

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis
25 Pf.
für die
zweigespaltene
Peltzeile
bei
Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

Zeitschrift
für das
deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

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

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 10.

October 1889.

9. Jahrgang.

Ueber Ursache und Verhinderung der starken Oxydation des eisernen Eisenbahn-Oberbaues im Tunnel.

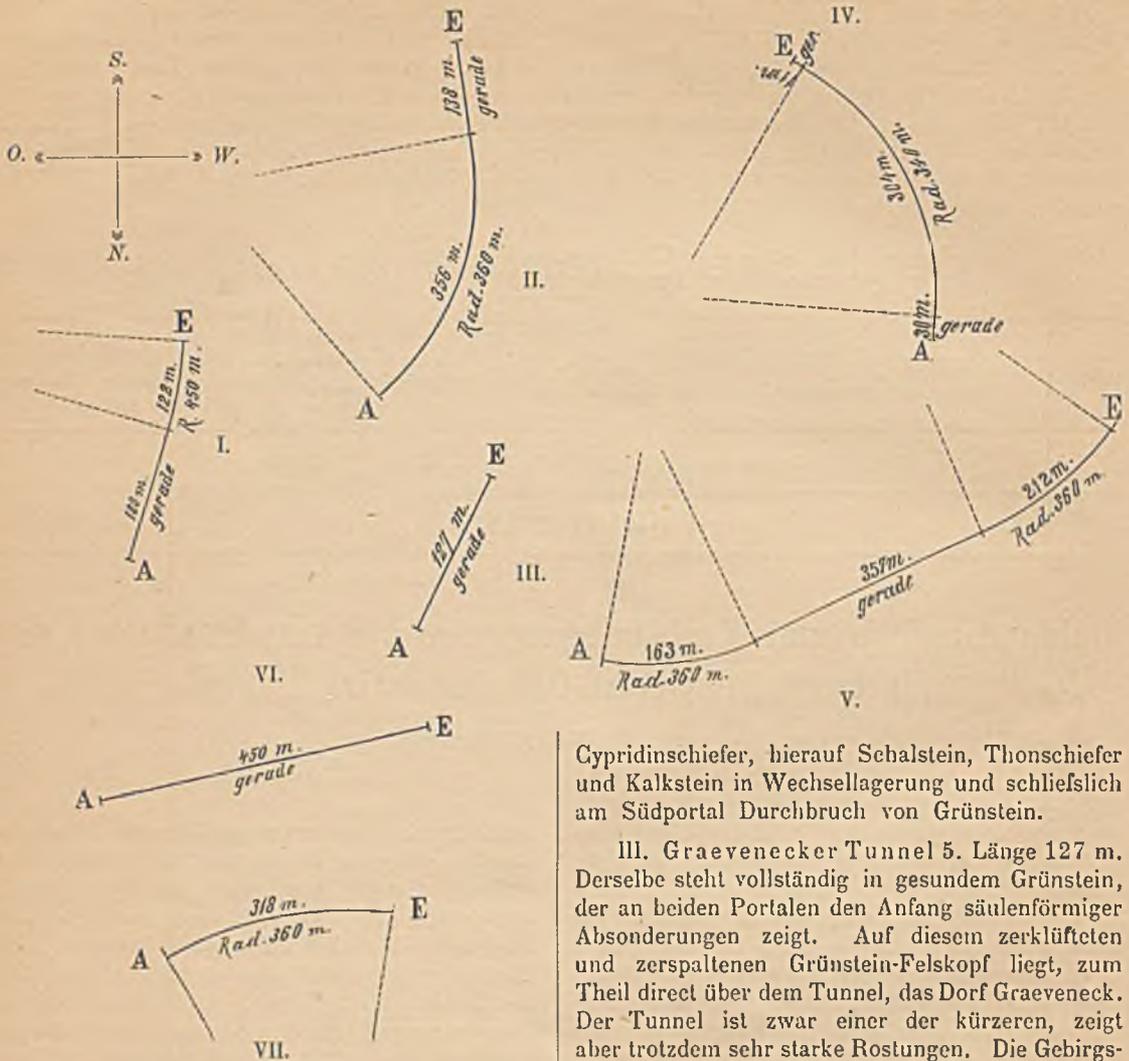
Von Dr. Wilh. Thörner.

Im Auftrage der Königlichen Eisenbahn-Bauinspektion zu Limburg a. d. L. wurden im hiesigen chemisch-technischen Laboratorium im Laufe der Jahre 1887/1888 sehr eingehende Untersuchungen über die starke Oxydation des eisernen Oberbaues im Tunnel ausgeführt, deren nicht unwichtige Ergebnisse im kurzen Auszuge bereits im amtlichen Centralblatt der Bauverwaltung amtlicherseits mitgetheilt wurden. Da nun eine eingehendere Veröffentlichung dieser Arbeit mit genauer Beschreibung der angestellten Versuche und Aufführung der erzielten Resultate und Analysen-Ergebnisse jedenfalls bei der Wichtigkeit des betreffenden Gegenstandes auch für weitere Kreise von Interesse sein dürfte, so möge dieselbe hier folgen.

Im September 1887 wurde von mir auf Erfordern und unter Leitung des Hrn. Eisenbahn-Bauinspectors Frederking zu Limburg a. d. L. eine sehr eingehende Besichtigung dieser Oxydationserscheinungen in den verschiedenen Tunneln der Eisenbahnstrecke Weilburg - Nassau vorgenommen. Die Rostung zeigte sich in allen Tunneln der Strecke bald in stärkerem, bald in schwächerem Grade. Dieselbe war am stärksten bei feuchtem Untergrund, doch braucht ein zeitweiliges Abtrocknen desselben nicht ausgeschlossen zu sein, ein solches scheint vielmehr fördernd auf die Oxydation einzuwirken. Aber auch an ganz trockenen Stellen ist eine starke Oxydation

durchaus nicht immer ausgeschlossen. Wird der Oberbau dagegen direct vom Tropfwasser getroffen, so ist die Rostung fast stets nur gering; auch besitzt die Oxydschicht dann ein viel helleres Aussehen, ist viel härter und kalkreicher. Die Zerstörung ist nicht etwa immer in der Mitte des Tunnels am größten, sondern nicht selten über die ganze Länge desselben mehr oder weniger gleichmäßig verbreitet. Die Rostmassen besitzen eine braune bis schwarze, an Schwefeleisen erinnernde Farbe, sind sehr spröde und zeigen ein blättriges, von schwarzen Streifen durchzogenes Gefüge, so daß man unwillkürlich zu dem Gedanken hinneigt, dieselben müssen periodisch mit Unterbrechungen entstanden sein, so daß dem Kohlenstaub inzwischen wiederholt Gelegenheit geboten, sich in starker Schicht darauf abzulagern. Die Oxydationsmassen überziehen alle Eisentheile des Oberbaues, zeigen sich besonders stark zwischen Schiene und Schwelle und erreichen hier selbst eine Stärke von 12 mm und mehr. Bei Holzschwellen-Geleisen ist die Oxydation nach meinen Beobachtungen durchweg eine geringere.

Zur eingehenden Besichtigung und Untersuchung gelangten bei der vorliegenden Arbeit die folgenden Tunneln der Strecke Weilburg-Nassau, von welchen eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse, soweit dieselben von Hrn. Bergwerksdirector v. Hartig zu Limburg a. d. L. festgestellt sind, sowie die Angaben ihrer Längen- und Richtungsverhältnisse



unter Beifügung einer Skizze hier Platz finden mögen.*

I. Weilburger Tunnel 1. Länge 302 m. Das nordöstliche Portal steht in grobkörnigem, zum Theil stark verwittertem Dolorit, der sich fast bis zur Mitte des Tunnels fortsetzt. Dann folgt Kalkstein, der sich weiterhin mit Schiefertheilen mischt und schliesslich in Cypridinschiefer übergeht. Kalkstein und Schiefer gehören der devonischen Formation an.

II. Kirschhofener Tunnel 2. Länge 494 m. Vom nordöstlichen Portal bis fast zur Mitte devonischer Kalkstein mit Schieferlamellen durchsetzt und angelagert an Dolorit. Dann folgt

* Weil der Lauf der Bahn im ganzen von Osten nach Westen ist und von links nach rechts gezeichnet wird, so sind die Skizzen der Tunnels so eingezeichnet, dass Osten links und Westen rechts, also Norden unten und Süden oben ist. Mit A ist der Anfang und mit E das Ende des Tunnels in der Richtung von Weilburg nach Nassau bezeichnet.

Cypridinschiefer, hierauf Schalstein, Thonschiefer und Kalkstein in Wechsellagerung und schliesslich am Südportal Durchbruch von Grünstein.

III. Graevenecker Tunnel 5. Länge 127 m. Derselbe steht vollständig in gesundem Grünstein, der an beiden Portalen den Anfang säulenförmiger Absonderungen zeigt. Auf diesem zerklüfteten und zerspaltenen Grünstein-Felskopf liegt, zum Theil direct über dem Tunnel, das Dorf Graeveneck. Der Tunnel ist zwar einer der kürzeren, zeigt aber trotzdem sehr starke Rostungen. Die Gebirgsformation enthält keinen kohlen-sauren Kalk.

IV. Michelsberg-Tunnel 3. Länge 433 m. Am nördlichen Portal fängt Cypridinschiefer, von Grünstein überlagert, an, dann folgt bis über die Hälfte der Tunnellänge nur Grünstein, der weiterhin allmählich in Schalstein übergeht.

V. Gramberger Tunnel 13. Länge 732 m.

VI. Obernhofener Tunnel 16. Länge 450 m.

VII. Hollricher Tunnel 18. Länge 318 m.

Außer diesen sieben Tunnels der Strecke Weilburg-Nassau gelangten noch die Oxydationserscheinungen der folgenden drei Tunnels, von denen jedoch die letzten beiden nicht von mir besichtigt wurden, zur Untersuchung.

VIII. Lengericher Tunnel der Bahnstrecke Wanne-Bremen. Länge 765 m. Richtung von Norden nach Süden. Der Tunnel liegt vollständig im Plaener Mergel, der zum Theil sehr reich an kohlen-saurem Kalk (bis 80%) ist. Die Rostung des Oberbaues ist durchweg eine sehr geringe.

IX. Kochemer Tunnel der Bahnstrecke Berlin-Metz. Länge etwa 4200 m. Der Tunnel liegt im kalkarmen Schiefergebirge.

X. Untergrundbahn in London.

Aus allen diesen Tunnels wurden die verschiedenartigsten Rostproben theils von der Schwelle, theils von der Schiene und theils auch zwischen beiden entnommen und eingehend ana-

lysiert. Außerdem gelangten dann auch noch Tropf- und Grundwasser-, sowie Schlamm- und Kalksinterproben zur Untersuchung. Die Resultate dieser Untersuchungen mögen hier zunächst in Zusammenstellung folgen, wobei die Tunnelrostproben mit *TR* zur Unterscheidung von den später verzeichneten Luftrostproben *LR* bezeichnet sind.

Tunnel-Rostproben *TR*.

Nr.	Herkunft der Rostproben	In Salz- säure un- löslich	Eisen- oxyd	Thon- erde	Kalk	Magnesia	Schwefel- säure	Kohlen- säure	Mit Wasser ausziehbar	
									Salpeter- säure	Salpetrige Säure
<i>TR</i>		%	%	%	%	%	%	%		
	Weilburger Tunnel 1									
1.	Rost von Schwelle und Schiene einer trockenen Stelle	1,06	88,0	0,8	0,1	0,14	0,68	—	wenig	sehr viel
	Kirschhofener Tunnel 2									
2.	Rost v. d. Schwelle einer nassen, stets unter Tropfenfall liegenden Stelle	4,6	5,7	3,0	36,9	6,8	0,4	40,3	Spur	viel
3.	Rost d. Schiene des Holzschwellen-Geleises an feuchter Stelle. Tropfenfall i. d. Mitte des Geleises	0,8	82,7	7,0	—	—	0,38	—	wenig	„
	Michelsberger Tunnel 3									
4.	Rost von der unteren Seite einer Schwelle	2,3	86,5	2,3	0,3	—	0,8	—	„	„
	Graevenecker Tunnel 5									
5.	Rost von Schiene und Schwelle .	2,0	87,9	3,9	0,4	0,22	1,1	wenig	viel	viel
6.	Rost von der letzten Langschwelle des westlichen Portals	12,9	5,3	2,9	19,6	16,5	0,6	—	Spur	„
7.	Rostiger Staub von der Aufsenseite des Schienenkopfes an trockener Stelle	2,6	78,8	2,8	0,8	0,22	2,0	—	wenig	„
8.	Rostiger Staub von Schienenfuß und Schwelle an trockener Stelle	21,0	56,3	4,7	1,2	0,7	1,2	—	„	„
9.	Rost von der Unterseite einer Langschwelle	2,3	87,2	2,2	—	Spuren	1,1	—	„	sehr viel
10.	Rost von der Unterseite einer Langschwelle	1,2	89,4	1,8	—	„	0,8	—	zml. viel	„
	Cramberger Tunnel 13									
11.	Rost einer Langschwelle aus der Nähe der Quelle	7,0	76,3	4,9	0,6	0,7	1,0	—	wenig	viel
12.	Rost v. d. 15. Schwelle i. II. Geleise	6,3	78,5	3,1	0,8	1,4	1,1	—	„	zml. viel
	Obernhofener Tunnel 16									
13.	Rost v. Steg u. Fuß der Schiene in der Nähe von nassen Stellen .	0,7	84,5	6,6	0,6	0,5	1,8	0,6	wenig	viel
14.	Rost von der Langschwelle in der Nähe von nassen Stellen . .	1,7	84,6	0,8	0,4	0,2	1,1	—	„	sehr viel
	Hollricher Tunnel 18									
15.	Rost und Staub v. d. Langschwelle einer sehr trockenen Stelle aus der Mitte des Tunnels	19,7	57,4	2,2	2,5	1,6	3,1	—	„	st. Spuren
	Lengericher Tunnel									
16.	Rost vom Schienensteg	0,8	84,3	3,9	—	—	0,6	—	viel	viel
17.	Rost vom Schienenfuß	1,6	86,6	1,89	—	—	0,3	—	Spuren	wenig
	Kochemer Tunnel									
18.	Rost zwischen Schiene u. Schwelle	0,7	88,9	2,2	—	—	1,2	—	wenig	st. Spuren
19.	Rost vom Schienensteg	2,0	83,9	1,8	—	—	2,5	0,42	„	„
	Untergrundbahn in London									
20.	Rost vom Schienenkopf	1,8	81,3	2,0	—	0,2	2,7	—	„	sehr viel
21.	Rost vom Schienenstuhl	5,0	76,3	5,0	—	0,1	4,2	0,0	Spuren	„

Von einigen dieser Rostproben, welche noch in größeren mehr oder weniger dicken Blättchen erhalten geblieben, wurde die obere Staubschicht

vorsichtig abgekratzt und allein untersucht. Die erhaltenen Resultate mögen als: Tunnel-Rost-Staubproben, *TR St.*, direct folgen.

Nr.	Herkunft der Rostproben	In Salzsäure unlöslich	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Schwefelsäure	Kohlensäure	Mit Wasser ausziehbar	
									Salpetersäure	Salpetrige Säure
<i>TR St.</i>		%	%	%	%	%	%	%		
5.	Rostiger Staub	38,6	40,5	4,6	1,6	1,1	2,1	—	viel	viel
12.	„ „	59,8	19,5	4,5	5,9	0,5	1,2	wenig	Spuren	„
14.	„ „	44,1	36,9	4,4	1,2	0,7	2,0	—	wenig	sehr viel
17.	„ „	52,4	33,7	1,2	0,6	—	1,1	—	0	viel
19.	„ „	48,0	38,2	1,9	0,6	0,4	2,4	—	wenig	Spuren
21.	„ „	34,0	39,1	4,1	2,2	0,3	7,9	—	Spuren	sehr viel

Aus dieser eingehenden Untersuchung und vergleichbaren Zusammenstellung ergibt sich zunächst die wichtige Thatsache, daß das Product der Oxydation selbst der verschiedenartigsten Eisenbahn-Oberbausysteme in allen untersuchten Tunnels, die doch ebenfalls in ihrer Länge und Lage sehr wechseln und die verschiedenartigsten Gebirgsformationen durchschneiden, stets eine fast gleiche chem. Zusammensetzung besitzt. Einzige Ausnahme hier von bilden nur die Rostproben, *TR*, 2 und 6, welche jedoch unter einem stetigen Tropfenfall entstanden sind, sehr viel kohlensauren Kalk enthalten und eher als ein eisenhaltiger Tropfstein zu bezeichnen wären. Auch weichen Farbe und Structur dieser Proben von den übrigen bedeutend ab. Alle anderen Oxydationsmassen bestehen, wie dies auch nicht anders zu erwarten war, der Hauptmenge nach aus Eisenoxyd (theilweise als Hydrat vorhanden) mit wechselnden, aber stets kleinen Mengen von Kieselsäure, Thonerde, Kalk und Magnesia. Kohlensäure wurde darin ebenfalls nur in geringer Quantität gefunden und ist anscheinend abhängig vom Kalk- resp. Magnesiagehalt. Als einzige unnormale und direct auffällige Substanz ist die Schwefelsäure oder richtiger die Schwefeloxyverbindung zu betrachten, welche in allen untersuchten Tunnelrostproben in Mengen von 0,3 bis 4,0 % Schwefelsäureanhydrit SO_3 enthalten ist. — Auch die Tunnelrost-Staubproben, *TR St.*, enthielten bei sonst ganz normaler Zusammensetzung wechselnde Mengen von 1,1 bis 7,9 % SO_3 und zeigen dabei fast sämmtlich eine schwachsaure Reaction.

Die Form, in welcher dieser Schwefel oder diese Schwefelsäure in den Rostproben enthalten ist, wird sich mit Sicherheit wohl kaum feststellen lassen. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegen hier unlösliche, basische schwefelsaure Eisenoxydsalze, vielleicht dem Vitriolocker ähnlich constituirt, vor. Durch Wasser lassen sich nur Spuren von Schwefelsäure ausziehen. Schwefeleisen ist in den Rostproben nicht enthalten.

Wie gelangt nun aber diese Schwefelsäure in den Eisenrost? Diese Frage ist im ersten Anlauf gewiss leicht zu beantworten. Natürlich aus dem Schwefelgehalt der in den Locomotiven verbrannten Kohlen; derselbe wird zu schwefeliger Säure verbrannt, und diese wird mit den Wasserdämpfen von der Maschine ausgestoßen. In den Tunnels nun, in denen diese Dämpfe sich nicht, wie auf der freien Strecke, schnell vertheilen können, sondern je nach dem durch die Windrichtung oder den Sonnenstand im Tunnel bewirkten Zuge bald längere, bald kürzere Zeit darin verweilen müssen, schlägt sich ein Theil derselben und mit ihm die schweflige Säure an den kalten Tunnelwandungen, wie auch direct an dem eisernen Oberbau nieder. Die im erstgenannten Falle an den Tunnelwandungen niedergeschlagenen schwefligsauren Wasser fließen, noch durch das Tropf- und Seitenwasser (Formationswasser) verdünnt, herab und gelangen als saure Grundwasser (ich erlaube mir hier zu bemerken, daß ich bislang in keinem Tunnel eine saure Reaction des Grundwassers habe nachweisen können) durch die Capillarität des Bodens ebenfalls zu den Schienen. Hier beginnt nun sofort die zerstörende Wirkung dieser sauren Wasser, indem unter Mitwirkung des Luftsauerstoffs eine energische Oxydation des Eisens eintritt, wie das auch S. Stein im Aprilheft der Zeitschrift v. J. sehr fälschlich und ausführlich beschrieben hat. Diese allerdings auch sehr nahe liegende Theorie birgt anscheinend viel Wahres in sich, so einfach verläuft nun aber dieser Oxydationsproceß, wie wir gleich sehen werden, nicht.

Nachdem ich durch zahlreiche Analysen die sehr einheitliche chem. Zusammensetzung der Tunnelrostproben, *TR*, erkannt hatte, schien es mir von Wichtigkeit zu sein, auch die chem. Zusammensetzung der in der freien Luft und fern von Eisenbahnen u. s. w. entstandenen Eisenroste, die sog. Luftrostproben, *LR*, zu studiren und mit den ersteren zu vergleichen.

Luftrostproben, LR.

Nr.	Herkunft der Rostproben	In Salzsäure unlöslich	Eisen-oxyd	Thon-erde	Kalk	Magnesia	Schwefel-säure	Kohlen-säure	Mit Wasser ausziehbar	
									Salpeter-säure	Salpetrige Säure
LR		%	%	%	%	%	%	%		
1.	Staub- u. Rostprobe v. Schwelle u. Schiene der freien Strecke zw. Michelsberg- u. Schmidkopf-T.	46,9	38,9	4,0	0,9	0,9	0,8	—	—	—
2.	Staub- u. Rostprobe v. Schwelle u. Schiene der freien Strecke nahe dem Graevener Tunnel	41,3	45,6	4,1	0,5	0,8	0,6	—	wenig	st. Spuren
3.	Rostprobe von einer Langschwelle, d. freien Strecke bei Ems von der Unterseite entnommen	60,4	23,3	4,4	0,8	0,7	1,0	—	"	zml. viel
4.	Rost v. alten Schienen v. Lagerplatz	0,6	86,5	0,9	—	—	2,3	—	Spuren	—
5.	Rost von alten Thürangeln* . . .	1,4	74,0	1,0	2,0	—	6,3	—	—	—
6.	Rost v. Halter eines Blitzableiters	0,9	75,0	—	Spuren	—	3,3	—	—	—
7.	Rost v. einer eisernen Zange** . .	0,8	76,0	1,2	"	—	9,4	—	Spuren	0
8.	Rost v. einer eisernen Kette . . .	2,6	73,2	2,0	st. Spuren	—	5,5	—	—	—
9.	Rost v. eisernen Mauerhaken . . .	1,5	80,2	0,6	"	—	3,5	—	Spuren	Spuren
10.	Rost v. alten Thürangeln	0,6	84,0	0,0	0	0	1,8	—	—	—
11.	Rost v. Ambofs	2,1	85,4	2,4	—	—	1,8	—	wenig	zml. viel
12.	Rost v. alten Eisenblechen	1,6	88,3	1,3	—	—	0,9	—	Spuren	"
13.	Hammerschlag	3,2	95,2	0,5	—	—	1,1	—	"	Spuren
14.	Rost von gereinigtem Eisendraht, welcher in einem beiderseitig offenen Glaszylinder im Institutsgarten allein durch Regen und Luft entstanden ist	0,4	84,7	0,3	—	—	1,4	—	"	"

* Sind vielleicht vor Jahren mit schwefelhaltigen Farben gestrichen.

** Hat längere Zeit im Laboratorium gehangen.

Diese Untersuchungen zeigen, dass die Luftrostproben eine den Tunnelrostproben durchaus analoge chem. Zusammensetzung besitzen, ja, dass der Schwefelsäuregehalt der ersteren den der letzteren noch in vielen Fällen übersteigt, und dieser kann doch unbedingt nicht, oder

wenigstens doch nur sehr indirect den Schloten der Locomotiven entstammen.

Die im Laufe dieser Arbeit untersuchten Tropf- und Grundwasserproben verschiedener Tunnel ergaben folgende Resultate :

Wasserproben, W.

Nr.	Wasserproben, enthalten in 1 Liter	Kohlensäure	Schwefel-säure	Chlor	Salpetrige Säure	Salpeter-säure	Ammoniak	Kalk	Magnesia	Organische Substanzen	Gesamt-Rückstand	Härte	Reaction
W													
1.	Tropfwasser a. Kirschhofener Tunnel	2	wenig	16,0	14,2	—	21,7	wenig	wenig	3,4	200,0	60,5	neutral
2.	" " Michelsberg "	3	Spuren	20,0	14,2	—	27,0	Spuren	Spuren	2,6	290,0	38,7	"
3.	" " Schmidkopf "	4	wenig	8,8	14,2	—	Spuren	wenig	wenig	3,0	304,0	53,5	"
4.	Grundwasser a. Graevener Tunnel	5	sehr viel	172,0	149,1	—	208,3	wiel	wiel	5,8	1103,0	251,5	"
5.	Tropfwasser a. Cramberger "	13	wenig	72,0	21,3	—	wenig	zml. viel	wenig	5,6	390,0	93,0	"
6.	Quellwasser " "	13	zml. viel	92,0	14,2	—	Spuren	—	Spuren	2,1	430,0	123,4	"
7.	" " Lengericher "		Spuren	28,4	—	—	1,8	wiel	Spuren	4,5	270,0	—	"
8.	Schnell-Tropfw. a. " "		wenig	32,0	28,4	—	12,5	"	wenig	1,9	370,0	—	"
9.	Langsam " a. " "		"	62,0	35,5	Spuren	1,8	wenig	Spuren	23,4	330,0	—	"
10.	Seitenwand-Tropfw. a. Leng. "		"	124,0	35,5	—	7,1	"	"	3,2	360,0	—	"
11.	Tropfwasser aus Kochemer "		"	84,0	7,1	—	Spuren	"	wenig	1,9	220,0	40,0	"
12.	Grundwasser " "		zml. viel	36,0	14,2	Spuren	"	"	"	13,7	225,0	34,0	"

Von allen diesen Wasserproben kann nur das Wasser W4 (Grundwasser aus dem Graevener Tunnel) als stark verunreinigt bezeichnet werden, und es ist die ungemein starke Oxydation des Oberbaues gerade in diesem nur 127 m langen

Tunnel wohl ohne Frage damit in Verbindung zu bringen. Die Herkunft dieser Verunreinigung ist leicht zu erklären, da sich direct über dem Tunnel, wie schon bemerkt, das Dorf Graevener befindet, dessen Abwässer durch den zerklüfteten

Grünsteinfelsen in den Tunnel gelangen und hier durch die vielleicht ursprünglich darin noch vorhandenen salpetrigsauren Salze eine energische Oxydation der schwefligen Säure der Tunnelgase bewirken. Meine anfängliche Vermuthung, daß auch salpetersaure Salze bei Gegenwart von Eisen die schweflige Säure weiter würden oxydiren können, hat sich, wie bezügliche Versuche uns nachher zeigen werden, nicht bestätigt, und somit müssen auch die etwas mehr Salpetersäure enthaltenden Wasserproben *W 1* und *2* als zur Hervorrufung einer stärkeren Oxydation ungeeignet bezeichnet werden.

Alle anderen untersuchten Tunnelwasser repräsentiren durchaus normale Formationswasser, bei denen nur der Schwefelsäuregehalt, vielleicht bedingt durch die schwefligsauren Tunnelgase, etwas hoch ausfällt. Wie energisch diese Gase von kohlensauren Kalk haltigen Wassern absorbirt und oxydirt werden, zeigen sehr deutlich die

bezüglichen Untersuchungen der vier Wasserproben des ganz im kalkhaltigen Mergel stehenden Lengericher Tunnels. Während die etwa in der Mitte dieses Tunnels entspringende Quelle, deren Wasser wohl als ganz reines Formationswasser bezeichnet werden kann, nur Spuren von schwefelsaurem Kalk aufweist, enthielt das schnelle Tropfwasser *W 8* schon 32,0 mgr, das langsame Tropfwasser *W 9*, welches längere Zeit den Tunnelgasen ausgesetzt war, schon 62,0 mgr und das Seitenwandwasser *W 10*, welches der Natur der Sache nach beim langsamen Herabsickern den sauren Gasen die größte Oberfläche geboten hatte, selbst 124,0 mgr Schwefelsäure oder richtiger die entsprechende Menge Gips im Liter.

Die schließlichen noch untersuchten Kalksinterproben, *K*, und Schlammproben, *S*, ergaben folgende Resultate:

Kalksinter-Proben, *K*.

Nr.	Herkunft der Proben	Kalk	Magnesia	Kohlensäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Eisenoxyd und Thonerde
<i>K</i>		%			%		
1.	Kalksinter aus der Nische im Kirschhofener Tunnel 2	54,4	Spuren	viel	1,13	Spuren	Spuren
2.	" von der Bergseite des Graevenecker " 5	55,7	"	"	0,58	"	"
3.	" vom Gewölbe " " "	39,3	wenig	"	0,69	zml. viel	wenig
4.	" v. Gewölbe d. Thalseite d. Graeven. "	52,0	"	"	1,10	Spuren	"

Die chemische Zusammensetzung dieser Kalksinterproben ist durchaus normal, da geringe Mengen von Gips wohl in den meisten Tropfsteinen vorkommen dürften.

Schlamm-Proben, *S*.

Die Schlammproben* wurden mit gleichen Mengen destillirten Wassers übergossen, unter Umrühren auf dem Wasserbade erwärmt und nach 24 Stunden filtrirt. Die vollständig klaren Filtrate zeigten folgende Reactionen:

Nr.	Herkunft der Proben	Kohlensäure	Schwefelsäure	Chlor	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	Ammoniak	Eisenoxyd	Reaction
<i>S</i>											
1.	Schlammprobe einer nassen Stelle des Kirschhofener Tunnels 2	Spuren	viel	Spuren	viel	zml. viel	wenig	Spuren	wenig	Spur	neutral
2.	Schlammprobe von der Langschwelle der 32. Schiene des Cramberger Tunnels .	"	"	"	"	"	"	wenig	viel	"	"
3.	Schlammprobe von der Langschwelle desselben Tunnels a. der Nähe der Quelle	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
4.	Schlammprobe von einer trockenen Stelle des Lengericher Tunnels	"	"	"	Spur	Spur	viel	"	wenig	"	"
5.	Schlammprobe von einer nassen Stelle des Lengericher Tunnels	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
6.	Schlammprobe von einer sehr nassen Stelle des Lengericher Tunnels	"	"	"	zml. viel	"	"	Spuren	"	"	"

Alle Schlammproben enthalten nach diesen Versuchen viel schwefelsaure Salze, zeigen aber dabei, wie auch sämmtliche untersuchten

Tunnelwasser, eine vollständig neutrale Reaction. Diese Beobachtung ist nach meiner Ansicht insofern von Wichtigkeit, als sie beweist, daß in den Formationswassern, wie auch in den Grundwassern und im Boden der Tunnel überhaupt, wohl meistens genügend kohlensaurer Kalk und Magnesiumsalze enthalten sind, um die sauren

* Sämmtliche Schlammproben sind durch das sog. Pumpen der Schienen resp. Schwellen an mehr oder weniger feuchten Stellen entstanden.

Tunnelgase zu binden und für den Oxydationsproceß unwirksam zu machen. Es dürfte somit die von S. Stein* vorgeschlagene Besprengung der Tunnelwände und Böden mit Aetzbaryt oder Kalkmilch in den allermeisten Fällen als überflüssig erscheinen und der Sicherheit wegen ein kleiner Zusatz von Kalkstein zum Schüttungsmaterial vollständig genügen. Die Wirkung der hierbei frei werdenden Kohlensäure auf den Oxydationsproceß des eisernen Oberbaues halte ich für sehr unbedeutend, da alle Tunnelwasser viel bedeutendere Quantitäten Kohlensäure (etwa 5 bis 15 ccm im Liter) theils frei, theils halbgebunden, also jedenfalls in einer leicht reactionsfähigen Form, gelöst enthalten und diese doch in keiner Weise von dem Oxydationsproceß ferngehalten werden kann.

Auffallend war bei den Untersuchungen der Schlammproben ferner die überall in größerer Menge gefundenen salpetrigsauren Salze, die fortlaufend eine sofortige Oxydation der in den aufgenommenen sauren Tunnelgasen enthaltenen schwefligen Säure zu Schwefelsäure veranlassen werden und somit indirect wohl geeignet sind, eine schnellere Oxydation der Eisentheile zu bewirken. Diese salpetrige Säure kann wohl nur aus der Luft, in welcher dieselbe bekanntlich stets in geringer Menge als salpetrigsaures Ammoniak enthalten ist, und nur in ganz vereinzelt Fällen vielleicht auch aus dem Grundwasser stammen. Es schien mir hier von Interesse zu sein, auch die direct von dem Oberbau abgekratzten Oxydproben, wie auch die Luftrostproben in entsprechender Weise auf salpetrige Säure zu untersuchen. Die Resultate dieser Untersuchungen, welche ich den betreffenden Tabellen auf Seite 823 und 825 in den letzten beiden Rubriken gleich beigefügt habe, ergeben, daß auch diese Eisenroste sämmtlich nicht unbedeutende Mengen salpetriger Säure aufweisen.

Wie gelangen nun diese verhältnißmäsig großen Quantitäten salpetrigsaurer Verbindungen in die rost- und eisenhaltigen Schlammproben? Ohne Frage besitzt das metallische Eisen oder das Eisenoxydhydrat unter gewissen Bedingungen die Eigenschaft, der Luft und event. auch den atm. Niederschlägen die salpetrige Säure unter Bildung salpetrigsaurer Eisensalze energisch zu entziehen und gleichsam (wenigstens in trockenem Zustande) in sich aufzuspeichern. Diese Vermuthung wurde durch das Experiment glänzend erwiesen.

Ein beiderseitig offener, etwa 140 mm weiter und 220 mm langer

Glascylinder wurde vollständig mit oxydfreiem Eisendraht gefüllt und in der aus der vorstehenden Figur ersichtlichen Weise mit einem passenden Glastrichter und untergesetzten Kolben verbunden. Der Trichter war noch zur Fernhaltung von zufälligen Verunreinigungen, Insecten u. s. w. mit einem Asbestbausch beschiekt. Der so armirte Apparat wurde zugleich mit einem gleichen, aber nur mit Kolben versehenen Trichter zum Auffangen des unveränderten Meteorwassers an einem passenden Orte den atm. Einflüssen ausgesetzt. Nach einigen starken Regenschauern wurde das in beiden Kolben angesammelte Wasser auf seinen Gehalt an salpetriger Säure untersucht. Während jetzt das reine Meteorwasser eine starke Reaction zeigte, konnten in dem Wasser, welches die Eisenspiralen passirt hatte, nur minimale Spuren dieser Säure nachgewiesen werden. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolg mehrfach wiederholt. Bei Ausführung desselben ist jedoch Vorsicht zu empfehlen, da mit dem Fortschreiten der Oxydation des Eisens, also mit der Stärke der Oxydationsschicht, die Anziehung der salpetrigen Säure eine schwächere zu werden scheint. Leichter gelingt der Versuch, wenn man feuchte Eisenspähne, die man vorher durch wiederholtes Waschen mit destillirtem Wasser von jeder Spur salpetriger Säure befreit hat, in einer flachen Porzellanschale den Witterungseinflüssen aussetzt; man erhält so schon nach einigen Tagen starke Reaction auf salpetrige Säure.

Es schien mir nun nicht uninteressant zu sein, diese Beobachtung noch eingehender zu studiren und festzustellen, welchen Oxyden des Eisens diese Anziehungskraft für salpetrige Säure besonders eigenthümlich sei, ob dieselbe dabei einfach der Luft entzogen oder vielleicht bei der Verdunstung von Wasser bei Gegenwart der betreffenden Eisenoxyde und Luft direct gebildet werde. Ich habe zur Aufklärung dieser Fragen inzwischen noch folgende Versuche ausgeführt.

Eisenspähne, frisch gefülltes Eisenoxydulhydrat und Eisenoxydhydrat, geglühtes Eisenoxyd und Ocker wurden zunächst durch längeres Auswaschen mit destillirtem Wasser von jeder Spur salpetriger Säure befreit und dann 4 Tage in flachen Porzellanschalen den atmosph. Einflüssen, jedoch an einem gegen Regen geschützten Orte, ausgesetzt. Es enthielten jetzt:

Eisenspähne	wenig salpetrige Säure
Eisenoxydulhydrat	○ „ „
Eisenoxydhydrat	sehr viel „ „
Eisenoxyd, geglüht	○ „ „
Eisenocker	○ „ „

Nach diesen Versuchen ist in erster Linie das Eisenoxydhydrat geeignet, energisch salpetrige Säure zu absorbiren bezw. zu bilden.

Zur Beantwortung der zweiten Frage wurden feuchte Eisenspähne und besonders auch feuchtes Eisenoxydhydrat in kleine Glaskolben gebracht,



* Aprilheft 1888, »Stahl und Eisen.«

dieselben mit guten Stopfen verschlossen und der Sicherheit wegen noch mit den Stopfen nach unten in mit Wasser gefüllte Bechergläser getaucht. Nach 4 Tagen war darin keine oder doch nur eine Spur von salpetriger Säure nachweisbar. Der Versuch wurde sowohl im Dunkeln als auch im zerstreuten Tageslicht ausgeführt.

