zuschläge für die folgenden Chargen benutzen. Dadurch entstehen dann fast gar keine Verluste. Eine derartige Verwendung des basischen Futters aus Kalkstein ist demnach eine höchst ökonomische.

Sehr empfehlenswerth ist noch, die Ziegel unmittelbar nach dem Schneiden in Theer oder Schlemmkreide oder eine andere ähnliche Masse zu tauchen, um eine Schicht auf denselben zu bilden, die Feuchtigkeit nicht durchläßt, und um dadurch die Ziegel länger brauchbar zu machen.

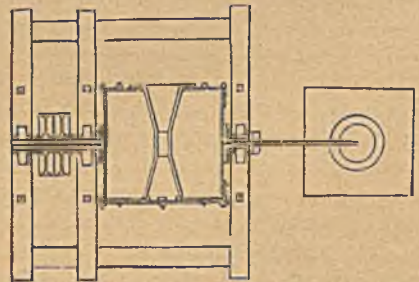
Wenn es sich endlich um ein ausnahmsweise dichtes und feuerfestes Futter handelt, das lange vorhalten soll, so kann man, nachdem die Ziegel in gehörige Form und Größe geschnitten worden sind, zum zweitenmal, und zwar bei sehr viel höherer Temperatur brennen, wie man solche z. B. beim Brennen von Magnesiaziegeln anwendet. Die Kalksteinziegel werden dadurch sehr hart und sind dann der Einwirkung von Feuchtigkeit in weit geringerem Maße unterworfen.

No. 35 265 vom 23. Juni 1885.

Friedr. Heymann in Schwerte.

Vorrichtung zur Drahtreinigung.

In der Mitte einer, sich um ihre Achse drehenden Trommel ist ein nach beiden Enden conisch geformtes Rohr angebracht, welches an einem der Böden der Trommel festgenietet ist. Die zu rei-



nigenden Drahtringe werden um dieses Rohr gelegt, darauf wird die Trommel mit etwas Sand beschickt, dann geschlossen und in Bewegung gesetzt, während gleichzeitig durch eine Röhre Dämpfe einer Säure eingeleitet werden.

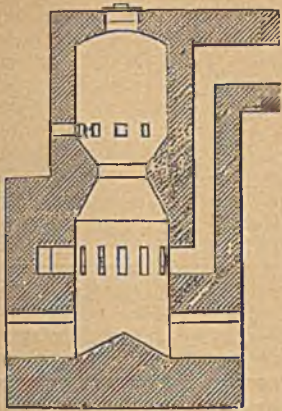
No. 35 262 vom 29. Mai 1885.

Franz Zahn in Dresden.

Gaserzeuger.

Das Wesentliche des Gaserzeugers besteht darin, daß derselbe sich nach oben zu plötzlich verengt, und daß der Eintritt der Verbrennungsluft an zwei getrennten Stellen, nämlich in dem oberen engeren und in dem unteren weiteren Raum, stattfindet.

Diese plötzliche Verengung soll bei backender Steinkohle bewirken, daß sich die gebildeten Koks-bogen nicht festsetzen und leicht hinabgestofsen werden können, weil dieselben begrifflicherweise an den nach unten sich erweiternden Wänden nicht solchen Halt, als an senkrechten oder nach unten zusammengelassenen Wänden haben.



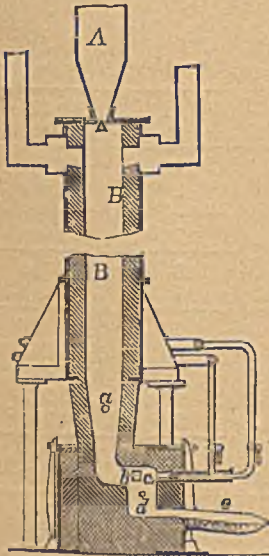
Bei manchen Steinkohlen kann mit Vortheil statt des üblichen Rostes eine frei aufgehängte Schlitz- oder Rostconstruction unter Wegfall jedes darunter liegenden Trägers angewendet werden, wodurch die Luft nicht so vertheilt ist wie bei den Roststäben, sondern an wenigen Stellen in die Koks eintritt, wodurch bei sonst richtigen Zugverhältnissen eine lebhaftere Verbrennung der Koks unter großer Hitzeentwicklung eintritt.

großer Hitzeentwicklung eintritt.

No. 35 903 vom 8. December 1885.

Adolphe Fritsch in Paris.

Verfahren und Einrichtung zum Schmelzen und Reduciren der Eisenerze mittelst Kohlenoxydgases.



Das zu verarbeitende Erz wird durch einen Elevator in Staubform continuirlich in den Aufsatztrichter *A* des Ofens *B* eingeführt. Der letztere besteht aus einem röhrenförmigen Schacht, dessen Innenraum sich unten trichterförmig verengt, dann zunächst ein Stück horizontal läuft und schließlich wieder in verticaler Richtung zum Abstich führt.

In den unteren, trichterförmigen Theil sind mehrere Knallgasbrenner *a* eingesetzt, welche durch ein bis auf ca. 1000° C. erhitztes Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlenoxydgas gespeist werden. Durch die Kanäle *b* im gekröpften Theile wird reines, bis auf die gleiche Temperatur gebrachtes Kohlenoxydgas eingeführt. Dadurch bildet sich unterhalb der Brenner *a* eine Schicht von reinem Kohlenoxydgas, welche das an und über den Brennern *a* erhitzte Erz zu passiren hat und wodurch es reducirt wird. Das aus den Kanälen *b* ausströmende Gas entzündet sich erst an den Brennern *a*, weil ihm unterhalb derselben der nöthige Sauerstoff fehlt, die sich bei der Reduction entwickelnde Kohlensäure überdies ein Brennen im untersten Theile des Ofens hindert.

Ein dritter Knallgasbrenner *c*, welcher also

atmosphärische Luft mit einführt, ist hinter den Kanälen *b* angebracht; derselbe kommt jedoch nur beim Anfeuern und beim Entstehen von Verstopfungen durch übermäßige Schlackenbildung zur Function. In diesem Falle kann auch durch das Schlackenabzugsloch *d* und den Abstich *e* Luft zugeführt werden.

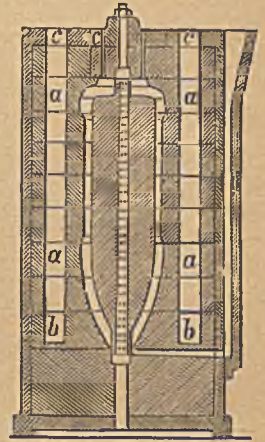
No. 35 554 vom 13. September 1885.

James Gray Lawrie in Glasgow, Schottland.

Von außen heizbare Gussformen.

Die Gussformen sind von außen derart heizbar, daß die Heizgase aus Wärmespeichern in die Kanäle *a* geführt werden.

Diese communiciren durch einen Ringkanal *b*, während sie oben in die Hohlräume von Deckelhälften *c* münden, die je einen Theil der Kanäle *a* und einen Theil der Wärmespeicher bedecken, und in denen die Gase entzündet werden, damit das von unten in den Gießraum eintretende flüssige Metall während des Gusses überall in der Form gleichmäßige Temperatur habe und Gußstück und Form gleichmäßig abkühle.

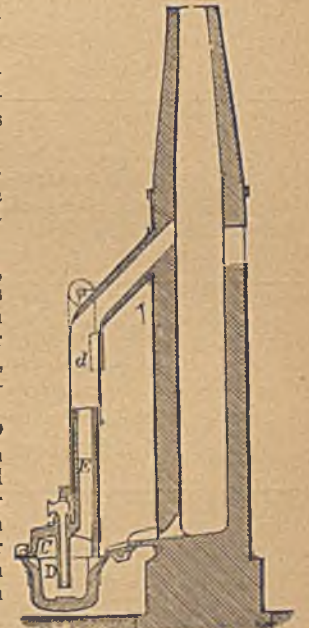


No. 35 906 vom 15. December 1885.

Em. Servais in Weilerbacher Hütte, Luxemburg, und H. Lezius in Breslau.

Einrichtung zum Reinigen und Frischen von Gufseisen in der Gießspfanne.

Diese Einrichtung, welche ein directes Reinigen und Frischen von Roheisen in der Gießspfanne bezweckt, besteht aus einem vertical beweglichen Deckel *C* mit Rohr *D* für die Einführung von Luft in das Eisenbad und einem Abzugsrohr *E*, das sich in einem in den Cupulofen oder eine Esse führenden Rohr *d* verschieben kann.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat August 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Rheinland, Westfalen.)	31	64 574
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	12	23 099
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	940
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	15 042
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	7	36 718
	Puddel-Roheisen Summa . (im Juli 1886)	59 60	140 373 144 312)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	11	22 166
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	2 014
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 600
	Bessemer-Roheisen Summa . (im Juli 1886)	14 15	25 780 38 053)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	7	29 403
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	3	3 811
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	7 462
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	2	9 973
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	14 701
	Thomas-Roheisen Summa . (im Juli 1886)	16 17	65 350 68233)
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	9	6 565
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	7	2 643
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	839
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	8	13 307
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	5	6 945
	Gießerei-Roheisen Summa . (im Juli 1886)	30 33	30 299 26 840)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen .	140 373
Bessemer-Roheisen	25 780
Thomas-Roheisen	65 350
Gießerei-Roheisen	30 299
Summa .	261 802
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	3 100
<i>Production im August 1886</i>	264 902
<i>Production im August 1885</i>	308 956
<i>Production im Juli 1886</i>	280 347
<i>Production vom 1. Januar bis 31. August 1886</i>	2 248 417
<i>Production vom 1. Januar bis 31. August 1885</i>	2 497 079

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

VII. Wanderversammlung zu Frankfurt a. Main vom 15. bis 19. August 1886.

Unter der Theilnahme von etwa 480 Mitgliedern fand die diesjährige Versammlung des Verbandes in der alten Reichsstadt am Main statt. Den Theilnehmern wurde bei ihrer Ankunft von dem Frankfurter Bezirks-Verein ein Werk von bleibendem Werth »Frankfurt und seine Bauten« verehrt; ergänzt wurde dasselbe durch eine Ausstellung von Modellen und Entwürfen, in welcher eine reiche Zahl von Entwürfen für Bauten Frankfurts, dann aber auch solcher aus allen Theilen Deutschlands gezeigt wurde.