Zur Lösung der dritten Frage endlich wurde Eisenoxydhydrat in flachen Porzellanschalen wiederholt stark mit Wasser angefeuchtet und die Verdunstung unter großen Glasglocken über Schwefelsäure eingeleitet. Die Luft in einer dieser Glasglocken war vorher von etwa vorhandener salpetriger Säure sorgfältig befreit. Bei allen diesen Versuchen und auch bei Wiederholung derselben wurden stets sehr deutliche Reactionen auf salpetrige Säure erhalten, so daß nach diesen Beobachtungen angenommen werden muß, daß beim Verdunsten von Wasser bei Gegenwart von Eisenoxydhydrat und Luft Spuren von salpetriger Säure gebildet werden.

Diese Aufspeicherungstheorie der Stickstoffsäuren ist, wie ich später fand, auch von A. Baumann* erkannt worden, indem derselbe mittheilt, daß auch die kohlen-sauren Erdalkalien und Oxyde diese Eigenschaft besitzen.

Die Eisenspiralen hatten sich bei diesen Versuchen mit einer verhältnißmäßig starken Oxydschicht überzogen. Dieser, doch allein durch die Witterungseinflüsse in der freien Luft des Institutsgartens, also gleichsam unter unseren Augen entstandene Eisenrost enthielt 1,4 % Schwefelsäure (Analyse siehe Seite 825, LR 14). Dieser gewiß recht hohe Schwefelsäuregehalt findet eine ungezwungene Erklärung, wenn wir bedenken, daß nicht nur den Schloten der Locomotiven, sondern auch allen unzähligen Schornsteinen der Fabriken und Häuser, in welchen Steinkohlen oder Koks gebrannt wird, die Zersetzungsproducte des Kohlenschwefels, darunter in erster Linie schweflige Säure, mit den Verbrennungsgasen entweichen und in die atm. Luft gelangen. Hier findet nun sofort, durch den wohl nie fehlenden Gehalt der Luft an Ozon und salpetersaurem Ammoniak, eine weitere Oxydation der niederen Oxyschwefelstufen zu Schwefelsäure statt. Diese wird dann, zum Theil vielleicht in Gestalt von schwefelsaurem Ammoniak, von der Luftfeuchtigkeit aufgenommen, erhält sich, vielleicht in Wasserbläschen gelöst, längere Zeit schwebend in der Luft, um schließlich als Thau oder Regen wieder der Erdoberfläche zugeführt zu werden.

Da nun weiter die auf der Erdoberfläche befindlichen Eisentheile infolge ihres großen Wärmeleitungsvermögens auch in der Nacht stark abkühlen, so werden sie zur Thaubildung, d. h. zum Niederschlagen des in der Luft befindlichen Wasserdampfes, besonders geeignet erscheinen.

Die Schwefelsäure wirkt dann sofort energisch auf das Eisen ein, zuerst lösliche Oxydul- und Oxydsalze bildend, die dann bald durch Vermittlung des im Ueberschuß vorhandenen Eisenoxyds und der aufgespeicherten salpetrigen Säure in unlösliche basische, schwefelsaure Eisenoxysalze übergeführt werden. So können unter Umständen leicht größere Mengen schwefelsaurer Salze in den Rostproben aufgespeichert werden, während bei anhaltendem Regen die anfänglich gebildeten löslichen Salze einfach ausgewaschen werden.

Bevor ich auf eine nähere Besprechung der Oxydations-Einflüsse in den Tunneln selbst eingehe, muß ich einige Versuche beschreiben, welche zu dem Zweck angestellt wurden, die Einwirkung der schwefligen Säure auf Eisen unter verschiedenen Verhältnissen zu studiren.

Zunächst wurde die Einwirkung der schwefligen Säure bei Gegenwart von atm. Luft und Wasserdampf auf ein Stück eines eisernen Eisenbahnoberbaues unter den in den wirklichen Tunneln herrschenden, möglichst ähnlichen Verhältnissen festzustellen gesucht. Zu diesem Zweck wurde ein 1000 mm langer, 260 mm hoher und tiefer, vorn mit einer mit Glasscheibe versehenen beweglichen Wand und seitlich mit zwei kleinen Klappen ausgerüsteter hölzerner Kasten verwendet. Der gedichtete Boden desselben war mit einer etwa 60 mm hohen Kiesschickung versehen und hierauf das vom hiesigen Stahl- und Eisenwerk des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins bereitwilligst zur Verfügung gestellte, 750 mm lange Stück Langschwellen-Oberbau gelagert. Seitlich konnte durch eine geeignete Vorrichtung nach Belieben leicht Wasserdampf und schweflige Säure, hergestellt durch Verbrennen von Schwefel, eingeleitet und durch Oeffnen der verschiedenen Klappen ein Luftstrom zugefügt werden. An einer Stelle war im Kopfbrett des Apparats noch eine künstliche Tropfenfall-Einrichtung angebracht und außerdem war ein Theil der Innenwände, um Vermauerung und Verputz nachzuahmen, mit Kalkanstrich versehen. Ich will nicht verfehlen, schon hier zu bemerken, daß ein wichtiges Moment, nämlich das Rütteln, Stossen und Schleifen des Oberbaues beim Ueberfahren der Züge, welches, wie wir später sehen werden, wesentlich zur Beförderung der Rostbildung beiträgt, bei diesem Laboratoriumsversuch leider nicht wiedergegeben werden konnte.

Der so vorgerichtete künstliche Tunnel wurde Anfang November v. J. in Thätigkeit gesetzt, indem täglich ein- bis zweimal etwa 5 Minuten hindurch ein Gemisch von Wasserdampf mit schwefliger Säure eingeleitet wurde. Dann wurde nach Bedürfnis eine oder auch beide Luftklappen geöffnet, je nachdem nur frische Luft eingeleitet oder ein stärkerer Luftstrom hergestellt werden sollte. Schon nach wenigen

* Landw. Versuchsstation 1888, 35, 217.

Tagen überzogen sich die Eisentheile gleichmäßig mit einer dünnen Oxydschicht, die nach und nach stärker wurde, jedoch nicht bis zum Abblättern gebracht werden konnte, und eine hellere, dem Eisenoxydhydrat ähnliche Farbe zeigte. Ende März, also nach 5 Monaten, wurden die Versuche, welche in einer ungeheizten, dem Temperaturwechsel der Außenluft vollständig ausgesetzten Glashalle vorgenommen wurden, unterbrochen.

Die an mehreren Stellen abgekratzten Rostproben zeigten noch eine stark saure Reaction und enthielten noch viel schwefligeisen Oxydulsalze, ein Zeichen, dass die Oxydation der Luft, wie auch zu erwarten stand, bei der Kürze der Einwirkungszeit eine ungenügende war. Nach Entfernung dieser leicht löslichen schwefligsauren Salze zeigten die verbleibenden Eisenroste folgende chemische Zusammensetzung:

Nr.	Herkunft der Proben	In Salzsäure unlöslich	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Schwefelsäure	Kohlensäure	In Wasser löslich	
									Salpetersäure	Salpetrige Säure
1.	Rost von der Tropfstelle	%	%	—	Spuren	Spuren	%	—	—	—
2.	„ vom Schienenkopf	6,0	68,0	—	„	„	4,8	—	—	—
3.	„ zwischen Schwelle u. Schiene	1,0	66,2	—	„	„	6,5	—	—	—
		0,8	69,2	—	„	„	6,5	—	—	—

Diese synthetischen Versuche zeigen recht deutlich, dass, wie im Vorstehenden ausführlicher besprochen, das Vorhandensein der schwefligsauren Gase wohl geeignet ist, eine energische Oxydation der Eisentheile einzuleiten, dass aber auch ein Ueberschuss von Wasser, wie dies die Analyse der Rostprobe von der Tropfstelle erweist, durch Lösung und Fortführung der Säuren und Salze eine Verminderung dieser Oxydation bewirkt.

Derselbe Apparat wurde zur Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Anstrich- und Schlütmittel zur Verhinderung oder doch Verminderung dieser durch die sauren Tunnelgase hervorgerufenen Zersetzung des Eisenmaterials verwendet. Zu diesem Zweck wurden zunächst die Eisentheile wieder ganz vollständig vom Rost befreit und dann stellenweise mit dem zu prüfenden Schutzmittel angestrichen, bezw. beschützt. Zur Untersuchung gelangten die folgenden Substanzen: carbonisirter Theer, Asphaltlack, Mennige, Oelfarbe und Paraffin, ferner wurde der Oberbau an zwei Stellen bis direct unter den Schienenkopf mit reinem Kies und mit einem Gemisch von Kies mit wenig Kalksteingruß beschützt. Mit dem Versuch wurde im April begonnen; nach 3 Monaten wurde derselbe unterbrochen. Von den Anstrichmitteln hatte nur der carbonisirte Theer* der Einwirkung widerstanden, die anderen Materialien waren theils stärker, theils weniger stark zerfressen. Andere Anstrichmittel, welche speciell zum Schutz des Eisens gegen

Rost empfohlen werden, standen mir leider nicht zur Verfügung. Ich bin aber gern bereit, derartige Versuche auf Erfordern noch anzustellen. Auch die hohe Anschüttung des Oberbaues mit Kies u. s. w. scheint eine gute Wirkung zu versprechen.

Den Resultaten der beschriebenen Versuche darf aber keine allzugroße Wichtigkeit beigelegt werden, da, wie schon bemerkt, die Wirkung eines sehr wichtigen Factors, nämlich der Erschütterung des eisernen Oberbaues durch die darüberfahrenden Züge, sich dabei der Beobachtung vollständig entzog.

Um die Stärke der Einwirkung der schwefligen Säure auf metallisches Eisen bei Gegenwart von Feuchtigkeit und atm. Luft und die Größe der durch die letztere, wie auch durch Salpetersäure und salpetrigsaure Salze bewirkten Oxydation der genannten Säure zu bestimmen, wurden die folgenden Versuche angestellt. Drei geräumige, etwa 2 Liter fassende Flaschen wurden mit je 300 gr blankem Eisendraht beschickt und hierauf:

- Flasche I mit 500 ccm destillirt. Wasser und 25 ccm conc. wässr. schwefl. Säure,
- „ II ebenso und dann noch mit 5 gr salpeters. Kali,
- „ III ebenso und dann noch mit 2,5 ccm salpetrigsaurer Kali-Lösung versetzt;
- „ IV endlich enthielt als Controlversuch nur die wässrige schweflige Säure.

Zur Analyse wurden je 25 ccm Flüssigkeit in gleicher Weise den Flaschen entnommen und diese dann stets wieder durch Zusatz einer gleichen Menge wässriger schwefliger Säure ersetzt. Es ergaben die offen ohne künstliche Luftcirculation bleibenden Flaschen:

Nach	2-	3-	5-	9-	11-	16-	27-	tägiger Einwirkung
Flasche I	0,066 %	0,154 %	0,234 %	0,316 %	0,489 %	0,596 %	1,02 %	Schwefelsäure in 100 ccm
„ II	0,053 „	0,144 „	0,224 „	0,324 „	0,470 „	0,612 „	1,08 „	„ „ „ „
„ III	0,296 „	0,387 „	0,402 „	0,452 „	0,636 „	0,804 „	1,10 „	„ „ „ „
„ IV	0,014 „	0,018 „	0,073 „	0,084 „	0,130 „	0,165 „	0,24 „	„ „ „ „

* Der carbonisirte Theer, ein auf chem. Wege mit Kohlenstoff beladener, sehr schwer flüchtiger Gas-theer, ist von G. O. Kramer in Hellern bei Osnabrück zu beziehen.

Die Flaschen wurden dann nochmals mit neuem Eisendraht versehen und in der gleichen Weise beschickt, jetzt aber unter Abschlufs der Luft mit Kohlensäure gefüllt gehalten. Es ergaben jetzt:

Nach	3-	6-	18-	27-	35-	tägiger Einwirkung
Flasche I	0,092 %	0,103 %	0,123 %	0,170 %	0,246 %	Schwefelsäure in 100 cem
„ II	0,056 „	0,064 „	0,090 „	0,110 „	0,163 „	„ „ „ „
„ III	0,214 „	0,235 „	0,442 „	0,620 „	0,638 „	„ „ „ „
„ IV	Spuren	0,035 „	0,060 „	0,110 „	0,150 „	„ „ „ „

Diese Versuche bestätigen zunächst die auch schon seit längerer Zeit bekannte Ansicht über die langsame Oxydation der wässrigen schwefligen Säure durch den Sauerstoff der Luft. Ferner aber ergibt der Versuch I die wichtige Thatsache, dafs diese Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure schon allein durch die Gegenwart von Eisen oder Eisenverbindungen ganz wesentlich beschleunigt wird, während die gleichzeitige Anwesenheit von salpetersauren Salzen, Versuch II, ohne jeden fördernden Einflufs, bleibt ja beim Ersatz der atm. Luft durch Kohlensäure, wie die zweite Versuchsreihe zeigt, sogar einen hemmenden Einflufs auf diese Oxydation auszuüben scheint. Hiernach können auch die ziemlich stark salpeterhaltigen Wasser, W 1, 2 und 4 der Tunnel von Kirschhofen, Michelsberg und Graeveneck, in dieser Beziehung wenigstens, als unschädlich für die daselbst auftretende starke Oxydation des Eisenbahnoberbaues bezeichnet werden. Sehr energisch wirken schliesslich, wie das nach dem Vorbemerkten auch kaum anders zu erwarten war, die salpetrigen Salze auf diese Oxydation ein, indem dadurch fast momentan eine entsprechende Menge schwefliger Säure zu Schwefelsäure oxydiert wird.

Bei Gegenwart von Kohlensäure an Stelle der atm. Luft verlaufen diese Oxydationen, Versuchsreihe 2, im grofsen und ganzen durchaus gleichartig, nur ganz wesentlich langsamer. Demnach scheint die Gegenwart der Kohlensäure in den Tunnelgasen keinen so schädlichen Einflufs bei dem Rosten der Eisentheile auszuüben, wie wohl angenommen wird.

Da es nicht ausgeschlossen erschien, dafs die Auspuffdämpfe der Locomotiven unter Umständen auch Schwefelwasserstoff enthalten konnten, so wurden die vorstehend beschriebenen Versuche in gleicher Weise auch mit diesem Gase wiederholt. Zu diesem Zweck wurden die mit neuem Eisendraht beschickten Flaschen mit je 500 cem gesättigtem, frisch vorbereitetem Schwefelwasserstoffwasser und den weiteren Reagentien, wie vorstehend angegeben, versetzt. Flasche IV enthielt auch hier keinen Eisendraht, sondern diente nur als Controlversuch mit reinem Schwefelwasserstoffwasser. Bei diesen Versuchen wurden gefunden:

Nach	3-	12-	17-	tägiger Einwirkung
In Flasche I	Spuren	Spuren	0,016 %	Schwefelsäure in 100 cem
„ II	„	„	0,027 „	„ „ „ „
„ III	0,0165 %	0,023 %	0,099 „	„ „ „ „
„ IV	0	min. Spuren	Spuren	„ „ „ „

In den mit Eisendraht beschickten drei ersten Flaschen war der Geruch nach Schwefelwasserstoff schon nach einigen Tagen vollständig verschwunden. Alle Flaschen wurden häufiger mit frischer Luft geschüttelt.

Diese Versuche ergeben, dafs, wie auch schon bekannt, die salpetrigen Salze sehr energisch auf den Schwefelwasserstoff einwirken, dafs aber auch das Eisen allein, bei Gegenwart von Feuchtigkeit, imstande ist, sich direct mit dem Gase zu verbinden. Salpetersaure Salze und atm. Luft zeigen dagegen nur recht schwache Oxydationserscheinungen.

Hieraus ergibt sich, dafs geringe Mengen Schwefelwasserstoffs, die vielleicht den Auspuffgasen der Locomotiven beigemischt sein könnten, wohl ohne Frage durch die salpetrige Säure, welche, wie vorstehend erwiesen, stets in dem Oberflächenrost aller Eisentheile aufgespeichert erscheint, zu Schwefelsäure oxydiert und als solche in den Rostproben zu finden sein würden. Schwefel-eisen war in den Rostproben nicht nachweisbar.

Wie schon am Anfang dieser Arbeit bemerkt, zeichneten sich die Tunnelrostproben durch eine sehr grofse Spaltbarkeit parallel ihrer Anlagerungsflächen aus und zeigten in der Bruchfläche ein blättriges, von schwarzen Streifen durchzogenes Gefüge, so dafs der Gedanke nicht fern lag, die Oxydation sei periodisch, vielleicht zu gewissen Jahreszeiten, eine stärkere gewesen, um dann wieder für längere Zeit fast still zu stehen und so dem Kohlenstaub Gelegenheit zu geben, in starker Schicht sich darauf niederzulegen und so die schwarze Streifung und hierdurch die Spaltungsflächen zu bilden. Es wären dann diese Streifen gleichsam als Jahres- oder Halbjahresringe aufzufassen und eine genaue Beobachtung und Zählung derselben jedenfalls nicht ohne Interesse gewesen. Eine mikroskopische Untersuchung mufste hierüber bald Gewifsheit geben. Die Herstellung der hierzu nothwendigen Schiffe

war aber bei der großen Sprödigkeit des Materials nicht ohne Schwierigkeit und gelang erst nach mehrfachen vergeblichen Bemühungen. Die mikroskopische Untersuchung dieser Schiffe zeigte aber,* daß hier weniger die oben angedeutete Streifung, als vielmehr nur ein in der gedachten Richtung stark ausgebildetes blättriges Gefüge vorlag.

Betrachten wir nun die sämtlichen bis jetzt beschriebenen Beobachtungen etwas näher, so müssen wir uns leider gestehen, daß dieselben zur Erklärung der starken Rosterscheinungen des Eisens im Tunnel noch keineswegs genügen. Daß die gefundenen Schwefelverbindungen zu diesem Oxydationsproceß wesentlich beitragen, liegt wohl auf der Hand. Solche Schwefelverbindungen wurden aber nicht allein in den Tunnelrostproben, sondern auch und zum größten Theil sogar in noch größerer Menge in den Luftrostproben nachgewiesen. Diese im ersten Augenblick eigenthümlich erscheinende Thatsache findet jedoch bei näherer Betrachtung leicht ihre Erklärung. Um nämlich die gleiche, etwa zur Analyse notwendige Menge Eisenrost zu erhalten, mußte bei den Luftrostproben ein viel größerer Flächenraum Eisen, etwa 100 qcm, abgekratzt werden, während bei den Tunnelrostproben dieselbe Rostmenge schon auf $\frac{1}{2}$ bis 1 qcm Eisenfläche enthalten war. Hieraus ergibt sich, daß, auf den gleichen Flächenraum reducirt, der Schwefelgehalt bei den Luftrostproben ein äußerst geringer ist, während derselbe bei den Tunnelrostproben schon ein recht bedeutender wird.

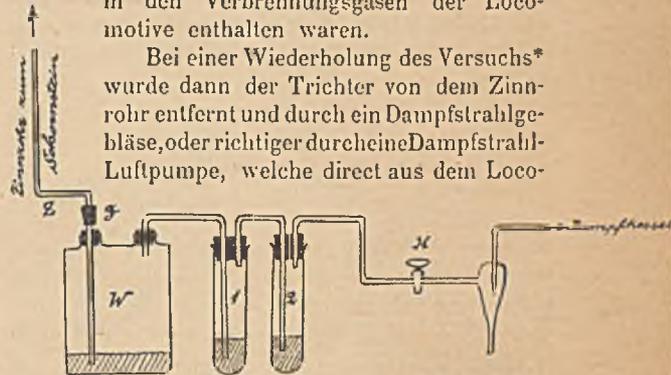
Ohne Frage muß der schweflige Säure, welche bei jeder Verbrennung von Steinkohlen neben Kohlensäure in nicht unbedeutender Menge gebildet wird und welcher in dem mehr oder weniger abgeschlossenen Tunnelraum noch besonders günstige Gelegenheit zur Einwirkung auf den eisernen Oberbau gegeben wird, eine wesentliche Rolle bei diesem Oxydationsproceß zugeschrieben werden. Immerhin aber glaubte ich der schwefligen Säure allein, trotzdem die zur Oxydation derselben zu Schwefelsäure notwendigen Bedingungen als im Eisenrost selbst in Gestalt von aufgespeicherter salpetriger Säure stets vorhanden erwiesen waren, diese zerstörende Wirkung nicht aufbürden zu dürfen. Es schien mir vielmehr sehr wahrscheinlich, daß hier noch ein anderes sehr wesentliches Moment mitspielen müsse, welches sich bis jetzt meinen Beobachtungen entzogen hatte und anscheinend in den Auspuffgasen der Locomotiven selbst zu suchen sei. Aus diesem Grunde habe ich eine sehr eingehende Untersuchung der den Schornsteinen entströmenden Gase auf der fahrenden Locomotive ausgeführt.

* Der Abhandlung waren 2 mikrographische Aufnahmen beigelegt.

Untersuchung der Auspuffgase der fahrenden Locomotive.

Nachdem durch verschiedene Versuche festgestellt war, daß ein Zinnrohr sich zum Absaugen der Gase am besten eignet, wurde ein etwa 10 mm weites Rohr vom reinsten Bankzinn bei der ersten Versuchsreihe mit einem kleinen steilen Trichter versehen und etwa 25 cm tief in den Locomotivenschornstein eingeführt. Das andere Ende dieses Rohres war mit den weiter unten beschriebenen Absorptionsapparaten verbunden. Ich ging hierbei von der Idee aus, daß die Schnelligkeit der Auspuffgase genügen würde, um einen Gasstrom durch die Absorptionsapparate zu drücken. Bei der Anstellung des Versuches stellte sich jedoch heraus, daß der so erzeugte Gasstrom ein sehr unregelmäßiger war, auch wurde der Trichter mehrfach emporgeschleudert und viel Koks- und Kohlenpartikelchen in die Absorptionsapparate übergetrieben. Trotz dieses ungünstigen Ausfalls konnte schon bei diesem ersten Versuch mit Sicherheit festgestellt werden, daß neben schwefliger Säure kein Schwefelwasserstoff, aber verhältnißmäßig recht große Quantitäten Schwefelsäure in den Verbrennungsgasen der Locomotive enthalten waren.

Bei einer Wiederholung des Versuches* wurde dann der Trichter von dem Zinnrohr entfernt und durch ein Dampfstrahlgebläse, oder richtiger durch eine Dampfstrahl-Luftpumpe, welche direct aus dem Loco-



motivenkessel gespeist wurde, die Gase aus dem Schornstein und durch die Absorptionsapparate gezogen. Die ganze Anordnung der Apparate, welche auf der Gallerie vor der Locomotive in zweckentsprechender Weise befestigt waren, ergibt sich aus der vorstehenden Zeichnung. Das aus dem Schornstein kommende Zinnrohr Z war direct durch Gummischlauch g mit der Woulff'schen Flasche W, welche zum Auffangen von Schwefelsäure, Ammoniak u. s. w. nur mit etwas Wasser gefüllt war, verbunden. Hieran schloß sich das Absorptionsrohr 1, welches zum Nachweis von Schwefelwasserstoff eine neutrale Lösung von schwefelsaurem Cadmium enthielt, und hieran das Absorptionsrohr 2, welches

* Ich will nicht verfehlen, an dieser Stelle dem königlichen Baumeister, Herrn Curt Schmidt hieselbst, welcher mir bei Ausführung dieser Versuche in zuvorkommenster Weise behülflich war und stets mit Rath und That zur Seite stand, verbindlichsten Dank auszusprechen.

zur Erkennung und Oxydation der schwefligen Säure mit einer Lösung von Jod in Jodkalium beschickt war. Der so vorbereitete und auf vollständige Dichtigkeit geprüfte Absorptionsapparat war dann mittels Gummischlauch mit der Dampfstrahlpumpe *D* verbunden. Durch den eingeschalteten Hahn *H* konnte die Stärke des zu aspirirenden Gasstroms, ganz unabhängig vom Gange der Dampfstrahlpumpe, leicht und sicher regulirt werden.

Die Versuche wurden am 6. October und 15. November bei einer Probefahrt auf einer schweren Güterzugmaschine ausgeführt. Gefahren wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 48 km in der Stunde, und die Fahrzeit dauerte genau eine Stunde. Während der Fahrt wurde ein lebhafter Gasstrom durch die Absorptionsapparate gesogen; derselbe wurde aber bei der Rückfahrt kurz vor Einlauf in den hiesigen Bahnhof, also noch bei voller Fahrgeschwindigkeit, durch Schließung des Hahnes *H* unterbrochen und so in den Apparaten ein für die Analyse nothwendiges Quantum der Verbrennungsgase in reinem Zustande abgeschlossen.

Nach Ankunft wurde denn zunächst sofort eine Untersuchung dieser Verbrennungsgase ausgeführt. Dieselbe zeigte folgende Zusammensetzung:

Am 6. October	Am 15. November	
5,4 Vol. %	6,1 Vol. %	Kohlensäure
13,4 „ „	13,0 „ „	Sauerstoff
81,5 „ „	80,9 „ „	Stickstoff
0,0 „ „	0,0 „ „	Kohlenoxydgas, oder schweflige Säure.

Diese Analysen zeigen, dafs ein ganz un- nöthig großes Luftquantum durch die Feuerung gejagt wird und dafs ohne Frage in ökonomischer Beziehung hier noch Vortheile zu erzielen sind.

Das Wasser der Woulffschen Flasche *W* enthielt:

0,1578 gr*	0,0528 gr	Schwefelsäure (SO ₂) und
0,0028 „	0,0027 „	Ammoniak, ferner
0,2340 „	—	Trockenrückstand mit stark saurer Reaction,

derselbe enthielt neben freier Schwefelsäure noch Ammoniak und Eisenoxyd; Salpetersäure und salpetrige Säure waren darin nicht nachweisbar. Die Flüssigkeit in dem Absorptionsrohr 1 war vollständig farblos, ein Zeichen, dafs ein Entweichen von Schwefelwasserstoff nicht stattgefunden hatte. Das Absorptionsrohr 2 enthielt dagegen viel Schwefelsäure, entstanden durch Oxydation der entweichenden schwefligen Säure, wie auch nicht anders zu erwarten war.

Nehmen wir nun an, dafs:

- a) der Flächeninhalt des Locomotiven-Schornsteins rund 125 600 qmm,

* Die so ungleiche Ausbeute an Schwefelsäure ist in erster Linie dadurch bedingt, dafs beim ersten Versuch wesentlich schneller aspirirt wurde.

- b) der Flächeninhalt des Zinnrohrs rund 90 qmm,
 c) die Geschwindigkeit der Auspuffgase der Locomotive 500 m in der Minute,
 d) die Geschwindigkeit des aspirirten Luftstroms im Zinnrohr 30 m in der Minute

beträgt, so berechnet sich die Gesamtproduction der Locomotiven während einer Fahrstunde auf im Mittel rund 2380 gr Schwefelsäure. Ziehen wir hiervon die zur Bindung von 64,6 gr Ammoniak, welche in derselben Zeit producirt werden, nothwendigen 152 gr Schwefelsäure ab, so erhalten wir als Rest nicht weniger als 2228 gr, also rund 2¼ kg freie Schwefelsäure*, eine Quantität, die wahrlich wohl inbestanden sein wird, besonders unter günstigen Bedingungen, wie sie der Tunnel nicht selten bietet, eine sehr energische Oxydation auf den eisernen Oberbau, wie überhaupt auch mit der Zeit eine schädliche Einwirkung auf die Tunnelwandungen selbst auszuüben.

Wodurch entsteht nun diese Schwefelsäure? Entsteht dieselbe direct bei der Verbrennung der Steinkohlen** und ist somit als ein ständiges Verbrennungs-Product der schwefelhaltigen Kohlen aufzufassen, oder ist dieselbe speciell den mit vielem Wasserdampf vermischten Auspuffgasen der Locomotiven eigenthümlich? Die Beantwortung dieser Fragen war von der größten Wichtigkeit.

Zur Beantwortung der ersten Frage benutzte ich den großen Ofen meines chem. Instituts. Die Verbrennungsgase wurden aus dem Ofenrohr desselben direct durch die vorstehend beschriebenen und ebenso beschickten Absorptionsapparate mittels einer gut wirkenden Wasserluftpumpe gesogen. Jeder Versuch dauerte 2 bis 3 Stunden, während welcher Zeit der Ofen in voller Gluth erhalten wurde. Bei den beiden ersten Versuchen wurde die stark schwefelhaltige Piesberger Anthracitkohle, beim 3. und 4. Versuch westfälische Kohle verbrannt. Bei allen vier Versuchen konnte keine Schwefelsäure, nur wenig Ammoniak und Spuren von Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden. Schweflige Säure war selbstverständlich stets in bedeutender Menge vorhanden. Die Verbrennungsgase enthielten nur sehr wenig freien Sauerstoff. Aus diesen Beobachtungen geht mit aller Sicherheit hervor, dafs Schwefelsäure ein den Verbrennungsproducten

* Ich erlaube mir hierzu zu bemerken, dafs diese Werthe ohne Frage zu niedrig angenommen sind und in Wirklichkeit der Gehalt an Schwefelsäure ein noch viel größerer sein dürfte. Auch wird derselbe bei schwerarbeitenden Maschinen unbedingt noch gesteigert werden.

** Bei der Verbrennung organischer Stoffe — so auch des Leuchtgases — an der Luft sollen bekanntlich geringe Mengen von Stickoxyden — salpetrige Säure — gebildet werden, die event. energisch oxydierend auf die schweflige Säure der Steinkohlen-Verbrennungsproducte einwirken könnten.

der Steinkohlen direct nicht enthalten ist und dafs somit auch die Ansicht S. Steins*, die in den Auspuffgasen der Locomotive vermuthete Schwefelsäure entstände bei der Verbrennung organischer Schwefelverbindungen, eine irrige ist.

Die Versuche wurden dann zur Beantwortung der zweiten Frage in der Weise abgeändert, dafs ein lebhafter Dampfstrom in den unteren Theil des Ofenrohres in ähnlicher Weise, wie bei den Locomotiven eingeblasen wurde. Jetzt konnten bei Verwendung beider Kohlensorten nur Spuren von Schwefelsäure in den Absorptionsapparaten nachgewiesen werden, während der Schwefelwasserstoff vollständig verschwunden war. Der Gehalt an Ammoniak war anseheinend derselbe geblieben. Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs durch einströmenden Wasserdampf allerdings eine, wenn auch anseheinend nur äufserst schwache Oxydation der schwefelhaltigen und sauerstoffarmen Verbrennungsgase eingeleitet werden kann. Wenn wir nun bedenken, dafs bei diesen Laboratoriumsversuchen ein nur recht schwacher Dampfstrom in einen sehr grofsen Ueberschufs von Verbrennungsgasen geleitet werden konnte, während bei den Locomotiven gerade das Umgekehrte stattfindet und ein mächtiger Dampfstrom unter grofsen Druck mit verhältnifsmäfsig viel kleineren Mengen sehr sauerstoffreicher Verbrennungsgase in Berührung gebracht wird, so liegt es auf der Hand, dafs hier auch eine bedeutend energischere Oxydation der Schwefelverbindungen eintreten kann. Eine solche Oxydation durch Wasserdampf liefse sich auch in verschiedener Weise wohl erklären.

1. Beim Verdunsten oder Verdampfen des Wassers** sollten bekanntlich nach Schönbein stets Spuren von salpetrigsaurem Ammoniak gebildet werden; diese wirken aber, wie ich im Laufe dieser Arbeit mehrfach zu bemerken Gelegenheit fand, sehr energisch oxydirend auf schweflige Säure und Schwefelwasserstoff unter Bildung von Schwefelsäure ein. Die Quantität dieser salpetri-

gen Säure im Wasserdampf ist zwar eine sehr geringe, bei den enorm grofsen Dampfmenngen aber, welche im vorliegenden Falle mit den Verbrennungsgasen in innige Berührung gebracht werden, dürfte die dadurch hervorgerufene Oxydation dennoch wohl eine recht grofse werden können.

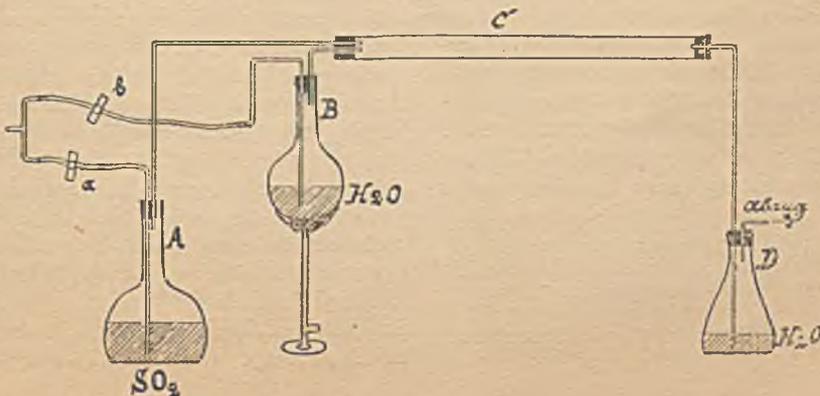
2. Wenn Wasserdampf unter starkem Druck einer kleinen Oeffnung entströmt, so treten unter gewissen Bedingungen bekanntlich starke Elektrizitäts-Erscheinungen ein. Wenn die so gebildeten Elektrizitäten dann nicht in entsprechender Weise benutzt oder abgeleitet werden, so müssen sie sich den gerade vorliegenden Verhältnissen entsprechend wieder ausgleichen. Bei derartigen elektrischen Entladungen wird nun — wenn wir von einer möglichen Einwirkung auf den Wasserdampf ganz absehen wollen — ein Theil des vorhandenen Sauerstoffs in diesog. active Modification, in Ozon verwandelt. Freier Sauerstoff aber, wie ich durch die Analyse festgestellt habe, in den Verbrennungsgasen der Locomotiven in genügender Menge vorhanden, und so ganz unmöglich ist daher die vorstehend beschriebene Verwandlung desselben in Ozon wohl nicht. Das Ozon wirkt aber in gleicher Weise, nur noch energischer oxydirend, wie die salpetrige Säure auf die Schwefelverbindungen der Feuergase ein.

Wie im Laufe dieser Arbeit mehrfach bemerkt wurde, wirkt auch schon der Sauerstoff der atm. Luft bei Gegenwart von Licht und besonders Feuchtigkeit, wenn auch nur sehr langsam, oxydirend auf Schwefeldioxyd ein. Es war nun nicht ausgeschlossen, dafs dieser Procefs vielleicht durch die Wärme, oder durch die Gegenwart der heifsen Wasserdämpfe wesentlich beschleunigt würde. Um hierüber Aufklärung zu erhalten und gleichzeitig auch dem unter 1. erwähnten Bildungsprocefs der Schwefelsäure näher zu treten, habe ich noch einige bezügliche Versuche in dem beistehend skizzirten Apparate ausgeführt.

In dem Kolben A befand sich eine wässrige Lösung von schwefliger Säure, aus welcher mit Hülfe eines durch den Quetschhahn a regulirbaren Luftstromes gasförmige schweflige Säure mit Luft vermischt nach dem gläsernen Misch-

* »Stahl und Eisen«, Aprilheft 1888.

** Allerdings nur bei Gegenwart von Luft, diese ist ja aber auch im Wasser stets gelöst enthalten.



rohr *C* übergetrieben werden konnte. Der direct mit diesem Gasrohr verbundene Kolben *B* war etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt, durch welches ebenfalls ein regulirbarer Luftstrom geleitet werden konnte. Die in dem Mischrohr *C* gebildeten Producte wurden dann in dem mit Wasser oder verdünnter Kalilauge beschickten und als Vorlage dienenden Erlemeyerschen Kolben *D* aufgefangen und bestimmt. Der verwendete Luftstrom war vorher auf das sorgfältigste gereinigt, dafs heifst, besonders von jeder Spur salpetrigsaurer Verbindungen befreit. Die Dauer der Versuche währte stets genau eine Stunde.

Versuch 1. Nachdem durch mehrere Versuche die Abwesenheit der salpetrigen Säure in dem gereinigten Luftstrom mit aller Sicherheit festgestellt war, wurde zunächst unter Ausschaltung des die schweflige Säure enthaltenden Kolbens *A* durch das im Kochen befindliche Wasser des Kolbens *B* ein lebhafter Luftstrom geleitet. Die etwa entstehenden Stickoxyde wurden in dem mit wenig verdünnter Kalilauge beschickten Erlemeyerschen Kolben *D* aufgefangen. Das Misch- oder Reactionsrohr *C* besafs anfänglich eine Länge von 300 mm, wurde aber bei einer Wiederholung des Versuchs durch ein solches von 2000 mm Länge ersetzt. Bei allen Versuchen konnte keine Spur von salpetriger Säure* in der Vorlage nachgewiesen werden. Aus dieser Beobachtung geht mit aller Sicherheit hervor, dafs die von Schönbein beschriebene und in die meisten Lehrbücher übergegangene Theorie der Bildung der salpetrigen Säure beim Verdampfen von Wasser an der Luft eine irrige ist** und die von diesem Forscher gefundenen Stickoxyde ohne Frage aus der nicht genügend gereinigten Luft stammen.

Versuch 2. Um die Gröfse der Oxydation der schwefligen Säure durch die atm. Luft in diesen Apparaten kennen zu lernen, wurde der Kochkolben *B* ausgeschaltet, und mit Hilfe eines kräftigen Luftstromes aus dem Kolben *A* das schwefligsaure Gas durch das Reactionsrohr *C* getrieben. Der Vorlegekolben *D* war zum Aufnehmen der gebildeten Schwefelsäure bei diesen Versuchen nur mit etwas destillirtem Wasser gefüllt. Es wurde gefunden:

- a) Bei Anwendung des 300 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0062 gr SO_3 .
- b) Bei Anwendung des 2000 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0227 gr SO_3 .

Versuch 3. Um schliesslich die Wirkung der heifsen Wasserdämpfe auf den Gang dieses

Oxydationsprocesses noch zu studiren, wurde dann auch der Kochkolben *B* eingeschaltet und aus demselben unter sonst gleichbleibenden Versuchsbedingungen ein kräftiger Dampfstrom in das Mischgefäß getrieben. Jetzt wurden gefunden:

- a) Bei Verwendung des 300 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0021 gr SO_3 .
- b) Bei Verwendung des 2000 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0047 gr SO_3 .

Aus dem I. Versuch geht hervor, dafs, da bei der Verdampfung des Wassers keine salpetrige Säure gebildet wird, auch die Schwefelsäure in den Auspuffgasen der Locomotiven nicht nach dem unter I. angegebenen Process gebildet sein kann.

Der II. Versuch lehrt uns, dafs die directe Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure durch den Sauerstoff der Luft keineswegs zu unterschätzen ist und unter günstigen Umständen wohl ziemlich bedeutend werden kann.

Der III. Versuch zeigt uns endlich, dafs diese directe Oxydation durch vorhandene heifse Wasserdämpfe nicht befördert, sondern im Gegentheil stark vermindert wird.

Da nun in den Verbrennungsproducten der Locomotiven, wie ich durch die Analyse erwiesen habe, noch viel Sauerstoff enthalten ist, und diese Gase, bevor sie mit den Wasserdämpfen in Berührung kommen, in den zahlreichen engen Heizröhren einen nicht unbedeutenden Weg zurückzulegen haben, so ist hier vielleicht eine solche directe Oxydation der schwefligen Säure nicht ausgeschlossen. Ob bei dieser Reaction aber die hohe Temperatur der Gase in ähnlicher Weise, wie das von den heifsen Wasserdämpfen erwiesen wurde, störend einwirkt, vermag ich nicht zu sagen. Eine Untersuchung der sehr sauerstoffarmen Verbrennungsproducte der gewöhnlichen Oefen ist zur Beantwortung dieser Frage natürlich nicht maßgebend.

Mag nun die Schwefelsäure nach einem der beschriebenen Process, oder — trotz des negativen Ausfalls der Ofenversuche — bei der in den Locomotiv-Feuerungen so sehr energisch verlaufenden Verbrennung der Steinkohlen entstanden sein, oder mag dieselbe vielleicht auf einem noch unbekanntem Wege sich gebildet haben, das ist zunächst auch von weniger Bedeutung. Jedenfalls steht die Thatsache nach diesen Untersuchungen unumstößlich fest, dafs mit den Verbrennungsgasen neben der schwefligen Säure noch ganz unerwartet grofse Quantitäten freier Schwefelsäure den Schornsteinen der fahrenden Locomotiven entströmen, und dafs gerade diesen die schädliche Einwirkung im Tunnel in erster Linie zugeschrieben werden mufs, liegt wohl auf der Hand. In

* Ich habe mein Augenmerk hier nur auf die Abwesenheit der salpetrigen Säure gerichtet, ohne Frage, sind hier aber auch keine anderen Stickoxyde vorhanden.

** Vergl. auch A. Baumann (Landv. Versuchsstat. 1888, 35, 217).

welcher Weise nun diese sauren Verbrennungsproducte zerstörend auf das Tunnelmaterial einzuwirken vermögen, hat schon S. Stein im Aprilheft 1888 d. Zeitschrift eingehend beschrieben und ich auf Seite 824 kurz anzudeuten gesucht und soll hier nicht wiederholt werden.

Dafs die zerstörende Wirkung nicht in allen Tunnels gleich stark auftritt, ist leicht zu erklären. Dieselbe wird am stärksten sein in allen nicht zu feuchten Tunnels, in welchen die Gase keinen schnellen Abzug haben und die in einer an kohlen-sauren Erdalkalien armen Gebirgsformation sich befinden. In recht nassen Tunnels wird, wenn für guten und schnellen Abflufs des Grundwassers gesorgt ist, die Oxydation eine schwächere sein, da hier das in reichlicher Menge vorhandene Wasser die sauren Gase nur in grosser Verdünnung aufnehmen und auch schnell von den Eisentheilen abspülen wird. In Gebirgsformationen, die reich an kohlen-saurem Kalk sind, ist das Tunnelwasser mit kohlen-sauren Erdalkalien mehr oder weniger stark gesättigt. Diese binden sofort die sauren Gase und machen sie für die Oxydation der Eisentheile unschädlich, so dafs in solchen Tunnels nur derjenige Theil der Gase noch schädlich wirken kann, der sich direct auf dem eisernen Oberbau niederschlägt. So sind z. B. die Oxydationserscheinungen in dem 765 m langen Lengericher Tunnel kaum auffallend und von der freien Strecke unterscheidbar. Auch die Richtung der Tunnels spielt hierbei eine, wenn auch nebensächlichere, Bedeutung. So wird z. B. bei einem Tunnel, der von Norden nach Süden läuft, das Südportal dauernd während des Tages von der Sonne beschienen; es tritt hier somit Erwärmung und, dadurch veranlafst, ein, wenn auch nur schwacher, so doch beständiger Luftstrom von Norden nach Süden im Tunnel ein. Bei einem Tunnel hingegen, welcher eine Richtung von Osten nach Westen hat, kann ein solcher beständiger Luftzug nicht zustande kommen, da hier Vormittags das Ostportal und Nachmittags das Westportal von der Sonne beschienen und erwärmt wird und die hierbei entstehenden beiden Luftströme, weil entgegengesetzte, sich ausgleichen. Auch die Lage der Tunnels zu der in der Gegend vorherrschenden Windrichtung kann hierbei noch von einiger Bedeutung sein; ebenso wird die mehr oder weniger grosse Kurve, welche die Tunnels beschreiben, bei den betreffenden Erscheinungen eine nicht unwesentliche Rolle spielen.

Dafs beim Holzschwellen-Oberbau das Zer-rosten immer im geringeren Mafse als beim Eisen-schwellen-Oberbau gefunden wurde, erklärt sich leicht durch das schlechte Wärmeleitungsvermögen des Holzes, wodurch naturgemäfs eine starke Abkühlung der Eisentheile vermieden und somit den sauren Tunnelgasen weniger

Gelegenheit geboten wird, sich darauf niederzuschlagen.

Wie ich schon am Anfang dieser Arbeit zu bemerken Gelegenheit fand, tritt diese Oxydation stets am stärksten zwischen Schiene und Schwelle und zwar besonders beim eisernen Langschwellen-Oberbau auf, so dafs die Rostschicht hier nicht selten eine Dicke von 10 bis 15 mm erreicht und Schiene und Schwelle förmlich auseinander-treibt. Die Ursache dieser starken Rostung ist darin zu suchen, dafs die an den Oberbau niedergeschlagenen sauren Tunnelwasser zum Theil durch Capillaranziehung in den engen Raum zwischen Schiene und Schwelle getrieben und dort festgehalten werden. Es tritt nun sofort die zerstörende Wirkung derselben ein. Eine durch ihre Unlöslichkeit mehr oder weniger schützende Oxydschicht oder Vitriolockerschicht, wie das an anderen freigegebenen Stellen der Eisentheile möglich ist, ist hier ganz ausgeschlossen, da die neu entstehenden dünnen Rostschichten immer wieder durch die bei dem Befahren der Züge entstehende Reibung und Quetschung zerstört und beiseite gedrückt und so stets wieder neue Eisenstellen den sich ebenfalls stetig erneuernden sauren Wässern preisgegeben werden.

Was nun schliesslich noch die Angabe von Mitteln und Wegen zur Verhinderung oder doch zur Verminderung des starken Rostens aller Eisentheile im Tunnel betrifft, so wäre es natürlich am zweckmäfsigsten, das Entstehen der sauren Gase, oder doch wenigstens der so schädlich wirkenden Schwefelsäure, direct in der Locomotive, zu verhindern. Ob dies möglich sein wird, vermag ich nicht zu sagen, zunächst müfste ja auch der Weg der Entstehung derselben mit Sicherheit festgestellt werden. Auf Erfordern wäre ich wohl bereit, bezügliche Versuche auszuführen.

Zur Verwendung im Tunnel erlaube ich mir die folgenden Mittel in Vorschlag zu bringen:

1. Anstreichen oder Ueberziehen aller Eisentheile des Oberbaues mit schwerflüssigem Theer (nicht gewöhnlicher Gastheer) oder Asphalt.* Das Theeren ist wohl am zweckmäfsigsten in der Weise auszuführen, das die warmen, oder doch jedenfalls vollständig trockenen und möglichst rostfreien Eisentheile mit dem heifsen Theer sehr sorgfältig gestrichen werden und diese Operation, wenn nothwendig, wiederholt wird. Der so hergestellte Anstrich ist äufserst zähe und auch vollständig widerstandsfähig gegen die Einwirkung der sauren Tunnelgase, trotzdem wird derselbe an den Verbindungsstellen und den Kleiseisentheilen durch die durch das Fahren der Züge verursachte Reibung mit der Zeit stark leiden.

* Sehr gut wird sich hierzu der carbonisirte Theer von G. O. Kramer in Hellern bei Osnabrück eignen.

2. Da die Tunnelgase große Neigung haben, sich an den kältesten Stellen im Tunnel, zu welchen in erster Linie auch der eiserne Eisenbahn-Oberbau gehört, niederzuschlagen, so erscheint es zweckmäßig, diese Niederschlagsfläche des Oberbaues nach Möglichkeit zu verkleinern. Dies kann in einfachster Weise durch eine höhere Einbettung desselben bis etwa an den Schienenkopf geschehen. Als Decke oder Einbettungsmaterial überhaupt ist Kalksteinkleinschlag zu wählen; beim Stopfen des Geleises wäre diese Kalksteindecke natürlich zunächst zu entfernen.

3. Sehr empfehlenswerth ist es selbstredend, die Vorschläge 1 und 2 zu vereinen.

4. Bei feuchten Tunnels muß für guten und schnellen Abfluß des Grundwassers und möglichste Trockenhaltung des Tunnelbodens gesorgt werden.

5. In Tunnels einer kalkarmen Gebirgsformation, welche starke Rostung des Schienematerials zeigen, ist es sehr zu empfehlen, den Boden vollständig mit einer Lage von Kalksteinkleinschlag zu versehen, und wenn dies noch

nicht genügt, Wandung und Decke von Zeit zu Zeit mit Kalkmilch zu streichen. Eine einfache Sprengung des Tunnelbodens mit Kalkmilch halte ich nicht für zweckmäßig, da in trockenem Tunnelstrecken hierdurch starker und für Reisende und Bahnpersonal lästiger Staub gebildet würde.

6. Sehr zu empfehlen ist schließlich, die Tunnels mit möglichst wenig Dampf zu durchfahren und da, wo eben thunlich, denselben darin ganz abzustellen.

Ich bin mir sehr wohl bewußt, daß diese Vorschläge vielleicht noch nicht genügen werden, die schädliche Wirkung der sauren Tunnelgase vollständig zu heben, doch hoffe ich immerhin, daß, da durch die zum Theil interessanten und ganz unerwarteten Resultate dieser Arbeit der Ursprung des Uebels mit Sicherheit erkannt ist, auch bald Mittel und Wege gefunden werden, dasselbe glücklich zu bekämpfen.

Osnabrück, den 20. November 1888.

*Chem. technisches Laboratorium und
amtl. Controlstation.*

Ueber ein neues Profil für Eisenbahnschienen.

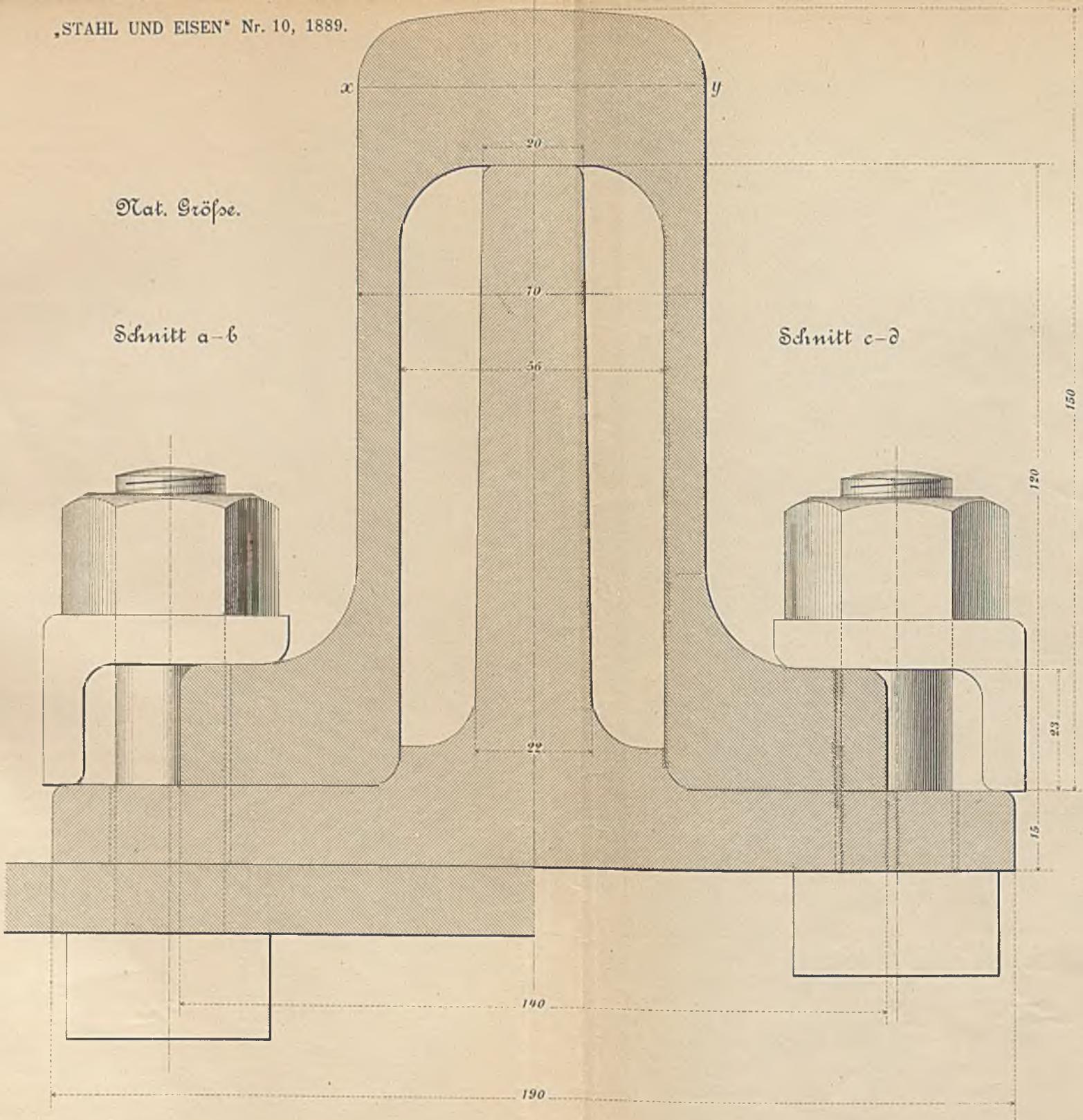
Von R. M. Daelen.

(Mit Abbildungen auf Tafel XX.)

Die Bestrebungen für die Einführung eines neuen, stärkeren Oberbaues, als denselben bis jetzt die Eisenbahnen des europäischen Festlandes besitzen, welche durch Herrn C. P. Sandberg eingeleitet und vornehmlich geführt werden, geben zu der Frage Veranlassung, ob das hier übliche Fußschienenprofil beizubehalten, oder durch ein solches von anderer Form zu ersetzen ist. Es mag auf den ersten Blick vermessen erscheinen, jetzt hiernit hervorzutreten, nachdem mit der Sandberg'schen Goliathschiene bereits mehrjährige günstige Erfolge erzielt worden sind, aber angesichts der großen Wichtigkeit dieser Angelegenheit dürfte doch der Umstand zur Begründung genügen, daß das Fußschienenprofil nicht frei von Mängeln ist, welche demselben grundsätzlich anhaften. Von vornherein muß dabei hervorgehoben werden, daß die Verdienste des Hrn. Sandberg um die Einführung einer schwereren Schiene zu hoch stehen, um durch andere Vorschläge zu diesem Gegenstande geschmälert werden zu können, im Gegentheil wird er gewiß zugeben, daß eine eingehende Besprechung seiner Sache nur förderlich sein kann und auch seine Form um so eher allgemeine Anerkennung finden, wenn sie aus einem Vergleich als Siegerin hervorgegangen sein wird.

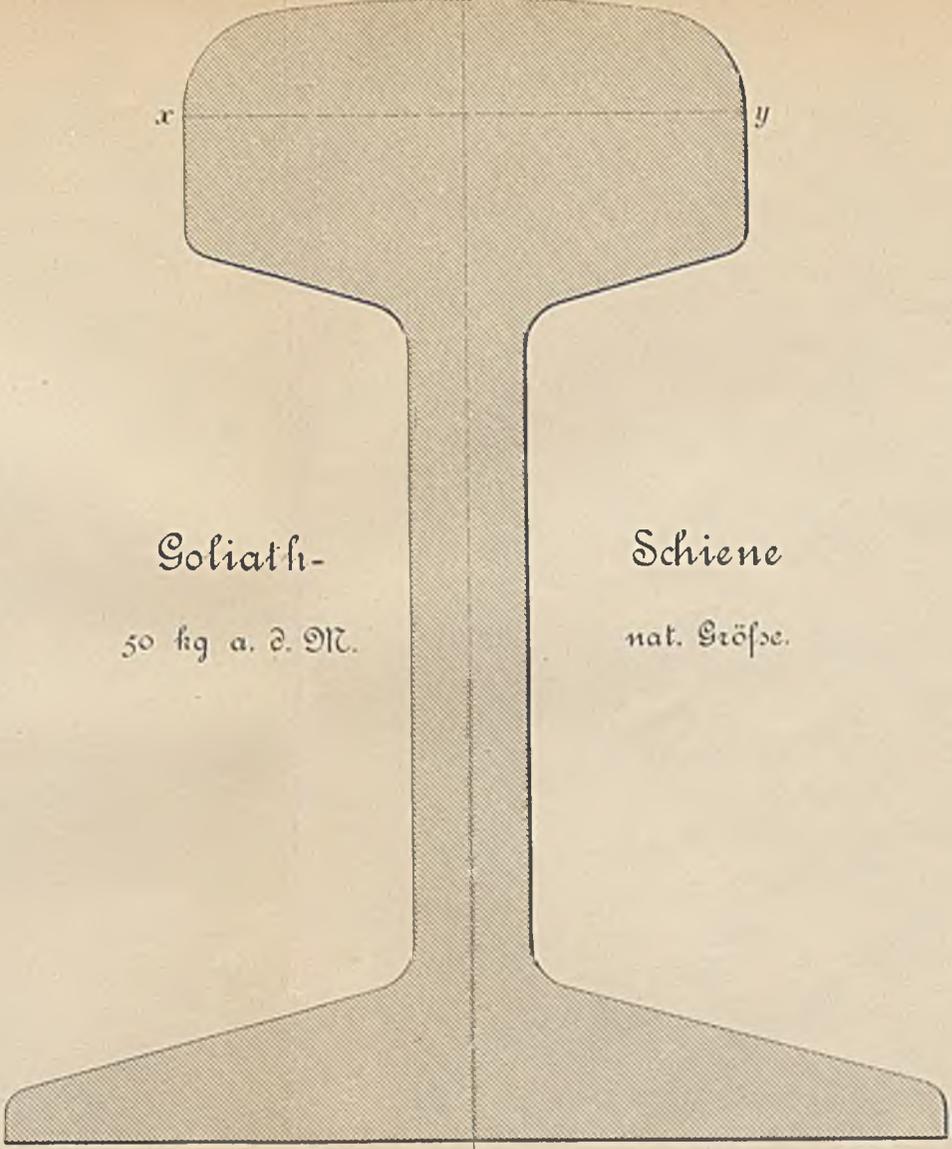
Um einem Oberbau die größtmögliche Widerstandsfähigkeit gegen die auf ihn einwirkenden Kräfte, also gegen Durchbiegen in senkrechter und wagerechter Richtung, zu geben, muß das größte Gewicht in die Fahrchiene gelegt und derselben eine Form gegeben werden, welche unter Berücksichtigung der verschleißenden Stellen die höchste Festigkeit ergibt und bei der Herstellung durch den Walzproceß am meisten Sicherheit gegen die Entstehung von Materialfehlern bietet.

Das Fußschienenprofil entspricht diesen Bedingungen nicht in wünschenswerth hohem Mafse, weil zu viel Material in den Kopf gelegt werden muß, um denselben bei der einfachen Unterstützung in der Mitte durch den Steg gegen das einseitige Herunterbiegen stark genug zu erhalten, und weil der Fuß zu dünn ausgewalzt werden muß, um mit dem beschränkten Stoffmafse die nöthige Breite zu erzielen. Abgesehen von der Erhöhung der rechnungsmäßigen relativen Festigkeit, welche durch eine mehr gleichmäßige Vertheilung des Materials in Kopf und Fuß erzielt werden würde, sind beide Umstände Ursachen zu Materialfehlern, welche beim Walzen entstehen, denn der Steg erhält erheblich mehr senkrechten Druck mit größerer Umfangsgeschwindigkeit der



Hohlschiene, 50 kg a. d. M. nach R. M. Daelen.

x y

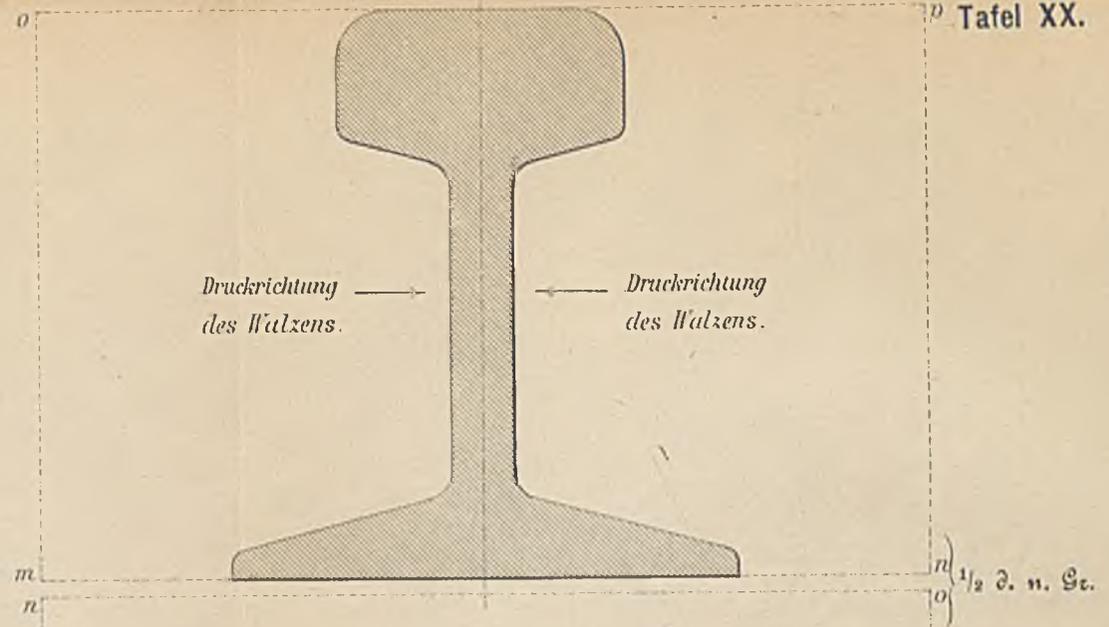


Goliath-

Schiene

50 kg a. d. M.

nat. Größe.

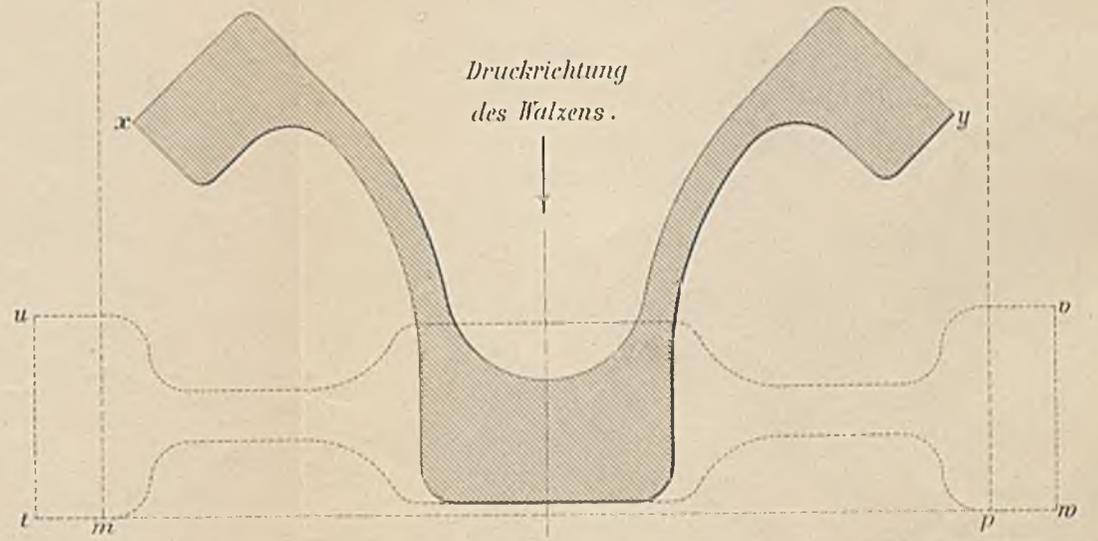


Druckrichtung
des Walzens.

Druckrichtung
des Walzens.

m
n

n
o) 1/2 d. n. St.



Druckrichtung
des Walzens.

u

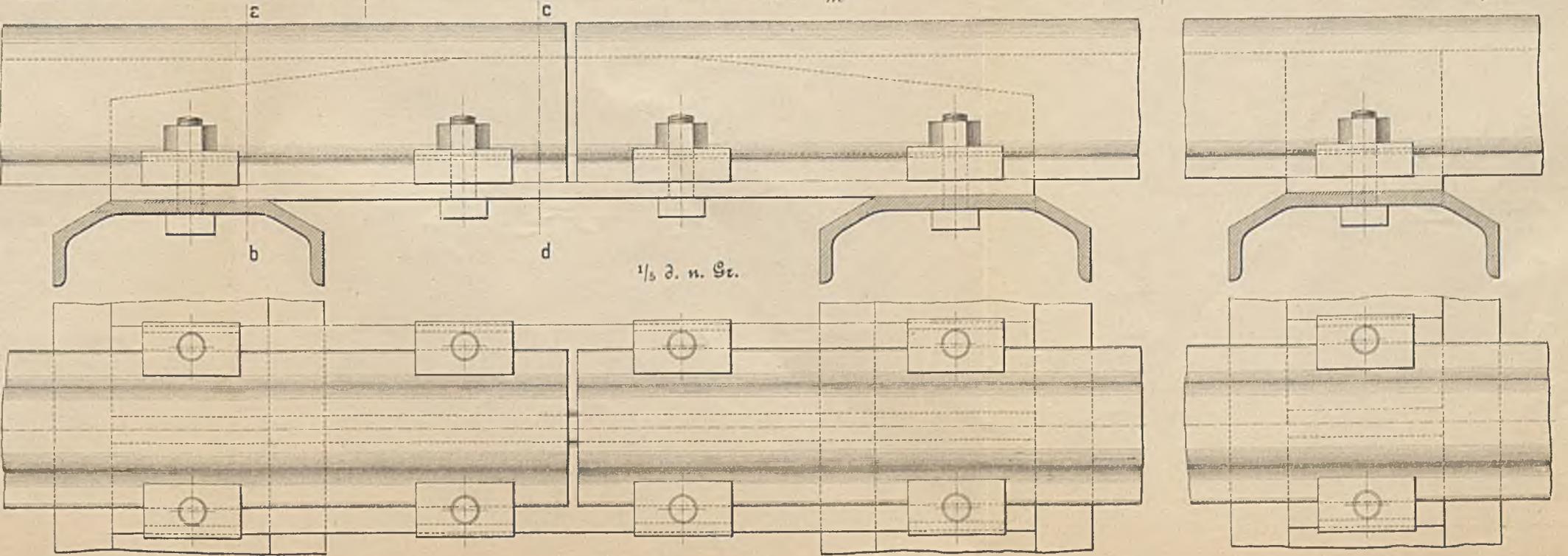
v

t

m

p

n



ε

c

b

d

1/5 d. n. St.

Walzen, als der Kopf und der Fufs, so dafs deren Material zum Theil durch Mitreifsen gestreckt, also weniger verdichtet wird, und die dünnen Kanten des letzteren erhalten dabei zuweilen kleine Risse, welche, wenn auch von aufsen unsichtbar, doch die Festigkeit in hohem Grade vermindern.

Eine weitere Hauptaufgabe besteht in der Vermeidung der Stöße der Räder gegen die Enden der Schienen an den Verbindungsstellen des Gestänges, und ist für deren vollkommene Lösung leider wenig Aussicht vorhanden, solange das Fufsschienenprofil beibehalten wird, denn dieses bedingt stets Anhaftungsflächen zwischen Schiene und Laschen, welche geneigt zur Druckrichtung stehen, daher nur so lange eine starre Verbindung ergeben, als die Schrauben gespannt sind. Diese Spannung hört aber auf, sobald die Flächen verschleifen, und da die Bewegung zwischen Laschen und Schienen infolge des Biegens und Ausdehnens nicht zu beseitigen ist, so ist auch der Verschleifs unvermeidlich und tritt um so stärker auf, je gröfser der Schraubendruck ist. Es ist auferdem nicht unmöglich, dafs der schwache Fufs durch die vereinte Wirkung des Schraubendruckes mit Keilübersetzung und der Belastung heruntergebogen wird und so der schädliche Zwischenraum auch vor Eintritt des Verschleifses entsteht.

Ein Vergleich zwischen dem Fufsschienenprofil und der in Fig. 1 dargestellten Hohl-schiene bezüglich dieser Bedingungen ergibt in einer ersten Prüfung erhebliche Vortheile für letztere, doch werden weitere Erwägungen unzweifelhaft auch nachtheilige Eigenschaften zur Erkenntnifs bringen, und ist der nächste Zweck dieser Arbeit erreicht, wenn eine möglichst eingehende Besprechung des Gegenstandes in Fachkreisen erzielt wird. Es ist hierbei zu bemerken, dafs dieselbe auf Genauigkeit der Einzelheiten bezüglich Form und Construction noch keinen Anspruch macht, sondern nur zur Klarstellung des Systems dienen soll.

Die Materialvertheilung in beiden Profilen ist folgende:

Fig. 2 Goliath:		Fig. 1 Hohl-schiene:	
Kopf . .	43,5 %	37 %	
Steg . .	23,9 "	28 "	
Fufs . .	32,6 "	35 "	

Die relative Festigkeit der letzteren gegen senkrechten Druck ist gröfser als die der ersteren, weil der Fufs stärker ist, und der Kopf hat selbst nach einem Verschleifs bis zur Linie xy (vergl. Fig. 1 u. 2) noch eine gröfsere Tragfähigkeit, da derselbe auf beiden Seiten unterstützt ist.

Ein Vergleich der Figuren 5 und 6 ergibt die Richtigkeit des oben Gesagten, dafs in der Fufsschiene nur der Steg senkrechten Druck in der Richtung rs erhält, wenn dieselbe aus dem

Block mnp hergestellt wird, während derselbe für die Hohl-schiene etwa bis zu dem Kaliber $tuvw$ wie Flacheisen gestreckt werden kann. Auch bei dem Aufbiegen in einigen ferneren Kalibern erhalten alle Theile vorwiegend senkrechten Druck bei geringem Unterschiede der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen, so dafs eine möglichst gleichmäfsige Streckung entsteht, welche bekanntlich eine der vornehmsten Bedingungen für die Erzielung hoher Festigkeit bei der Verarbeitung von Flufseisen und Stahl bildet. Es kommt hinzu, dafs die Anwendung einer erheblich stärkeren Abnahme zulässig ist als in Fig. 5, so dafs die Schiene in einer geringeren Anzahl von Kalibern gewalzt, also in wärmerem Zustande fertig wird; aber auch abgesehen hiervon ist bei dieser Form des Fufses die Entstehung von Rissen ganz ausgeschlossen, und liegt hierin der Hauptgrund zur Vermehrung der Festigkeit und Sicherheit.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen den wagerechten Druck der Fahrzeuge ist die Hohl-schiene der Fufsschiene in noch erheblicherem Mafse überlegen, da der Querschnitt derselben infolge der in Fig. 1, 3 und 4 dargestellten Befestigung auf der \perp förmigen Lasche wohl als ein geschlossener Kasten betrachtet werden kann.

Der Entstehung der Stöße der Räder gegen die Enden der Verbindungsstellen (Fig. 3) ist durch die rechtwinkelige Auflage zwischen Schiene und Lasche von grofser Breite in bester Weise vorgebeugt, und da die horizontalen Schrauben fortfallen, so dürfte die Anwendung der \perp förmigen Lasche als Unterlagsplatte auch bei den übrigen Schwellen (Fig. 4) zulässig sein, ohne die Kosten zu erhöhen. Hierdurch wird eine höchst solide und dauerhafte Verbindung sowohl mit der Holz- als auch mit der Eisenschwelle ermöglicht und demnach ein Oberbau von grofser Stabilität hergestellt.

Das Richten der Hohl-schiene nach dem Walzen im kalten Zustande erscheint auf den ersten Blick schwierig, da aber der Kopf und der Fufs gleichmäfsig erkalten, so tritt das Krummziehen gar nicht oder doch nur in so geringem Mafse ein, dafs das Richten zwischen 5 Rollen wie bei Wink-eisen zulässig wird, ein Verfahren, welches bekanntlich viel billiger ist als dasjenige durch Pressen.

Aus diesen, wie bereits bemerkt, vorerst nur für einen Vorschlag angestellten Betrachtungen geht hervor, dafs die Hohl-schiene in vielen Beziehungen geeignet ist, einen stärkeren und dauerhafteren Oberbau zu ergeben als die Fufsschiene, und da ferner erhebliche Ersparnisse sowohl in der Herstellung als im Verbrauch damit verbunden sind, so müfsten etwaige Nachtheile schon sehr schwerwiegender Natur sein, um eine Ablehnung zu bedingen.

Sandbergs flusseiserne Normal-Unterlagsplatte für Fußschienen verschiedener Querschnitte.

Die Mittheilungen, welche wir im Augustheft dieser Zeitschrift unter dem Titel »Sandbergs neue Goliathschiene mit flusseisernen Unterlagsplatten« veröffentlicht haben, ergänzt C. P. Sandberg durch einige nachträgliche Bemerkungen, die wir bei dem hohen, in dieser Frage für unser Verkehrsleben bestehenden Interesse uns beeilen, in Nachstehendem ebenfalls zur Kenntniß unserer Leser zu bringen.