Die 1. Sitzung wurde am 16. August durch Hrn. F. A. Meyer (Hamburg) eröffnet. Nach den üblichen Begrüßungsreden des Regierungspräsidenten v. Wurmb und des Oberbürgermeisters Dr. Miquel hielt der Vorsitzende des Ortsvereins, Director Kohn, einen kurzen Vortrag über die Entwicklung der Stadt Frankfurt a. M. Alsdann folgte Wasserbauinspector Pescheck, technischer Attaché bei der deutschen Botschaft in Paris, mit einer höchst interessanten Schilderung der Verhältnisse und des augenblicklichen Baustandes des Panama-Kanals. Der Vortrag ist in dem Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 33A, S. 325 ff., aus dessen Berichten wir auch die vorliegenden Mittheilungen entnehmen, im Wortlaut abgedruckt und können wir die Mittheilungen des Vortragenden allen denjenigen, welche sich für dieses Bauwerk interessieren, um so mehr empfehlen, als Redner seine Darstellungen auf Grund eigener Anschauungen verfaßt hat. Redner schilderte zunächst die Entwicklung des Unternehmens, alsdann besprach er die neuerdings auf Schwierigkeiten gestofsene Geldbeschaffung für die Bauausführung und indem er die gewählte Kanallinie beschrieb, erging er sich eingehender auf die Einmündung in den atlantischen Ocean, die Chagres-Strecke, die Thalsperre bei Gamboa, die Gebirgs-Strecke, die Rio-Grande-Strecke, die Einmündung in den stillen Ocean und die Fluthschleusen-Frage. Hierauf erörterte er den Kanalquerschnitt und Aushub, die besonderen Verhältnisse der Arbeiten und die Beobachtungen auf den Kanalbaustellen, wie die gesundheitlichen Einrichtungen, Wohnhäuser, die mechanischen Werkstätten und die eigentlichen Kanalarbeiten.

Der Nachmittag wurde zu Ausflügen und Besichtigungen verwandt. Namentlich wurde das Interesse der Theilnehmer durch die im Bau begriffene Bahnhofsanlage und durch die nahezu fertiggestellte Klärbeckenanlage bei Niederrad, welche das einzige Beispiel einer bedeckten Anlage für ununterbrochene chemische und mechanische Klärung ist und täglich 800 000 cbm Wasser (einschließl. 40 000 cbm Regenwasser) bietet.

Der Vormittag des 17. August wurde durch Vorträge des Architekten Hauers aus Hamburg über den jetzt feststehenden Entwurf für das Hamburger Rathhaus und des Professors Bauschinger aus München über neuere Arbeiten im mechanisch-technischen Laboratorium in München in Anspruch genommen. Letztgenannter Redner berichtete zunächst über die im Jahre 1881 von ihm begonnenen Dauerversuche an Schweiß- und Flußeisen oder Stahl. Ueber die Ergebnisse der Versuche, welche als eine Fortsetzung der bekannten Wöhlerschen Versuche zu betrachten sind, werden wir an anderer

Stelle unserer Zeitschrift eingehender berichten. Des weiteren sprach Redner über das Verhalten schmiedeiserner und gusseiserner Säulen im Feuer und bei plötzlicher Abkühlung. Redner hat die diesbezüglichen Versuche mit anerkennenswerther Beharrlichkeit fortgesetzt. Aus seinen neuesten Versuchen folgert er, daß gutconstruirte schmiedeiserne Säulen dem Feuer und Anspritzten mit Wasser widerstehen können, wenn auch nicht so gut wie Gufseisensäulen. Er glaubt, daß zu einer solchen guten Construction Kastenform des Querschnitts und durch die ganze Länge hindurch ununterbrochene Nietreihen gehören, daß aber die endgültige Entscheidung hierüber nur durch Versuche gewonnen werden können. Schliesslich berichtete Redner noch über Zerknickungsversuche mit Formeisen für Brückenbauzwecke. Die Versuche erstreckten sich auf 37 Probestücke in 12 verschiedenen Profilen (T I U L) von 40 bis 450 cm Länge und auf 5 je 240 cm lange Stücke vom deutschen Normalprofil Nr. 10. Ausflüge nach dem Niederwald und Taunus boten den Theilnehmern am Nachmittage die gewünschte Erholung.

In der Schlußsitzung vom 18. August sprachen Stadtbaumeister Stübgen aus Köln über die Freilegung des Domes in Köln, Baurath Sarrazin aus Berlin über die Verdeutschungs-Bestrebungen der Gegenwart und Frhr. v. Schmidt aus Wien über den Dom in Mailand und seine kunstgeschichtliche Entwicklung. Das Festessen am selben Tage und der am 19. August als Beschluß der höchst erfolgreichen Versammlung ausgeführte Ausflug nach dem Schlosse in Heidelberg verliefen zu allseitiger Zufriedenheit der Theilnehmer.

The British Association.

Aus den zahlreichen auf der diesjährigen Versammlung in Birmingham am 2. bis 6. September gehaltenen Vorträgen theilen wir die nachfolgenden auszüglich mit:

Das Laffittesche Schweißverfahren.

Der Verfasser führt zunächst die bekannten That-sachen aus, daß zur Erlangung einer gesunden Schweißung bei Eisen und Stahl es nothwendig ist, daß die beiden miteinander zu verbindenden Oberflächen vollkommen oxydfrei sein müssen und daß die Schweißung gewöhnlich bei einer Temperatur von etwa 1800° C. vorgenommen wird. Viele Eisen- und namentlich Stahlqualitäten leiden aber sehr unter solch hoher Erhitzung, so daß man dieselben überhaupt nicht schweißen kann. Um die Schwierigkeiten der Schweißung zu heben, sind von verschiedenen Seiten sogenannte Schweißpulver erfunden worden, die im wesentlichen alle aus Borax bestehen. Sobald aber die aneinander zu schweißenden Oberflächen von größerem Umfange sind, ist es schwierig eine gleichmäßige Vertheilung derartiger Pulver zu bewirken. Um nun gerade diese Schwierigkeiten zu überwinden, hat Laffitte Platten erfunden, welche aus einem dünnen Drahtgewebe bestehen, das zu beiden Seiten mit wirksamem Schweißpulver bedeckt ist. Auch läßt sich statt der Drahtgewebe zweckmäßig Papier benutzen. Nachdem Redner alsdann noch die Anfertigungsweise seiner Präparate und ihre Anwendung eingehend beschrieben, theilt er noch mit, daß seine Erfindung in Frankreich bereits vielerorts und überall mit vielem Erfolge in Anwendung sei. Durch

Vorführung einer Reihe von Tabellen wies er nach, daß die nach seinem Verfahren geschweißten Stücke allen Proben erfolgreich widerstanden haben.

Basisches Flußeisen.

W. Hutchinson hielt einen Vortrag über die Darstellung von Flußschmiedeeisen im basischen Bessemerproceß auf den Stahlwerken von South Staffordshire. Die dortige Anlage besteht aus drei Bessemerbirnen von üblicher Construction und etwa 6 t Rauminhalt, von denen eine mit Gannisterziegelsteinen und die anderen mit basischem Material ausgefüllt sind. Das dort angewandte Verfahren weicht von dem anderer englischer Werke ab, weil das benutzte Roheisen sehr wechselnd in seinem Gehalt an Silicium ist. Um diesem Uebelstande erfolgreich entgegen zu treten, hat man es für vortheilhaft befunden, die sauer ausgefüllte Birne nur zur Entfernung des Siliciums aus dem im flüssigen Zustande von den nebenan liegenden Hochöfen eingeführten Metalle zu benutzen. Vier bis acht Minuten Blasen in dieser Birne genügen, um das Silicium so weit zu entfernen, daß die Charge nunmehr in der basischen Birne weiter behandelt werden kann. Zu dem Zwecke werden sie in eine der basischen Birnen umgegossen, nachdem man vorher 20 % des Roheisengewichtes frisch gebrannten Kalks in dieselbe eingefüllt hatte. Dann wird weiter geblasen bis die Kohlenstofflamme verschwunden ist, alsdann noch etwa 5 Minuten nachgeblasen und die Charge in üblicher Weise zu Ende geführt. Als durchschnittliche Analyse des Endproductes wird angegeben: 0,080 C, 0,004 Si, 0,050 P, 0,430 Mg, 0,045 S, und 99,391 % Fe.

Kupferröhren ohne Naht.