Das neue Profil der Goliathschiene, schreibt der bewährte Vorkämpfer der schweren Schiene, unterscheidet sich von der ursprünglichen Form durch einen breiteren Kopf und einen schmaleren Fuß bei gleichzeitiger Anwendung einer flusseisernen Unterlagsplatte. Der schwächste Theil eines aus Fußschienen gebauten Geleises ist die ungenügende Befestigung der Schiene auf der Schwelle und die kurze Dauer der letzteren, indem ein und dieselbe Schiene, seitdem sie aus Stahl verfertigt wird, mehrere Schwellen überdauert. Mit jedem Jahre wird das Gefüge des zu Schwellen verwendeten Holzes weicher und ist es daher natürlich, daß es nicht so lange gesund bleibt und daß die häufige Erneuerung der Schwellen gegenwärtig den größten Posten in den Unterhaltungskosten des Oberbaues bildet, namentlich dort, wo die Fußschienen unmittelbar auf die Schwellen gelegt sind. Der Fehler ist der, daß die Berührungsfläche zwischen beiden zu klein ist, und ist dieser Fehler durch Abänderung des Schienenprofils nicht zu beheben, es sei denn, daß man Querschnitte nehme, deren Walzung mit großen Schwierigkeiten verknüpft wären. Die Breite des Schienenfußes schwankt zwischen 89 und 114 mm ($3\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ Zoll) für eine Schiene von 25 bis 35 kg a. d. m. bis zu 127 mm (5 Zoll) für die 50-kg-Goliathschiene. Es sind wohl Schienen mit besonders breiten Füßen bis zu 152 mm (6 Zoll) und sogar 165 mm ($6\frac{1}{2}$ Zoll) hergestellt worden, es war dies aber nur unter Aufwendung erheblich größerer Sorgfalt und höherer Kosten möglich. Rechnet man, daß die gerade Oberfläche der Schwelle 203 mm (8 Zoll) breit ist, so erhält man eine Auflagefläche von 195 bis 260 qcm (30 bis 40 Quadrat-zoll). Es ist aber hierbei zu berücksichtigen, daß die hölzernen Schwellen sehr häufig halbrund geschnitten sind und daß dadurch, da die ebene Oberfläche in die Bettung gelegt wird, die wirkliche Auflagefläche auf etwa die Hälfte verringert wird. Das vermehrte Gewicht des rollenden Materials und die größere Geschwindigkeit der Züge drücken den Fuß sehr bald in die Schwelle, letztere hierbei frühzeitig zerstörend und die

Richtung des Geleises beeinträchtigend. Eichen-schwellen haben natürlich eine bedeutend längere Dauer als mit Creosot getränkte Nadelholz-Schwellen, welche nur 7 bis 8 Jahre aushalten; jedenfalls ist überall da, wo das Holz theuer ist, die Verwendung flusseiserner Schwellen mit bedeutenden Ersparnissen verbunden gewesen. Es gibt jedoch auch Verhältnisse, wo es immerhin noch billiger ist, hölzerne Schwellen zu nehmen, und wo daher eine Erhöhung der Dauer der letzteren durch Vergrößerung der Auflagefläche wünschenswerth erscheint und wo, da eine solche Erhöhung durch eine Verbreiterung des Schienenfußes auch bis nur annähernd zu dem gewünschten Mafse nicht erreicht werden kann, die Einführung von Unterlagsplatten unvermeidlich ist, wenn Geleise aus Fußschienen in bezug auf Sicherheit und Sparsamkeit den englischen Linien, auf welchen einseitige Stuhlschienen in Gebrauch sind, ebenbürtig sein sollen. Die Stühle auf letzteren haben etwa 650 qcm (100 Quadratzoll) Auflagefläche, durch welchen Umstand die Dauer der Schwelle fast doppelt so groß ist, als wenn die Schiene direct auf dieselbe gelegt wird. Der Stuhl wird mit $\frac{3}{4}$ - bis $\frac{7}{8}$ zölligen Nägeln, Holzschrauben oder Rundbolzen befestigt.

Will man Unterlagsplatten verwenden, so hat man zwei Bedingungen zu erfüllen, nämlich eine Auflagefläche zu schaffen, welche so groß wie möglich ist, und eine Verbindung derselben mit der Schwelle herzustellen, welche ebenso fest ist, wie diejenige des Stuhles auf der Schwelle.

Von diesen Grundsätzen ausgehend, hat Sandberg eine Unterlagsplatte von 180 mm \times 405 mm \times 13 mm ($7 \times 16 \times \frac{1}{2}$ Zoll) entworfen, welche eine Auflagefläche von 775 qcm giebt und deren Befestigung die gleiche, wie diejenige des Stuhles ist. Sandberg beansprucht für seine Construction nicht Unfehlbarkeit, er überläßt vielmehr jedem Eisenbahntechniker je nach besonderen Umständen, wie Abmessungen der Schwellen, Einfluß des Klimas, sowie dessen Vorliebe für die eine oder andere Befestigungsart, entsprechende Aenderungen an der Platte vorzunehmen.

Da die Auflagefläche der Schienen 195 bis 260 qcm groß ist, so würde durch die Verdreifachung derselben die Dauer der Schwelle mindestens verdoppelt werden. Die Befestigung der Schiene auf der Unterlagsplatte kann durch Stahlkeile in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise geschehen. Der Stahlkeil bietet eine 200 mm breite Druckfläche an Stelle der 13 mm breiten von Hakennägeln oder Schrauben, wobei im Bedürfnisfalle gleichzeitig eine schnellere Aus-

wechslung der Schwelle möglich ist, ohne das das Entfernen der Schienen nöthig wird, da die Befestigung der Unterlagsplatte auf der Schwelle vorher geschieht.

Die Steigung der Schiene im Verhältniß von 1 : 20 kann auf verschiedene Weise erreicht werden; entweder dadurch, das die Auflagefläche auf der Schwelle schräg eingeschnitten wird, oder durch Biegung der Unterlagsplatte oder endlich dadurch, das letztere in verschiedener Dicke gewalzt werden. Die Schienenverlaschung wäre zweckmäfsig durch Winkellaschen herzustellen, welche bei den an den Schienenfüfsen liegenden Schwellen eine genügende Auflagefläche herstellen müssen, so das die Unterlagsplatten nur an den zwischenliegenden Schwellen nöthig sind. Die jetzt gebräuchlichen Unterlagsplatten von etwa 45 qcm sind für ihren Zweck viel zu klein, und was noch schlimmer ist, sie verlangen eine in der Praxis schwer erreichbare Genauigkeit in der Anbringung der Hakennägel selbst bis zu $\frac{3}{4}$ mm, wenn sie ihre volle Wirkung ausüben sollen.

Die neue Unterlagsplatte kann ebensogut bei Goliathschienen als bei Schienen mit 100 bis 130 mm breitem Fulse verwendet werden und verdient daher die Unterlagsplatte eine Normalplatte im wahren Sinne des Wortes genannt zu werden.

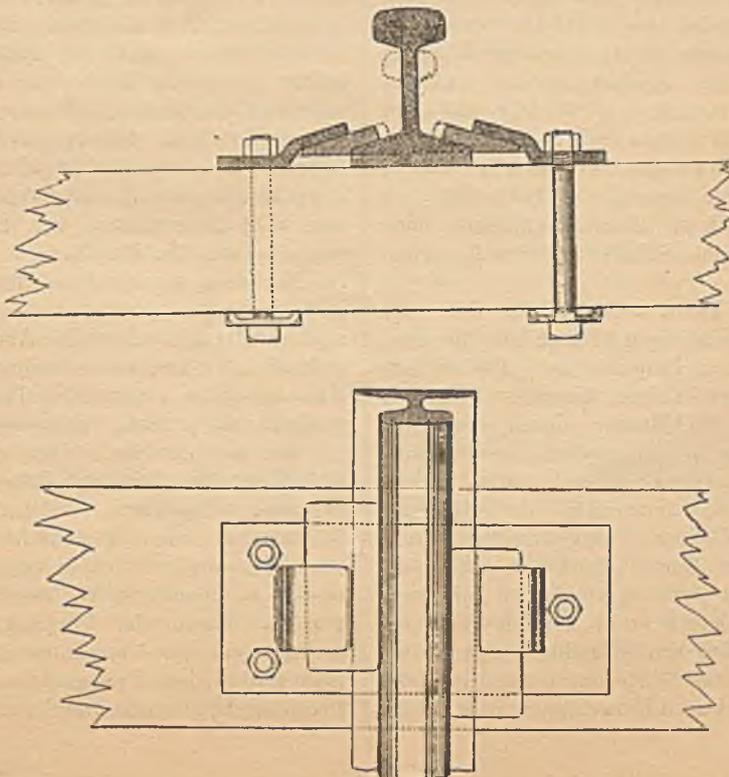
Die Anwendung der Unterlagsplatte auf Sandbergs 28-kg-Normalquerschnitt als auch auf die neue Goliathschiene ist aus beigegebener Zeichnung ersichtlich.

Was die Anlagekosten der Unterlagsplatte anlangt, so sind dieselben noch etwas niedriger als diejenigen der Stühle. Das Gewicht der

Unterlagsplatten ist 20 bis 25 kg, während die Platte nur 8 kg wiegt; wenn man also für die Platte selbst den doppelten Gewichtspreis einsetzt, so steht man sich, da sie nur $\frac{1}{3}$ von dem Gewichte des Stuhles hat, bei Einführung der Unterlagsplatte besser als bei Stühlen. Bei dem geringen Gewichte der Platte ist es ferner angingig, das dieselbe allmählich in einem Geleise eingeführt wird. Nach Sandbergs Ansicht würde man schon eine gute Wirkung der Unterlagsplatte verspüren, wenn sie auf 2 oder 3 Schwellen auf eine Schienenlänge verlegt sein würde.

Zur Sicherung der Spurweite und zur Ersparniß durch Verdoppelung der Schwellendauer ist nach Sandbergs Ansicht, wenn man alle Umstände berücksichtigt, die Einführung von Unterlagsplatten für viele Geleise sogar von weit höherer Bedeutung als eine Vermehrung des Schienengewichtes. Diese letztere kann nur eine Frage für Hauptlinien sein, und liegt es wohl in den Verhältnissen vieler Eisenbahnverwaltungen, das die Einführung nur langsam erfolgen kann, während eine Verdoppelung der Schwellendauer durch Anwendung von Unterlagsplatten sogar auf Nebenlinien sich sehr bald möglich machen liefse; es wäre somit die Einführung der Unterlagsplatte eine Vorstufe zur Anwendung der schwereren Schiene.

Modelle der Normal-Unterlagsplatte nebst Befestigung mit Schienenstücken der Sandbergschen Normalprofile von 28 und 50 kg, welche sich, wie oben ausgeführt, von einander nur durch die Anwendung verschieden breiter Stahlkeile unterscheiden, sind gegenwärtig in der Maschinenhalle in Klasse 61 der Pariser Ausstellung zu sehen.



IV. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag zu Halle a. d. S.

Ein herrliches Fest liegt hinter uns, reich an ernster Arbeit, wie an frohem Genufs. Die Gäste, welche, weit über 400 an der Zahl, diesem Feste beiwohnten, haben unzweifelhaft die Ueberzeugung mit in ihre Heimath genommen, dafs die Stadt Halle, im Centrum eines ebenso mannigfaltigen wie eigenartigen Bergbaues gelegen, eine sehr glückliche Wahl zur Abhaltung des IV. Allg. D. Bergmannstages war und dafs die alte Salzstadt, dieser gegenwärtig mächtig emporblühende Platz des Handels und der Industrie, Alles gethan hat, um ihren Gästen den kurzen Aufenthalt in ihren Mauern so angenehm wie nur möglich zu machen. Das gleiche Bestreben zeigte sich bei den Gewerkschaften, nach dessen Werken Ausflüge veranstaltet wurden, und es war nur eine Stimme unter den Hunderten von Theilnehmern, dafs die Anstalten, welche man hier zur eingehenden Besichtigung der Werke getroffen hatte, ebenso vorzüglich wie die geübte Gastfreundschaft waren. Dank der ausgezeichneten Organisation des Festcomités ist das Fest trotz des auferordentlich reichen und complicirten Programmes ohne jede Störung verlaufen, und nur ein einziger, allerdings sehr greller Mißton fiel in dasselbe, als ganz unerwartet ein lieber Gast aus Oesterreich, der k. k. Berghauptmann Lhotsky aus Prag, durch einen plötzlichen Tod den frohen Stunden entrissen wurde, derselbe Herr, welcher durch seinen herrlichen Trinkspruch beim Festessen einen so unbeschreiblichen Jubel hervorrief und Aller Herzen mit einem Schlage gewonnen hatte.

Ein umfassendes Erinnerungsblatt an den IV. Allg. D. Bergmannstag wird nicht nur allen Theilnehmern willkommen sein, sondern auch den Fachgenossen, welche nicht dabei sein konnten, manches Interessante bieten, und darum will ich versuchen, in kurzer Zusammenfassung eine möglichst abgerundete Schilderung der festlichen Tage zu geben.

Am ersten Tage, welcher das Gros der Gäste aus allen Richtungen herbeiführte, begaben sich dieselben nach Empfang der Festzeichen, Festschriften u. s. w. in einem hierzu am Bahnhofe besonders errichteten Bureau durch die reich beflaggte Stadt nach den großen Gesellschaftsräumen der hiesigen »Berggesellschaft«, welche durch eine ebenso sinnreiche als glänzende Decoration zum Festlocale umgewandelt waren: den Eingang zum Garten flankirten zwei hohe Pyramiden in Erz- und Kohlenfarben mit bergmännischen Emblemen und buntem Flaggen schmuck. Der Weg von hier durch den Garten bis zum Hauptgebäude führte durch einen imitirten Querschlag in mächtigen Dimensionen, in welchem

sich Bergleute in ihrer Arbeitstracht und mit ihren Werkzeugen ausgerüstet bewegten und dem Ganzen eine lebendige Staffage gaben. Einen geradezu feenhaften Anblick gewährte der Haupt- und Speisesaal: Die dem Eintretenden gegenüberliegende Hauptwand war bis zur Deckenhöhe mit mächtigen Felsengruppen bedeckt, aus deren Spalten zahlreiche Gnomen freundlich grüßend hervorlugten. Hoch oben im Gipfel des Felsens öffnete sich eine Silbergrotte, von welcher der ehrwürdige Berggeist auf die Männer hernieder schaute, deren Beruf es ist, die Schätze seines Reiches der Menschheit dienstbar zu machen. Und in eine gleich imposante Decoration waren die anderen Seiten des Saales nebst den Galerien eingekleidet. Die Nachmittagsstunden wurden hier in zwangloser Geselligkeit verbracht, wobei selbstverständlich manche Erinnerungen an die in Halle verlebte Jugend- und Studienzeit eingetauscht wurden. Aus den zahlreichen Schriften, welche jeder einzelne Theilnehmer erhielt, will ich hier sogleich die bedeutendsten namhaft machen: Zuerst nenne ich einen sehr hübsch ausgestatteten »illustrirten Führer durch die Stadt Halle«. Sodann ein sehr umfangreiches Werk: »Der Braunkohlenbergbau« im Oberbergamtsbezirk Halle und den angrenzenden Staaten, nebst einer Uebersichtskarte der Braunkohlen-Ablagerungen von Bergassessor Max Vollert - Halle. Eine vorzügliche Schrift hatte die Ober-Berg- und Hüttdirection zu Eisleben geliefert: »Der Kupferschieferbergbau und der Hüttenbetrieb in den beiden Mansfelder Kreisen«. Ferner: »Die Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen beim Mansfelder Kupferschieferbergbau« vom Bergmeister Schrader-Eisleben. Endlich »Die Gewerkschaftliche Braunkohlengrube ‚Concordia‘ bei Nachterstedt und »Die Salzindustrie von Stafsurt und Umgebung« von Dr. Precht. --

Nachdem verschiedene Gruppen den »Berg« verlassen hatten, um Sehenswürdigkeiten der Stadt zu besichtigen, und wieder Andere ihre Quartiere aufgesucht hatten, versammelten sich gegen 6 Uhr Abends wieder sämmtliche Theilnehmer auf der großen und prächtig gelegenen Theaterterrasse, um das von der Stadt Halle gebotene Fest, eine Gala-Vorstellung im Stadttheater, entgegenzunehmen. Das Haus, welches in allen seinen Räumen in voller elektrischer Beleuchtung erstrahlte, gewährte einen bestrickenden Anblick, und als sich nach dem Vortrage des Kaisermarsches von R. Wagner der Vorhang hob und in einer großartigen, wildromantischen Scenerie die Sprecherin des Prologs von dem Berghange herniederstieg, waren alle Anwesenden von diesem

meisterhaften Bühnarrangement gefesselt. Noch mehr aber steigerte sich der Effect, als bei den Schlusworten des Prologs der dichte Bergnebel sich zertheilte und unter entsprechender Orchesterbegleitung eine reizende Allegorie des bergmännischen Berufes, ein mächtiges Transparent mit der Inschrift:

„Es grüne die Tanne,
Es wachse das Erz,
Gott schenke uns Allen
Ein fröhliches Herz!“

an beiden Seiten von Berg- und Hüttenleuten gehalten und umgeben von schön gruppirten Feen, langsam aus der Tiefe emporstieg. Auch die weiter gegebenen Einacter heiteren Genres mit Balleteinlagen fanden mit dem Epiloge, welcher mit einem: »Heil unserm Kaiser!« ausklang, den allgemeinsten Beifall, und höchst befriedigt über diese Festgabe der Stadt begaben sich die Gäste im langen Zuge wieder nach dem Festlocale auf »dem Berge«, wo man bei Concertmusik noch bis nach Mitternacht im gemüthlichen Verkehr zusammenblieb.

Am zweiten Tage wurde bereits um 9 Uhr Morgens in der bis auf den letzten Platz gefüllten Aula der königl. Universität die Festsitzung vom Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle mit einer sehr beifällig aufgenommenen Ansprache eröffnet, in welcher er die erschienenen Gäste begrüßte, aber auch derer gedachte, die nicht in der Mitte des Bergmannstages erscheinen konnten. Besonders warme Worte der Erinnerung widmete Redner dem Nestor der deutschen Bergleute, dem Oberberghauptmann Dr. Heinrich von Dechen, welcher, fast 89 Jahre alt, am 10. Februar d. J. aus dem Leben abberufen wurde. Die Versammlung erhob sich, um das Andenken dieses ausgezeichneten Mannes zu ehren, von ihren Plätzen. Hiernach zu denjenigen Fachgenossen übergehend, welche vor einigen Monaten von Arbeiterausständen heimgesucht wurden und darum heute nicht hier sein könnten, sagte Redner wörtlich:

„Sie sind verhindert, ihre Werke, bezüglich ihren Amtssitz zu verlassen. Wir bedauern ihr Fernsein. Während jener erregten Zeit haben wir sie bei ihren Sorgen und Mühen mit unserer Antheilnahme begleitet. In landesväterlicher Weisheit hat Se. Maj. der Kaiser, unser Allernädigster König und Herr, vermittelnd eingegriffen, um Frieden zu stiften und zwar, wie wir wissen, mit wesentlichem Erfolge. Es würde uns nicht anstehen, der eingeleiteten Untersuchung vorzugreifen und ein Urtheil in der Sache abzugeben; wir werden sie daher auch hier nicht zu discutiren haben. Wir vertrauen, daß die Untersuchungen unparteiisch geführt werden und daß das Ergebniss derselben eine rechte Würdigung finden wird. — Möge der volle Friede in den

„Ausstandsbezirken bald wieder hergestellt werden! Möge das Vertrauen zwischen den Bergbautreibenden dort und ihren Arbeitern wiederkehren, zum Segen des Bergbaues, dessen Gedeihen davon abhängt, und zum Wohle des Vaterlandes, dessen Gewerbsthätigkeit und wirthschaftliche Kraft ja sehr wesentlich durch den geregelten Fortgang des Bergbaues bedingt ist.“

Namens der Königl. Staatsregierung begrüßte der Oberpräsident der Provinz Sachsen von Wolff den Deutschen Bergmannstag. Die Staatsregierung verfolge mit lebhaftem Interesse die Verhandlungen des Allg. D. Bergmannstages, weil sie vornehmlich auch in dieser Vereinigung einen höchst wichtigen Baustein der deutschen Einheit erkenne. Mit dem Wunsche, es möchten die Verhandlungen und die darauf folgenden Besichtigungen verschiedener Werke von segensreichem Erfolge begleitet sein, rief Redner der Versammlung ein herzliches »Glück auf!« zu.

In einer mit anhaltendem und stürmischem Beifall aufgenommenen Ansprache überbrachte der Oberbürgermeister Staudé die Grüsse und Wünsche der Stadt Halle. Er constatirte die Freude der Bürgerschaft, die deutschen Bergleute hier zu begrüßen, und wie könne dies auch anders sein in einer Stadt, welche durch die Salzgewinnung seit Jahrhunderten die Grundlage ihres Wohlstandes empfangen habe und gegenwärtig in dem Braunkohlenbergbau und der Braunkohlenverwaltung einen mächtigen Hebel ihres nachhaltigen Aufschwunges finde. Das herzliche Willkommen der Stadt kleidete Redner zum Schlufs in den Bergmannsgruß »Glück auf!«

Es wurde nunmehr zu dem geschäftlichen Theile übergegangen und zunächst zur Wahl eines Vorsitzenden für den IV. Allg. D. Bergmannstag geschritten: durch Acclamation wurde Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle gewählt. Als Beisitzer gingen an der Wahl hervor: Geh. Berg rath Leuschner-Eisleben, k. k. Berghauptmann Lhotsky-Prag, Oberbergrath Förster-Dresden, Oberbergrath Täglichsbeck-Halle, Geh. Berg rath Heusler-Bonn.

Die lange Reihe der Vorträge, es waren nicht weniger als 10 und zwar von fachmännisch hervorragender Bedeutung angemeldet — eröffnete der Maschinen-Inspector Hammer-Eisleben:

Die neueren Wasserhaltungen beim Mansfelder Kupferschieferbergbau.

Redner führte aus, daß die Wasserhaltung eines der Hauptfundamente des Bergbaues sei und daß die Anforderungen, welche an die Wasserhaltung gestellt werden, mit der zunehmenden Teufe der Grubenbaue, wie dies z. B. im Mansfeldischen der Fall sei, ganz außerordentlich sich steigern. In welchen Proportionen diese Verhältnisse hier wachsen, gehe aus der Thatsache hervor, daß beim Abteufen

des Freiesleben-Schachtes zu Ende der 60 er Jahre trotz einer Wasserhaltung von 4,5 cbm i. d. Minute der Schacht gleichwohl bei 76,5 m Teufe ersoff und die Wasser in aller kürzester Zeit 36 m aufstiegen. Die so rapide steigende Wassersnoth nöthigte die Direction, sich wesentlich höhere Leistungen für die Wasserhaltung zu sichern, und man wandte den neuesten Maschinen dieser Art von der Société John Cockerill in Seraing die Aufmerksamkeit zu, weil dieselben bezuglich der Pumpengestnge-Construction, sowie der Oekonomie im Betriebe höchst beachtenswerth erschienen. Für das Abteufen des Otto-Schachtes II fafste man eine rotirende Wasserhaltungsmaschine mit Pumpen nach Rittinger-System und zwar zu einer Maximalleistung von 12 bis 13 cbm i. d. Minute bei 210 m Teufe ins Auge. Aber auch diese Maschine laborirte an den allgemeinen Fehlern der Wasserhaltungsmaschinen. Als solche lob Redner namentlich hervor, dafs die Wasserhaltungen durchgängig weniger Hube machen, als berechnet und versprochen ist; dafs bei einer Steigerung der Hubleistung sich St fse und Schläge bemerkbar machen, welche die so gefährlichen Gestngebr che zur Folge haben. Der Hauptgrund für diese Erscheinungen liege in der ungenugenden Ausbalancirung der Gestänge. Der Pumpengang der einfach wirkenden Druckstze ferner sei kein ruhiger, sich bei jedem Hube gleichbleibender, vielmehr könne man die Arbeit dieser Pumpen eher mit einer Ramme vergleichen. Ein weiterer Mangel sei die gewaltsame Umlenkung der Wassersäule bezuglich des Wasserstromes.

Fasse man diese Unvollkommenheiten zusammen, so würde der weiteren Entwicklung der Wasserhaltungen ein nahes Ziel gesteckt sein, wenn man nicht die wohlbegründete Hoffnung hegen könnte, das eine Verbindung der Pumpen nach dem Rittinger-System mit rationell arbeitenden Dampfmaschinen jene Mängel nach und nach vollständig zur Seite schieben werde. Zum Schlusse hebe ich aus dem Vortrage noch ein paar Beispiele heraus, welche die gewaltigen Anforderungen an die Wasserhaltung im Mansfeldschen Erzrevier am besten illustriren: Bei der Wasserhaltung auf dem Otto-Schachte II beträgt das Gewicht der Wassersäule 175 000 kg und das Ausgleichungsgewicht 200 000 kg. — Die Maschine auf Ernst-Schacht IV soll sogar 16 cbm i. d. Minute auf 202 m Höhe bis in den Schlüsselstollen heben; da letzterer aber selbst 175 m unter Tage liegt, ergibt sich für das oberirdische Maschinengestnge die kolossale Länge von 370 m. Das auszugleichende Gewicht beträgt 315 000 kg, und die Ausgleichung erfolgt durch 2 Accumulatoren, von denen der eine über Tage befindliche 120 000 kg übernimmt, der andere 180 m unter Tage eingebaute 95 000 kg. Diese Maschine macht bis 6 Hube i. d. Minute und arbeitet sehr ruhig und gleichmäfsig. Redner schlofs seinen

sehr beifällig aufgenommenen Vortrag mit dem zusammenfassenden Urtheil, dafs nach den gemachten Erfahrungen dem rotirenden Maschinensystem mit völlig abbalancirtem Gestänge der Vorzug gebühre; man erziele mit demselben bei höchster Dampf konomie eine bedeutende Betriebsfähigkeit, und es eröffne demnach dem modernen Bergbau in bezug auf die Steigerung der Wasserhaltungskrfte bei weiter wachsender Teufe des Abbaues allein eine günstige Aussicht.

In naher Beziehung zu den im ersten Vortrage behandelten Wasserhaltungsmaschinen steht der erst gegen Schlufs der Sitzung gehaltene Vortrag des Bergraths Jüngst-Gleiwitz:

Einflufs des Ferro-Siliciums auf das Material zur Herstellung von Bergwerksmaschinen.

Ich schliefe deshalb den Bericht über denselben gleich hier an und bemerke, dafs dieser meisterhaft zusammengefafste Vortrag von der Versammlung mit dem gespanntesten Interesse verfolgt und mit grofsem Beifall aufgenommen wurde.

Eine unangenehme Schattenseite des Bergbaues, so begann Redner, sei das so häufige und unerwartete Eintreten des Bruches einzelner Maschinentheile, insbesondere bei den unter hohem Drucke arbeitenden Wasserhaltungsmaschinen. Um diesem Uebel abzuhelfen, versuchte man das Gufseisen mit Gufsstahl zu ersetzen, jedoch führte dieser Versuch wegen der Dehnbarkeit, Härte und Porosität des letzteren nicht zum erwünschten Ziele. Redner stellte nun selbst auf der Königl. Eisengiefserei zu Gleiwitz eine Reihe von Schmelzversuchen mit den verschiedensten Roheisensorten unter Zusatz von Ferro-Silicium an und hatte die Freude, höchst  beraschende Resultate zu erzielen, das gewonnene Gufseisen zeigte einen hohen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit. Besonders fiel bei einer Gattirung von weifsem Roheisen und Ferro-Silicium ein graues Gufseisen von in jeder Beziehung hervorragender Güte: So konnte ein von dieser Gattirung hergestellter Würfel von 30 mm Seitenkante erst nach 11 Schlägen einer Arbeitsleistung von 113 kg bei jedem Schlag gebrochen werden; eine Platte, 1 m im Quadrat grofs und 20 mm stark, welche auf Sand gebettet wurde, konnte durch einen zuletzt aus 5,25 m Höhe fallenden Rammh r von 25 kg Gewicht erst bei dem 24. Stofse zertrümmert werden. Dabei liefen sich die Gufsstücke durch Maschinen ganz vorzüglich bearbeiten. Die Bruchfläche des Gusses zeigte ein hellgraues, feinmaschiges Netzwerk, in welchem eine dunkelglnzende Masse polsterartig abgelagert war. Jenes helle Netzwerk hält Redner für ein stahlartiges Eisen mit etwa 0,5 % gebundenem Kohlenstoff, während ihm die polsterartigen Ablagerungen Graphitverbindungen zu sein scheinen. Dem Netzwerk schreibt er die aufserordentliche Festigkeit zu, auf die polsterartigen Ablagerungen

führt er die große Widerstandsfähigkeit gegen den Stofs und die geringe Neigung zum Saugen zurück.

Die Analyse des so gewonnenen Gufseisens ergab:

Silicium	2,22 %
Chemisch gebundenen Kohlenstoff	0,49 „
Graphit	2,24 „
Mangan	0,45 „
Phosphor	0,93 „
Schwefel	0,13 „

Das allseitig günstige Resultat, welches dieses neu dargestellte Gufseisen ergab, veranlaßte die Herstellung größerer Maschinenteile aus dieser Gattung und zwar wurde ein Pumpencylinder von 490 mm Durchmesser und 2100 kg Gewicht gegossen. Das Gufstück war ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes und arbeitet gegenwärtig unter 190 m Wasserdruck auf »Gottesegen-Grube« in Oberschlesien. Gleich ausgezeichnet gelang ein Presscylinder von 160 mm Wandstärke bei etwa 5000 kg Gewicht. Derselbe zeigte sich bei 280 Atmosphären Wasserdruck vollständig dicht, bis auf eine ganz kleine Stelle, welche kaum bemerkbar schwitzte. Ein Ventilkopf, etwa 1400 kg schwer, war tadellos. Auf Grube »Camphausen« bei Saarbrücken sind 8 Pumpencylinder von 400 mm Durchmesser eingebaut und sollen 4 derselben unter 40 Atmosphären Wasserdruck constant arbeiten. Noch machte Redner die Mittheilung, daß nach angestellten Messungen der Drehspähne, deren Länge bekanntlich den besten Maßstab für die Zähigkeit des Gufs- und Schmiedeisens bietet, diejenigen von Gufsstücken aus Graueisen und Ferro-Silicium zwischen 4 u. 8 mm bei kleinen Stücken,

„ 12 „ 16 „ bei großen Maschinenteilen lang waren, während diejenigen der Gattung von weißem Roheisen mit Ferro-Silicium bei kleinen Stücken eine Länge bis 40 mm, bei großen Maschinenteilen aber bis 350 mm, ja bis 550 mm zeigten.

Auf Grund dieser Beobachtung ist Redner fest überzeugt, daß die Gattung von weißem Roheisen mit Ferro-Silicium das weitaus beste Material zur Herstellung von größeren Maschinenteilen sei, und giebt sich der Hoffnung hin, daß das weitere Studium der Eigenschaften des Siliciums, welches die Gießereien bisher mehr fürchteten als liebten, sowie das Studium des mit dem Silicium verwandten Aluminiums dahin führen werde, daß in Zukunft aus rein deutschem Material Gufsstücke für Bergwerksmaschinen hergestellt werden, welche bei verhältnismäßig geringen Dimensionen einen ruhigen und ungestörten Betrieb sichern.

Von den Docenten der hiesigen Universität hatte unser ausgezeichnete Geolog, Prof. Freiherr Dr. von Fritsch, dem Festcomité einen Vortrag zugesagt und das für den Oberbergamtsbezirk Halle besonders interessante Thema gewählt:

Ueber die Entstehung der Braunkohlen, besonders der Schweelkohlen.

Der IV. Allg. D. Bergmannstag habe sich an einem Orte versammelt, dessen Blüthe vornehmlich dem Braunkohlenbergbau zu danken sei. Es erscheine daher wohl die Erörterung der Frage angezeigt, wie der Körper entstanden sei, welcher der hiesigen Industrie so wesentlich dient. Der Versammlung, vor welcher zu reden er die Ehre habe, sei es ja hinlänglich bekannt, daß die Braunkohlen pflanzliche Massen sind, die durch einen langandauernden Umwandlungsproceß jene dieser Kohle eigenthümlichen Qualitäten angenommen haben. Der Vorgang jener Umwandlung sei ja auch chemisch und in anderer Richtung vielfach erforscht; aber es knüpfe sich hieran noch eine ganze Reihe von Fragen, namentlich hier, wo die Braunkohle noch mit jenen eigenthümlichen Stoffen verbunden ist, die man als Schweelkohle kennt und deren Hauptbestandtheil der sog. Pyropissit ist. Die Kohlenflötze lassen ganz deutlich erkennen, wie die Braunkohle in wechselnden Lagen vertheilt und wiederum die Schweelkohle von der Feuerkohle sichtbar getrennt ist. Man muß also nach einer Erklärung für die Bildung der Braunkohle selbst und für die der Schweelkohle suchen. Man meint, daß die Schweelkohle, welche wesentlich andere Eigenschaften als die Braunkohle besitzt, eine Kohle im eigentlichen Sinn des Wortes gar nicht sei. Insbesondere sei die Frage, ob zwei Körper von so wechselndem specifischen Gewichte durch Wasser voneinander getrennt werden, oder ob sie zusammen entstanden und nacheinander in Abwechslung sich gebildet haben. Diese Frage sei nur an der Hand genauer Untersuchungen zu lösen, und Redner habe solche in großer Zahl angestellt, deren Ergebniss genau bestätigt, was vorher schon zu erwarten war: der Pyropissit in seiner reinsten, weißen Varietät zeigte sich fast frei von dem Zellengewebe der Pflanzen, welches man in der Braunkohle mit großer Leichtigkeit nachweisen kann; nur amorphe harzige Theilchen findet man in der Schweelkohle. Erkenne man die Braunkohle als lediglich organische Gewebe mit den hinzutretenden Umwandlungsproducten an, so liegen in der Schweelkohle lediglich Kohlenwasserstoffe mit mehr oder weniger Harzgehalt vor, und letzteres mußte, wenn die Masse ins Wasser kam, sich nach und nach sondern von der eigentlichen Kohle, es mußte das leichtere Harz schwimmen und sich in besonderen Lagen absetzen, während die vegetabilische Kohle von größerem Gewicht ihre gesonderte Lage bildete. Die Richtigkeit dieser Theorie vorausgesetzt, könnte unsere Braunkohle nicht an Ort und Stelle gewachsen, sondern mußte aus dem Wasser zusammenschwemmt sein. Für ein solches Zusammenschwemmen spricht noch, daß sich in den Kohlen Gebilde

maritimen Ursprungs finden. Wollte man die Braunkohlenflöze für an Ort und Stelle gewachsen, die mit ihren wechsellagernden Meeresschichten aber für andere Gebilde erklären, so wäre man damit an eine stete Auf- und Niederbewegung des Bodens gebunden, welche aufsteigend eine Moor-Vegetation ermöglichte und niedergehend eine Bedeckung mit Sand und Thon herbeiführte. Für derartige Bodenschwankungen fehlen aber nachweisbare Belege, man müßte dann besonders Wellungen in bedeutend stärkerem Mafse antreffen, als dies thatsächlich der Fall ist. Es müsse vielmehr eine einheitliche Bewegung bei Bildung der Braunkohle angenommen werden, und diese könne man sich nur so denken, daß das Meer in ein mit zahlreichen Pflanzen bewachsenes Gebiet trat, daß es hier die ehemaligen Thäler füllte und von diesen weiter hinauf landeinwärts stieg, wo es sich mehr und mehr ausbreitete. Mit dieser Hypothese stehe die Erscheinung in gutem Einklange, daß das Gebiet mit den ältesten Meerthierresten im Verhältniß kleiner, als diejenigen Gebiete, in denen man den Meerthierresten mittleren Alters, und noch kleiner als diejenigen, in welchen man der oberen Thierwelt begegnet. Unser Landstrich war zur Zeit der Braunkohlenbildung mit einer reichen Vegetation bedeckt, unter der sich auch viele tropische Pflanzen, wie Palmen, Lorbeeren, u. s. w. befanden. Eine große Menge dieser Gewächse waren Träger von Harz, welches sich in unserer Schweißkohle zusammenhäufte. Aber nicht bloß Coniferen, sondern auch Laubholzarten, welche Harz lieferten, wie Wachsbäume, Feigen mit ihren großen Milchsaftgefäßen grünten in der dichten Vegetation jener Vorzeit, und in der That werden in der Braunkohle sehr viele Reste von Laubgefäßen nachgewiesen.

„Unendlich lange Jahrtausende waren zur Bildung unserer Braunkohle nöthig; viele Generationen von Gewächsen, Tausende von Thiergeschlechtern sind darüber dahingegangen, um das Material zu liefern, dem der Bergmann jetzt noch nachgeht und nachgehen wird noch manche Jahre!“ mit diesen Worten schloß Redner seinen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag.

Es schlossen sich an diese theoretischen Ausführungen diejenigen des Praktikers, indem Bergassessor Vollert-Halle

Ueber die technischen Fortschritte bei dem Braunkohlenbergbau

sprach. Derselbe bezeichnete als die weitaus schwierigste Aufgabe des Braunkohlenbergmannes das Abteufen der Schächte in dem wenig consistenten und meist stark wasserführenden Deckgebirge. Man kam schon längst nicht mehr mit dem früheren Verfahren zum Niederbringen der Schächte aus und mußte bei schwierigen Verhältnissen zu den Senkmauern mittels Bohrens im Wasser schreiten. Es wurden auf diese Art im Laufe der letzten Jahre

Schächte mit einem Durchmesser bis 5 m durch 20 m mächtige Schwimmsandschichten in kürzester Zeit und ohne jeden Unfall niedergebracht. Bei weiter zunehmenden Schwierigkeiten hat man sich zwei neuen Methoden des Abteufens zugewendet, nämlich dem von dem früheren Markscheider Poetsch eingeführten Gefrierverfahren und dem patentirten System des Berginspectors Haase mittels einer Reihe untereinander verbundener Bohrohre. Das erstere Verfahren hat die Möglichkeit erwiesen, einen festen Frostcylinder zu schaffen und längere Zeit zu erhalten; jedoch ist es in keinem Falle geglückt, den Abschluß im Flötz so sicher und frei von Druck zu bewirken, daß der Schachtabbau im Flötz selbst verlagert werden konnte. Mit glücklicherem Erfolge hat das Haasesche Verfahren Anwendung gefunden. Dasselbe besteht darin, daß mittels einer Reihe nebeneinander niedergebrachter, schmiedeiserner Rohre eine dem Schachtquerschnitt entsprechende Spundwand im schwimmenden Gebirge bis auf das Flötz niedergebracht wird. Die Vortheile dieses Verfahrens bestehen darin, daß bei saigerem Niederbringen der Rohre ein dichter Abschluß auf der Schachtsohle auch bei stärkerem Flötzfallen erreicht wird und sonach bei den eigentlichen Abteufungsarbeiten eine hinreichende Sicherheit sowohl gegen Seiten- als auch Solldruck gewährt ist. Ferner kommt man bei nicht zu hohen Kosten schnell zum Ziele, ist unabhängig von der Lage der Schwimmsandschichten und erlangt endlich eine fast vollständige Entwässerung der das Flötz überlagernden Gebirgsschichten. Dagegen ist die Methode unanwendbar beim Vorhandensein größerer Gesechie und besitzt außerdem den Nachtheil, daß bei größerer Länge der Rohrwand und bei starkem Drucke des schwimmenden Gebirges leicht die Feder Verbindung zwischen den einzelnen Rohren gelöst wird, wodurch beim späteren Abteufen Durchbrüche das Gelingen der Schachtarbeiten in Frage stellen können. — Endlich hat man noch die Methode der flachen Ausrichtung unter diesen schwierigen Verhältnissen gewählt, jedoch muß dieselbe erfahrungsmäßig nur auf geringe Teufen bei zugleich unbedeutenden Wasserzuflüssen beschränkt bleiben.

Bei den eigentlichen Abbauarbeiten sind besondere Neuerungen nicht zu verzeichnen; dagegen hat man beim Tagebaubetriebe Versuche angestellt, mit Baggermaschinen und Excavatoren das bis jetzt durch Menschenhand entfernte Deckgebirge wegzuschaffen. — Schacht- und Streckenförderung, bekanntlich sehr einflußreiche Factoren der Rentabilität, haben sich die Errungenschaften der Technik im vollsten Umfange zu eigen gemacht, insbesondere finden die Ketten-Drahtseilbahnen die ausgedehnteste Verbreitung. — Bei der mechanischen Aufbereitung der Braunkohle, also bei der Fabrication von Nafsprefssteinen

und Briquettes, ist durch Einführung des sog. Maischtroges nicht allein eine Verdoppelung der Production, sondern auch eine qualitative Verbesserung der Producte möglich geworden. Infolge dieser und noch anderer Verbesserungen bei der Presse lassen sich gegenwärtig Mengen von 80 000 Stück in der Schicht herstellen.

Auch die Briquetttirung erfreute sich in neuerer Zeit wesentlicher Verbesserungen, welche die Sortirung und Zerkleinerung der Kohle mit größerer Sorgfalt ermöglicht; das Princip, der Kohle den Wassergehalt soweit nur irgend thunlich zu entziehen, sei verlassen, nachdem unzweifelhaft festgestellt ist, dafs ein Wassergehalt zwischen 15 bis 20 % die Briquettes wetter- und transportfähiger mache. Mit vieler Mühe und Sorgfalt wird die so wichtige Frage der Trocknung der Kohle und des Transportes des Trockengutes zur Presse behandelt, um die Staubsammlung mit ihrer großen Explosionsgefahr thunlichst zu beschränken; diese Frage ist noch bei weitem nicht zum Abschluss gebracht, und wird in nächster Zeit deren Lösung die hauptsächlichste und schwierigste Aufgabe der Briquettes-Industrie sein.

Fast unmittelbar an die Schlufsbemerkungen des vorausgegangenen Vortrags anknüpfend, sprach der Generaldirector der Riebeck'schen Montanwerke, Bergrath Schröcker-Halle:

Ueber Mafsregeln zum Schutze gegen die Selbstentzündung des Braunkohlenstaubes in Briquettesfabriken.

Es habe — so führte Redner aus — recht langer Zeit bedurft, ehe das Vorurtheil gegen dieselben Briquettes gebrochen sei, welche sich heute allgemeiner und großer Beliebtheit erfreuen und mit vollem Recht das Brennmaterial der Zukunft für den Hausbedarf genannt werden könnte. Noch im Jahre 1875 arbeiteten im ganzen nur 29 Pressen mit einem Kohlenverbrauch von etwa 5 Mill. Centner. Zur Zeit zählt Norddeutschland 65 Fabriken, in welchen 186 Pressen thätig sind, die bei einem Verbrauche von 45 Mill. Centner Kohlen gegen 25 Mill. Centner Briquettes erzeugen. Leider führt die scheinbar so einfache Briquettesfabrication so schwere Gefahren für die Arbeiter mit sich, dafs sie in dieser Hinsicht dem Steinkohlenbergbau in nichts nachsteht; die Arbeiter bei der Briquetttirung sind durch die sich entwickelnden Wasserstoffgase und Kohlenstaubablagerungen ebenso bedroht, wie die Steinkohlenbergleute durch die Schlagwetter und den Steinkohlenstaub. Und wenn auch Massenverunglückungen infolge der verhältnismäfsig geringen Arbeitsbedienung — im Durchschnitt 10 Mann für die Presse — von vornherein ausgeschlossen sind, so ist doch die Wirkung der Explosion eine höchst intensive und die Zahl der Opfer eine hochprocentige, wie denn z. B.

in einem Falle, wo gleichzeitig 9 Mann verunglückten, 8 von ihnen den Brandwunden erlagen. Die so verhängnisvolle Kohlenstaubbildung erfolgt schon bei der Trocknung der Kohle, wird aber besonders durch den Transport des Trockengutes nach den Pressen gefördert. Man hat demnach bei der Briquettesindustrie vornehmlich auf die Verbesserung der Transportmittel seine Aufmerksamkeit gerichtet. Auf den Riebeck'schen Montanwerken wird die Kohle durch ein rotirendes Schaufelrad in einen Rohrstrang gedrückt, aber die Versuche zu weiteren Verbesserungen sind hiermit noch nicht abgeschlossen, und glaubt Redner, dafs man auch noch, wie beim Transport von Getreide, mit comprimierter Luft arbeiten werde. Am einfachsten liesse sich die Staubbildung beim Transport vermeiden, wenn man den Pressen eine solche Stellung gebe, dafs die Kohle aus dem Ofen direct in die über den Pressen befindlichen Rumpfe falle; jedoch nehme man von diesem Verfahren Abstand, weil die beständige Abhängigkeit der Apparate voneinander den Betrieb in sehr bedenklicher Weise beeinträchtigen könnte. Man neigt sich darum trotz der bedeutenden Staubbildung noch immer der Beibehaltung der sogenannten Sammelrumpfe zu.

Was nun die Bedingungen betrifft, unter denen die Explosionen zu erfolgen pflegen, so sind dieselben noch bei weitem nicht völlig klar gestellt; man weifs nur, dafs dieselben durch Selbstentzündung des Staubes weit zahlreicher als durch offenes Licht erfolgen, und dafs immer erst ein plötzliches Aufrühren des lagernden Kohlenstaubes vorausgegangen sein mufs, womit eine heftige Entwicklung von Kohlenwasserstoffgasen verbunden ist. Aus dem Gesagten geht hervor, dafs Gase und Staub von den Fabrikräumen thunlichst fern gehalten werden müssen, und ebenso Lampen mit offener Flamme.

Um den Gefahren möglichst zu begegnen, hat sich auf Anregung des hiesigen Sectionsvorstandes der Knappschaftsberufsgenossen aus der Mitte der Betriebsunternehmer ein Ausschufs gebildet, welcher die Lösung der Frage sowohl auf technischem wie wissenschaftlichem Wege anstrebt. Man sucht Apparate zur Nachweisung explosibler Gase in den Fabrikgebäuden herzustellen; man hat nicht unbedeutende Preise für die Lieferung eines sicheren Löschanzuges ausgeschrieben, welchen diejenigen Arbeiter tragen sollen, denen die Löschung glimmender Kohlen obliegt, weil gerade hierbei oft Explosionen vorgekommen sind. Endlich ist das Curatorium der Königl. Bergschule zu Eisleben um Bewilligung von Prämien an solche Schüler ersucht worden, welche sich als Aufseher für Briquettesfabriken besonders ausbilden wollen; denn man ist der Ansicht, dafs ein zuverlässiges und umsichtiges Aufsichtspersonal, an dem leider noch vieler

Mangel ist, jene Gefahren, wenn auch nicht beseitigen, so doch jedenfalls wesentlich beschränken kann.

Auch dieser Vortrag rief keine Discussion hervor, und es folgte als nächster Redner Bergmeister Schradler-Eisleben:

Die Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen bei dem Streckenbetriebe und dem Abbau auf dem Mansfelder Kupferschiefertflöz.

Dieser Vortrag erregte, von der Wichtigkeit des Gegenstandes abgesehen, deshalb noch ein besonderes Interesse, als es bei dem am nächsten Tage stattfindenden Ausflug den Zuhörern geboten war, sich jene Bohrmaschinen in ihrer Thätigkeit selbst anzusehen. — Die nächste Veranlassung zur regelmäßigen Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen war die Nothwendigkeit, lange Querschläge in kurzer Zeit auffahren zu müssen. Es wurden im Laufe der Zeit Maschinen verschiedenartigster Construction angewendet, bis man in neuester Zeit die Jägerschen Maschinen für die hiesigen Verhältnisse für weitaus am zweckmäßigsten erkannte. Von der Ausdehnung, welche diese Gesteinsbohrmaschinen im Mansfeldschen gewonnen haben, erhielt man einen Begriff, wenn man vom Redner hörte, das vom September 1883 bis Juli 1889, also in kaum 6 Jahren, 15 989 m Querschläge aufgefahren worden sind, eine Arbeitsleistung, welche sich den größten Tunnelarbeiten würdig an die Seite stellen kann. Vergleicht man die Leistung der Maschinenbohrarbeit mit derjenigen der Handbohrarbeit, so schritt der Ortsbetrieb mit ersterer 3- bis 4mal so schnell fort, wobei noch zu berücksichtigen, das die Leistungen des Mansfelder Gesteinhäuers sehr hohe sind. Die Kosten stellten sich im Durchschnitt nur 10 bis 12 % höher als beim Handbetriebe.

Diese überraschenden Erfolge beim Streckenbetriebe legten den Versuch nahe, sich jene Bohrmaschine auch für den eigentlichen Abbau dienstbar zu machen. Es kam hier vor Allem die sog. Schrämarbeit in Frage, die eine große Geschicklichkeit des Häuers erfordert und bei solcher doch nur eine Durchschnittsleistung von etwa 5 Ctr. Schiefen ergibt. Natürlich war wegen der örtlichen Verhältnisse die Anwendung der Bohrmaschine nur bei der »Strebschiefsarbeit« zulässig, also beim Anheben eines neuen Flügels. Der vorzügliche Erfolg — die Häuerleistung stellte sich hierbei aufs dreifache, während die Gewinnungskosten um 1 bis 1,5 *M* a. d. Tonne Schiefen herabgingen — gab dieser Arbeit eine immer größere Ausdehnung. Noch aber hatte die Aufstellung der Maschine bei einem Gewicht von 85 bis 90 kg in den engen Strecken ihre Schwierigkeiten, und demzufolge stellte die Duisburger Actiengesellschaft kleinere Maschinen her, welche bei gleicher Leistungsfähigkeit nur noch

55 kg wogen. Diese Maschinen suchte man nun durch Vermittlung eines besonderen Schrämgestelles unmittelbar an den Streb heranzubringen und zur Schrämarbeit zu verwenden, wobei ihre Bedienung zwei Mann erfordert, von denen der eine dieselbe dirigirt, während der andere die Kurbeldrehung besorgt. Zugleich sollen mit dieser Maschine auch die Löcher zum Hereinschießen der Berge gebohrt werden. Um ein sicheres Anhalten über die Leistungen der Maschine beim Schrämen zu erhalten, war die Zeit der Beobachtung eine zu kurze; das aber weiß man schon jetzt, das von einem wirklich ausgedehnten Gebrauche nur einmal die Rede sein kann, wenn die Maschinen bei entsprechender Arbeitsleistung in so kleinen Dimensionen hergestellt werden, das sie bequem von einem einzigen Häuer, und zwar in liegender Stellung, zu bedienen sind. Neuerdings hat der Fahrsteiger Franke in der That eine solche Maschine construirt, welche, durchweg von Stahl gearbeitet, nur ein Gewicht von 6 kg hat. Sollte sich dieses Maschinchen, so wie es den Anschein hat, bewähren, so würde es auch für den Steinkohlenbergbau, soweit derselbe auf Flötzen von geringerer Mächtigkeit betrieben wird, große Bedeutung gewinnen.

Die Versammlung zollte diesem Vortrage großen Beifall, und es sprach hiernach in wegen der vorgerückten Zeit gedrängter Kürze der Generaldirector Poetsch-Magdeburg:

Ueber die verbesserte Ausführung des Gefrierverfahrens beim Schachtabteufen und Streckenbetriebe.

Das vom Redner erfundene Gefrierverfahren kommt schon heute weit über die Grenzen Deutschlands hinaus, so auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, zur Ausführung. Neuerdings wurde bei dem Kalisalzbergwerk in Mecklenburg mit 20 Gefrierapparaten in der Zeit von nur 108 Tagen eine stabile Frostmauer bis etwa 78 m Tiefe hergestellt, unter deren Schutz der Jessenitzer Schacht, etwa 80 m tief, mit Tubbingen eingebaut werden konnte. Als dies geschehen, wurde der Schacht mit bis auf 60° C. erwärmtem Wasser gefüllt, das 14 Tage lang auf einer Temperatur von 40° erhalten wurde, wobei die Frostmauer vollständig aufthaute. Redner erläuterte dann an der Hand von Zeichnungen u. s. w. das Abteufen in abwechselnd wasserführenden und trockenen Gebirgsschichten, ferner das Gefrierverfahren als Hülfarbeit zum Abschließen der Wasser in Schächten, welche nach den Verfahren von Kind-Chaudron nicht vollendet und aufgegeben waren. Endlich beschrieb er die Darstellung einer Strecke, welche im Schwimmsand aufgefahren werden soll. Bei dieser Anwendung des Gefrierverfahrens könne man entweder die ganze Strecke ausfrieren lassen, oder man umgebe, was meist schon genügen werde, die auf-

zufahrende Strecke mit einem liegenden Frostcylinder, innerhalb dessen man die Strecke mit ganzer Schrotstreckenzimmerung ausbaue.

Im nächsten Jahre gedenkt Redner folgende Gefrierschächte auszuführen: 1. In Berlin einen Schacht zwecks permanenter Ausstellung; 2. in Stummsdorf bei Halle auf eigenem Besitz; 3. im Departement Pas de Calais 2 Schächte von 50 m Teufe; 4. in der Grafschaft Staffordshire 2 Schächte; 5. voraussichtlich in China bei einer Brückenfundirung; 6. zu Lodz in Russ-Polen; 7. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Endlich soll nach dem Gefrierverfahren für die Trajaner Eisenwerk-Actiengesellschaft in Ungarn eine Strecke von bedeutender Länge aufgefahen werden.

Die bereits weit vorgerückte Zeit machte die Absetzung der beiden letzten Vorträge von der Tagesordnung nothwendig, und es erhielt nur noch Oberbergrath Dr. jur. Arndt-Halle das Wort, um das wichtige Thema:

Ueber ein allgemeines deutsches Berggesetz

aus seinen wichtigsten Gesichtspunkten zu erörtern.

Wie sich im Reiche die Forderung nach einheitlichem Recht längst und dringend geltend gemacht habe, so liege es nahe, dafs auch in dieser Versammlung die Frage der Rechtseinheit auf dem Gebiete des deutschen Bergrechts wenigstens gestreift werde.

Hierbei lasse ich nun zunächst fragen, ob denn das Reich nach seiner Zuständigkeit ein deutsches Berggesetz erlassen könne, und ob ein solches Gesetz wirklich ein Bedürfnifs sei. Redner glaubt die eine wie die andere Frage bejahen zu sollen. Denn wolle man das Grundeigenthum einheitlich regeln, so könne dies nur geschehen, wenn das Bergwerkseigenthum, das so stark in jenes eingreift, gleichfalls einheitlich geregelt wird.

Was den Inhalt der künftigen deutschen Berggesetze betreffe, so müsse dasselbe etwa Folgendes enthalten: Bezüglich der Trennung gewisser Mineralien vom Grundeigenthum müsse der bestehende Gebrauch aufrecht erhalten bleiben, da das Gesetz in wohlerworbene Rechte der Grundbesitzer nicht eingreifen dürfe. Andererseits aber müsse die jetzt noch bestehende Verschiedenheit möglichst beseitigt werden und darum alle Regeln über Bergpolizei, Verhältnifs zwischen Grundbesitz und Bergbau, über Knappschaftswesen und Entzignungsrecht und ebenfalls über die Gewerkschaft auf jederlei Gewinnung bergmännischer Producte Anwendung finden. Wie soll sich ferner das deutsche Berggesetz zur Bergbaufreiheit stellen, wie diese noch im grössten Theile Deutschlands herrscht? Im Königreich Sachsen und in Oesterreich ist das Salz der Verfügung des Staates unterstellt: Redner ist der Meinung, dafs der Entwurf des neuen Berggesetzes sich für das

sächsisch-österreichische System und gegen das preussisch-französische erklären müsse. Wesentlich wirtschaftliche Gründe sprechen dafür, auf dem Gebiete des Kalisalzbergbaues ein Monopol des Deutschen Reichs zu schaffen, da in einer Hand viel rationeller, als durch eine Reihe von Concurrenz-Gesellschaften gewirthschaftet werde. Ebenso sei das Gewerkschaftsrecht nach sächsischem und preussischem Rechte grundverschieden. Nach preussischem Rechte entstehe die Gewerkschaft von selbst ohne jeden erkennbaren Act, und sei darum auch die Vertretung einer Gewerkschaft nach aufsen hin nicht erkennbar; ebenso fehlen im preussischen Berggesetz Bestimmungen über Auflösung und Liquidation des Gewerkschaftsvermögens. Das deutsche Berggesetz werde sich auch hier mehr den Bestimmungen des sächsischen Rechts anschliessen müssen.

Bezüglich des Verhältnisses zwischen Grundbesitz und Bergbau gilt nach preussischem Rechte, dafs der Grundbesitzer für jeden Schaden Anspruch gegen den Bergwerksbesitzer hat; nach österreichischem Rechte nur, wenn den Bergwerksbesitzer eine Verschuldung trifft; das sächsische Recht entscheidet nach dem Alter der Berechtigung. Redner glaubt, dafs hier nur der preussische Standpunkt für ein deutsches Berggesetz zu wahren sei.

Das Recht des Abfliessenlassens der Grubenwasser. Das sächsische Berggesetz spricht dieses Recht dem Bergwerksbesitzer ausdrücklich zu. Das preussische Berggesetz enthält keine Bestimmung darüber. Da der Bergbau von der fundamentalsten Bedeutung für den Staat sei und erheblich mehr Werth als der Grundbesitz schaffe, müsse nach dem Grundsatz, dafs das kleinere Recht vor dem grösseren zurücktreten soll, eine Bestimmung nach Mafsgabe des sächsischen Rechts in das deutsche Berggesetz aufgenommen werden. Bezüglich der Bergpolizei wünscht Redner eine Erweiterung der Competenzen des Revierbeamten etwa so, dafs derselbe die Befugnifs einer Bergpolizeibehörde erster Instanz erhalte, ähnlich wie etwa die Landrätthe.

Was endlich die Arbeiterverhältnisse betreffe, so seien dieselben ja bereits durch die Kranken-, Unfall-, Alters- u. Invalidenversicherung reichsrechtlich geregelt. Die Knappschaftskassen, welche heute nur noch die Bedeutung von Zuschufskassen besitzen, wünscht Redner gleichwohl aufrecht zu erhalten. Die Frage der Arbeitsordnung will er nach dem Vorgange des österreichischen und sächsischen Rechts geregelt haben.

Zur Discussion erbat Berghauptmann Dr. Brassert-Bonn das Wort und führte in kurzen, mit auferordentlichem Beifall aufgenommenen Worten aus, dafs auch er ein einheitliches

deutsches Berggesetz sehnlichst herbeiwünsche, in welchem alle particularistischen Standpunkte abgestreift wären. Er glaube aber, daß dieses Gesetz nicht eher zustande kommen könne, als bis das so lange erwartete deutsche Civilgesetzbuch zustande gebracht sei. Er hätte gewünscht, daß der Vorredner die Entwicklung unseres Bergrechts in einem freiheitlichen Sinne an ersten und leitenden Gedanken an die Spitze seines Vortrags gestellt hätte; leider sei diese Forderung ganz unberührt geblieben. Was im speciellen das Gewerkschaftsrecht betreffe, so würde Redner aufs tiefste beklagen, wenn nach dem Vorschlage des eben gehörten Vortrags die Gewerkschaften von einem Statut abhängig gemacht werden sollten. Es sei ein großer Vorzug, daß die Gewerkschaft, sofern die Interessenten keine andere Form wählen, ex lege besteht. „Ich bin überzeugt“ — so schloß Redner unter stürmischem Beifall der Versammlung — „daß, wenn wir unsern deutschen Bergmannsstand kräftig machen wollen, wir uns dann die Mühe nicht ersparen dürfen, gemeinschaftlich zu arbeiten für ein gemeinschaftliches deutsches Bergrecht. Das muß der Abschluß unserer großen vaterländischen Gesetzgebung sein. Aber Eines sage ich: eine frische, selbstbewußte, auf Wissenschaft und Praxis beruhende Action, — nur keine Reaction!

Es folgte hierauf die Beschlußfassung über den V. Allgem. Deutschen Bergmannstag, als dessen Festort nach Vorschlag des Geh. Bergraths Meitzen-Königshütte O.-Schl. die Stadt Breslau gewählt wurde, von dessen Oberbürgermeister bereits während des Festessens am Nachmittag die telegraphische Mittheilung einging, daß Breslau die ehrenvolle Wahl mit größter Freude annahm. — Sodann wurde zur festeren Organisation des Allgem. Deutschen Bergmannstages die Einsetzung eines ständigen Ausschusses beschlossen und in denselben folgende Herren gewählt: Oberbergrath Merbach-Freiberg, Berghauptmann Otiliä-Breslau, Geh. Oberbergrath Freund-Berlin, Geh. Oberbergrath von Rönne-Berlin, Geh. Bergrath Dr. Hauke-Körne-Berlin, Geh. Bergrath Professor Römer-Breslau, Geh. Bergrath Althaus-Breslau, Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle, Geh. Bergrath Pinno-Halle, Oberbergrath Täglichsbeck-Halle, Bergrath und General-Director Scherbening-Liphe, Gewerberath Frief-Breslau, General-Director Bernhardt-Zalenze, O.-Schl., Berg- und Hütten-Director Menzel-Kattowitz, General-Director Dr. Ritter-Waldenburg, Bergrath Ifsmer-Waldenburg, Geh. Bergrath Meitzen-Königshütte, O.-Schl.

Nach 3 Uhr Nachmittags begann das Festessen in den mit großer Pracht decorirten Sälen der Berggesellschaft, an welchem sich über 500 Personen betheiligten. Die Reihe der Trink-

sprüche wurde vom Berghauptmann Dr. Brassert mit einem Toaste auf Se. Majestät den Kaiser eröffnet. Redner gedachte der noch wehmüthigen Erinnerung, die sich an das Jahr 1888 knüpft, und hob die segensreiche Wirksamkeit des jetzigen jungen Monarchen hervor. Mit großer Sachkenntniß und einer bewundernswerthen Unparteilichkeit habe er in den Krisen der westfälischen Arbeitseinstellungen sein Urtheil und seinen königlichen Willen in wohlwollender und milder Weise geäußert. An Kaiser Wilhelm II. werde der Bergmann allezeit einen treuen Schirmherrn finden, und »Treue um Treue!« sei das Losungswort, welches der deutsche Bergmann seinem kaiserlichen Herrn allezeit entgegenbringen werde. Die Versammlung nahm diesen Trinkspruch mit einem dreifachen Hoch jubelnd auf und sang stehend die erste Strophe der Nationalhymne. Der Vorstand liefs sofort ein Begrüßungstelegramm an den Kaiser nach Dresden abgehen. Auf die Stadt Halle toastete Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle, und von den übrigen zahlreichen Trinksprüchen heben wir noch den des k. k. Berghauptmanns Lhotsky-Prag hervor, welcher einen minutenlangen stürmischen Beifall hervorrief. Er erklärte, wie der österreichische Berg- und Hüttenmann seinen deutschen Kameraden so Vieles danke und wie dies im Kreise seiner Collegen stets unvergessen bleiben werde. Auf das treue Freundschaftsbündniß der beiden Völker und ihrer Fürsten übergehend, versicherte er, daß dieses Gefühl der Freundschaft nicht am geringsten auch auf die Männer der Tiefe sich fortgepflanzt habe, und sprach die Hoffnung aus, daß dies immer so bleiben möge und daß, wenn die Fürsten, einmal gezwungen, ihre Völker zur Fahne rufen müßten, alle so Schulter an Schulter stehen, wie man gemeinsam im Frieden in treuer bergmännischer Kameradschaft arbeite! Niemand konnte ahnen, daß dieser rüstige Mann, welcher mit seinen warmen Worten sofort Aller Herzen gewonnen hatte, nach wenig mehr als 24 Stunden durch einen jähen Tod infolge eines Herzschlages mitten aus dem Feste gerissen sein werde, das er soeben in so hervorragender Weise verschönt hatte. Nach dem Festessen bestiegen die Theilnehmer mit ihren Damen eine kleine aus Dampfern und Gondeln bestehende Flotille, um sich nach dem beliebten Etablissement »Saalschloß-Brauerei« bei Giebichenstein zu begeben. Der herrliche Abend wurde hier bei Concert und Darstellung lebender Bilder in animirtester Stimmung verbracht, und als nach 10 Uhr die Rückfahrt angetreten wurde, erstrahlten die beiden Höhen unseres schönen Saaletales in zauberhafter Beleuchtung, und ein pyrotechnisches Meisterstück, wie es Halle noch nicht gesehen, rief mit seinen zahllos auffahrenden Raketen, Leuchtkugeln, Feuergarben u. s. w. die allgemeinste Bewunderung hervor.

Ausflug in das Mansfelder Erzrevier.

Am nächsten Morgen um 7 Uhr führte ein Extrazug gegen 300 Theilnehmer — die Uebrigen machten einen Ausflug in das Weissenfelder Braunkohlenrevier — nach Eisleben, wo in unmittelbarer Nähe der »Ottoeschächte« ausgestiegen wurde. Von der dortigen Bergkapelle in Empfang genommen, begaben wir uns nach einem freien Platze, wo uns der oberste technische Leiter der Werke, Hr. Geh. Bergrath *Leuschner*, von einem Theile seiner Beamten umgeben, aufs herzlichste begrüßte. Derselbe übernahm nach Bildung von sechs verschiedenen Gruppen die Führung persönlich und zeigte uns zunächst die gewaltigen Wasserhaltungs-Anlagen auf Ottoeschacht II, welche, in einem domartigen Gebäude stehend, in ihrem ruhigen Gange einen geradezu überwältigenden Eindruck machten und uns zum vollen Verständniß brachten, was der Maschinen-Inspector *Hammer* uns tags zuvor vorgetragen hatte. Es folgte hierauf die Besichtigung der nahegelegenen »Kruhhütte«, wo unter Anderem das höchst interessante Gießen der so vielbenutzten Schlackensteine gezeigt wurde. Von Station »Kruhhütte« der Bergwerksbahn führte uns ein Zug nach den »Ernstschächten« bei dem Dorfe Helbra. Hier wurde in einem besonders erbauten Zelte seitens der Gewerkschaft ein splendid Frühstück geboten. Nach demselben fand die Besichtigung resp. Befahrung der Schächte statt, während ein Theil sich zum Besuche der Arbeiterwohnungen und Schlafhäuser nach Helbra begab. Was wir hier sahen, ist ein Beweis von der großen und zugleich musterhaften Fürsorge, welche die Mansfelder Gewerkschaft und vornehmlich der erste Beamte derselben, für ihre Arbeiter hegen. In den Arbeiterwohnungen, in welche wir, beiläufig bemerkt, ganz unerwartet eintraten, da diese Besichtigung nicht im Programm vorgesehen war, sondern auf besonderen Wunsch des Regierungspräsidenten *v. Diest* erfolgte, — herrschte überall die größte Sauberkeit; die einfache aber nette Einrichtung, welche sich die Leute geschaffen, war ein deutlicher Beweis, daß sich die Leute wohl fühlten. Kurz ich kann nur sagen, daß wir Alle, insbesondere aber unsere österreichischen Freunde und süddeutschen Landsleute, die sich dieser Excursion angeschlossen hatten, durch den hier, wie in den Schlafhäusern erhaltenen Eindruck aufs höchste erfreut waren. Und wenn man nun hört, daß auf diese Weise 8- bis 9000 Köpfe der großen Mansfelder Arbeiterfamilie untergebracht sind, so versteht man es, wie diese segensreichen Einrichtungen auf das musterhafte Verhältniß der Arbeiter zu ihren Arbeitgebern hinwirken und wie der eigentliche Schöpfer aller dieser, auf das Wohl der Arbeiter gerichteten Anstalten, Geh. Bergrath *Leuschner*, bis in diese

kleinen, freundlichen Häuser hinein verehrt und geschätzt wird. Möge niemals durch von aufsen hineingetragenen Zwist dieses schöne Verhältniß gestört werden!

Auf dem Mansfelder Kohlenbahnhofe wurde uns eine Kohlenkippe in Thätigkeit gezeigt, vermöge welcher ganze Kohlenwaggons in Zeit weniger Minuten in Kohlenwagen der Bergwerksbahn ausgestürzt werden können. Die eingehende Besichtigung der »Eckardthütte« war von dem höchsten Interesse, und nahezu 2 Stunden vergingen uns hier im Fluge, wenschon die nicht selten hohen Temperaturen beim »Abstechen« der Schmelzöfen nahezu unerträglich waren. Auf der »Gottesbelohnungshütte« wurden dann noch die Entsilberungs-Anstalten besichtigt und damit endete der eigentlich instructive Theil des Programms. Alle Theilnehmer versammelten sich nun in dem schönen historischen Parke des nahegelegenen Burgörner, wo einst *Alexander von Humboldt* so oft zu seiner Erholung herumgewandelt. Hier wartete unser noch eine große Ueberraschung, welche den Schlufsstein der uns bewiesenen wahrhaft glänzenden Gastfreundschaft bildete. In einem großen, durch elektrisches Licht beleuchteten Festzelle war die Festtafel gedeckt, welche bei zahlreichen Toasten die Theilnehmer bis 7¹/₂ Uhr zusammenhielt, also bis zur letzten uns gegebenen Minute, da uns 8 Uhr 15 Minuten ein Extrazug auf Bahnhof *Hettstedt* erwartete, welcher uns um 10 Uhr wieder nach Halle zurückbrachte.

Ausflug nach Stafsurt, Nachterstedt u. Thale a. H.

Um 7 Uhr Morgens des anderen Tages stand ein Extrazug bereit, um sämtliche Theilnehmer mit ihren Damen nach Stafsurt zu führen. Die frohe Feststimmung wurde hier in ganz unerwarteter Weise durch die Nachricht von dem jähen Tode des k. k. Berghauptmanns *Lhotsky* getrübt, welches traurige Ereigniß natürlich auch alle österreichischen Kameraden von diesem Ausfluge fern hielt. Nach 8 Uhr trafen wir in Stafsurt ein, wo wir, den 4 großen Salzwerken entsprechend, deren Befahrung beabsichtigt war, in 4 Gruppen getheilt wurden und uns darnach zu den bezüglichen Schächten zur Einfahrt begaben, welche bei den vortrefflichen Einrichtungen überall schnell und sicher von statten ging. Es ist schwer, den Eindruck zu schildern, welche diese domartigen Hallen, viele Hundert Fuß tief unter der Erde, machten, als sie plötzlich im elektrischen Lichte erstrahlten. Und wenn dann noch in diesen feenhaften, vom Steinsalz erglitzernden Räumen reich beladene und mit frischen Blumen decorirte Tafeln aufgeschlagen sind, an denen über hundert Menschen im heiteren Genusse verkehren, so ist es uns, als wären wir in ein Märchen von »Tausend und eine Nacht« hineingestellt.

Nachdem verschiedene Arbeitspunkte besichtigt waren, so dafs auch die Laien unter den Fachleuten ein deutliches Bild von der bergmännischen Gewinnung des Steinsalzes und der so kostbaren Kalisalze erhielten, ging es wieder zur Ausfahrt, und um 2 Uhr bereits rollten wir nach Nachterstedt weiter, wo uns auf der Grube »Concordia«, dem grosartigen Braunkohlentagebaue, ein herzlicher und über alles Erwarten glänzender Empfang bereitet wurde. Die ausgedehnten Fabrikgebäude und viele stattliche Wohnhäuser hatten aufs reichste geflaggt. In einer grosen, zu diesem Zwecke eigens erbauten Festhalle, welche, nach dem Tagebau offen, einen ganz entzückenden Blick auf diesen selbst bot, da lag das mächtige Kohlenflötz von 35 bis 40 m Mächtigkeit vor unseren Augen da und zog sich gleich einem breiten schwarzen Bande durch die ganze weite Mulde, sich von der Aufschüttung des Abraumes, einem hellgelben Sande, höchst wirkungsvoll abhebend. Der gesammte Grubenfeldbesitz der »Concordia« umfaßt 4800 pr. Morgen. Die gegenwärtige Kohlenförderung aus dem Tagebau beträgt über 4 Millionen Hectoliter. Zur Wasserhaltung dient eine 300 pferdige Dampfmaschine. Von den Aufbereitungs-Anstalten ist eine Kohlenstein-Nafspresse zu nennen, welche im Vorjahre über 7 Millionen Stück Steine herstellte; ferner eine Theerschweelerei, welche 1880 nahezu

36 000 Ctr. Theer und weit über 200 000 Ctr. Grudekoks lieferte; eine Mineralöl- und Paraffin-Fabrik und endlich eine Briquettesfabrik, deren Einrichtungen auf eine jährliche Production von 800 000 Ctr. Briquettes berechnet sind. Das Werk beschäftigt gegenwärtig etwa 700 Arbeiter und wird von 16 Beamten verwaltet. — Nach einem einstündigen Umgange zur Besichtigung des Werkes mit seinen Fabrikanlagen wurde uns in der Festhalle eine Erfrischung geboten, mit welcher die Concordia ein wahrhaft einziges Beispiel von Gastfreundschaft gab. Während der Tafel ging ein von Halle nachgesandtes Antworttelegramm des Kaisers aus Dresden ein, in welchem derselbe für die freundliche Begrüßung des IV. Allgem. Deutschen Bergmannstages freundlichst danken liefs.

Kurz vor 6 Uhr fuhren wir nach Thale ab, wo wir mit anbrechendem Abend von einer hier zusammengeströmten ungeheuren Menschenmenge begrüßt wurden. Mit eintretender Dunkelheit wurden die Rofstrappe und der Hexentanzplatz durch grofse Feuer erleuchtet, während auf den niedriger gelegenen Höhen und in den Anlagen ein wirkungsvolles Feuerwerk abgebrannt wurde. Ein feierlicher Commers schlofs sodann die festlichen Tage ab, deren Erinnerung unzweifelhaft bei allen Theilnehmern eine dauernd freundliche bleiben wird.

R. R.

Iron and Steel Institute.

Die Anziehungskraft, welche die Schauausstellung auf dem Marsfelde ausübt, hat auch das »Iron and Steel Institute« in diesem Herbst in Paris versammelt. Trotzdem nur wenige Wochen vorher ein sogenannter internationaler metallurgischer Congress in Anreihung an zahllose Versammlungen ähnlicher Art stattgefunden hatte, fanden sich die Mitglieder des »Iron and Steel Institute« am Dienstag den 24. September zahlreich in dem Gebäude der »Société d'encouragement pour l'industrie nationale« ein, woselbst sie von Hrn. Gustav Eiffel namens der »Société des Ingenieurs Civils« und Hrn. Haton de la Goupilliere, dem Vorsitzenden der »Société d'encouragement«, herzlich willkommen geheifsen wurden.