James Robertson aus Glasgow beschrieb eine neue Vorrichtung, um Kupferröhren zu ziehen, deren Entwurf von ihm selbst herstammt und welche auf den Werken von Ralph Heaton and Sons, Birmingham in Betrieb ist. Erfinder preist mittelst seiner Vorrichtung aus einem ganzen Kupferknüppel Röhren ohne Naht, indem er durch denselben einen um sich

selbst drehenden Dorn treibt, während der Knüppel selbst durch ein Paar Backen festgehalten wird. Durch die Knüppel wird, sobald dieselben aus der Gießerei kommen, ein dünnes Loch gebohrt, welches zur Durchführung des Verfahrens nicht unbedingt nöthig ist, welches aber die Zubereitung des Schmiermaterials, hier Petroleum, wesentlich erleichtert. Der Knüppel wird durch gering conische Backen festgehalten und alsdann der auf einer Stahlstange befestigte Dorn mittelst einer Kette und eines hydraulischen Cylinders langsam durchgedrückt, während gleichzeitig die Stahlstange etwa 20 bis 30 Umdrehungen in der Minute macht. Man hat es in bezug auf Kraftersparniß am vortheilhaftesten befunden, wenn die Schnelligkeit in der Querbewegung ungefähr der in der Längsrichtung gleichkommt. In demselben Maße wie der Dorn vorwärtsschreitet, wird das Metall des Knüppels vorwärts gedrängt, indem die Backen, in welchen der Knüppel eingespannt ist, länger sind als das schließliche Rohr. Es wird natürlich das Rohr nicht in einer einzigen Operation fertig werden, daß man jedoch durch einmaliges Durchpressen des Dornes ein erhebliches Resultat erzielen kann, geht daraus hervor, daß auf Heaton's Werken Knüppel von 101,6 mm Durchmesser und 0,62 m Länge mit einem vorgebohrten Loch von 31,7 mm in einer sieben Minuten dauernden Operation zu Röhren von 1,22 m Länge mit 76,20 mm innerem Durchmesser und demselben äußeren wie zu Anfang der Operation verlängert wurden. Es mag noch ausdrücklich hervorgehoben werden, daß das ganze Verfahren auf kaltem Wege vor sich geht, und daß während des Vorganges nur geringe Wärme erzeugt wird. Alle Besucher der Werke soll die Art und Weise überrascht haben, in der das Metall vor dem Dorn herfloß. Es ist natürlich immerhin ein gutes Material erforderlich, doch genügt das gewöhnliche, im Handel vorkommende Kupfer vollständig. Für die Consumenten liegt daher eine gewisse Garantie darin, daß sie bei dem Bezuge von nach dem Robertsonschen Verfahren hergestellten Kupferröhren auch eine Waare aus gutem Metall erhalten.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Küpperscher Puddelofen.

In der Einleitung zu dem Aufsätze »Ueber das Fortschreiten und das Zurückweichen des Puddelprocesses«,* dessen vorderer Theil eine Beschreibung des Küpperschen Puddelofens enthält, führt Prof. P. von Tunner aus, daß bei den zu Witkowitz und Prinez versuchten Küpperöfen die bei den Ausführungen in Deutschland gerühmte gleichförmige Vertheilung der Hitze über beide Herde nicht erzielt worden sei.

Ueber die Gründe, warum an den genannten Orten kein Erfolg erzielt worden ist, wird uns vom Erfinder des in Rede stehenden Puddelofensystems folgendes mitgetheilt:

Bei den in Deutschland in Betrieb befindlichen, namentlich bei den mit Flammkohlen aus dem Ruhrgebiet betriebenen Küpper-Puddelöfen ist zu constatiren, daß die Flamme mit Leichtigkeit über die ganze Herdfläche in gleicher Stärke zu erhalten ist.

Es ist klar, daß andere Kohlen und größere

Abweichung der Roheisenbeschaffenheit eventuell Abänderung der Ofenform, sowie der Feuerungsanlagen bedingen, ohne daß das Princip der Construction geändert wird.

Die richtige Form kann nur während einer längeren Betriebszeit durch sorgfältig geführte Versuche festgestellt werden, und dürfte der hinter den Erwartungen zurückgebliebene Erfolg weniger dem System, als dem Mangel an Ausdauer zuzuschreiben sein.

Es ist noch hinzuzufügen, daß es selbstverständlich nicht möglich ist, bei einem Einsatz bis zu 1100 kg Roheisen nur Luppen von gleichmäßigem Feinkorn zu erzeugen, die letzten Luppen müssen unbedingt sehnig werden, stehen aber deshalb den erst gezogenen, mehr feinkörnigen Luppen qualitativ durchaus nicht nach. Dieser Umstand ist auch nicht etwa auf ungleichmäßige Hitze im Ofen, sondern einfach darauf zurückzuführen, daß die 14 bis 18 Luppen, wofür das Eisen in nahezu gleicher Zeit gar geworden ist, nicht allesammt zugleich hergestellt und gezogen werden können.

Der etwas größere Abbrand von 9 bis 10 % im

* Siehe »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« Nr. 31, »Stahl und Eisen« S. 625.

Küpperofen fällt den großen sonstigen Leistungen gegenüber nicht ins Gewicht.

Was nun die Ansicht des Herrn Professors Tunner anbelangt, daß durch diesen Puddelofen der Fortbestand und die Ausbreitung der Puddelei keineswegs wesentlich unterstützt wird, so läßt sich dem erwidern, daß bei den heutigen enorm billigen Preisen des Stabeisens letzteres nur ohne Verlust hergestellt werden kann, wenn man mit Oefen neuer Construction arbeitet, sei es nun mit Küpperofen, mit Dreh- oder Springerofer.

Der Küpperofen hat außer der Billigkeit der Anlage vor anderen den Vorzug, daß er sehr wenig Reparatur nöthig hat und bei geringem Kohlenverbrauch und hoher Production ein sehr gleichmäßiges und gutes Eisen liefert.

Auf der Hütte »Phönix« in Laar bei Ruhrort sind 2 Küpperöfen und 1 Springerofen in Betrieb und giebt man, soviel wir in Erfahrung gebracht haben, den beiden ersteren unbedingt den Vorzug. Auch hat man bei diesem Werke die Küpperfeuerung mit großem Erfolge bei den Schweiß- und Stahlblocköfen angewandt.

Jedenfalls sind diejenigen Walzwerke, welche nur mit Puddelöfen alter Construction arbeiten, nicht in der Lage, Stab- und Façoneisen und Eisenbleche zu den heutigen Verkaufspreisen herzustellen.

Daß mit der Zeit die Puddelöfen mehr und mehr verschwinden, soll nicht bestritten werden, es läßt sich aber mit Sicherheit behaupten, daß in den nächsten 8 bis 10 Jahren die Zahl der Oefen sich kaum vermindern wird.

Die Selbsterhaltung zwingt demnach die Walzwerke, sich in bezug auf die Puddelei zeitgemäß einzurichten und dieselbe vorläufig noch nicht zu vernachlässigen.

Altes und Neues vom Eisen.

Die für die Praxis große Bedeutsamkeit der von Herrn Professor Ledebur im Märzheft unter vorstehendem Titel gegebenen Mittheilungen freudig anerkennend, gestatte ich — der ich seit 5 oder 6 Jahren bei Prüfung von Schienenlieferungen das Aetzen der Schienen-Schnittfläche anwende — mir eine Bemerkung zu den Zeilen S. 149, wo es heißt: „War das Eisen (Flusseisen) vollständig dicht, oder waren die vorhandenen Gasblasen beim Hämmern und Walzen vollständig geschweifst —“.

Ich glaube nicht, daß es beim Walzen des »schweißbaren Flusseisens« gelingt, und auch unter dem Hammer nicht, das Material an den Gufsblasen zu schweißen. Durch das Aetzen der polirten Schnittflächen ersehe ich, ob Gufsblasen nach innen oder nach außen des Blockes bezw. des Profiles der Schiene getrieben worden sind; daß die Gufsblasen flach gedrückt worden, habe ich wohl erschen, aber nicht erkennen können, ob sie zusammengeschweifst worden; ich glaube nicht, daß an der Stelle, wo eine Gufsblase sich befindet, eine Schweißung stattfinden kann. Eine Schweißung nämlich der, durch Unreinheiten in den Gufsformen, durch ungleiches Erkalten entstandenen Haarrisse war und ist beim Walzen und unter dem Hammer nicht möglich; die einzige radicale Kur gegen die schädliche Wirkung der an der fertigen Schiene sich wiederfindenden Haarrisse war und ist, die rissigen Stellen aus dem rothwarmen oder dem vorgeschmiedeten Block auszumerzen, heraus zu meißeln.

Es wäre sehr erfreulich, wenn ich bezüglich Schweißung der Gasblasen mich geirrt, wenn mein Glaube auf Irrthum beruhe, und erbitte ich darüber eine Aeußerung von kompetenter Stelle, von Seiten der Industrie, der Hütten- und Walzwerke.

Im August 1886.

Baggesen.

Ueber die Herstellung reicher Kalkphosphate in Verbindung mit einer Verbesserung des Thomasprocesses.

In dem am 26. Juli ausgegebenen Bande der »Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft« beschreibt Professor C. Scheibler das ihm durch das Reichspatent Nr. 34416 geschützte Verfahren zur Erzielung von zwei verschiedenartigen Schlacken durch eine fractionirte Arbeit im Converter selbst, eine Arbeit, mit welcher außerdem eine wesentliche Vereinfachung des Thomasschen Verfahrens verbunden ist.

Verfasser macht darauf aufmerksam, daß er in Gemeinschaft mit Hrn. Director Massenez zunächst die Gewinnung der Phosphorsäure aus den Schlacken nach den Patenten Nr. 24130 und Nr. 25020 in der Form von Calciumbiphosphat versucht und eine Zeitlang praktisch ausgeführt habe, daß aber seit Einführung des Solvayschen Ammoniakverfahrens der Preis der Salzsäure täglich mehr und mehr gestiegen sei, und daß es infolgedessen wünschenswerth sei, Vereinfachungen der Phosphorsäure-Gewinnungsmethoden anzustreben. Dies wurde zunächst erreicht durch eine Zerlegung der noch feurig-flüssigen Schlacken in zwei verschiedene, ungleich rasch erstarrende Theile, und zwar in einen zuerst erstarrenden, eisenreichen, aber phosphorsäurereichen und einen zuletzt erstarrenden phosphorsäurereichen, aber eisenarmen Antheil, von welchen der erstere in den Hochofenbetrieb zurückkehrte, während der letztere der Landwirthschaft dienstbar gemacht wurde. (Patent Nr. 32220). Der von dem letzteren Patent angestrebte Zweck wurde jedoch in letzter Zeit noch in einfacherer Weise erreicht und zwar durch fractionirte Arbeit im Converter selbst (D. R.-P. Nr. 34416).