Sir James Kitson dankte in seiner Eigenschaft als Präsident und wies in einigen Bemerkungen auf die grosen Fortschritte hin, welche seit dem letzten Besuche des »Institute«, der zur Ausstellung im Jahre 1878 stattgefunden hatte, auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens gethätigt worden sind. Die Verleihung der Bessemer-Denkünze, welche programmäfsig alsdann an Hrn. Henry Schneider von Creusot erfolgen

sollte, mußte wegen Abwesenheit dieses Herrn unterbleiben. Eine Deputation, an deren Spitze Sir Lowthian Bell gewählt wurde, übernahm es, auf dem für Freitag geplanten Ausfluge diese Angelegenheit zur Erledigung zu bringen.

Den Reigen der Vorträge eröffnete alsdann Professor S. Jordan aus Paris; der Titel seines Vortrages lautete: Mittheilungen über die Eisen- und Stahlfabrication in Frankreich im Jahre 1887 an Hand der französischen Abtheilung der Pariser Ausstellung. Schon aus früheren Mittheilungen dieser Zeitschrift sind unsere Leser unterrichtet, dafs von einer internationalen Ausstellung des Eisenhüttenwesens in Paris nicht die Rede sein kann. Die eisenerzeugenden Länder aufser Frankreich sind zum Theil nur sehr dürftig, zum Theil gar nicht vertreten; dann ist aber auch Frankreich selbst durchaus nicht vollständig vertreten, und was nun von Frankreich ausgestellt wurde, ist überdies noch über einen ausgedehnten Raum zersplittert, so dafs, so vorzüglich auch einzelne Schauausstellungen sein mögen, es für den Besucher, der der Ausstellung nur wenige Tage widmen kann, ungemein schwierig ist, die ihn interessirenden

Sachen aufzufinden. Um so dankbarer mußte daher die in der That recht werthvolle Jordansche Ausarbeitung begrüßt werden, und fand sie auch den verdienten Beifall der Zuhörerschaft. Die dem Jordanschen Vortrage folgende Besprechung war nur kurz, sie beschränkte sich auf einige Bemerkungen von Sir Lowthian Bell und Riley, welche das Erstlingsrecht des basischen Processes betrafen, das Frankreich immer wieder versucht für sich in Anspruch zu nehmen.

Der Vortrag, welcher alsdann folgte, war vorher auf der Liste nicht angekündigt. Das Interesse für denselben war um so größer, als der in ihm zu behandelnde Gegenstand eine Zukunftsfrage ist, die schon seit geraumer Zeit die ersten technischen Kräfte Frankreichs und Englands beschäftigte, und als deren Urheber Namen von Personen von bedeutendem Rufe auftraten. Der Vortrag betraf nämlich: Die Kanal-Brücke, vorläufige Entwürfe von Schneider & Co. in Creusot und H. Hersent, früherem Vorsitzenden der »Société des Ingénieurs Civils«. Als Ingenieure, welche mit ihrem Rathe beigestanden haben, sind auf dem Titel noch Sir John Fowler und Mr. Benjamin Baker, die Hauptbauer der Forthbrücke angegeben. Das eingehend ausgearbeitete Project behandelt eine Brücke zwischen Folkestone und Cap Griznes, deren Länge 38,6 km sein soll. Die tiefste Fundamentierungsstelle soll 55 m unter der Wasseroberfläche liegen, der Boden ist fester Kalkfelsen, welcher mit etwa 10 bis 12 kg a. d. qcm belastet werden kann. Die Entfernung zwischen den Pfeilern ist auf 500 und 300 m für die großen Spannweiten angenommen und soll für die kleinen Spannweiten nicht weniger als 200 und 100 m betragen. Das Gesamtgewicht an Eisen bezw. Stahl für die Eisenconstruction kann auf rund 1 Million Tonnen veranschlagt werden. Die Gesamtkosten der Brücke sind auf 580 Millionen Mark veranschlagt, von denen 384 Mill. auf den eisernen Oberbau und der Rest auf die Mauerpfeiler entfallen sollen.

Wenngleich die Ausführung des Projectes in weiter Ferne steht, vielleicht auch niemals zur Thatsache wird, so verdient dasselbe immerhin unsere Beachtung in hohem Grade.

Der hierauf folgende Vortrag von Sir Lowthian Bell über gasförmiges Brennmaterial rief eine der lebhaftesten Discussionen hervor, welche das »Iron and Steel Institute« seit langer Zeit erlebt hat, dieselbe zog sich in die Verhandlungen des folgenden Tages hinein.

Es folgte dann Hr. W. C. Fish aus Boston mit einem Vortrage über Thomsons elektrisches Schweißverfahren. Die Thomson Electric Welding Company, 89 State Street, Boston, hat in der großen Maschinenhalle der Ausstellung einen Stand, wo sie das elektrische Schweißen praktisch vorführt. Nach den Mit-

theilungen des Vertreters wird das Verfahren in Amerika praktisch verworhet, um Werkzeuge zu verstählen, d. h. an Schweißseisen die stählernen Spitzen anzuschweißen; ferner zur Erzeugung von complicirten Schmiedestücken für Wagenbau u. dergl.

Dann folgte R. A. Hadfield mit einem Vortrage über Legirungen von Eisen und Silicium. Der Verfasser ist bekannt durch seine Untersuchungen über Manganstahl, und wenngleich die vorliegende Mittheilung auch nicht den Anspruch erheben will, dafs sie für Zwecke der Praxis direct brauchbar ist, so dürfte sie doch immerhin das Verdienst haben, in ein noch dunkles Gebiet Licht zu bringen. Eine sodann von dem Amerikaner Lynnwood Garrison aus Philadelphia vortragene Abhandlung berichtete über den Robert-Bessemer-Process, über den wir bereits früher in »Stahl und Eisen« Mittheilungen gemacht haben. Das Verfahren ist in Stenay, Nordfrankreich, in Betrieb namentlich zur Erzeugung von Façonst. Eine große Auswahl auf der Ausstellung gezeigter Gufsstücke hatten ein sehr schönes Aeußeres und schienen auch vollkommen gesund zu sein.

Nach den üblichen Danksagungen an die französischen Gesellschaften wurden die Verhandlungen geschlossen. Das jährliche Festessen fand am Abend des 25. September im Continental Hôtel statt. Am andern Tage begab sich die ganze Gesellschaft unter Führung von Hrn. Eiffel und seinem Schwiegersohn Hrn. Sallés auf den Eiffelthurm und zwar bis zur Glocke, also der höchsten Spitze des Thurmes, deren Zugang dem Publikum nicht mehr offen steht; auf dem Wege bis dort hatten die Theilnehmer Gelegenheit, das hochinteressante Bauwerk in allen seinen Theilen zu bewundern.

Am Abend des Tages vertheilten sich die Mitglieder auf die verschiedenen Excursionen, von denen die zahlreichst besuchte (etwa 250 Personen) Creusot, eine weitere die Loire (St. Chamond, Firminy u. s. w.), die dritte Longwy, Mont-St.-Martin, Esch und Düdelingen, die vierte Pas-de-Calais und die fünfte Maubeuge zum Ziele hatte.

Wir behalten uns vor, auf einzelne Vorträge und auf die Besuche der Werke, welche in gastlicher Weise ihre Thore geöffnet hatten, in einer späteren Ausgabe dieser Zeitschrift zurückzukommen.

Nicht wollen wir diesen Bericht schließen, ohne ausdrücklich hervorzuheben, dafs die deutschen Mitglieder, von denen mehrere an den Verhandlungen und Ausflügen theilnahmen, von Nationalhafs, der in gewissen deutschen Zeitungen, die sich zu den leitenden rechnen, in chauvinistischer Weise tagtäglich gepredigt wird, nicht die Spur gemerkt haben, dafs sie im Gegentheil einstimmig im Lobe über die liebenswürdige Zuvorkommenheit in ihrer Aufnahme waren. S.

Ein Besuch der Ausstellung zu Paris.

(Fortsetzung von Seite 765 vor. Nummer.)

Eisenerze.

Der Eisenerzbergbau Frankreichs hat vielleicht noch eine geringere Bedeutung als der Kohlenbergbau. Obwohl es in einzelnen Districten reiche und ausgedehnte Erzlager giebt, fehlt doch häufig die Nachbarschaft von Kohlen, so dafs hierdurch in vielen Fällen eine lohnende Verwerthung der Producte des Erzbergbaues ausgeschlossen ist.

Eisenerz wird in etwa 40 Departements gewonnen. In dem Departement Meurthe und Moselle finden sich braune Eisenoolithe in mächtigen Lagern. Das Departement Ariège liefert Brauneisenstein, die Pyrenäen Rotheisensteine.

Man kann annehmen, dafs der Bedarf der Hochöfen Frankreichs etwa nur zur Hälfte aus den einheimischen Gruben gedeckt wird. An der Einfuhr der andern Hälfte theiligen sich die Insel Elba mit Eisenglanz, die Provinz Constantin in Algier und Mokta el Hadid mit einem vorzüglichen Magneteseisenstein, ferner San Leone in Sardinien und in grossem Umfange Spanien, ferner Lothringen, Luxemburg und noch einige andere Länder.

Die Einfuhr fremder Erze nimmt von Jahr zu Jahr zu, während die Förderung im eigenen Lande fortwährend abnimmt, wie nachfolgende Tabelle zeigt:

Jahr	Tonnen	Anzahl der Arbeiter	Werth der Erze in Fr.
1836 . . .	2 275 000	13 042	4 988 000
1846 . . .	3 008 000	12 870	7 768 000
1856 . . .	4 608 000	20 534	16 455 000
1866 . . .	3 790 000	12 263	13 626 000
1876 . . .	2 393 000	9 296	13 371 000
1885 . . .	1 994 000	5 747	6 889 000
1886 . . .	1 999 000	5 411	6 915 000

Die bekannten Erzvorkommen in dem Departement Meurthe und Moselle versorgen einen grossen Theil der im nördlichen und nordöstlichen Frankreich befindlichen Hochofenwerke.

Als Beispiel mag hier das Vorkommen von Micheville angeführt sein, welches sich ungefähr 17 km von Longwy findet. Das Erz, welches hier gewonnen wird, ist ein oolithischer Eisenstein, und man unterscheidet 3 verschiedene Gattungen desselben:

1. ein oberes kalkhaltiges Lager mit einer Mächtigkeit von 2,50 m, welches ein an Kalk reiches, aber an Eisen armes Erz liefert:

Kieselsäure . . .	13,40 %
Thonerde . . .	6,70 "
Kalk	18,80 "
Met. Eisen . . .	27,02 "
Phosphorsäure .	1,16 "

2. ein unteres Lager, 1,50 m mächtig, welches ein an Eisen verhältnissmässig reiches, aber auch viel Kieselsäure enthaltendes Erz liefert:

Kieselsäure . . .	13,23 %
Thonerde . . .	7,07 "
Kalk	7,24 "
Met. Eisen . . .	39,80 "
Phosphorsäure .	1,46 "

3. ein zwischenliegendes Lager, 2 m mächtig:

Kieselsäure . . .	15,85 %
Thonerde . . .	6,87 "
Kalk	4,77 "
Met. Eisen . . .	40,80 "
Phosphorsäure .	1,45 "

Dieses Lager wird vorzugsweise ausgebeutet, weil man damit im Hochofen die besten Resultate erzielt. In den letzten Jahren lieferte dasselbe über 100 000 t jährlich. Verwendung finden die Erze in den 3 km entfernt liegenden Hochöfen derselben Gesellschaft, die auch die Gruben im Besitz hat, wo sie zusammen mit Luxemburger Erzen verschmolzen werden.

Auf die Verhältnisse anderer französischer Eisenerzgruben nicht näher eingehend, mufs hier ein ganz bedeutendes Vorkommen von Eisenstein an der normannischen Küste näher erörtert werden, weil dies für unsere einheimische Eisenindustrie von Wichtigkeit geworden ist.

Es betrifft dies die Eisenerzlager von Diélette. Diélette ist ein kleines, zur Gemeinde Flamanville gehöriges Oertchen an der Westküste der Normandie, ungefähr 20 km von Cherbourg entfernt, womit eine Eisenbahnverbindung besteht.

Das Vorkommen hierselbst setzt sich aus einer Reihe einzelner, fast paralleler Schichten zusammen, welche mit Quarzit wechsellagern, der über dem Granit liegt. Bis jetzt hat man 6 verschiedene Lager in der Mächtigkeit von 3 bis 14 m festgestellt, welche sich von der Küste aus bis weit unter das Meer hin erstrecken. (Siehe Fig. 2.) Das Einfallen der Schichten ist ein fast senkrecht. Zu Zeiten der Ebbe ist das Ausgehende derselben, wenigstens für die der Küste zunächst liegenden, zu erkennen. Die weiter zurückliegenden sind stets von Wasser bedeckt. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs sich aufer den 6 bis jetzt festgestellten Schichten noch eine Reihe weiterer auffinden läfst. Da man die Erzsichten in einer Tiefe von 90 m

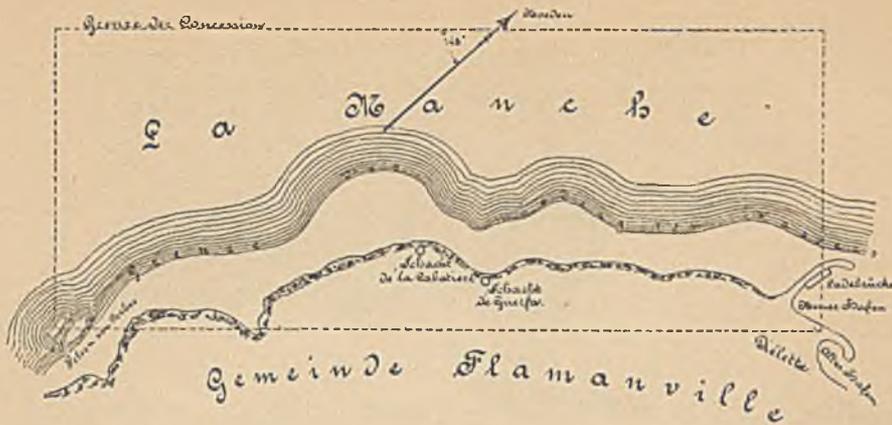


Fig. 2.

unter Meeresoberfläche in fast derselben Mächtigkeit angetroffen hat, wie sie bei Tage zu erkennen ist, und aus verschiedenen anderen Anzeichen läßt sich mit Sicherheit annehmen, dafs vor einer Tiefe von 250 bis 300 m keine Unterbrechung der regelmässigen Schichtenlage eintreten wird.

Nimmt man nun an, dafs der Abbau sich nicht tiefer als 250 m erstrecke, dafs man ferner eine Schutzdecke von 50 m stehen lasse, so ergibt sich, da das Vorkommen auf eine Länge von 3 km nachgewiesen ist, und bei einer Gesamtmächtigkeit der 6 Schichten von 42 m eine Erzmenge von 25 200 000 cbm. Läft man

von dieser Menge den fünften Theil als Sicherheitspfeiler stehen, so würde noch immer eine Menge von über 20 Mill. Cubikmeter im Gewichte von über 70 Mill. Tonnen übrig bleiben, so dafs dies Vorkommen mit Recht als ein ganz kolossales bezeichnet werden kann.

Das Erz ist eine Art Magneteisenstein und gleicht dem schwedischen. Der Eisengehalt ist nicht in allen Lagern der gleiche. Am reichsten ist er im vierten. Es gibt sogar einzelne Parthien in diesem, wo der Eisengehalt auf 62 bis 63 % steigt.

Ueber die Zusammensetzung des Erzes giebt folgende Tabelle Aufschlufs:

	Laboratorium Hauteville	do.	Conservatoire des Arts et Mätiers	Laboratorium Johnson-Mathey London	Laboratorium James-Montgomery London	Laboratorium Robert Tatlock Glasgow	Compagnie de Denain u. Anzin	Comunty-Fourchambault-Werke	Werke von Creuzot							
Fe . . .	56,98	60,15	58,33	60,30	60,04	58,74	56,86	58,17	57,27	52,78	59,90	56,48	56,23	55,37	55,10	55,07
Fe ₂ O ₃ . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,40	—	73,54	66,24	67,29	78,71	64,33
FeO . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,42	12,62	11,36	—	12,90
O . . .	24,42	25,79	22,95	23,70	23,60	23,10	22,36	23,25	22,66	—	20,80	—	—	—	—	—
MnO . . .	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—	0,22	Spur	0,04	0,89	0,17	—	0,148
MgO . . .	0,86	0,78	0,86	0,72	1,18	0,79	1,18	0,88	1,21	0,39	0,90	?	1,79	0,59	0,50	1,57
CaO . . .	3,04	3,24	1,30	2,00	1,70	3,80	3,30	2,60	2,00	1,20	—	?	2,45	1,80	2,09	1,60
Al ₂ O ₃ . .	1,64	0,92	0,40	1,60	0,20	1,00	0,80	1,20	0,14	5,18	2,00	2,26	3,94	3,22	7,10	5,47
SiO ₂ . . .	12,50	7,48	13,00	9,50	9,60	9,20	12,45	11,28	14,10	15,90	15,00	16,33	10,22	13,05	10,50	9,80
PO ₅ . . .	0,56	0,64	0,13	0,26	0,13	0,15	0,28	0,32	0,45	0,46	0,75	0,82	1,00	0,92	1,00	0,93
S . . .	—	—	—	—	—	—	0,04	0,005	Spur	0,01	0,05	?	—	0,04	Spur	0,01
Glührverlust .	—	0,99	3,02	1,90	3,54	3,20	2,69	2,28	2,14	1,26	0,60	?	0,66	1,35	0,50	1,69
	100,00	99,99	99,96	99,98	99,99	99,98	99,98	99,98	100,00	100,00	100,00	?	99,81	99,80	100,31	98,44

Man hatte dem Eisenerz von Diélette früher den Vorwurf gemacht, dafs es sehr strengflüssig sei. Schmelzversuche, die im großen Maßstabe auf den Werken von Creuzot, Glasgower und einigen anderen großen Eisenhütten angestellt sind, haben im Gegentheil bewiesen, dafs das Erz sehr leichtflüssig ist.

Augenblicklich wird dieser Eisenstein an einige rheinisch-westfälische Hüttenwerke versendet. Im vorigen Jahre betrug die nach

Deutschland eingeführte Menge etwa 40 000 t. Für die Fabrication von Bessemereisen ist das Erz des relativ hohen Phosphorgehalts wegen nicht zu benutzen. Andererseits ist dieser für die Darstellung von Thomaseisen wieder zu gering.

Der Abbau der Erze findet in folgender Weise statt. Unmittelbar an der Küste hat man einen Schacht von 4,10 m Durchmesser bis auf eine Tiefe von 93,75 m niedergebracht. 5,40 m über der Sohle des Schachtes ist ein Querschlag

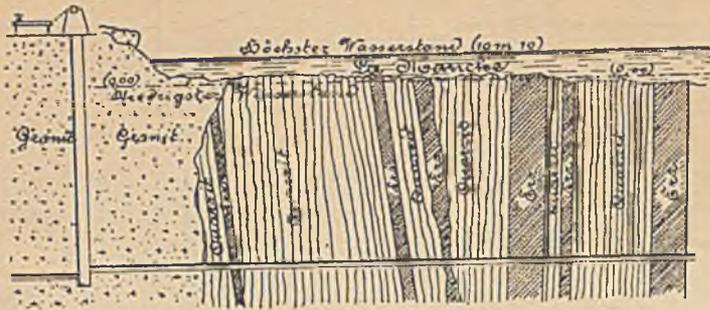


Fig. 3.

von 2,14 m Höhe und 2,10 m Breite auf die Erzlager zu getrieben, wie Fig. 3 zeigt. Das erste Erzlager wurde in einer Entfernung von 49 m vom Schacht angefahren. Es hat eine Mächtigkeit von 5,40 m.

	in einer Entfernung von	mächtig
	m	m
Das zweite	131	3,60
„ dritte	143	0,55
„ vierte	185,9	12,60
„ fünfte	204,50	5,00
„ sechste	239,50	14,00

Die Grenzen der Concession sind in Fig. 2 angedeutet. Sie schliessen eine Fläche von 345 ha ein. Besitzerin ist die Société anonyme des mines de fer de la Manche, welche am 17. März 1884 gegründet wurde und alle Besitzungen und Rechte der früheren Eigenthümer des Grubenfeldes übernommen hat.

Augenblicklich wird nur das vierte Erzlager ausbeutet. Die Parthieen, welche links und rechts an das Nebengestein grenzen, sind sehr reich an Eisen, während sich in der Mitte eine ungefähr 3 m dicke Schicht von geringerem Eisengehalt findet, die getrennt von den übrigen gewonnen wird.

Der Schacht besteht aus drei Abtheilungen, eine für die Förderung, eine für die Ein- und Ausfahrt der Belegschaft und eine für die Wasserhaltung.

Diese letztere hat stündlich 80 cbm zu bewältigen. Das Wasser ist salzig und sehr eisenreich, es stammt zum Theil aus der nächsten Umgebung des Schachtes und aus dem zweiten Lager. Das meiste (55 cbm i. d. Stunde) kommt indessen aus dem vierten Lager. Alle Wässer werden in einen Sumpf zusammengeführt, aus dem es mächtige Maschinen herausheben. Zur Ventilation der Grube dient aufser einem Ventilator ein Luftcompressor, der früher zum Treiben des Querschlagens benutzt worden war.

Der Transport der Erze vom Schacht nach dem Hafen, wo die Erze in die Seeschiffe verladen werden, geschieht durch eine 1700 m lange Schmalspurbahn, die längs der Küste hinläuft und durch solide Mauern gegen die Brandung

geschützt ist. Der Betrieb erfolgt durch eine kleine Locomotive. Im Hafen angelangt, können die Waggons direct in die Schiffe gekippt werden. Schiffe mit nicht mehr als 4 m Tiefgang können zur Zeit der Ebbe in den Hafen einlaufen. Während der Fluth sind 6 bis 7 m Wasser vorhanden.

Mit Hülfe der getroffenen Einrichtungen läßt sich schon jetzt eine bedeutende tägliche Förderung erzielen. Man könnte diese aber durch Anlage eines zweiten Schachtes noch wesentlich steigern, wodurch auch die Sicherheit des Arbeiterpersonals besser gewährleistet würde.

Für die Anlage dieses zweiten Schachtes würde sich ein Punkt empfehlen, der nicht weit von dem jetzigen Schacht entfernt ist (auf der Karte mit Schacht vor Guerfa bezeichnet). Nach Fertigstellung desselben würde sich die tägliche Förderung leicht auf 2000 t pro Tag bringen lassen, während die Selbstkosten nicht unbedeutend geringer würden. Um dieses große Quantum aber leicht absetzen zu können, müßte ein directer Anschluß an das große französische Eisenbahnnetz hergestellt werden und ebenso müßten die Verladeeinrichtungen im Hafen verbessert werden. Der Eisenbahnanschluß wäre in mehrfacher Hinsicht vorthellhaft. Diélette würde dadurch mit den Industriegebieten Frankreichs in directe Verbindung gebracht. Für den Fall der Anlage von Hochöfen in der Nähe der Grube könnte das Eisen leicht nach Cherbourg, Le Mans, Paris u. s. w. verschickt werden. Durch die directe Verbindung mit dem Hafen von Cherbourg, der für Schiffe mit großem Tiefgang zugänglich ist, könnte man hier das Erz verschiffen und als Rückfracht Kohle nehmen. Der Hafen bei Diélette hat bei Fluthzeiten nur 4 bis 7 m Wasser, was für Schiffe von großem Tonneninhalt nicht ausreicht, er müßte daher vertieft werden. M. J. Maurice, Director der Grube, hält es für das zweckmäßigste, in der Nähe der Gruben Hochöfen zu errichten, sei es, daß die Besitzer der Gruben diese erbauen oder daß sich zu diesem Zweck eine neue Gesellschaft bildet. Man könnte auf diese Weise auch die aus den Gruben kommenden Erze mit geringerem Eisengehalt, die unter Umständen schwerer ver-

käuflich sind, verwerthen. Kalk findet sich in der Nähe und in guter Beschaffenheit. Der Koks müfste von England oder Belgien bezogen werden. Uebrigens finden sich auch in der Nähe bei le Plessis und in Littry Kohlenlager, die aber noch nicht hinreichend aufgeschlossen sind.

Soweit die Besprechung des Erzvorkommens von Diélette.

Wenden wir uns den französischen Colonien zu, so ist auch hier eine rückgängige Bewegung hinsichtlich der Höhe der Eisensteinförderung festzustellen. In Algier betrug die Eisensteinförderung im Jahre 1877 454236 t, im Jahre 1887 432761 t.

Neukaledonien, welches reich an vielen sonstigen Erzen ist, liefert unter Anderem Chrom- und Manganerze. Erstere gehen zum größten Theil nach England. Tunis hat mehrere Eisensteinlager, die aber von keiner großen Bedeutung geworden sind, es scheint, dafs in den letzten Jahren hier überhaupt keine Förderung von Eisenstein mehr stattgefunden hat.

Wie bereits erwähnt, bezieht Frankreich etwa die Hälfte seines Eisensteinbedarfs aus dem Ausland. Den Löwenantheil hieran nimmt Spanien für sich in Anspruch.

Die Société Franco Belge bringt ihre Sommorostroerze zur Ausstellung. Diese Gesellschaft wurde im Jahre 1876 von den Werken von Denain und Anzin, der Montataire Compagnie und den Werken von Cockerill in Gemeinschaft mit der spanischen Firma Ybarra & Co. begründet. Die Gruben der Gesellschaft liegen auf dem Plateau von Triano, etwa 277 m über dem Meer, und sind 10 km von dem Fluß Nervion entfernt. Der Transport der Erze von der Grube bis an die See findet mit Hülfe einer geneigten Ebene statt, welche einen Winkel von 36° hat und 674 m lang ist. Man kann mit derselben täglich 2600 t herabfördern. Eine zweite schiefe Ebene, 355 m lang, bei einer Steigung von 50,5 zu 100, führt die Erze aus den höher liegenden Abbauen der ersten zu. Die Erzverschiffungen betragen im Jahre 1888 über 534000 t. Im Jahre 1880 waren dies nur 109000 t.

Die Gesellschaft zeigt in ihrer Ausstellung drei verschiedene Gattungen des Vorkommens von Sommorostro, welche als Campanil, Vena und Rubioerz bezeichnet werden. Ausserdem werden photographische Ansichten, Grubenbilder und Darstellungen der Transport- und Verladeeinrichtungen zur Anschauung gebracht.

Spanische Erze werden noch von einer Reihe anderer Aussteller gezeigt. Die Cie. des chemins de fer et Mines de la Bidasoa zu Irun zeigt Erze von Mont Aga, deren Analyse hier folgt:

	Hämatit (braun)	Hämatit	Spath- eisenstein	Gerösteter Spath
Eisenoxyd . . .	78,72	81,81	5,86	
Eisenoxydul . .	—	—	48,86	
Manganoxyd . .	2,51	2,64	5,61	
Thonerde . . .	1,19	0,20	0,70	
Kalk	0,61	0,63	0,21	
Magnesia . . .	—	—	1,08	
Phosphorsäure .	—	—	—	
Schwefel	0,10	0,12	0,10	Nichts
Kieselsäure . . .	5,87	3,25	1,84	
Kohlensäure . .	—	—	34,95	
Wasser nebst or- ganischen Be- standtheilen .	11,00	11,25	1,50	
Metall. Eisen . .	55,09	57,25	41,55	56,00
Metall. Mangan .	1,94	2,04	4,35	6,00
Feuchtigkeit . .	3,01	8,37	0,11	

Aufser den erwähnten sind in Paris noch eine große Anzahl von Erzausstellungen aus allen Ländern der Welt zu sehen. Es mag hier noch diejenige der New York und Georgia Manganese und Iron Co. in New York hervorgehoben sein, welche Manganerze aus dem Staate Georgia und einigen anderen zur Schau bringt. Manganhaltige Erze waren bekanntlich in Amerika sehr selten, weshalb dieses Land gezwungen war, seinen Bedarf an Spiegeleisen aus dem Auslande zu beziehen. In Georgia, Arkansas, Alabama und noch in ein oder zwei anderen Staaten ist jetzt das Vorkommen von Manganerzen festgestellt, theilweise findet auch schon eine bergmännische Gewinnung statt. Am besten aufgeschlossen ist das Vorkommen im Staate Arkansas, von wo bereits Verladungen nach New Orleans, New York, Boston und Philadelphia stattgefunden haben. Auch hat schon eine Firma in Glasgow eine Schiffsladung dieses Erzes bezogen. Hier einige Analysen dieses Erzes:

	I	II	III
Eisen	0,78	1,09	0,71
Mangan	61,09	60,09	60,13
Phosphor	0,10	0,14	0,07
Schwefel	0,02	Spur	Spur

Dieses Erz dürfte für die Eisenindustrie der benachbarten Districte, besonders derjenigen von Alabama, von Wichtigkeit werden.

Roheisenerzeugung.

Für das Jahr 1886 wird die Gesamt-Roheisenerzeugung Frankreichs zu 1516000 t angegeben, der Erzverbrauch zu 3751000 t und der Koks- und Kohlenverbrauch zu 1745000 t. Gesamtzahl der Arbeiter 9817. Für das Jahr 1888 betrug die Gesamt-Roheisenerzeugung 1688000 t.

Das französische Hochofenwesen steht nicht auf der Höhe des deutschen oder englischen.

Hinsichtlich der Betriebseinrichtungen läßt sich kaum etwas finden, das den Anspruch auf Neuheit erheben kann, dagegen kann nicht verkannt werden, daß die Franzosen in der Erzeugung gewisser Specialproducte des Hochofens — Ferromangan, Ferrosilicium, Ferrochrom u. s. w. — sehr Tüchtiges geleistet haben.

Holzkohlenöfen giebt es in Frankreich in nicht unerheblicher Anzahl, besonders im Gebiet der Pyrenäen mit seinen ausgedehnten Waldungen.

Wenden wir uns den Einzelausstellungen der französischen Hochofenwerke zu, so fällt unser Blick auf die S. A. des Hants-Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain & Anzin, welche ein Modell ihrer Hochofenanlage zeigen. Für die 4 Oefen sind im ganzen 8 Whitwell-Apparate vorgesehen. Zwei pneumatische Aufzüge heben Erz und Koks auf die Gicht. Die granulirte Schlacke fließt mit dem Wasser in große, zwischen je 2 Oefen liegende Behälter, aus denen sie mit Schöpfwerken herausgehoben wird.

Die Erze kommen vorzugsweise aus Spanien. Zwei eigene Dampfer vermitteln den Transport von dort nach Dünkirchen. Andere Erze kommen aus den Departements Meurthe und Moselle. Die Kohle wird zum Theil aus Flénu in Belgien bezogen. Die Production der Oefen beträgt pro Jahr über 150 000 t, wovon 120 000 t auf den Eisen- und Stahlwerken der Gesellschaft weiter verarbeitet werden.

Als ein Beispiel der Hochofenanlagen, wie sie sich im nördlichen und nordöstlichen Frankreich finden, möge hier die Anlage zu Micheville (der Société Ferry, Curicque & Cie. gehörig) angeführt sein. Die Oefen der Anlage sind die größten des erwähnten Bezirks. Sie lehnen sich an einen Hügel, auf dessen Spitze der Bahnhof von Villerupt liegt. Ofen I hat

Höhe	= 20,00 m
Durchmesser im Gestell	= 2,00 „
„ „ Kohlensack	= 6,50 „
„ „ an der Gicht	= 5,25 „

und faßt 450 cbm; er wurde 1878 in Betrieb gesetzt. In den ersten Jahren ging er auf Gießereieisen und erzeugte täglich 80 bis 90 t. Später auf weißes Eisen umgesetzt, stieg die Production auf 120 t. Der in 5 Whitwell-Apparaten von 15 m Höhe erhitzte Wind wird durch 4 Formen eingblasen.

Ofen II hat

Höhe	= 20,00 m
Durchmesser im Gestell	= 2,20 „
„ „ Kohlensack	= 6,75 „
„ „ an der Gicht	= 5,50 „

und faßt 475 cbm.

Die Oefen haben Rauhgemäuer, das auf eisernen Säulen ruht und stark verankert ist. Der Gichtverschluss ist bei Ofen I ein Langenscher. Ofen II hat offene Gicht. Die Gase werden vom Umfang des Ofens durch ein Tremis und durch

ein centrales Rohr von der Mitte abgesaugt. Ersteres hängt 3 m in den Ofen, hat oben 4,17, unten 4,70 m Durchmesser und führt das Gas 4 seitlichen Abzügen von 1 m Durchmesser zu. Das centrale Rohr hängt ebenfalls 3 m tief in den Ofen und hat 1,50 m Durchmesser. Die Gase von Centralrohr und Tremis werden vereinigt in einem 1,75 m weiten Sammelrohr. Es wird nicht verheimlicht, daß bei diesem Gasfang erhebliche Verluste an Gas stattfinden.

Der Koks für die Hochöfen kommt nur zum Theil aus Frankreich selbst, ein anderer stammt aus Belgien, wo die Gesellschaft eigene Koksöfen hat (in Val Saint Lambert), und zum Theil aus Westfalen.

Die Erze, welche auf den Hochöfen zur Verhüttung gelangen, stammen zum Theil aus der Concession von Micheville, die bereits unter »Eisenerze« Erwähnung gefunden. Neuerdings hat die Gesellschaft im Großherzogthum Luxemburg Gruben angekauft, um deren Erzen diejenigen von Micheville beizumischen und so eine leichtflüssigere und leichter reducirbare Beschickung zu erhalten. Die Analyse der Luxemburger Erze ergibt

Eisen	= 33,38
Kieselsäure	= 7,07
Thonerde	= 6,42
Kalk	= 16,26
Phosphorsäure	= 1,64

Das bei den Hochöfen fallende Gießereieisen hat

Silicium	= 2,40 bis 2,75 %
Schwefel	= 0,02 „ 0,05 „
Phosphor	= 1,60 „ 2,00 „
Gesamt-Kohlenstoff	= 2,50 %

Die hierbei fallende Schlacke hat

Kieselsäure	= 36,00 %
Thonerde	= 16,70 „
Kalk	= 42,40 „
Eisen	= 1,38 „

Die Analyse für weißes Puddeleisen ergibt

Silicium	= 0,30 bis 0,60 %
Schwefel	= 0,25 „ 0,50 „
Phosphor	= 1,60 „ 2,00 „
Gesamt-Kohlenstoff	= 2,75 %

Die hierzu gehörende Schlacke hat

Kieselsäure	= 36,60 %
Thonerde	= 17,85 „
Kalk	= 38,44 „
Eisen	= 2,60 „

Der Koksverbrauch bei Gießereieisen beträgt 1250 bis 1350 kg auf 1000 kg Eisen, bei Puddeleisen 1000 bis 1050 kg.

Die zu den Hochöfen gehörigen Gebläsemaschinen sind in Seraing auf dem Cockerillschen Werk gebaut. Bei der einen derselben haben der Windcylinder 3 m und die beiden Dampfcylinder 0,85 und 1,20 m Durchmesser. Die Maschine macht in der Minute 12 Touren und liefert Wind von einer Pressung von 3 kg.

Zu jedem der beiden Hochöfen gehört eine Gruppe von je 6 horizontalen Dampfkesseln mit Gasheizung. Die Kessel haben bei 12 m Länge 1,50 m Durchmesser. Der unter dem Kessel liegende Sieder hat 10 m bei 0,60 m Durchmesser. Heizfläche beträgt 77 qm. Zu jeder Gruppe gehört ein Kamin von 52 m Höhe und 1,80 m oberer lichter Weite.

Für Ofen I ist eine Gruppe von 6 Whitwell-Apparaten vorgesehen, für Ofen II eine solche von 4. Augenblicklich ist man daran, die sämtlichen Whitwell-Apparate durch Cowper-Apparate zu ersetzen, und hat zunächst bei Ofen II damit angefangen. Die beiden Kamine der Winderhitzer haben bei 65 m Höhe eine obere lichte Weite von 2,50 m.

Bei dem Werk lassen sich 3 Ebenen unterscheiden. Auf der obersten kommen Erz und Koks an; 7,50 m tiefer liegt in Gichthöhe die zweite, und nochmals 20 m tiefer, der Ofenhöhe entsprechend, die dritte. Für Erz und Koks sind geräumige Lagerplätze vorgesehen. Letztere gelangen indessen soviel wie möglich direct zur Gicht, um die Verluste beim wiederholten Auf- und Abladen zu vermeiden.

Im ganzen werden auf den Hochöfen 200 Mann beschäftigt und 120 in der zu den Hochöfen gehörigen Eisengießerei, die im Jahre 1883 erbaut wurde.

Eine elektrische Beleuchtungsanlage von 10 Bogenlampen, jede zu 1000 Kerzen, versorgt die Anlage bei Nacht mit Licht.