Nachdem Verfasser auf Grund der Untersuchungen von Dr. Wedding und Dr. Finkener darauf hingewiesen hat, daß bei dem Thomasproceß durch Verbrennung von Silicium und Mangan zunächst kieselsaures Manganoxydul und, soweit das vorhandene Mangan zur Sättigung der Kieselsäure nicht hinreicht, kieselsaurer Kalk gebildet wird, und hierzu dann im weiteren Verlauf des Processes die Phosphorsäure als phosphorsaurer Kalk und endlich Eisenoxydul, Eisenoxyd und Schwefelcalcium tritt, daß also die verschiedenen Beimengungen des Roheisens nicht zur gleichen Zeit, sondern nacheinander verbrennen, führt er aus, daß er dadurch auf die Idee gekommen sei, daß ein wiederholter Zusatz neuer Kalkmengen nach vorherigem Abstich der unter der Einwirkung der vorher zugegebenen Kalkmengen gebildeten Schlacken eine raschere und energischere Wirkung des Processes hervorrufen würde, als wenn man in einer einzigen Operation verfähre.

Für die Praxis, bei welcher mit gewaltigen Massen gearbeitet und zur Erreichung größter Leistung mit jeder Minute gerechnet werden muß, hat sich herausgestellt, daß man am meisten Vortheil erzielt, wenn man den fractionirten Abscheidungsproceß der Schlacke in zwei Operationen vollzieht. Man erzielt dadurch nach Angabe des Erfinders folgende Vortheile:

1. Das Gesamtmzuschlagsquantum wird auf mindestens zwei Drittel des beim bisherigen Proceß angewendeten reducirt.

2. Die Blasezeit wird verringert, da die chemischen Operationen sich rascher vollziehen.

3. Das Roheisengewicht der einzelnen Chargen kann höher als bisher gehalten werden.

4. Der Abbrand wird geringer als bisher.

5. Heißerer Gang der Chargen, infolgedessen sehr dünnflüssiger Stahl.

6. Die Entphosphorung wird, ohne den Eisenabbrand zu vermehren, viel weiter getrieben, als nach der bisherigen Methode.

7. Man erhält als Nebenproduct zwei Sorten von Schlacken, von welchen die zuerst abgegossene die Hauptmassen der gebildeten Phosphorsäure, dagegen nur geringe Mengen Eisen enthält, während die zweite Schlacke die Hauptmenge des verbrannten Eisens, dagegen wenig Phosphorsäure enthält.

Wo man bisher einen Kalkzusatz von 18 % des Roheisenquantums nöthig hatte, ist es mehr wie ausreichend, nur 12 % anzuwenden. Davon giebt man etwa zwei Drittel vor dem Einfließen des Roheisens in die Birne. Man bläst dann zweckmäßigerweise so lange, bis die gebildete Schlacke mit Phosphorsäure gesättigt ist, ohne das bereits grössere Mengen Eisenoxydul gebildet sind, und gießt dann diese erste Schlacke so viel wie möglich ab. Leider ist bei den bisherigen Constructionen der Bessemerbirnen ein auch nur annähernd vollständiges Abgießen der Schlacke nicht möglich, ohne das nicht gleichzeitig große Mengen Stahl mit der Schlacke aus der Birne fließen. Es bleibt deshalb stets beim Abgießen dieser ersten phosphorsäurereichen Schlacke ein Theil derselben in der Birne zurück, welcher sich dann in der zweiten Schlacke findet.

Nach dem Abgießen der ersten Schlacke wird das zweite Zuschlagsquantum, also ein Drittel bis ein Viertel des Gesamtquantums zugefügt und dann die Charge fertig geblasen. In dieser letzten Periode wird die eisenreiche, phosphorsäureärmere Schlacke gebildet.

Die praktische Erprobung der auf das Studium des Thomasprocesses begründeten Voraussetzungen in dem Thomastahlwerk zu Hörde ergab deren vollständige Richtigkeit; der Hörder Verein arbeitet seit längerer Zeit nach der hier entwickelten Methode.

Die folgenden Analysen zeigen die Unterschiede der Anfangs- und Endschlacken; letztere repräsentieren jedoch, wie bemerkt, keine reinen Endschlacken, sondern ein Gemisch aus den ersten Schlacken und den Endschlacken.

Analysen der ersten Schlacke.

P ₂ O ₅	SiO ₂	CaO	MgO	Fe	MnO	CaS
27,31	6,25	53,06	3,76	5,75	3,47	0,96
28,10	4,42	52,27	4,73	6,24	4,46	1,19
28,95	5,45	51,52	4,60	3,82	4,42	1,24
31,29	4,46	—	—	3,56	—	—
31,50	4,56	58,88	2,54	1,80	2,06	—
32,59	5,19	60,72	—	—	2,16	—

Blättrige Ausscheidungen
lichtgrau

Analysen der zweiten Schlacke:

P ₂ O ₅	SiO ₂	CaO	MgO	Fe	MnO	CaS
17,79	4,29	44,78	5,44	19,09	4,45	0,83
16,10	4,38	44,60	2,14	24,01	3,26	—
17,26	4,68	43,49	5,81	19,75	3,85	0,81

Erste und zweite Schlacke von zwei Chargen:

P ₂ O ₅	SiO ₂	Fe	P ₂ O ₅	SiO ₂	Fe
27,65	4,89	4,50	17,30	2,96	22,16
29,67	4,45	4,77	16,03	2,74	23,65

Bei dieser modificirten Führung des Thomasprocesses erspart man, abgesehen vom geringeren Eisenabbrand, von der durch den heißeren Gang der Chargen bedingten Möglichkeit, grössere Mengen Stahlschrott im Converter zuzusetzen, und abgesehen von der Erleichterung der nahezu vollständigen Entfernung des Phosphors (bis zu 0,015 %) allein an Zuschlagskalk pro Tonne Roheiseneinsatz mindestens 1/2 Mark.

Andererseits erhalten die Hüttenwerke in der zweiten Schlacke ein werthvolles Rohmaterial für die

Roheisenerzeugung, während in der ersten Schlacke der Landwirthschaft ein seines hohen Phosphorsäure- und Kalkgehaltes wegen wichtiges Düngemittel geboten wird. Der hohe Phosphorsäuregehalt der ersten Schlacke gestattet deren Transport auf weite Entfernungen; die in der zweiten Schlacke enthaltene Phosphorsäure kehrt wieder in den Entphosphorungsprocess zurück. Da die alten Halden von Puddelschlacken, welche bisher für den Thomasprocess auf den rheinisch-westfälischen Werken die Hauptphosphorquelle bilden, in kurzer Zeit aufgearbeitet sein werden, so ist in der zweiten Schlacke des hier beschriebenen modificirten Thomasprocesses ein wichtiger und werthvoller Ersatz für die Puddelschlacke gegeben.

Zum Schlusse seines interessanten Aufsatzes bespricht Verfasser noch die große Bedeutung des Thomasprocesses für die deutsche Landwirthschaft und die verschiedenen Formen, in welchen die Phosphorsäure der Thomasschlacke der Landwirthschaft zugeführt wird. Auch er ist der Ansicht, das über den relativen Werth der Superphosphate, der Präcipitate und der Schlackenmehle nur länger fortgesetzte Düngungsversuche hinreichende Sicherheit bringen können.

Thomasschlacke.

Die Düngungsversuche mit Thomasschlacke werden eifrig fortgesetzt. Heute können wir wieder über 6 Versuche größeren Maßstabes berichten, welche durch den landwirthschaftlichen Verein für Rheinpreußen auf sechs an verschiedenen Orten gelegenen Wiesenparzellen angestellt worden sind. Theilweise wurden auch dabei vergleichende Versuche mit Superphosphat gemacht. Die Berichte der betreffenden Wiesenbaumeister lauten übereinstimmend dahin, das der Thomasschlacke der Vorzug zu geben ist, das sich die Düngung vorzüglich bewährt und namentlich einen Mehrertrag ergeben hätte. Nur auf einer trockenen Wiese trat zwischen den beiden gedüngten Parzellen augenscheinlich kein Unterschied hervor. Einer der Versuchsansteller glaubt auf trockenen Wiesen dem Superphosphat und auf nassen Wiesen der Düngung mit Thomasschlacke den Vorzug geben zu müssen.

„Nach wiederholter Düngung mit Thomasschlacke“, schließt Dr. Stutzer seinen Bericht, „werden nach meiner Ansicht die Ernteerträge noch mehr steigen und die Qualität des Heues von Jahr zu Jahr verbessert werden, so das ein höherer Verkaufspreis des Heues und damit auch eine gute Rentabilität der Düngung sich erzielen lassen dürfte. Die Aussichten auf einen guten Erfolg sind bezüglich der Thomasschlacke nicht ungünstig.“

Bekanntmachung der Königlichen Eisenbahn-Directionen Elberfeld und Köln.

Die rheinisch-westfälischen Eisenbahnverwaltungen haben alljährlich vor Eintritt des stärkeren Herbstverkehrs durch öffentliche Bekanntmachungen und Schreiben an die Handelskammern, landwirthschaftlichen Vereine und sonstige wirthschaftliche Körperschaften das verkehrstreibende Publikum aufgefordert, die Bestrebungen der Eisenbahn-Verwaltungen zur Bewältigung des gesteigerten Güterverkehrs in wirksamer Weise zu unterstützen.

Es muß anerkannt werden, das diese Aufforderung nicht vergeblich gewesen ist und das die von dem betheiligten Publikum entgegengebrachte Unterstützung wesentlich dazu beigetragen hat, das auch während der lebhafteren Verkehrsperiode den Anforderungen entsprochen werden konnte.

In Gemeinschaft mit den Bergbehörden haben die Eisenbahnverwaltungen, gleichwie in den verfloßenen Jahren, auch in diesem Jahre Erhebungen über die während des Herbstes und Winters voraussichtlich zum Versandt gelangenden Massengüter anstellen lassen, um etwa erforderliche Betriebs- und Verkehrseinrichtungen noch rechtzeitig treffen zu können.

Diese Ermittlungen, welche nach den gemachten Erfahrungen der Vorjahre als annähernd zutreffend angenommen werden können, lassen erkennen, dafs die in diesem Jahre während der Herbst- und Wintermonate zu bewältigenden Massengüter die im verfloßenen Jahre beförderten Transporte übersteigen werden. Nicht allein für Kohlen- und Kokstransporte und zum Versandt anderer für die Berg- und Hüttenindustrie in Betracht kommenden Güter, sondern auch zur Beförderung von landwirthschaftlichen Producten, namentlich zur Fortschaffung von Zuckerrüben wird der Staatsbahn-Wagenpark in diesem Jahre in erheblich gröfserem Mafse wie im vorigen Jahre in Anspruch genommen werden.

Obchon die Staatseisenbahnverwaltungen unausgesetzt darauf Bedacht nehmen, die Betriebseinrichtungen den jeweiligen Verkehrsverhältnissen anzupassen, so wird ungeachtet des vorhandenen bedeutenden Locomotiven- und Wagenparks, der vorgesehenen neuen Zugverbindungen und der sonstigen verbesserten Einrichtungen den Anforderungen nur dann genügt werden können, wenn das verkehrstreibende Publikum die Bestrebungen der Eisenbahnverwaltungen in wirksamer Weise wie bisher unterstützt.

Da erfahrungsmäfsig mit Beginn des Monats October die zu bewältigenden Verkehrsmassen von Tag zu Tag einen gröfseren Umfang annehmen, so empfiehlt es sich, mit dem Bezuge von Kohlen und Koks für den Winterbedarf, soweit dies irgend angängig, schon jetzt zu beginnen.

Insbesondere mufs dringend empfohlen werden, dafs mit dem Bezuge an Hausbrandkohlen schon jetzt begonnen wird und dafs die Kohlenhändler den Bedarf ihrer Verkaufsvorräthe nicht hauptsächlich während derjenigen Monate beziehen, in welchen der gesammte Wagenpark ohnedies in erhöhtem Mafse in Anspruch genommen ist.

Ferner müssen wir anrathen, dafs die Gasanstalten und sonstigen industriellen Werke, soweit bei letzteren die Art ihres Betriebes dies gestattet, schon jetzt darauf Bedacht nehmen, mit der Ansammlung eines Vorraths zu beginnen, welcher bei etwa eintretenden Stockungen für einige Zeit vor Verlegenheiten schützt.

Endlich machen wir das verkehrstreibende Publikum darauf aufmerksam, dafs die Eisenbahnverwaltungen nur dann in der Lage sein werden, während der gesteigerten Verkehrsperiode von einer Verkürzung der Ladefristen absehen zu können, wenn allseitig für eine beschleunigte Be- und Entladung der Güterwagen gesorgt wird.

Elberfeld und Köln, den 3. September 1886.

Kgl. Eisenbahn-Direction. Kgl. Eisenbahn-Direction
(links- u. rechtsrhein.).

Weltausstellung in Paris im Jahre 1889.

Ganz Paris denkt nur noch an die in drei Jahren stattfindende Weltausstellung. Die Vorbereitungen zu derselben sind durch die von Lockroy, dem Boulanger der Industrie, unter dem 26. August d. J. veröffentlichten Bestimmungen für ihre Verwaltung um ein wesentliches vorwärts geschritten.

Die Ausstellung wird am 5. Mai 1889 eröffnet

und am 31. October desselben Jahres geschlossen. Alle auszustellenden Gegenstände müssen vor dem 1. April 1889 innerhalb der Ausstellungsgrenzen untergebracht sein. Sie wird hauptsächlich auf dem Marsfelde stattfinden und, soweit es nöthig wird, sich auf die angrenzenden Plätze zu beiden Ufern der Seine ausdehnen.

Dem Minister für Handel und Gewerbe, als Haupt-Leiter der Ausstellung, ist eine beratende Commission von 300 Mitgliedern beigeordnet, deren Arbeiten von demselben geregelt werden. Dieser »Grand Conseil«, wie sie benannt wird, ist wieder in 22 besondere Unterabtheilungen geschieden. Bemerkenswerth ist, dafs die französischen wie auch fremden Aussteller keine Platzmiete zu entrichten haben, dagegen aber sämmtliche Kosten der Aufstellung, Einrichtung und Decorationen ihrer betr. Ausstellungsräume tragen müssen, was wohl einer hohen Miete gleichkommen wird. Die Ausstellungsgegenstände werden in 9 Gruppen und 83 Klassen eingetheilt.

Der pneumatische Lichtpauseapparat

ist eine Erfindung des Ingenieurs Hugo Sack in Duisburg, welche den technischen Bureaus willkommen sein wird. Der Erfinder legt hinter die zu copirende Originalzeichnung eine luftdichte Gummidecke und stellt zwischen beiden mittelst einer kleinen, am Rahmen befestigten Pumpe einen luftverdünnten Raum her. Die Vorzüge des Apparats, welcher in verschiedenen Gröfsen durch Carl Schleicher & Schüll in Düren zu beziehen ist, bestehen in der Erzeugung unbedingt deutlicher Abzüge, auch von zerknitterten Originalen, Verwendung einer gewöhnlichen Fenster-scheibe statt Spiegelglas und Handlichkeit.

Manganerz in Chili.

Einem Berichte des Consuls D. M. Dunn in Valparaiso über Manganerz in Chili entnehmen wir folgende Angaben: Es herrscht kein Zweifel mehr darüber, dafs Manganerz in immensen Quantitäten in der Republik, namentlich in den nördlichen Provinzen, vorhanden ist. Der erste Versuch, das Erz zu verwerthen, wurde vor drei Jahren gemacht, indem mit der Ausbeutung eines südlich von Santiago befindlichen Lagers begonnen wurde. Dieser Versuch mußte indessen aufgegeben werden, da sich die Kosten zu hoch stellten. Dagegen erwies sich die Bearbeitung eines in der Provinz Coquimbo befindlichen Lagers als profitabler, und wurden von dort aus im Jahre 1885 = 4 785 015 kg Manganerz nach England exportirt. Da das Erz in Coquimbo dicht unter der Erdoberfläche liegt, sind die Förderungskosten nur geringe, während sich die Transportkosten nach der Seeküste sehr hoch stellen; dieselben betragen mittelst der Bahn bis an Bord der im Hafen von Coquimbo ankernden Fahrzeuge 10 bis 12 $\frac{g}{Tonne}$. Diese hohen Transportkosten verhindern die Ausbeutung der reichhaltigen im Innern des Landes befindlichen Manganerzlager.

(New-Yorker Handelszeitung.)

Unfall in einem Sheffielder Stahlwerk.

Ein eigenthümlicher Unfall ereignete sich am 25. August d. J. auf dem Stahlwerk von Daniel Doncaster & Sons, Sheffield. Auf den Werken dieser Firma, welche in der Stadt Sheffield selbst belegen sind, wird das Lagerhaus von einer sehr belebten

Straße der Stadt begrenzt. In demselben waren etwa 600 bis 1000 t Stahl- und Eisenbarren gegen die Grenzmauer gelagert, als letztere an dem genannten Tage ohne vorherige Anzeichen nachgab und unter sich und den Trümmern des mitstürzenden Lagerhauses eine große Zahl vorbeigehender Personen und auf der Straße spielender Kinder begrub. Man vermuthet, daß 10 bis 12 Personen bei dem Unfall umgekommen sind.

In den Hüttenwerken in Le Creuzot

ist ein Feuer ausgebrochen, welches einen Schaden von über 1 Million Franken angerichtet und 300 Arbeiter brodlos gemacht hat.

Ein belgisches Blatt weiß von demselben Werk zu berichten, daß dort die Schienenfabrication binnen kürzester Frist ganz aufgegeben werde, indem man die Absicht habe, dafür die Herstellung umfangreicher Lieferungen für das französische Kriegsministerium zu übernehmen.

Marktbericht.

Den 30. September 1886.

Bezüglich der allgemeinen Lage des Eisen- und Stahl-Geschäftes mehren sich die Anzeichen, welche die Annahme berechtigt erscheinen lassen, daß eine Wendung zum Besseren sich zu vollziehen beginnt. Die Nachfrage tritt auf allen Gebieten lebhafter auf, und die meisten Werke haben vermehrte Bestellungen zu verzeichnen. Längere Lieferfristen, welche seither unbedingt als Ablehnung der angetragenen Geschäfte betrachtet wurden, werden jetzt von den Bestellern willig acceptirt, welcher Umstand die Werke endlich ermunthigt, nicht nur jede weitere Preisermäßigung entschieden zurückzuweisen, sondern der vermehrten Nachfrage, theilweise bereits mit Erfolg, etwas erhöhte Forderungen entgegenzustellen. So ist beispielsweise der Preis für Billets zu Stahl-draht um 3 *M* erhöht worden, und die Nachfrage ist in letzter Zeit so bedeutend gewesen, daß einzelne größere Werke für längere Zeit nicht mehr in der Lage sind, neue Aufträge zu übernehmen.

Kohlen verkehren ziemlich lebhaft, der Markt kann jedoch nicht als besonders fest bezeichnet werden. Ohne Zweifel wirken hier die außerordentlichen Verhältnisse mit, welche durch den Beschluß des Koks-Syndicats, den Verkauf von Hochofenkoks freizugeben, herbeigeführt worden sind. Dieser Beschluß ist in der Wirkung der Auflösung der Vereinigung gleichzuachten und zeigt, wie verhängnißvoll die Folgen eines solchen Vorgehens sein können, denn ein wahrhaft überstürzender Niedergang der Preise von Kokskohlen und Koks ist eingetreten; der Abschlag betrug in wenigen Tagen 30 bis 40 %, wobei indessen bemerkt werden muß, daß nur ein Theil der Werke diesen verhängnißvollen Wettlauf nach unten mitgemacht hat. Nichtsdestoweniger wird die Lage des gesammten Kohlenmarktes von diesem Vorgange beherrscht, der den Mitgliedern anderer, ähnlicher industrieller Verbände die Lehre geben sollte, an den einmal getroffenen Vereinbarungen festzuhalten, auch wenn die speciellen Wünsche und Erwartungen nicht sofort alle in Erfüllung gehen. Die Opfer, die der Einzelne im Interesse der Gesamtheit bringen muß oder zu bringen glaubt, sind verschwindend im Verhältniß zu den Folgen, welche, wie der vorliegende Fall zeigt, durch die Auflösung der Vereinigung herbeigeführt werden können.