Die Cie. anonyme des Forges de Châtillon und Commentry stellen Roheisenproben aus. Auf den Hochöfen werden meist Luxemburger Erze verarbeitet. Hier einige Analysen derselben.

Mineral gris von Rumelange	Couche de mineral grisâtre	Couche de mineral rougeâtre	Couche de calcaire ferrugineux
Eisen . . .	36,31	35,40	38,00
Kieselsäure .	8,71	16,25	13,00
Kalk . . .	12,12	10,00	8,50
Thonerde . .	5,13	5,45	6,70
			4,20

Die bekannte Hochofenanlage von Pont à Mousson giebt interessante statistische Mittheilungen über die Production ihrer Hochöfen und über den Betrag dieser Production, der in der zu den Hochöfen gehörigen Gießerei Verwendung gefunden. Die zweite Rubrik zeigt den Brennstoffverbrauch auf die Tonne Eisen.

Jahre	Production pro Jahr (im Mittel)	Weitere Verarbeitung in eigener Gießerei	Koksverbrauch pro Tonne Eisen
1864-68	15 635	5 766	1 685
1869-73	23 620	6 570	1 588
1874-78	51 907	15 309	1 489
1879-83	51 601	22 320	1 360
1884-88	39 665	35 699	1 220

Die Cie. des Forges de Champagne hat 4 Hochöfen, welche mit zusammen 10 Cowper-Apparaten ausgerüstet sind. Die Ofen befinden sich in Marnaval St. Dizier und verhütten die Erze von Pont Varin Wassy. Die Analyse dieses Erzes ist:

	ungewaschenes Erz	gewaschenes Erz
Kieselsäure	15,00	12,70
Thonerde	12,10	7,17
Eisenoxyd	57,40	64,38
Manganoxyd	0,80	0,86
Kalk	0,30	0,25
Phosphorsäure . . .	0,62	0,55
Schwefelsäure . . .	0,12	0,08
Glühverlust	13,50	13,90

Die Erze von Pont Varin Wassy werden für sich allein verschmolzen und daraus sowohl Gießerei- als graues und weißes Puddelisen hergestellt. Hier die Analysen dieser Eisensorten nebst der dabei gefallenen Schlacke.

	Gießereieisen	Graues Puddelisen	Weißes Puddelisen
Kohlenstoff	4,00-4,50	3,50-4,00	3,00-3,50
Silicium	2,50-3,00	0,50-0,95	0,20-0,60
Schwefel	Spur-0,05	0,03-0,07	0,04-0,08
Phosphor	0,40-0,80	0,40-0,80	0,40-0,85
Mangan	0,60-0,90	1,00-1,50	0,80-1,00

Die dabei gefallene Schlacke hatte

	Gießereieisen	graues Puddelisen	weißes Puddelisen
Kieselsäure	31,50-32,00	29,50-30,00	29,50-30,00
Thonerde	23,50-24,00	21,50-22,00	22,50-23,00
Kalk . . .	43,50-44,00	47,50-48,00	46,50-47,00

Durch Zuschlag von Manganerzen, welche von Laurium in Griechenland oder von Romanèche (Saône et Loire) bezogen werden, wird folgendes Eisen erzeugt:

Kohlenstoff	3,50-4,00
Silicium	0,10-0,35
Schwefel	Spur-0,03
Phosphor	0,40-0,75
Mangan	4,50-5,00

Die hierbei gefallene Schlacke hat

Kieselsäure	27,00-27,50
Thonerde	21,00-21,50
Kalk	51,00-51,50

Mit den Hochöfen ist eine Fabrik für die Anfertigung von Schlackensteinen verbunden, welche pro Jahr über 3 Millionen Stück anfertigt. Leider sind über die Einrichtung der letzteren keine Mittheilungen gemacht. Schlackensand findet in der Menge von 3000 Doppelladungen Absatz.

Die Société anonyme des Acieries de France stellt Erze und Roheisenproben aus. Die Hochöfen fabriciren alle gangbaren Qualitäten, auch Ferrosilicium.

	Graues Eisen Nr. 1.	Spiegeleisen	Ferro-Silicium
Kohlenstoff	4,00	4,25	3,50
Silicium	3,25	3,50	9,00
Schwefel	0,02	0,01	0,01
Phosphor	0,05	0,05	0,05
Eisen	90,50	90,00	86,50
Mangan	1,85	1,90	1,75
	99,67	99,71	99,71

Die Hochöfen verwenden zum Theil spanische Erze.

Die Aciéries und Forges von Firminy (Loire) haben einen mit Whitwell-Apparaten versehenen Hochofen, dessen tägliche Production 90 t beträgt und der mancherlei ausländische Erze verhüttet.

	Mineral Spiliasaza (Griechenl.)	Mokta el Hadid Algier	Insel Elba
Kieselsäure	2,00	6,00	12,00
Thonerde	0,00	1,00	0,50
Kalk	2,20	1,00	1,00
Eisen	35,00	58,50	50,00
Mangan	19,50	1,50	0,00
Phosphor	0,03	0,03	0,03
Schwefel	0,02	0,02	0,03

Von den Hochofenproducten werden folgende Analysen angegeben:

	Gießereieisen	Weißes Puddel-eisen	Silicium-Spiegel-eisen	Chrom-eisen	Spiegel-eisen
Kohlenstoff	3,4	3,2	1,42	3,8	4,--
Silicium	3,2	0,4	16,997	4,5	4,5
Mangan	0,10	1,02	18,09	2,5	15,0
Phosphor	0,07	0,07	0,085	0,08	0,07
Schwefel	0,02	0,07	Spur	0,02	0,01
Chrom	—	—	—	23,00	—

Außer diesem Werk giebt es noch eine ganze Reihe sowohl französischer als anderer, welche gewisse Specialproducte des Hochofens, als Ferromangan, Ferrosilicium, Ferrochrom u. dergl. ausgestellt haben.

Die Hants Fourneaux de St. Louis Marseille produciren, außer Gießereieisen, Spiegeleisen und Ferromangan, sowie Ferrosilicium.

	Spiegel-eisen	Ferromangan	Ferrosilicium	Ferromangan
Eisen	65,80	47,14	82,60	6,23
Mangan	27,41	46,19	2,50	85,40
Silicium	0,23	0,14	12,60	0,466
Gesammt-Kohlenstoff	6,00	5,93	2,100	7,100
Graphit	0,28	0,142	2,100	0,560
Schwefel	0,009	0,005	0,054	Spur
Phosphor	0,062	0,095	0,088	0,168
Kupfer	0,019	0,024	Spur	0,060
	99,813	99,666	99,942	99,984

Die Cie. des Hants Fourneaux, Forges et aciéries de la marine et des chemins de fer zeigen Ferrochrom von den Werken von Adour.

Chrom	62,70	64,80	60,35	44,80	57,96	64,50
	64,00	63,10	65,20;			
Eisen	25,00	21,80	28,10	45,00	30,95	24,00
	23,40	25,38	21,90;			
Mangan	0,43	0,43	0,45	0,80	0,50	0,40
	0,52	0,42	0,38;			
Kohlenstoff	11,25	12,00	9,55	8,50	9,38	10,50
	11,10	10,05	11,80.			

Jacob Holtzer & Cie. (aciéries d'unieux [Loire]) zeigt Ferrochrom mit einem Gehalt bis zu 84 %. Eine Zusammenstellung der Analysen

vom höchsten Chromgehalt absteigend interessirt durch das Verhalten des Kohlenstoffs.

Chrom	84	82	80	80	71,5	60	53	42	30	30	30
	25	16	12	7	7;						
Kohlenstoff	9,0	7,5	11	11	3,4	8,6	8	7,3	5	5	
	4,7	3,8	9	2	2	1,2.					

Auch die Usines de St. Montant haben Ferrochrom ausgestellt.

Giers, Mills & Cie. in Ayresome bei Middlesborough zeigen Ferrosilicium und Siliciumspiegel.

	Ferrosilicium	Siliciumspiegel
Eisen	84,39	67,05
Kohlenstoff	1,40	1,39
Mangan	2,10	19,25
Silicium	12,05	12,25
Schwefel	0,01	Spur
Phosphor	0,04	0,05
Arsenik	Spur	Spur
Kupfer	0,01	0,01

Ueber die Verwerthung der Hochofenschlacke machen einige französische Hüttenwerke kurze Mittheilungen. Die Forges de Champagne fabriciren, wie bereits erwähnt, Schlackensteine, außerdem haben dieselben in Donjeux eine Fabrik für Schlackencement, welche an Unternehmer verpachtet ist und die Schlacken der Hochofen von Marnaval verarbeitet.

Ueber Neuerungen in den Betriebseinrichtungen der Hochofen läßt sich leider nur Weniges berichten. So reichhaltig auch die Ausstellung der Hochofenwerke an fertigen Producten ist, wird über die Art und Weise der Fabrication doch nur Weniges mitgetheilt.

In der Maschinenhalle fällt schon von weitem eine von den Cockerillschen Werken in Seraing ausgestellte verticale Gebläsemaschine auf, welche für ein russisches Hochofenwerk bestimmt ist. Der Windcylinder hat 3 m Durchmesser, die beiden Dampfcylinder haben 0,81 und 1,20 m, der Hub beträgt 2,44 m. Diese Maschine ist die 123ste des bekannten Typus der Cockerillschen Werke.

C. Guyenet in Paris, Vertreter von Whitwell, macht über die Whitwell-Apparate einige Mittheilungen. Es sollen hiernach in Europa und Amerika 800 Apparate in Betrieb stehen. In dem ausgehängten Plakat wird für diese Apparate in Anspruch genommen, daß sie die einzigen steinernen Apparate seien, welche von außen und während der Rothgluth gereinigt werden könnten. Ueber die Vervollkommnung der Apparate seit 1866 giebt Guyenet folgende Angaben:

	1866	1878	1889
	qm	qm	qm
Mittlerer Querschnitt der Züge	0,60—1,50	,75—6,00	11,00
Heizfläche	800	1450	3400
Preis pro qm Heizfläche	46 Frcs.	29 Frcs.	18 Frcs.

Die weitere Einführung der Whitwell-Apparate scheint ebensowenig wie bei uns in Frankreich an Boden zu gewinnen. Im Gegentheil: manche Werke, die bisher Whitwell-Apparate hatten, ersetzen diese durch Cowper-Apparate.

Wenden wir uns den Ausstellungen der nicht französischen Hochofenwerke und zwar zunächst den belgischen zu, so bemerken wir die Soc. anon. des Hauts-Fourneaux de Monceau sur Sambre, mit 2 Hochofen, welche belgische Erze von Marcholette und Luxemburger Erze von Rumelange und Belvaux verschmelzen. Die beiden Hochofen haben zusammen 7 Cowpersche Winderhitzer und 3 Cockerillsche Gebläsemaschinen. Die Production der Hochofen betrug letztes Jahr 75 000 t, wovon 24 800 t an die Eisenwerke im Bassin von Charleroi abgesetzt wurden, während der Rest auf den eigenen Puddel- und Walzwerken verbraucht wurden. Den Koks für die Hochofen liefern 62 48 stündige Smetöfen und 56 24 stündige Coppéeöfen.

Von englischen Hochofenwerken bemerken wir die Hochofen von Farnley (Leeds), welche 1844 gegründet wurden. Kohle und Eisenerz befindet sich in unmittelbarer Nähe der Hütte. Da sowohl der Brennstoff als das Erz außerordentlich rein sind und der Ofen mit kaltem Wind betrieben wird, wird ein Eisen von ausgezeichnete Qualität erblasen, das unter der Marke »Farnley Best Yorkshire« verkauft wird und zum Guß von Gegenständen Verwendung findet, welche, wie z. B. Dampfzylinder, Härte, Festigkeit und dichtes Korn verlangen, dabei aber doch eine leichte Bearbeitung ermöglichen lassen.

Das spanische Hochofenwerk der Sociedad anonima de metalurgia y construcciones zu Viscaya stellt photographische Ansichten der Hochofenanlage aus, ebenso Eisenerz, Kalk und Schlackenproben. Ueber die Zusammensetzung des Eisens geben folgende Analysen Aufschluß:

	I hoch- grau	II grau	III grau	IV grau	V schwach- grau	VI melirt	VII weiß
Silicium .	3,000	2,400	1,800	1,400	1,000	0,800	0,600
Mangan .	1,000	1,000	0,900	0,750	0,600	0,500	0,400
Schwefel .	0,015	0,020	0,030	0,050	0,060	0,100	0,150
Phosphor	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040

Schließlich mag hier noch die russische Hochofenanlage der Société metallurgique Dnieproviennne du Midi de la Russie zu Kamenskoie angeführt sein.

Das Hüttenwerk liegt am Dnieper und verhüttet die sehr reinen Rotheisensteine von Krivoi-Rog. Dieselben haben:

Kieselsäure und Thonerde =	1,40 %
Eisen	= 67,60 „
Schwefel	= 0,01 „
Phosphor	= 0,033 „

Dieses Erz ermöglicht die Herstellung eines sehr reinen Eisens. Es wird sowohl graues (dieses in verschiedenen Varietäten) als auch weißes Eisen producirt. Der auf der Hütte verschmolzene Koks stammt von Donatz und ist gemäß den ausgestellten Proben von recht guter Qualität, er hat nur zwischen 4 und 5 % Asche.

(Schluß folgt.)

Ueber Nickelstahl.

Manche Erfindungen haben das Schicksal, daß sie nach ihrem ersten Auftreten zunächst wieder verschwinden, nach kürzerer oder längerer Frist abermals erscheinen und vielleicht nochmals in Vergessenheit gerathen, um dann schließlic entweder sich bleibende Anerkennung und Anwendung zu erringen oder auch, wenn ihre Unbrauchbarkeit unwiderleglich erkannt worden ist, für immer abgethan zu werden.

So scheint es auch den Eisennickellegirungen zu ergehen. Die Natur liefert uns bekanntlich Eisennickel in den Meteorsteinen. Die Kostspieligkeit dieses Materials schließt jedoch eine praktische Verwendung aus. Daß man durch einfaches

Zusammenschmelzen beide Metalle in beliebigen Gewichtsverhältnissen legiren könne, ist schon vor vielen Jahrzehnten durch Berthier und andere Metallurgen dargethan worden. In Percy-Weddings »Eisenhüttenkunde« ist eine ganze Zahl solcher Versuche beschrieben worden (Seite 226 bis 229).

Die Zuverlässigkeit der früheren Angaben über die Eigenschaften der Eisennickellegirungen wird indefs durch den Umstand einigermaßen getrübt, daß man reines Nickel nur selten im Handel bekam. Es pflegte mehrere Procente Kupfer, Kobalt, auch Schwefel, Arsen und andere nachtheilige Körper zu enthalten, welche vollständig in die Legirung mit übergingen. Erst neuerdings

stellt man das Nickel durchweg im reineren Zustande und insbesondere freier von schädlichen Bestandtheilen dar.

Jener selten fehlende Gehalt des früheren Nickels an Kupfer, Arsen und Schwefel erklärt es vermuthlich auch, dafs die älteren Versuche, Nickeleisen oder Nickelstahl für gewerbliche Zwecke zu benutzen, ohne befriedigenden Erfolg blieben. Durchblättert man die betreffende Literatur, so wird man nicht selten finden, dafs die Legirungen ausdrücklich als rothbrüchig bezeichnet werden. So z. B. stellte Billings verschiedene Eisennickellegirungen dar, die eine mit 0,732 % Ni und 0,07 % C, eine andere mit 0,66 % Ni und 0,72 % C, eine dritte mit 6 % Ni und wenig C, und fand sie sämmtlich rothbrüchig*; Versuche, welche 1856 in Großbritannien angestellt wurden, Nickelstahl mit 2 % Nickel für Herstellung von Geschützen zu verwenden**, blieben ebenso erfolglos als gleiche im Jahre 1860 in Belgien*** gemachte Versuche; auch ein von Parkes im Jahre 1873 in Großbritannien genommenes Patent, dem Bessemerstahl Nickel zuzusetzen†, scheint keine praktische Verwendung gefunden zu haben.

Wenn daher die Darstellung von Nickeleisen und Nickelstahl neuerdings mit — wie es scheint — günstigeren Ergebnissen wieder aufgenommen worden ist, so dürfte die Ursache dieses Erfolgs vornehmlich der gröfseren Reinheit des dafür benutzten Nickels zuzuschreiben sein. J. Riley aus Glasgow, welcher Gelegenheit gehabt hatte, die Darstellung auf einem französischen Werke zu sehen und die gewonnenen Erzeugnisse einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, berichtete darüber in einem vor dem »Iron and Steel Institute« gehaltenen Vortrage.

Die Herstellung kann ebensowohl im Tiegel als im Martinofen geschehen. Das Schmelzen in letzterem bietet durchaus keine gröfseren Schwierigkeiten als das Schmelzen eines gewöhnlichen Einsatzes, und da das Nickel schwieriger oxydirbar ist als das Eisen, findet eine Verschlackung des Nickelzusatzes fast gar nicht statt, wodurch sich das Verfahren vortheilhaft von der Chromstahldarstellung im Martinofen unterscheidet. Alle Abfälle, welche bei der Verarbeitung des Nickelstahls entstehen, können, ohne dafs irgend ein Nickelverlust eintritt, wieder aufgearbeitet werden.

Der Stahl ist ruhig in der Form, dünnflüssiger als gewöhnlicher Stahl und scheint durchaus gleichartig zu sein. Gegossene Blöcke sind äufserlich glatt und sauber, zeigen bei grossem

Nickelgehalt jedoch etwas stärkere Neigung zum Lunkern (are a little more piped), als gewöhnliches Flusseisen. Saigerungserscheinungen sind nicht wahrnehmbar.

Die Erhitzung der Blöcke zum Zwecke des Schmiedens oder Walzens bedarf keiner besonderen Vorsichtsmafsregeln. Sie ertragen die gleiche Erwärmung als Flusseisen mit dem nämlichen Kohlenstoffgehalte ohne Nickel; erst wenn der Nickelgehalt über 25 % hinausgeht, ist etwas gröfsere Vorsicht geboten.

Bei richtiger Herstellungsweise und Zusammensetzung läfst sich der Nickelstahl gut schmieden und walzen. Seine Farbe wird mit zunehmendem Nickelgehalte lichter und er nimmt eine schöne Politur an. Seine Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen (also auch gegen Rosten) ist nach Rileys Versicherung sehr bedeutend, und selbst nickelarmer Stahl soll sich in dieser Beziehung viel günstiger als gewöhnlicher nickelfreier Stahl verhalten.* Angestellte Versuche ergaben, dafs 5 procentiger Nickelstahl im Vergleich zu Flusseisen von 0,18 % Kohlenstoffgehalt im Verhältnifs von 10 : 12 angegriffen werde, im Vergleich zu Chromstahl mit 0,40 % Kohle und 1,6 % Chrom im Verhältnifs von 10 : 15. Bei Vergleichen zwischen 25 procentigem Nickelstahl und gewöhnlichem Flusseisen ergaben sich die Verhältnisziffern 10 : 870 und bei einem zweiten Versuche 10 : 1160. Die Versuche wurden durch Eintauchen der Stahlproben in Abels Lösungsflüssigkeit** angestellt und fanden ihre Bestätigung durch späteres Eintauchen in salzsäurehaltiges Wasser. Einige nickelreichere Proben, welche den Einwirkungen der Atmosphären während mehrerer Wochen ausgesetzt waren, zeigten noch völlig reine Oberfläche.

Legirungen mit einem Gehalt bis zu 5 % Nickel lassen sich ziemlich leicht auf Maschinen bearbeiten; nickelreichere sind etwas schwieriger bearbeitbar. Nickelärmere ertragen sowohl im gewalzten Zustande als auch ausgeglüht das Loch vorzüglich; die Löcher können bis auf $\frac{1}{8}$ Zoll Entfernung bei einander stehen, ohne dafs das Metall Risse zeigt.

Einprocentiger Nickelstahl ist gut schweisbar, aber mit zunehmendem Nickelgehalte verringert sich diese Eigenschaft.

Ueber die Festigkeitseigenschaften der Eisen-nickellegirungen giebt nachfolgende Tabelle

* Engineering and Mining Journal vol. 23; Dinglers Polyt. Journal, Bd. 228, S. 428.

** Wagners Jahresbericht der chemischen Technologie für 1856, S. 22.

*** Amtlicher Bericht der Wiener Ausstellung von 1873, Bd. 3, Abth. 1 S. 868.

† Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft 1873, S. 1272.

* Im Widerspruche hiermit fand Boussingault, dafs Nickelstahl mit 5, 10 und 15 % Nickel ebenso leicht, theilweise noch leichter roste als gewöhnlicher Stahl (Comptes rendus 1878, vol. 86, p. 513).

** Vermuthlich ist die Lösung von Chromsäure in verdünnter Schwefelsäure gemeint, mit welcher Abel gehärteten und ungehärteten Stahl zerlegte, um das Carbid Fe_3C daraus abzuscheiden. Vergleiche »Stahl und Eisen« 1886, Seite 373.

einigen Aufschluß, wobei die englischen Mafse und Gewichte in die bei uns üblichen umgerechnet worden sind.

Die Ziffern sind offenbar ziemlich hoch; und wenn Riley daran erinnert, dafs gewöhnliches Flußeisen mit 0,22 % Kohle eine Elasticitätsgrenze von 25,19 kg, eine Festigkeit von 47,24 kg, eine Längenausdehnung von 23 % auf 203 mm ursprüngliche Länge und eine Querschnittsverringerung von 48 % zu besitzen pflege, während die Ziffern der Probe Nr. 6 mit dem gleichen Kohlenstoffgehalte neben 4,7 % Nickel eine erheblich höhere Elasticitätsgrenze und Festigkeit aufwiesen, ohne dafs die Verlängerung oder Querschnittsverringerung sehr erheblich geschmälert worden seien, so wird sich hiergegen kaum ein Widerspruch erheben lassen. Im übrigen hebt Riley selbst hervor, dafs doch noch fernere Untersuchungen mit Eisensorten von übrigens gleicher chemischer Zusammensetzung, aber mit und ohne einen Nickelgehalt, erforderlich seien, um den Einfluß des letzteren mit voller Sicherheit beurtheilen zu können.

Die Proben 2 und 5 zeigten eine durch ihren hohen Kohlenstoffgehalt bedingte grofse Härte; bei Probe Nr. 9 ist ein ähnlicher Härtegrad bei niedrigem Kohlenstoffgehalt durch einen Gehalt von 10 % Nickel hervorgerufen. Im allgemeinen wächst — nach Riley — die Härte mit dem Nickelgehalt, bis dieser 20 % beträgt; dann tritt plötzlich eine auffällige Wendung ein, der Stahl wird weicher und zäher, wenn der Nickelgehalt noch mehr zunimmt. Sehr auffällig verhält sich in dieser Hinsicht Probe 11, welche trotz des hohen Kohlenstoffgehalts eine gröfsere Zähigkeit als alle übrigen Probestücke aufweist, in welcher also, wie Riley meint, der Einfluß des Kohlenstoffs durch den hohen Nickelgehalt gewissermaßen ausgeglichen sei, ähnlich, wie man es bei einem hohen Manganengehalt in Hadfields Manganstahl beobachtet haben will.

Wenn indess diese Ansicht richtig wäre und nicht etwa ein Analysenfehler vorliegt, so dürfte eine Erklärung erforderlich gewesen sein, weshalb der Stahl 10 mit dem gleichen Nickel-, aber erheblich niedrigerem Kohlenstoffgehalt soviel ungünstigere Ziffern für Längenausdehnung und Querschnittsverringerung bei höheren Festigkeitsziffern aufweist. Dafs ein hoher Kohlenstoffgehalt in nickelreichem Stahl die Zähigkeit (Geschmeidigkeit) vermindere und die Festigkeit abmindere, wird sich doch schwerlich behaupten lassen.

In Rileys Vortrage wurde außerdem einiger Versuche mit Nickelstahl auf Drehfestigkeit Erwähnung gethan, deren Ziffern jedoch zu wenig belangreich sind, um einer vollständigen Wieder-gabe an dieser Stelle zu bedürfen. Es zeigte sich im allgemeinen, dafs im Vergleich zu gewöhnlichem Martinstahl der Nickelstahl eine gröfsere Elasticitätsgrenze und Festigkeit besafs,

Prüfung auf Zerreißfestigkeit.

Nummer	Zusammensetzung			Gegossen						Gegossen und gegüht						Gewalzt						Gewalzt und gegüht						Bemerkungen.
	Nickel	Kohlenstoff	Mangan	Elasticitäts-grenze pr. qmm	Zerreißungs-modul pr. qmm	Ausdehnung auf 102 mm (4 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnitts-verringerng	Elasticitäts-grenze pr. qmm	Zerreißungs-modul pr. qmm	Ausdehnung auf 203 mm (8 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnitts-verringerng	Elasticitäts-grenze pr. qmm	Zerreißungs-modul pr. qmm	Ausdehnung auf 203 mm (8 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnitts-verringerng	Elasticitäts-grenze pr. qmm	Zerreißungs-modul pr. qmm	Ausdehnung auf 203 mm (8 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnitts-verringerng	Elasticitäts-grenze pr. qmm	Zerreißungs-modul pr. qmm	Ausdehnung auf 203 mm (8 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnitts-verringerng					
1	1,0	0,42	0,58	43,00	86,00	1,5	9,5	50,5	90,70	—	11,0	24,0	47,40	86,67	—	18,7	45,0	—	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.			
2	2,0	0,90	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
3	3,0	0,35	0,57	31,17	54,96	2,5	9,0	49,44	80,31	—	20,3	37,0	44,09	76,37	—	20,3	42,0	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
4	3,0	0,60	0,26	—	—	—	—	46,29	81,09	9,0	10,1	9,0	47,75	67,55	7,5	9,0	12,0	—	—	—	—	—	—	{ Durchschnitzziffer durch ein Versuchstück mit niedrigem Ergebnis abgemindert.				
5	4,0	0,85	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ giebt, in einem kalten Luftströme gehärtet, einen guten Schneidstahl.				
6	4,7	0,22	0,23	39,52	68,77	—	—	39,52	68,77	17,75	23,4	42,0	44,09	63,93	20,0	25,0	44,8	—	—	—	—	—	—	{ giebt, in einem kalten Luftströme gehärtet, einen guten Schneidstahl.				
7	5,0	0,30	0,30	47,24	78,06	—	—	47,24	78,06	10,0	12,5	22,5	44,09	67,08	15,0	17,5	18,5	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
8	5,0	0,30	0,34	48,97	81,88	—	—	48,97	81,88	14,0	15,6	14,0	51,17	73,69	13,5	14,0	17,0	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
9	10,0	0,50	0,50	60,15	80,98	—	—	60,15	80,98	10,5	11,7	—	20,07	72,12	29,0	30,0	28,6	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
10	25,0	0,27	0,85	35,64	74,95	—	—	35,64	74,95	43,5	47,6	60,0	23,77	66,29	40,0	45,8	43,6	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
11	25,0	0,32	0,52	32,27	58,89	—	—	32,27	58,89	—	12,0	24,0	33,06	58,26	—	20,0	29,0	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				
12	49,4	0,35	0,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.				

während die Zähigkeit, gemessen durch die Anzahl Windungen vor dem Bruche, durch den Nickelgehalt eher verringert als gesteigert worden war.

Der Zukunft der Nichteisenlegirungen, des sogenannten Nickelstahls, sieht Riley, wie es scheint, sehr hoffnungsfreudig entgegen. Die Widerstandsfähigkeit des nickelreichen Stahls (mit 25 % Ni) gegen Rosten im Vereine mit seiner grossen Festigkeit werden ihn nach Rileys Ansicht als ein sehr nützlich. Material in allen solchen Fällen erscheinen lassen, wo die Kosten des Materials eine geringere Rolle spielen als die Kosten der Bearbeitung: beim Dampfkesselbau, für Feuerbüchsen, Torpedos u. dergl. mehr. Nickelstahl mit 5 bis 25 % Nickel werde für Werkzeuge sich mindestens ebensogut, wenn nicht besser eignen als alle bisher bekannten Stahlarten. Sehr zahlreich aber würden die Verwendungen des Stahls mit weniger als 5 % Nickel sein können: beim Schiffsbau werde man bei Verwendung dieses Materials in Rücksicht auf seine hohe Festigkeit geringere Querschnitte anwenden können, ebenso beim Hochbau; und wenn die Erbauer der Forthbrücke oder des Eiffelthurms ein solches Material mit 63 kg Festigkeit und 44 kg Elasticitätsgrenze (wie Probe 6) statt des benutzten Materials mit 47 kg Festigkeit in dem einen, 34,6 kg in dem andern Falle bei 26,7 kg bezüglich 23,6 kg Elasticitätsgrenze zur Verfügung gehabt hätten, so würden manche Schwierigkeiten dadurch vermieden worden sein (?); die Forthbrücke würde leichter und luftiger, der Eiffelthurm zierlicher ausgefallen sein.

Ueber die Herstellungskosten ist in dem Vortrage wie auch in der nachfolgenden Besprechung keine Mittheilung gemacht worden. Man kann jedoch ohne Schwierigkeit sich selbst einen ungefähren Ueberschlag derselben anstellen. 1 kg kupfer-, arsen- und schwefelfreies Nickel, wie es für die Darstellung brauchbaren Nickelstahls erforderlich ist, kostet in der Jetztzeit mindestens 5 *M.* Die Schmelzkosten werden kaum eine erhebliche Aenderung im Vergleiche zu den Kosten bei Herstellung gewöhnlichen Flusseisens und Stahls erleiden; auch die Kosten der mechanischen Bearbeitung werden die nämlichen bleiben. Eine Tonne Nickelfluseisen mit 4,7 % Nickel, wie es Riley für den Bau von Brücken u. dergl. für ausserordentlich geeignet hält, würde 47 kg Nickel

enthalten, deren Beschaffung eine Ausgabe von 235 *M.* verursachen würde. Kauft man die Tonne nickelfreies, für jene Zwecke geeignetes Baueisen für 130 *M.*, so würde man für das Nickelfluseisen mindestens 358 *M.* zu verausgaben haben! Dafs die Eigenschaften des Nichteisens dieser bedeutenden Mehrausgabe entsprechen würden, läfst sich nicht annehmen und geht auch aus Rileys Mittheilungen nicht hervor. Auch wenn man sich auf einen kleineren Nickelgehalt beschränken wollte, würde der Preis immer noch zu hoch ausfallen, um im Einklange mit den Eigenschaften des Erzeugnisses zu stehen. Ein Gehalt von nur 1 % Nickel würde beispielsweise die Kosten des Baufusseisens um mindestens 40 % erhöhen.

Nicht ganz so stark ausgeprägt würde die Vertheuerung bei dem ohnehin kostspieligeren Werkzeugstahle hervortreten; doch fehlt hier noch der Beweis, dafs durch den Nickelzusatz eine so wesentliche Verbesserung zu erzielen sein wird, um diesen Zusatz als empfehlenswerth erscheinen zu lassen.

Nichteisen, beziehentlich Nickelstahl mit 25 % Nickel, dessen Anwendung für Feuerbüchsen, Torpedos u. s. w. von Riley empfohlen wird, dürfte im Preise sich ungefähr doppelt so hoch stellen als Kupfer, diesem aber hinsichtlich seiner Festigkeitseigenschaften bedeutend voranstellen. Die Ergebnisse der Versuche 10 und 11 zeigen freilich noch zu wenig Uebereinstimmung, um hinsichtlich dieser Festigkeitseigenschaften schon ein sicheres Urtheil zu ermöglichen. Bestätigt es sich, dafs man, wie aus Versuch 11 hervorzugehen scheint, bei jenem Nickelgehalte ein sehr festes und doch zähes Material gewinnen kann, welches, wie Riley versichert, sehr widerstandsfähig gegen das Rosten ist, so dürfte es vielleicht trotz höheren Preises für einzelne Zwecke an Stelle des Kupfers oder der Bronze mit Nutzen verwendet werden können.

Da, wie man aus Rileys Mittheilungen schliessen darf, die Nickelstahldarstellung bereits auf mehreren Werken betrieben wird, so wird die Praxis voraussichtlich bald in der Lage sein, zu entscheiden, ob das früher schon wiederholt versuchte Verfahren nunmehr auf eine längere Lebensdauer wird zählen können oder nicht.

A. Ledebur.

Bedingungen für zweckentsprechende Erzeugung von Eisengufs.

Von R. Åkerman.* Nach dem Sonderabdruck aus »Jernkontors Annaler« 1889,
bearbeitet von Dr. Leo.

Gewöhnlich wird ein gröfserer Graphitgehalt im Roheisen einem wärmeren Hochofengange an und für sich zugeschrieben; diese reichlichere Kohlenstoffausscheidung ist jedoch weniger eine directe Folge der Ueberhitze im Ofen, als eine Folge des durch den überwarmen Gang verursachten höheren Kieselgehalts des Roheisens, denn dieser bewirkt eine Verringerung des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff und befördert die Ausscheidung des Kohlenstoffes als Graphit.

Eigens zur Klarstellung dieses Umstandes ausgeführte Versuche wie auch Vorgänge im grofsen haben erwiesen, dafs, wenn ein Roheisen weder zu viel Schwefel noch Mangan enthält, von denen namentlich ersterer im hohen Grade das Binden des Kohlenstoffes im Eisen begünstigt, die Ausscheidung des Graphits abhängig ist vom Kieselgehalte desselben, von der Schnelligkeit seines Erkaltes nach dem Erstarren und von seinem Gesamtkohlenstoffgehalt.

Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff wird um so gröfser, je kieselärmer das Roheisen ist und je schneller es nach dem Erstarren erkaltet. Andererseits ist natürlich aber auch die Graphitausscheidung um so reichlicher, je gröfser der Gesamtkohlenstoffgehalt des Roheisens ist. Indirect wirkt überhitzter Ofengang auf das Grauerwerden des Roheisens vorzugsweise dadurch, dafs das heifsero Eisen die Form, in welche es gegossen wird, in höherem Grade erwärmt und dadurch die Erkaltung des Gusses verlangsamt; seine directe Folge besteht jedoch nur darin, dafs dabei mehr Kiesel ausreducirt wird und mit dem Eisen sich verbindet. Der so entstandene höhere Kieselgehalt veranlafst an sich wieder, dafs ein geringerer Theil des Kohlenstoffes bei und gleich nach dem Erstarren des Eisens darin gebunden zurückgehalten werden kann; der Rest scheidet sich als Graphit aus.

Daneben schwächt der Kiesel auch in etwa die Neigung des Roheisens, Kohlenstoff aufzunehmen, d. h. er wirkt der Entstehung kohlenstoffreichen Eisens entgegen.

Im grofsen gesehen, ist Koksroheisen im Vergleich zu Holzkohlenroheisen nicht allein kieselreicher, sondern auch kohlenstoffärmer (etwa 3 bis 3,8 % Kohlenstoff gegen 3,8 bis 4,5 % im Holzkohleneisen); aber erst seit etwa 15 Jahren, seit

man behufs Zusatz bei der Flußmetallerzeugung Eisen mit 10 bis 15 % Kiesel erbläst, ist der grofse diesbezügliche Einflufs des Kiesels augenfälliger geworden; solches Eisen enthält äufserst bis 2 % Kohlenstoff, während z. B. schwedisches Holzkohleneisen mit 0,2 bis 0,4 % Kiesel gewöhnlich 4, häufig aber bis 4,5 % Kohlenstoff hat.

Nach T. Turner (The »Journal of the Iron and Steel Institute« 1886, I, 168) nimmt der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff mit dem Wachsen des Kieselgehalts im Roheisen nicht in unbegrenztem Mafse ab, er fällt am kleinsten aus (0,1 bis 0,2 %) bei 4 bis 5 % Kiesel; steigt der Kieselgehalt weiter, so kann das Roheisen wieder mehr Kohlenstoff binden, und 10procentiges Kieseisen hält etwa 0,7 %.

Feinvertheilter Graphit bis zum Belaufe von 1,5 % im Roheisen ist dem unbewaffneten Auge nicht sichtbar; dasselbe empfängt davon nicht den Eindruck grauer Bruchfarbe und es darf deshalb nicht wundernehmen, dafs nicht stets der Kieselgehalt, sei er so grofs er wolle, auch einen tieferen Bruch hervorruft. Bei sehr kieselreichem Roheisen liegt der Gesamtkohlenstoffgehalt gewöhnlich zwischen 1,5 bis 2 %, von denen nach Turner 0,7 % gebunden; der als Graphit ausgeschiedene Rest bleibt also dem unbewaffneten Auge unsichtbar. Solches Kieseisen gehört eher zu den weifsen Roheisensorten, unter denen es eine besondere Abtheilung bildet, die sich durch glasigen Bruch vom weifsen Roheisen wesentlich unterscheidet.