Der Roheisenmarkt hat unter dem Einfluß der allgemein besseren Stimmung unverkennbar an Festigkeit gewonnen. Trotz des Sturzes der Kokspreise ist ein weiterer Rückgang des Preises für Roheisen nicht eingetreten. An Stelle des häufig sehr drängenden Angebots ist ruhiges Abwarten getreten und es ist demgemäß auf Seiten der Producenten keine Neigung vorhanden, zu den gegenwärtigen Preisen Abschlüsse auf längere Zeit zu tätigen. Unzweifelhaft wirkt für die bessere

Gestaltung der Marktlage der Umstand mit, daß in Bezirke mehrere Hochöfen niedergeblasen sind; dementsprechend ist die Production der rheinisch-westfälischen und nassauischen Hochöfen von 97 158 t im August 1885 auf 93 944 t im August d. J. zurückgegangen. Auch der Vorrath an den Hochöfen hat sich im letzten August um 2309 t vermindert, er betrug am 31. August d. J. 68 529 t gegen 77 272 t zu derselben Zeit des Jahres 1885. Für Gießereiroheisen haben sich Nachfrage und Absatz in letzter Zeit nicht unerheblich gesteigert, eine Aenderung der Preise hat jedoch noch nicht stattgefunden. Englisch-Bessemer-Eisen hat eine Aufbesserung der Preise durchzusetzen vermocht. Luxemburger Eisen blieb vorläufig unverändert.

Für Stabeisen gestalten sich die Absatzverhältnisse unausgesetzt günstig. Die von den mehrerwähnten 20 Werken aufgestellte Statistik ergab pro August das folgende Resultat:

	August 1886 Tonnen	August 1885 Tonnen
Monatsproduction . . .	23 774,992	23 094,164
Versandt während des Monats	24 752,185	23 475,357
Neue, während der Dauer des Monats eingegangene Bestellungen	21 930,456	18 351,360

Es ist nicht zu bezweifeln, daß diese fortgesetzt stärkere Nachfrage auch den Preis günstig beeinflussen muß.

Die Vereinigung der Westdeutschen Blechwalzwerke ist endgültig vorläufig bis zum 1. April 1887 verlängert worden. Der Umstand, daß der Verlängerung einzelne Werke nicht beigetreten sind, kann nach Lage und den Productions- und Absatzverhältnissen derselben die Bedeutung der Vereinigung wesentlich nicht berühren. In der Versammlung am 29. ds. Mts., welche den Beschluß faßte, konnte, mit nur vereinzelt Ausnahmen, von den Werken eine wesentlich stärkere Nachfrage und der Umstand festgestellt werden, daß, an sich freilich noch niedrige Preise, die aber bis vor kurzem meistens vergeblich gefordert wurden, jetzt verhältnißmäßig leicht erzielt werden. Hier wurde auch von verschiedenen Seiten mitgetheilt, worauf eingangs bereits hingewiesen ist, daß vierwöchentliche Lieferfristen, die von den Abnehmern vor kurzer Zeit noch stets zurückgewiesen wurden, jetzt gestellt und von den Auftraggebern genehmigt werden müssen.

Für Stahl-Walzdraht sind jüngst beträchtliche Aufträge vom Auslande eingegangen und weiterer Bedarf soll von Amerika aus noch zu erwarten sein. In Eisendraht bleibt das Geschäft schleppend.

Der Markt in Eisenbahnmaterial beginnt lebhafter zu werden, da die Ausschreibungen der Staatsbahnen begonnen haben. Leider sind die Preise aber durch die belgische Concurrenz sehr herabgedrückt; dieselbe setzt bei den Submissionen mit Preisen ein, welche ihr unbedingt Verluste bereiten würden. Zweck dieser Concurrenz ist ausgesprochener Malsen auch nicht sich die Arbeit zu diesen Preisen zu verschaffen, sondern den deutschen Werken die Preise zu verderben und diese dadurch in ihrer Exportfähigkeit zu schwächen.

In der Lage der Maschinenfabriken und Gießereien ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten. Für Röhrengufs sind, wie gewöhnlich um diese Zeit, recht erhebliche Bestellungen eingegangen.

Die Preise stellen sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	» 2,80— 3,80
» feingesiebte	» — — —
Coke für Hochofenwerke	» 5,60— 8,00
» » Bessemerbetrieb	» — — —
Erze:	
Rohspath	» 7,20— 7,60
Gerösteter Spatheisenstein	» 9,60—10,80
Somorostroff o. b. Rotterdam	» — — —
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 8,00— 8,50
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» — — —
Roheisen:	
Gießereieisen Nr. I	» 48,00—50,00
» II.	» 46,00
» III.	» 43,00—45,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 39,00—41,00
Ordinäres »	» 37,00—38,00
Bessemerisen, deutsch. Siegerländer, graues	» — — —
Westfäl. Bessemerisen	» 47,00—49,00
Stahleisen, weißes, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» 39,00—41,00
Bessemerisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43 — 43,6
Thomaseisen, deutsches	ℳ 37,00—38,00
Spiegeleisen, 10—12% Mangan, je nach Lage der Werke	» 45,00—45,50
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 48,50—49,50
Luxemburger, ab Luxemburg	» 28,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	ℳ 90,00—95,00	} Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Winkel-, Façon-u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel	ℳ — — —	
» secunda »	» — — —	
» dünne	» — — —	
Draht, Bessemer-5,3 mm	» — — —	
» aus Schweisseisen, gewöhnlicher »	» — — —	
besondere Qualitäten	» — — —	

Aus Großbritannien wird von einer zunehmenden Besserung der Lage der Eisen- und Stahlindustrie berichtet; es werden mehr Geschäfte abgeschlossen und die Preise behaupten sich fester. Dafs die Aussichten ermunthigender, als bisher, sich gestalten, wird jetzt nicht mehr bezweifelt. Wenn auch der Fortschritt nur langsam sich vollzieht, so ist er wenigstens anhaltend, und es finden keine Rückschläge mehr statt, wie dies so oft früher in ähnlichen Fällen sich ereignete. Die Roheisenvershiffungen auf dem Tees betragen in der Zeit vom 1. bis 22. d. M. 54699 t oder 9500 t mehr als im letzten Monat. In Schottland hat eine Betriebseinschränkung stattgefunden. Infolge der unter den Grubenarbeitern ausgebrochenen Agitation für höhere Löhne mußten mehrere Hochofen aus Mangel an Brennmaterial außer Thätigkeit gesetzt werden. Es sind jetzt nur noch 75 im Gang (ungefähr die Hälfte der sämtlichen schottischen Hochofen), 15 weniger als um diese Zeit im vorigen Jahre. Diese Einschränkung der Production wirkte auf die Lage des Markts günstig ein.

Auch aus den Vereinigten Staaten von Amerika liegen günstige Nachrichten vor. Der »New-Yorker Handelszeitung« vom 18. d. Mts. entnehmen wir: „Die Kohlen- und Eisenindustrien zeigen einen markanten Aufschwung, namentlich die erstere, welche eine Erhöhung der Production und der Preise aufzuweisen hat.“

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht über die Vorstandssitzung vom 10. September 1886.

Zu der auf heute anberaumten Sitzung des Vorstands der nordwestlichen Gruppe waren die Mitglieder durch Schreiben des Herrn Vorsitzenden vom 3. Sept. d. J. eingeladen. Die Tagesordnung war, wie folgt, festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Beschlufsfassung über Ausschreibung der Beiträge.

3. Die Tagesordnung der am 18. d. M. in Berlin stattfindenden Vorstandssitzung des Hauptvereins.
 - a) Geschäftliche Mittheilungen;
 - b) Besprechung über die Geschäftslage und über die etwa zu ergreifenden Malsregeln;
 - c) die Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungs-Verträgen über Mobilien;
 - d) Revision des Patentgesetzes;
 - e) Mittheilung der Commission für das Musterbuch für Eisenbauten;
 - f) Internationale Ausstellung, Paris;
 - g) etwa noch eingehende Anträge.
4. Die Tagesordnung der am 19. d. M. in Berlin stattfindenden Sitzung des Ausschusses vom Central-Verband deutscher Industrieller.

- a) Bericht der vom Ausschuss des Central-Verbands eingesetzten Commission über den Antrag des Elsässischen industriellen Syndicats, betreffend die neue Classification resp. Tarification der Baumwollenwaaren;
- b) Antrag des Vereins der südlichen und westlichen Gruppe deutscher Lederfabricanten auf Unterstützung einer Petition, betreffend die Einführung eines einheitlichen Zollsatzes von 36 *ℳ* pr. 100 kg auf Leder aller Art;
- c) Antrag der Mansfeldschen Gewerkschaft, betreffend die Einführung eines Zolles auf Rohkupfer;
- d) Verlängerung des deutsch-schweizerischen Handelsvertrags;
- e) Reform des Patentgesetzes;
- f) Antrag auf Abänderung der Bestimmung des Statuts über die Stimmberechtigung bei den Delegirten-Verhandlungen;
- g) wie ist dem Nothstande der Montan-Industrie abzuhelfen?

Nach Erledigung der »Geschäftlichen Mittheilungen« beschloß der Vorstand die Ausschreibung der II. Beitragsrate mit 4,50 *ℳ* im laufenden Jahr. (Erste Ausschreibung in dem Geschäftsjahr 1886/87.)

Es wurde nunmehr in die Berathung der Tagesordnung der bevorstehenden Versammlungen des Hauptvorstands und des Central-Verbands deutscher Industrieller eingetreten.

Die Punkte 3b und 4g wurden zusammengefaßt. Ueber die Art und Weise, wie diese Frage in den beiden Vereinen behandelt werden sollte, lagen keinerlei Mittheilungen vor. Der Vorstand beschränkte sich daher darauf zu beschließen, bei dem Central-Verband zu beantragen, daß auch er sich gegen die in neuerer Zeit wieder beliebte größere Verwendung von Holzschwellen aussprechen und für die Verwendung eiserner Schwellen eintreten soll.

3c. Von dem Herrn Vorsitzenden wurde darauf hingewiesen, daß bezüglich der Stempelgebühren auf Kauf- und Lieferungs-Verträge von dem Vorstand der Gruppe in Gemeinschaft mit dem Vorstand des wirtschaftlichen Vereins bereits eine Petition an den Fürsten Reichskanzler gerichtet worden sei, in welcher — unter eingehender Darlegung der Verhältnisse — um eine Abstellung der durch die Erhebung dieses Stempels hervorgerufenen großen Uebelstände gebeten worden ist. Bei dem Haupt-Vorstand in Berlin soll beantragt werden, in gleicher Weise vorzugehen.

3d. Dem Vorstand lagen die 22 Fragen vor, welche der Bundesrath zur Veranstaltung einer Enquête, betreffend die Revision des Patentgesetzes, als Vorlage für die einzuberufenden Sachverständigen aufgestellt hatte. Nach einer längeren allgemeinen Besprechung beschloß der Vorstand — mit Rücksicht auf die große Bedeutung dieser Angelegenheit und die Verschiedenheit der principiellen Anschauungen, welche sich in Beurtheilung derselben kundgegeben haben — bei dem Haupt-Vorstand zu beantragen, eine Commission mit der gründlichen Vorberathung dieser Fragen zu beauftragen und das Resultat dieser Berathung einer weiteren Sitzung des Haupt-Vorstands zu unterbreiten.

3f. Der Vorstand sprach einstimmig seine Ansicht dahin aus, daß eine Besichtigung der Pariser Ausstellung seitens der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie nicht anzuempfehlen sei.

4a, b, c. Von der Ansicht ausgehend, daß es nicht wünschenswerth und zweckmäßig sei, so häufig an dem jetzt bestehenden Zolltarif zu rütteln, bezüglich des Zolls auf Rohkupfer auch unter Berücksichtigung des Umstands, daß in dem Bezirk der Gruppe die Kupfer verarbeitende Industrie in erster Reihe Beachtung verdient, beschloß der Vorstand, seine Delegirten bei dem Central-Verband zu beauftragen, die beantragten Zolländerungen abzulehnen.

4d. Bezüglich des schweizerischen Handels-Vertrags wurden die Delegirten beauftragt, dahin zu wirken, daß bei einer Neugestaltung des Vertrags keine Erhöhung der jetzt bestehenden Zollsätze vorgenommen werde, und andere Nationen nicht günstiger gestellt werden mögen als Deutschland.

Weiteres war nicht zu verhandeln und wurde deshalb die Versammlung geschlossen.

H. A. Bueck.

Vorstands-Sitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Berlin am 18. Sept. 1886.

Anwesend die Herren: Generalconsul Russel, Generaldirector Ehrhardt, Justizrath Dr. Goose, Gust. Hartmann, Generaldirector Lueg, Commerzienrath Meyer-Hannover, Geh. Commerzienrath Schwartzkopff, Generaldirector Servaes, J. Fr. Wessels, van der Zypen, Generalsecretär Bueck, Hauptmann Schimmelfennig, J. Sürth, Dr. H. Rentzsch.

Entschuldigt fehlend die Herren: Generaldirector Richter, Geh. Commerzienrath Baare, Generaldirector Barnewitz, Director Brunner, L. von Giennanth, Director Grund, Geh. Finanzrath Jencke, Commerzienrath Kreutz, Generaldirector Massenez, Director Meier-Friedenshülle, Generaldirector Seeborn, Director Stahl, Geh. Commerzienrath Stumm, E. Weise, Generalsecretär Dittmar.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Besprechung über die Geschäftslage und über die etwa zu ergreifenden Mafregeln.
3. Die Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungs-Verträgen über Mobilien.
4. Revision des Patentgesetzes.
5. Mittheilung der Commission für das Musterbuch für Eisenbauten.
6. Internationale Ausstellung Paris.
7. Etwa noch eingehende Anträge.

In Vertretung des durch Krankheit in der Familie in Heringsdorf festgehaltenen Hrn. Generaldirector Richter und des für den Anfang der Sitzung entschuldigten Hrn. Generalconsul Russel übernimmt Herr Servaes den Vorsitz und eröffnet die Sitzung im oberen Saal des Restaurant Julitz Mittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr.

I. Geschäftliche Mittheilungen.

1. Der Centralverband deutscher Industrieller hat auf Verwenden des Vereins bei seinen Unterverbänden angefragt, ob sich dieselben gleichfalls dafür interessieren, daß für alle gesetzlich vorgeschriebenen Bekanntmachungen der Actiengesellschaften, die im Reichsanzeiger zu veröffentlichten sind, seitens des Letzteren ein besonderes Abonnement eröffnet werde. Bis auf eine noch rückständige Entscheidung sind alle Unterverbände des Centralverbandes unserm Antrage beigetreten, und wird der Centralverband diese Angelegenheit als die seinige nunmehr weiter verfolgen.

2. Eine Anfrage des Ministeriums, betreffend den Handelsvertrag mit der Schweiz, ist dahin beantwortet worden, daß jede Zollermäßigung des schweizerischen Tarifs willkommen geheißen werde, daß aber mindestens versucht werden möchte, die gegenwärtigen (mäßigen) Sätze des schweizerischen Zolltarifs auf Eisen, Maschinen u. s. w. für den neuen Vertrag zu sichern.

3. Die für 1888 geplante Industrie-Ausstellung in Berlin, gegen die sich der Verein ausgesprochen hat, ist nunmehr als definitiv beseitigt anzusehen, nachdem die von der Reichsregierung erbetene materielle Unterstützung abgelehnt worden ist.

4. In bezug auf die Währungsfrage sind dem Centralverband deutscher Industrieller die in der letzten Vorstandssitzung beschlossenen Antworten mitgeteilt worden. Als Resultat der vom Centralverband angestellten Enquête ergibt sich, daß von sämtlichen Unterverbänden nur drei, unbedingt sogar nur einer, sich für Doppelwährung ausgesprochen haben.

5. Ueber die Geschäftslage in Mexiko, namentlich über den Absatz deutscher Maschinen, sind dem Verein aus bester Quelle informierende Mittheilungen gemacht worden, die den direct Beetheiligten zugegangen sind und zu fortgesetztem Meinungsaustausch geführt haben.

6. Dasselbe ist der Fall in betreff des neu aufgetauchten Bedarfs an Bergwerks- und Steinbearbeitungsmaschinen in den neu entdeckten Goldfeldern von Transvaal.

7. Ueber eine Anfrage des Handelsministeriums, betr. die Zweckmäßigkeit und Brauchbarkeit der sog. Schweifspulver für Eisen und Stahl, ist ein Gutachten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeholt und in dessen Sinne an das Handelsministerium Bericht erstattet worden.

8. Eine elsässische Maschinenfabrik verwendet sich für die Erhöhung der Zölle auf Maschinen, namentlich für feinere Maschinen und Maschinentheile. Der Verein hat in dem von ihm ausgearbeiteten, autonomen Tarif schon im Jahre 1878 für feinere Maschinen und feinere Maschinentheile einen Zollsatz von 10 *M.* pro 100 kg in Vorschlag gebracht. Der Vorstand hält noch heute den bestehenden Zollsatz von 5 bezw. 3 *M.* pro 100 kg für keineswegs ausreichend, erachtet jedoch den gegenwärtigen Zeitpunkt für die Weiterverfolgung dieser Angelegenheit für nicht geeignet, und behält sich vor, auf dieselbe seiner Zeit zurückzukommen.

9. Hr. Verkehrs-Oberinspector Trommer in Mailand giebt in einem längeren Schreiben Mittheilung über die Geschäftslage in Italien und über die Weiterentwicklung der dortigen Eisenindustrie, des Maschinen- und Schiffbaues. Der Vorstand nimmt von diesem Schreiben dankend Kenntniß.

10. Dem in diesen Tagen einberufenen Reichstag ist die Vorlage, betr. Verlängerung des deutsch-spanischen Handelsvertrags bis zum Jahre 1892, unterbreitet worden. Die Verlängerung dieses Vertrags entspricht nach jeder Richtung den vom Verein früher ausgesprochenen Wünschen und gestellten Anträgen.

11. Der letzte Juristentag in Wiesbaden hat u. A. beschlossen:

„Es empfiehlt sich, die Arbeitgeber außerhalb obligatorischer Verhältnisse für den von ihren Arbeitern einem Andern zugefügten Schaden insoweit für haftbar zu erklären, als die Beschädigung in Ausführung der den Arbeitern übertragenen Verrichtungen begangen worden ist.“

Ueber die Tragweite dieses erst vor wenigen Tagen gefassten Beschlusses konnte sich der Vorstand nicht sofort einigen. Man beschloß daher, zumal da die Herren des Vorstandes bisher keine Gelegenheit gehabt hatten, sich mit der Materie vertraut zu machen, die Berathung über diesen Gegenstand bis zur nächsten Sitzung zu vertagen.

12. Der nächsten Sitzung der Eisenbahntarifcommission und des Ausschusses der Verkehrsinteressenten liegt der Antrag vor, verzinttes Façon-eisen nach Spec.-Tarif II. zu verweisen. Auf erfolgte Anfrage werden gegen diese Tarifänderung irgend welche Bedenken nicht geltend gemacht.

II. Besprechung über die Geschäftslage und über die etwa zu ergreifenden Mafsregeln.

Constatirt wurde, daß innerhalb aller Gruppen die Bestrebungen für gemeinsames Vorgehen, bezw. für die Ergreifung einheitlicher Mafsregeln, fortgesetzt worden sind, daß auch für einzelne Branchen, ebenso wie für größere oder kleinere Bezirke, mit mehr oder weniger Erfolg gewisse Anfänge für eine Besserung der Situation sich bemerkbar gemacht hätten, im großen Ganzen jedoch die Lage der gesamten Eisenindustrie als eine recht ungünstige zu betrachten sei. Leider sei es noch nicht gelungen, durch einheitliche, das ganze Deutsche Reich umfassende Mafsregeln, sei es auf dem Wege der Betriebsreduction, der Feststellung von Minimalpreisen oder anderer Vereinbarungen, die Gesamtlage günstiger zu gestalten. — Im Laufe der hieüber geführten sehr lebhaften Debatte wurde hervorgehoben, daß, nachdem in Großbritannien (und hier besonders in Schottland) wenigstens ein Theil der Hochofenwerke sich vertragsmäfsig über eine Verminderung der Production geeinigt hätte, man auch in Deutschland auf den schon früher gemachten Vorschlag einer vertragsmäfsigen Einschränkung bezw. Contingentirung zunächst der Roheisenproduction zurückkommen möchte. Dies könne der Verein als solcher indessen nur anregen und müsse die Durchführung den Hochofenwerken selbst überlassen. Ein Beschluß wurde hierüber, da zwei wichtige Productionsbezirke heute nicht vertreten waren, nicht gefasst. Ausserdem wurde wiederum auf die mit jedem Tage schärfer hervortretende Nothwendigkeit einer generellen Ermäßigung der Eisenbahnfrachten für die Rohstoffe der Eisenindustrie aufmerksam gemacht und sodann noch hervorgehoben, daß die eisernen Bahnschwellen bezw. der eiserne Unterbau die hölzernen Schwellen, noch mehr als bisher geschehen, ersetzen, keineswegs aber der hölzernen Schwelle eine stärkere Benutzung zutheil werden möchte.

III. Die Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungsverträgen über Mobilien.

Hierüber hat Herr Justizrath Dr. Goose das Referat übernommen. Referent theilt in eingehendster Weise in historischer Reihenfolge die einschlagenden Bestimmungen der preussischen und der Reichsgesetzgebung mit und weist sodann an in der Praxis vorgekommenen Fällen nach, daß die Steuerbehörden je nach den einzelnen Provinzen die gesetzlichen Bestimmungen recht verschieden auslegen, mehr und mehr indessen das Bestreben zu Tage tritt, Geschäftsabschlüsse über zu eigener Weiterverarbeitung bezogene Waaren und solche Correspondenzen, welche noch keine bindenden Geschäftsabschlüsse enthalten, als stempel- bezw. steuerpflichtig zu erklären. Dadurch sei eine sehr bedauerliche Unsicherheit im Geschäftsverkehr entstanden und manche Firmen hätten sich dadurch veranlaßt gesehen, freiwillig, um nur späteren Weiterungen zu entgehen, den Stempel selbst in solchen Fällen zu entrichten, in denen jede Verpflichtung dafür fehle. Obgleich, wie der Herr Referent eingehend begründet, die gesetzlichen Bestimmungen keine Zweifel über die richtige Auslegung übrig ließen, sei es doch nothwendig gewesen, den Ansprüchen mancher Steuerbehörde gegenüber die Entscheidung der Gerichte so lange anzurufen, als eine scharf präcisirte und jedes weitere Mißverständniß ausschließende Declaration der Gesetze durch den Bundesrath und Reichstag bezw. durch die preussische Regierung und den preussischen Landtag nicht erfolgt sei. Die Entscheidungen der

Gerichte seien in den ersten Instanzen theils günstig, theils ungünstig ausgefallen; es fehlen noch die, wenn auch in den nächsten Monaten zu erwartenden Entscheidungen der oberen Instanzen bezw. des Reichsgerichts. Für den Verein werde sich empfehlen, diese Entscheidungen zunächst abzuwarten und erst darnach weitere Schritte zu unternehmen, um so mehr, als eine der Industrie günstige Entscheidung der obersten Instanzen kaum zu bezweifeln sein dürfte, andererseits direct Eingaben an die Regierung bezw. an das hierbei maßgebende Finanzministerium voraussichtlich erfolglos sein würden, weil auch der Steuerfiscus vor dem Fällen des letzten Urtheils weitere Stellung zu nehmen sich schwerlich veranlaßt sehen möchte.

An der hierüber entstehenden Debatte betheiligen sich nahezu alle Anwesenden, vornehmlich außer dem Referenten die Herren Russel, Wessels, Schwartzkopff, Servaes und Bueck, Herr Russel mit dem Antrag, zwar dem Vorschlag des Herrn Referenten zuzustimmen, der Erwägung des Vorstandes jedoch anheim zu geben, ob nicht inzwischen direct oder indirect ein Antrag auf Declaration der in Frage kommenden gesetzlichen Bestimmungen anzuregen sei.

Alle Redner begegnen sich außerdem in den Anschauungen, daß geschäftliche Correspondenzen als Urkunden im Sinne des Stempelgesetzes nicht zu betrachten und daher nicht stempelpflichtig seien. Etwaigen entgegengesetzten Anforderungen der Steuerbehörden sei daher nicht ohne weiteres Folge zu geben; man möge, insoweit nöthig, unter Protest zahlen und die Entscheidung der Gerichte anrufen.

Der Antrag des Referenten, ebenso der ergänzende Antrag des Hrn. Russell, werden einstimmig angenommen.

IV. Revision des Patentgesetzes.

Am 14. August d. J. sind (als Circular No. 20) sämtlichen Mitgliedern die Fragen des Bundesraths in betreff der Revision des Patentgesetzes zu gefälliger Beantwortung zugegangen. Darauf sind bis heute erst 9 Antworten von Mitgliedern und das Gutachten der südwestdeutschen Gruppe erfolgt. Mit Rücksicht auf die geringe Zahl der bis jetzt eingegangenen Abänderungsvorschläge der Vereinsmitglieder, sowie in weiterer Erwägung des Umstandes, daß der Centralverband deutscher Industrieller in seiner Sitzung vom 19. d. M. sich gleichfalls mit der Patentfrage beschäftigen wird, beschließt der Vorstand, definitiv Stellung in dieser Angelegenheit erst dann zu nehmen, sobald die Arbeiten und Vorschläge der von der Regierung einzuberufenden Sachverständigen-Commission vorliegen werden, inzwischen aber seinerseits dem Centralverband als Sachverständige mehrere Mitglieder aus dem Verein zur Berufung zu empfehlen. Als solche Sachverständige werden genannt und einstimmig gewählt: die Herren General-Director Lueg-Oberhausen, General-Director Brauns-Dortmund, Justizrath Dr. Goose-Essen, Director Grund-Breslau.

V. Musterbuch für Eisenbauten.

In wenig Tagen wird die erste Lieferung des Musterbuchs erscheinen und werden die Aushängebogen von dem Geschäftsführer bereits vorgelegt. Nach dem mit der Buchhandlung Otto Spamer in Leipzig geschlossenen Verträge soll Lieferung 2 im November, Lieferung 3 im December, die Schlusslieferung des I. Theils im Februar 1887, der II. Theil im Juni 1887 ausgegeben werden. — Der I. Theil soll in 4 bis 5000, der II. Theil in 3 bis 4000 Exemplaren erscheinen.

Der Verkaufspreis im Buchhandel wird belagen:

für jede Lieferung des I. Theils brochirt	1,50 M
„ den ganzen I. Theil	6,— „
„ „ „ II. „	10,— „
„ Für gebundene Exemplare erhöht sich der Preis jedes Theils um 2 M.	

Für alle diejenigen Abonnements, welche bis Mitte October durch den Verein und für dessen Mitglieder erfolgen, ermäßigen sich die vorstehenden Preise auf folgende Sätze:

für jede Lieferung des I. Theils brochirt	1,— M
„ den ganzen I. Theil	3,— „
„ „ „ II. „	5,— „
„ Für gebundene Exemplare erhöht sich der Preis jedes Theils um 1,50 M.	

Jedes Mitglied des Vereins erhält ein Exemplar des Werkes unentgeltlich durch unser Bureau übersendet, gleichzeitig aber, um dem Musterbuch eine möglichst starke Verbreitung zu verschaffen, die Anforderung, zu dem dem Verein zustehenden Vorzugspreisen durch unser Vereinsbureau auf eine Anzahl von Exemplaren zu abonniren und dieselben in den Kreisen seiner Abnehmer, vorzugsweise jedoch unter den Baugewerken, zu vertheilen.

VI. Internationale Ausstellung Paris.

Nach kurzer Debatte wird einstimmig beschlossen:

„Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erklärt sich gegen eine Betheiligung Deutschlands an der internationalen Pariser Ausstellung von 1889.“

Schluß der Sitzung 4 Uhr.

Nach dem Sitzungsprotokoll mitgetheilt durch den Geschäftsführer
Dr. H. Rentzsch.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Erhardt, Ober-Bergrath, Stuttgart, Kriegsbergstr. 38.
Hegemann, H., Betriebs-Ingenieur der Georghütte b. Brauntels.

Kretzschmar, Otto, Ingenieur, Stahlwerk Osnabrück.
Warnant, François, Jemeppe sur Meuse (Belgique), 13 rue de la Industrie.

Weyland, Gustav, Commerzienrath, Gewerke-, Gruben- und Hütten-Director zu Siegen.

Verstorben:

Stötting, Director des Eisenhüttenwerks Thale, A.-G. Thale.