Die erste Bedingung, um gewöhnlichen Eisengufs gut und brauchbar nennen zu können, ist, dafs er aufser blasenfrei auch nicht zu spröde sei, um Stöfsen, denen er beim Gebrauche ausgesetzt werden mag, widerstehen zu können; diese Bedingung wird erfüllt, wenn er in keinem seiner Theile zu reich an gebundenem Kohlenstoff ist. Die Sprödigkeit wird geringer, d. h. die Dehnbarkeit wird gröfser, je weniger gebundenen Kohlenstoff das Eisen enthält; bei phosphorarmem Roheisen aber darf der Gehalt daran bis zu 1,5 % steigen, ohne den Gufs durch Sprödigkeit unbrauchbar zu machen.

Je mehr Phosphor im Eisen, desto weniger gebundenen Kohlenstoff darf es dagegen besitzen, und bei gewöhnlichem phosphorreichen Gusse dürfen nur wenige Zehntelprocente davon vorhanden sein, soll er nicht durch Sprödigkeit unbrauchbar gemacht werden.

Andererseits darf aber auch der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht zu weit herabgesetzt werden und der Phosphorgehalt zu hoch steigen,

* Mit Einverständnis des Herrn Verfassers sind diejenigen Kapitel dieser Abhandlung, welche allgemeiner Bekanntes, wie auch speciell schwedische Verhältnisse Betreffendes behandeln, aufser Berücksichtigung geblieben.

wenn es gilt, Guß von größtmöglicher Festigkeit zu erzeugen, denn die Druckfestigkeit wächst wie die Härte und das spezifische Gewicht mit dem Gehalte an gebundenem Kohlenstoff wenigstens

innerhalb der bis jetzt untersuchten Grenzen, und auch die Elasticitätsgrenze und die absolute Festigkeit steigt mit ihm bei einigermaßen phosphorarmem Eisen, so lange er 1 % nicht übersteigt.

Morfit und Booth stellen bei amerikanischem Kanoneneisen

1. Kl.	7,204	spec. Gew.,	20,26	kg a. d. qmm	absol. Festigkeit,	1,78	% geb. Kohlenstoff,	2,06	% Graphit
2. "	7,154	"	17,12	" " " "	"	1,46	" " "	2,30	" "
3. "	7,087	"	14,17	" " " "	"	0,82	" " "	2,83	" "

und Kollberg bei Kanoneneisen von Åker (Schweden) mit etwa 0,7 % Phosphor

Nr. 2	—	12,1	kg	absol. Festigkeit,	0,83	% Kiesel,	1,20	% geb. Kohlenstoff,	2,90	% Graphit
"	3	—	18,0	" " " "	0,70	" " "	1,40	" " "	2,50	" "
"	4	—	17,6	" " " "	0,60	" " "	1,56	" " "	2,30	" "
"	5	—	16,1	" " " "	0,56	" " "	1,71	" " "	2,15	" "
"	8	—	8,3	" " " "	0,44	" " "	3,15	" " "	—	" fest.

Der amerikanischen Sorten größte absolute Festigkeit lag also bei 1,78 % gebundenem Kohlenstoff, die der schwedischen bei 1,4 bis 1,5 %.

Der im erstklassigen amerikanischen Kanoneneisen festgestellte Gehalt an gebundenem Kohlenstoff dürfte jedoch zu groß sein, da er dem angegebenen spezifischen Gewichte nicht voll entspricht; auch halten die Nummern 3 und 4, die vorzüglichsten Sorten des Finspänger Kanonenroheisens, gewöhnlich nicht mehr als 0,8 bis 1,4 % gebundenen Kohlenstoff neben 0,9 bis 0,6 % Kiesel und 0,07 % Phosphor, und Proben von ungehärteten Theilen sehr starken schwedischen und amerikanischen Gusses (Walzen, Eisenbahnräder) halten 0,7 bis 1,5 % gebundenen Kohlenstoff.

Bei Roheisen mit 0,25 % Phosphor wird man die größte absolute Festigkeit bei einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,8 bis 1,4 % suchen dürfen. Zweifellos aber ist es, daß, je größer der Phosphorgehalt, um so kleiner der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sein muß, soll die Maximalfestigkeit vorhanden sein.

Es hat den Anschein, als könne bei phosphorhaltigerem Roheisen durch theilweise Ersetzung des gebundenen Kohlenstoffes durch Phosphor und Kiesel eine größere absolute Festigkeit erreicht werden, als bei wirklich phosphorarmem; dabei bleibt aber Bedingung, daß im gleichen Maße mit dem Steigen des Phosphorgehalts der an gebundenem Kohlenstoff kleiner werde, und nur Roheisen mit nicht über 0,3 % kann bei Erzeugung von Hartguß in Frage kommen.

Bei Walzen, Eisenbahnrädern und anderm Gusse, bei welchem große Härte beabsichtigt wird, können gewisse Theile durch schnelle Abkühlung in Coquillen reicher an gebundenem Kohlenstoff und im selben Maße graphitärmer gemacht werden; solche Theile werden verhältnißmäßig spröde und verschwächen das ganze Gußstück. Um diesem Uebelstande möglichst zu begegnen, begrenzt man die zu härtende Fläche, unterwirft sie einem nochmaligen Ausglühen, oder läßt sie auch nach der ersten schroffen Abkühlung durch die Coquille sorgsam und allmählich weiter erkalten, um die Spannung zu beheben.

Da der Gehalt des Roheisens an gebundenem Kohlenstoff theils von seinem Kieselgehalt, theils von der Schnelligkeit seiner Erkalzung abhängt, so bleibt es Hauptbedingung bei Herstellung sehr starken Gusses, daß sein Kieselgehalt die richtige Größe habe, um auch den richtigen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff im auf gegebene Weise erkalzten Gußstück zu gewährleisten, und da ferner dieser um so kleiner sein muß, je phosphorreicher das Eisen, so folgt daraus abermals, daß dann auch sein Kieselgehalt größer sein muß. Es erhellt weiter, daß, da schnelle Erkalzung im Gusse höheren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff verursacht, der Kieselgehalt des Roheisens um so größer sein muß, je dünner das zu gießende Stück ist, weil damit die Schnelligkeit der Erkalzung wächst.

Roheisen, soll es für den hier in Rede stehenden Zweck völlig geeignet sein, darf endlich auch nicht zu viel Kohlenstoff enthalten, denn der ganze Kohlenstoff, welcher nicht vom Eisen gebunden wird, scheidet sich als Graphit ab; die Graphitmenge wächst demnach mit dem Gesamtkohlengehalt. Graphit ist nur mechanisch dem Eisen beigemengter Kohlenstoff, der den Zusammenhang der Eisenpartikeln untereinander schwächt; es muß deshalb der Guß um so stärker ausfallen, je weniger ausgeschiedenen Graphit er enthält, je mehr er sich also dem Stahlgusse nähert.

Roheisen mit bis 1,5 % gebundenem Kohlenstoff kann als eine Mischung von weißem und grauem Roheisen angesehen werden; zur Erzielung starken Gusses sollen diese beiden Sorten so weit in Mischung sein, daß derselbe einen feingesprenkelten Bruch zeigt, in welchem gewissermaßen ein Netz von weißem Eisen zu erkennen ist, dessen Maschen mit Graueisen ausgefüllt sind.

Phosphorarmes Roheisen, welches diesen Eigenschaften zu entsprechen hat, soll nur einen mäßigen Kieselgehalt besitzen (schwedisches Kanoneneisen mit 3 bis 5 % Kohlenstoff und 0,07 % Phosphor enthält gewöhnlich zwischen 0,6 und 0,9 % Kiesel); es muß also Holzkohlenroheisen dazu geeigneter sein, als bei Koks aus derselben Beschickung erblasenes. In Amerika gießt man denn auch z. B.

Eisenbahnräder und Aehnliches entweder lediglich aus Holzkohlenroheisen, oder mischt wenigstens das bei fossilem Brennmaterial Gefallene mit Holzkohlenroheisen. In Ländern ohne oder mit geringer Holzkohleneisen-Erzeugung werden die verlangten Eigenschaften entweder durch Feinen des Koksroheisens im Flammofen, oder durch Zusammenschmelzen desselben mit Schmiede- bzw. Stahlschrott erreicht.

Aus allem Vorausgeschickten erhellt, daß bei der Wahl des Roheisens zur Erzeugung sehr starken Gusses mit großer Sorgfalt vorzugehen ist. Trotzdem erreicht man wenig, wenn eine große Verschiedenheit in der Dicke der einzelnen Theile des Gufsstückes nicht vermieden werden kann; denn die dickeren Theile fordern ein kieselärmeres, die dünneren, welche schneller erkalten, ein kieselreicheres Material. Da man so zweierlei Roheisen gewöhnlich nicht für die einzelnen Theile ein und desselben Stückes anwenden kann, darf man an gewöhnlichen Gufs auch nicht die gleichen Forderungen stellen, wie an sehr starken. Dies ist aber auch nicht von Gewicht, denn derselbe ist gewöhnlich nicht einer Inanspruchnahme ausgesetzt, welche höhere absolute Festigkeit bedingt. Das dazu bestimmte Roheisen soll so kieselreich sein, daß daraus gegossene Stücke auch in ihren dünnsten Theilen nicht zu reich an gebundenem Kohlenstoff ausfallen.

Bei Roheisen mit weniger als 0,25 % Phosphor darf 1 bis 1,5 % gebundener Kohlenstoff vorhanden sein; im gleichen Verhältnisse aber, in welchem der Phosphorgehalt wächst, muß der Kohlenstoffgehalt kleiner bleiben, und Roheisen mit 1 bis 1,5 % Phosphor darf 0,5 % gebundenen Kohlenstoff nicht mehr enthalten.

Wenn nur der Maximalwerth, den der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff in jedem besonderen Falle erreichen darf, nicht überschritten wird, so ist es bei gewöhnlichem Gufs ziemlich gleichgültig, um wieviel er darunter zurückbleibt. Dadurch fällt allerdings wenigstens bei phosphorarmem Roheisen die Festigkeit ganz erheblich geringer aus, als sie bei höherem Gehalte daran gewesen wäre; dies will aber doch nicht viel sagen, denn im gegentheiligen Falle würden die dünneren Theile des Gufsstückes eine gefährliche Sprödigkeit annehmen. Besonders vortheilhaft ist, daß außer der Oberfläche auch die ganze Masse des Gufsstückes hierbei weniger hart wird und sich leichter bearbeiten läßt, denn mit dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt im einigermassen gleichen Verhältniß die Härte des Eisens und tritt die Nothwendigkeit eines größeren Kieselgehalts ein, um das Härten bzw. eine zu große Bindung von Kohlenstoff zu verhindern.

An sich vermag Kiesel allerdings, wenn auch in minderm Grade als gebundenen Kohlenstoff, den Festigkeit des Eisens zu steigern; seine Wirkung ist aber weniger eine directe; er wirkt indirect durch

seinen Einfluß auf den gebundenen Kohlenstoff. Direct ist die Einwirkung eines größeren Kieselgehalts auf das Eisen eine gegentheilige; er vermindert nicht, er vergrößert seine Sprödigkeit und Härte; aber so lange er 2 bis 3 % nicht übersteigt, macht er das Eisen weicher und weniger spröde bei gleich schneller Erkaltung, als es bei geringerem Kiesel- und größerem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff gewesen sein würde.

Roheisen mit 2 bis 3 % Kiesel und nur wenig von solchen Stoffen, die des Kiesels Wirkung abschwächen, läßt sich durch schnelle Abkühlung nicht härten; je mehr aber der Kieselgehalt unter 2 % zurückbleibt, bis zu um so größere Tiefe dringt das Härten durch schnelle Abkühlung ein, wenigstens wenn das Roheisen Aluminium nicht enthält, welches noch mehr als Kiesel die graphitische Abscheidung des Kohlenstoffes begünstigt.

Auch wenn man kieselärmeres Roheisen, welches beim Umschmelzen infolge großen Gehalts an gebundenem Kohlenstoff hart und spröde wird, mit genügend vielen kieselreichen zusammenschmelzt, läßt sich das Erzeugniß nicht härten; es bleibt weich und leicht bearbeitbar auch in dünne Formen ausgegossen. Je dünner letztere, um so größer muß der Zusatz genommen werden. Hierzu ist schottisches Roheisen Nr. 1, vorzugsweise Coltness Nr. 1, besonders geeignet.

Bei jedesmaligem Umschmelzen im Cupolofen, noch mehr aber im Flammofen, verliert das Roheisen Kiesel; da aber Fehlguß wie Alteisen durch Umschmelzen wieder nutzbar gemacht werden müssen, so kann dies nur unter Zusatz von bedeutend kieselreicherem neuen Eisen, als der Gufs selbst ausfallen soll, geschehen. Je mehr Schrott, um so mehr neues Kieseisen, andererseits aber auch, je kieselreicher das neue Roheisen, um so mehr Schrott kann verwendet werden.

Eine weitere Anforderung an zu starkem Gufs verwendbares Roheisen besteht darin, daß es nur wenig von solchen Stoffen enthalte, welche die Einwirkung des Kiesels auf die Art des Kohlenstoffvorkommens im Eisen abschwächen. In erster Reihe steht unter diesen der Schwefel. Nur wenig mehr als einige Hundertstel Procent Schwefel machen das Eisen für die gewöhnlichsten Gufsstücke unbrauchbar. Aber phosphorarmer, sehr starker Gufs, der, wie nachgewiesen, etwas mehr als 1 % gebundenen Kohlenstoff enthalten muß und ein Roheisen erfordert, welches durch schnelle Abkühlung Härte annimmt, scheint nach der Erfahrung schwedischer Werke, welche Kanoneneisen erblasen, durch einen Schwefelgehalt bis 0,15 % eher zu gewinnen. Grund dafür ist wohl, daß Schwefel die Aufnahmefähigkeit des Eisens von Kohlenstoff überhaupt schwächt und dadurch bei einem bestimmten Gehalt an gebundenem Kohlenstoff die Graphitausscheidung beschränkt.

Nächst dem Schwefel ist es Mangan, welcher das Binden von Kohlenstoff im Eisen am meisten be-

günstigt und demselben Neigung zum Weißwerden giebt; doch ist seine Wirkung um Vieles geringer als die des Schwefels. Gewöhnliches Gießereisen kann halb so viel Mangan als Kiesel halten, ohne daß des letzteren Einfluß wesentlich beeinträchtigt wird, selbst 0,5 bis 1 % bei wenigstens 2 % Kiesel sind eher vorthellhaft als schädlich, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß Mangan die absolute Festigkeit bei Roheisen ebenso zu vergrößern vermag wie beim Stahl, vorausgesetzt, daß er dasselbe nicht zu reich an gebundenem Kohlenstoff werden läßt. Ist letzteres der Fall, so wächst damit auch die Graphitausscheidung, die auf die Stärke des Gusses nachtheilig wirkt.

Bei sehr starkem Roheisen fordert man einen größeren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff als bei gewöhnlichem Gießereisen, und es ist klar, daß bei ersterem der Kieselgehalt durchaus nicht wie bei letzterem doppelt so groß sein muß, als der Gehalt an Mangan. Dies stört aber doch nicht die Allgemeingültigkeit des Satzes, daß, je mehr Mangan und Kiesel ein Gießereisen enthält, um so kieselreicher dasselbe auch sein muß, wenn auch für verschiedene Zwecke in verschiedenem Grade, damit der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht zu groß werde.

Analog dem Verhalten beim Stahl ist es sehr glaublich, daß, je mehr Mangan und Kiesel ein Gießereisen enthält, um so mäfsiger sein Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sein muß, denn die Wirkung aller dieser Stoffe läuft in derselben Richtung. In diesem Falle würde ein größerer

Das Roheisen enthielt vor dem Umschmelzen:

2,60	Graphit, ?	geb. Kohlenstoff,	1,26	Kiesel,
2,61	"	"	1,40	"
3,35	"	"	1,57	"

hatte ein spezifisches Gewicht von 7,239, 7,143 bzw. 7,148, erforderte eine Zerreißbelastung von 21,177, 18,422 bzw. 18,150, eine Zerdrückbelastung von 84,942, 70,178 bzw. 69,985 kg a. d. qmm und erlitt eine Verlängerung von 1,3, 1,3 bzw. 1,1 %.

Aber auch phosphorärmeres Roheisen kann eine absolute Festigkeit von 18 kg a. d. qmm besitzen. Finspångs Kanonenroheisen Nr. 3 und 4 mit 0,8 bis 1,4 % gebundenem Kohlenstoff, 2,4 bis 1,8 % Graphit, 0,9 bis 0,6 % Kiesel, 0,07 % Phosphor, 0,1 bis 0,15 % Schwefel und 0,2 bis 0,3 % Mangan hat eine absolute Festigkeit von wenig unter 20 kg und eine Druckfestigkeit von etwa 80 kg, erleidet eine Verlängerung von 1 bis 2 %, sein spezifisches Gewicht beträgt 7,25 bis 7,4 und die größte absolute und Druckfestigkeit schwedischen Kanonenroheisens wechselt von 25 bis 15 bzw. von 95 bis 70 kg a. d. qmm.

Auch bei amerikanischem Kanonenroheisen mit 0,2 bis 0,3 % Phosphor liegt die absolute Festigkeit innerhalb dieser Grenzen, übersteigt aber 20 kg öfter als bei schwedischem.

Kanonenroheisen von Alger foundry, Boston und von Fort Pitts, Pittsburgh, hatten 2,32 bzw.

Mangangehalt im Gießereisen, besonders für gewöhnlichen Guß, eine weitere Vergrößerung des Kieselgehaltes fordern, als sonst nöthig wäre.

Durch Combinirung von Mangan und Kiesel können wahrscheinlich besonders hohe Festigkeitsziffern erreicht werden, wie aus der nachfolgenden, von Dr. Drown ausgeführten Analyse des Wassaicroheisens Nr. 4 (Holzkohlen-) hervorzugehen scheint, welches eine Zerreißbelastung von 34,04 kg a. d. qmm erfordert. Dasselbe enthielt: Graphit 2,310, gebundenen Kohlenstoff 0,780, Kiesel 1,307, Phosphor 0,294, Schwefel 0,086, Mangan 1,512, Eisen 93,700, besitzt also neben einem bedeutenden Mangangehalt für sehr starkes Eisen etwas viel Kiesel und ungewöhnlich wenig gebundenen Kohlenstoff.

Viel schwächer zwar, sonst aber wie Schwefel, beeinflusst der Phosphor die Art des Kohlenstoffvorkommens im Eisen; er schwächt die Kohlenstoffaufnahme-fähigkeit desselben, stärkt aber seine Neigung, dieselbe zu binden. Diese Wirkung tritt besonders deutlich ans Licht, wenn der Phosphorgehalt im Eisen 1 % übersteigt. Da aber lediglich für den Thomasproceß noch phosphorreicherer Eisen erblasen wird, so spielt seine Wirkung auf die Beschaffenheit des Gießereisens keine hervorragende Rolle, wenn er auch einigermaßen die Steigerung des Kieselgehaltes bei demselben bedingt.

Auch Roheisen mit ziemlich viel Phosphor kann hohe absolute und Druckfestigkeit besitzen.

In Woolwich wurden bei nachfolgenden Eisenzusammensetzungen die beigefügten Festigkeitsziffern festgestellt:

0,72	Phosphor,	0,05	Schwefel,	0,45	Mangan,
0,72	"	0,04	"	0,49	"
1,38	"	0,04	"	0,07	"

2,25 % Graphit, 0,95 bzw. 1,07 % gebundenen Kohlenstoff, 0,84 bzw. 1,15 % Kiesel, 0,31 bzw. 0,72 % Phosphor, 0,03 bzw. 0,06 % Schwefel, 0,35 bzw. 0,22 % Mangan, besaßen ein spezifisches Gewicht von 7,2834 bzw. 7,2702 und erforderten eine Zerreißbelastung von 26,782 bzw. 22,016 kg.

General Rodmann erwähnt in »Reports of experiments on the properties of metals for canons« eines starken amerikanischen Kanonenroheisens mit 7,273 spec. Gewicht und einer Zerreißbelastung von 30,157 kg, und sogar 32,29 kg sollen einmal festgestellt worden sein; es gehört jedoch zu den Ausnahmen, wenn die Zerreißfestigkeit 30 kg a. d. qmm übersteigt.

Muir-Roheisen Nr. 4 und 5 wird unter Garantie einer absoluten Festigkeit von wenigstens 28 kg verkauft, sein totaler Kohlenstoffgehalt soll bei 2,9, sein Kieselgehalt bei 0,6 bis 0,9 % liegen, und es soll 0,22 bis 0,28 % Phosphor, 0,02 bis 0,05 % Schwefel und 0,6 bis 1,5 % Mangan enthalten.

Turner endlich hat bei einem Roheisen mit 1,62 % Graphit, 0,56 % gebundenem Kohlenstoff, 1,96 % Kiesel, 0,28 % Phosphor, 0,03 % Schwefel, 0,60 % Mangan und 7,350 specif. Gewicht eine

Zerfallsbelastung von 24,73 kg und eine Druckbelastung von 96,55 kg a. d. qmm gefunden, und es scheint fast, als können durch theilweisen Ersatz von Phosphor und Kiesel durch Mangan ebenfalls höhere Festigkeitsziffern erreicht werden, als bei reinerem Kohlenkieseleisen durch einen an sich passendsten Gehalt an gebundenem Kohlenstoff.

Für die Praxis kann hieraus keine Ueberlegenheit phosphorhaltigen über phosphorfreierem Roheisen mit Sicherheit gefolgert werden, denn die Festigkeitsziffern zeigen lediglich das Verhalten bei bis zum Bruche vermehrter ruhiger Belastung, während die Inanspruchnahme in der Praxis sehr oft eine plötzliche, der Rammprobe ähnlich wirkende ist. Es ist ferner bekannt, daß, obgleich Phosphor und Kiesel auch des weichen Stahls Festigkeitsziffern erhöhen, doch keineswegs die Resultate bei der Rammprobe verbessern, vielmehr dieselben herabsetzen, was wahrscheinlich auch der Fall sein würde, wenn man Roheisen mit steigendem Phosphorgehalt einer Rammprobe unterwürfe.

Bis umfassende Rammproben mit Roheisen verschiedenen Phosphorgehalts bekannt geworden, muß dahingestellt bleiben, inwieweit ein Phosphorgehalt von 0,2 bis 0,3 % im Roheisen wirklich nützt oder schadet. In Frage steht wohl eigentlich, inwieweit man unter gleichzeitiger Vergrößerung des Phosphor- und des Kieselgehalts und bei dadurch herabgedrücktem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erreicht, daß durch Hinzutritt von Stoffen, welche, wie gebundener Kohlenstoff, eine Verringerung der Dehnbarkeit nach sich ziehen, doch die absolute Festigkeit mehr vergrößert, als die Zähigkeit vermindert wird. Setzt man dies voraus, so wird eine durch die Steigerung des Phosphorgehalts vergrößerte absolute Festigkeit nicht bloß scheinbar, sondern wirklich nützen, andernfalls aber wenigstens in vielen Fällen mehr schaden. Handelt es sich um Erzeugung sehr starken Gusses, so unterliegt es keinem Zweifel, daß auch ein Phosphorgehalt bis zu 1,5 % bei gewöhnlichem Handelsguß keineswegs eine schädliche Sprödigkeit zu bedingen braucht, vorausgesetzt, daß mit Hülfe eines genügenden Kieselgehalts der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff bis auf ein paar Zehntelprocente herabgedrückt wird; man kann zu gedachtem Zwecke oft selbst einen recht ansehnlichen Phosphorgehalt als ziemlich unschädlich betrachten.

Phosphor befördert die Leichtschmelzbarkeit und Dünnschmelzbarkeit des Eisens einigermaßen, und ist deshalb zuweilen ein größerer Phosphorgehalt geradezu erwünscht; infolgedessen ist auch die Ansicht ganz gewöhnlich, daß Hauptbedingung für die Tauglichkeit eines Roheisens für den gewöhnlichen Bedarf einer Gießerei ein ziemlich großer Phosphorgehalt sei. Es soll nicht bestritten werden, daß ein Phosphorgehalt von wenigstens einigen Zehntelprocenten sowohl den Brennmaterialeingang beim Umschmelzen ermäßigen und infolge der Dünnschmelzbarkeit des Eisens schwachen,

scharfen Guß begünstigen kann; trotzdem ist die Annahme gestattet, daß der Nutzen eines großen Phosphorgehalts im Roheisen häufig in hohem Maße überschätzt wird. Bei der Bergschule in Stockholm untersuchte Proben von Ilsenburger Kunstguß haben niemals mehr als 0,8 % Phosphor enthalten, und auch die besten schottischen Roheisenmarken, welche für gewöhnliche Gießereizwecke allgemein als sehr brauchbar angesehen werden, schwanken in ihrem Phosphorgehalt nur von 0,5 bis 1 %.

Es wurde bereits klargestellt, daß für Guß mit genau berechneter Stärke, wie Kanonen, Walzen, Eisenbahnräder u. s. w. Holzkohlenroheisen mit mäßigem Phosphorgehalt das allerpassendste Material ist, während andererseits Koksroheisen infolge seines größeren Kieselgehalts zu gewöhnlichem Handelsguß weit besser verwendbar bleibt als jenes, welches bei milderer Ueberhitze im Hochofen fällt. Zwischen diesen beiden Gußsorten liegt indessen zahlreicher Maschinenguß, zu welchem mäßig phosphor- und kieselhaltiges Holzkohlenroheisen mit mehr oder weniger gewöhnlichem Koksgießereieisen gattirt wird.

Je mehr solcher Maschinenguß auf Stärke beansprucht wird, um so mehr muß die Mischung sich der zu guten Kanonen u. s. w. nähern und infolgedessen weniger gewöhnliches Gießereieisen enthalten; je mehr sich andererseits diese Beanspruchung mindert und sich auf der Höhe der an gewöhnlichen Handelsguß zu stellenden Ansprüche hält, um so weniger Holzkohlenroheisen braucht dem gewöhnlichen Kokseisen zugesetzt zu werden.

Nach den vorhergehenden Auseinandersetzungen liegt es auf der Hand, daß ein und dieselbe Gießerei vielerlei und sehr verschiedene Roheisenmischungen anwenden muß.

Der Grund, weshalb für die Erzeugung sehr starken Gusses ein mäßig phosphorhaltiges Holzkohlenroheisen, für gewöhnlichen Guß aber nur ein genügend kieselreiches Koksroheisen ohne Angabe eines Phosphorgehalts als nöthig angeführt wurde, ist keineswegs darin zu suchen, daß Koksroheisen jederzeit phosphorhaltig ist; es geschah dies vielmehr, weil sehr starker Guß aus wirklich phosphorreicherem Roheisen nicht erzeugt werden kann. Das englische, bei Koks erblasene Hämatitroheisen ist nahezu ebenso phosphorarm wie der größere Theil des schwedischen Holzkohlenroheisens, obschon es die besten dieser Marken nicht zu ersetzen vermag. Während in Schweden zu sehr starkem Guß im Verhältniß dazu Holzkohlenroheisen mit mäßigem bis geringem Phosphorgehalt gemischt wird, setzt man in Steinkohlenländern Hämatit- oder diesem ähnliches Koksroheisen zu.

Will man mit Koksroheisen in diesem Falle befriedigende Resultate erreichen, so genügt es indessen nicht, wenn dessen Phosphorgehalt mäßig ist, es muß vielmehr aus früher entwickelten Gründen auch sein Kieselgehalt durch feinendes Umschmelzen in erforderlicher Weise herabgezogen

werden, wenn man die Maximalstärke zu erreichen beabsichtigt.

Neuere Untersuchungen über den Einfluß des Kiesels auf das Roheisen erzeugten bei Turner die Ansicht, daß 1,8 bis 2 % für die absolute Festigkeit desselben am dienlichsten seien. Noch stärker wird diese Auffassung von einzelnen Nachfolgern Turners, besonders von M. F. Gautier, betont, der sich große Verdienste durch die erfolgreiche Bemühung um die Anpassung der Turnerschen Lehre an die Praxis erworben hat. Diese Ansicht stimmt anscheinend keineswegs mit dem überein, was im Vorhergehenden über den gleichen Gegenstand mitgeteilt wurde. Turners Ansicht gründet sich ausschließlich auf einige Versuche mit sehr kohlenstoffarmem Roheisen verschiedenen Kieselgehalts.* Er bereitete sein Versuchseisen durch Schmelzen von Stabeisen unter Holzkohle im Tiegel; das Erzeugniß, auf der Grenze zwischen Stahl und Eisen stehend, wurde wiederholt ebenfalls im Tiegel in Mischung mit wechselnden Mengen von Kieseisen umgeschmolzen, zu Stangen von 25,4 mm Durchmesser ausgegossen und deren Festigkeit von Professor Kennedy festgestellt.

Es enthielt das verwendete Roheisen 0,38 % Graphit, 1,60 % gebundenen Kohlenstoff, 0,19 % Kiesel, 0,32 % Phosphor, 0,05 % Schwefel und 0,14 % Mangan; das verwendete Kieseisen 1,12 % Graphit, 0,69 % gebundenen Kohlenstoff, 9,80 % Kiesel, 0,21 % Phosphor, 0,04 % Schwefel und 1,95 % Mangan.

Aus den Kennedyschen Feststellungen ging hervor, daß die größte absolute Festigkeit (24,73 kg a. d. qmm) erreicht war, als der Kieselgehalt in einem analysirten Spahne 1,96 und der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff 0,56 % betrug; es muß aber hierbei im Auge behalten werden, daß die Probestangen nur mit 25,4 mm Durchmesser gegossen worden waren und infolgedessen schneller als sonst nach dem Erstarren erkalteten. Dieser Umstand erreichte wieder ungewöhnlich großen Kiesel-

Qualität Ia. 2,79 % Graphit, 1,30 % Kiesel, 0,48 % Phosphor, 0,06 % Schwefel, 0,50 % Mangan,
 „ IIa. 2,81 % „ 1,72 % „ 0,56 % „ 0,06 % „ 0,48 % „
 „ IIIa. 2,92 % „ 2,17 % „ 0,57 % „ 0,05 % „ 0,49 % „
 ihr spezifisches Gewicht betrug 7,195, 7,145 bzw. 7,111, ihre Zerreißbelastung 19,719, 16,750 bzw. 11,952 kg a. d. qmm, ihre Verlängerung 1,2, 1,1 bzw. 0,9 % und ihre Zerdrückungsbelastung 75,291, 64,068 bzw. 51,494 kg a. d. qmm.

Eine Zerreißbelastung von 19,719 kg a. d. qmm repräsentirt in der That einen sehr starken Guß, aber auch 16,750 kg ist noch recht gut, und nur 11,952 kg bezeichnet ein einigermaßen ordinäres Gußeisen.

Die absolute Festigkeit bei 18 von Fairbairn** angeführten verschiedenen Gießereisensorten be-

gehalten, um den gebundenen Kohlenstoff auf ein gewisses Maß zu beschränken. Außerdem folgt in dieser Versuchsreihe die Abnahme des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff mit der Steigerung des Kieselgehalts so wenig einem bestimmten Gesetze, daß der Argwohn zulässig wird, es seien die zur Analysirung verwendeten Spähne bei einzelnen Proben vorzugsweise der hastiger abgekühlten Oberfläche entnommen und deshalb an gebundenem Kohlenstoff reicher, bei anderen aber aus der langsamer erkalteten Stangenmitte.

Der Hauptgrund für die bei dieser Probenreihe gefundene, ausnahmslos zufriedenstellende, zum Theil sogar ausgezeichnete Festigkeit dürfte übrigens in dem ganz besonders geringen Gesamtkohlenstoffgehalt dieser Roheisenproben und infolgedessen ihrer dem Stahle nahe verwandten Beschaffenheit zu suchen sein.

Mit gebührender Berücksichtigung früher gewonnener Erfahrungen scheint man in bezug auf den Einfluß des Kiesels auf Roheisen aus jenen Festigkeitsbestimmungen nur folgern zu dürfen, daß, wenn der Kieselgehalt auf 2,51 bis 2,96 % steigt, derselbe eine so wesentliche Herabsetzung der Stärke des Roheisens bewirkt, daß auch ein mäßiger Phosphorgehalt bei 0,68 bis 0,80 % gebundenem Kohlenstoff dasselbe unter ein Roheisen mit nur 0,56 % gebundenem Kohlenstoff mit dem mäßigen Kieselgehalt von 1,96 % stellt.

Außer daß die Erfahrung im großen gegen den von Vielen aus Turners Versuchen gefolgerten Schlusssatz spricht, daß 1,8 bis 2 % Kiesel im Roheisen dessen größte Stärke bedingen, wird die Richtigkeit desselben auch durch sehr umfassende Untersuchungen über den Zusammenhang der Zusammensetzung des Roheisens mit seiner Stärke, die auf Veranlassung des Parlaments im Jahre 1858 in Woolwich† ausgeführt wurden, angefochten.

Vor dem Umschmelzen zum Guß hielten die untersuchten Roheisensorten

trägt im Mittel 11,485, im Maximum 18,118 und im Minimum 8,927 kg, die Zerdrückungsbelastung ebenso 63,931, 111,569 bzw. 39,693 kg a. d. qmm, und bei 67 Gußeisensorten, die auf Veranlassung der preussischen Regierung†† untersucht wurden, betrug die Zerreißbelastung im Mittel 12,297, im Maximum 14,948 und im Minimum 9,985 kg a. d. qmm.

Vergleicht man die Mittelwerthe aus den Woolwich-Untersuchungen, so findet man sofort, daß allein der Kieselgehalt in die Augen fallend wechselt; dieser Wechsel aber deutet keineswegs

† Cast Iron Experiments made at the Royal Arsenal, Woolwich etc., 1858.

†† Wachler, Vergleichende Qualitäts-Untersuchungen rheinisch-westfälischen und ausländischen Gießereiroheisens, 1879.

* The „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1886, I, 172.

** Iron, its history, properties and processes of manufacture, 3 edit., Seite 227.

darauf hin, daß etwa 2 % Kiesel von der größten Festigkeit begleitet werden, im Gegentheil: ein Kieselgehalt von 2,17 % findet sich beim schwächsten und von 1,30 % beim stärksten Eisen. Auch der letztgenannte Kieselgehalt ist für phosphorarmes Roheisen, welches zur Erreichung der Maximalstärke einen größeren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erheischt, unterschiedlich zu hoch, und der Durchschnittsphosphorgehalt der Primasorte der Woolwich-Untersuchungsobjecte beträgt nur 0,48 %.

Nächst dem Kiesel wechselt unter den drei Qualitätsklassen der Graphitgehalt am meisten; er steigt wie gewöhnlich mit dem Kieselgehalt, wenn auch verhältnißmäßig in weit minderem Grade. Weit größer würden die Unterschiede im Graphitgehalt aber sein, wenn, wie es nöthig gewesen, die Probestangen, nicht aber das noch nicht umgeschmolzene Roheisen analysirt worden wäre. Allein schon durch das Ausgießen in so viel schwächere Formen (50,8 mm □), als die Roheisenbarren sind, wird im Verhältniß, wie der Kieselgehalt dieser Barren geringer war, die Probestange graphitärmer und reicher an gebundenem Kohlenstoff, denn, wie oben nachgewiesen, je größer der Kieselgehalt, um so geringeren Einfluß auf die Art des Vorkommens des Kohlenstoffes vermag schnellere Erkaltung nach dem Erstarren auszuüben. Behält man im Auge, daß bei jedem Umschmelzen, namentlich im Flammofen, ein Feinen des Roheisens stattfindet, welches den Kieselgehalt herabsetzt, so begreift sich, daß der Unterschied des Graphitgehalts in den auf ihre Festigkeit geprüften drei Qualitäten Probestangen erheblich größer sein muß als in dem ursprünglichen Roheisen. Ist eine zahlenmäßige Angabe dieser Unterschiede mangels vorangegangener Analyse auch nur von zweifelhafter Sicherheit, so kann doch, ohne Uebertreibung, der Mittelwerth des Graphitgehalts bei der ersten Klasse von 2,79 auf 2,60, bei der zweiten von 2,81 auf 2,75 und bei der dritten von 2,92 auf 2,90 % herabgesetzt werden.

Leider ist bei den Woolwich-Untersuchungen weder der totale Kohlenstoffgehalt, noch der an gebundenem Kohlenstoff bestimmt worden; wäre dies geschehen, so wären sicher Unterschiede desselben gleich wie beim Kiesel festzustellen gewesen.

Geht man von einem Totalgehalt an Kohlenstoff von 3,4 % beim Koksroheisen aus, wie ihn Turner in einem ähnlichen Falle feststellte, so wird man, in Anlehnung an den vorher herabgesetzten Graphitgehalt der Probestangen, einen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,8, 0,65 und 0,5 % bei den drei Klassen finden. Da aber der totale Kohlenstoff-

gehalt bei einer Kieselverminderung auf 1,30, 1,72 bzw. 2,17 % sich auf 3,5, 3,4 bzw. 3,3 vermindert, so wird der wirkliche Gehalt an gebundenem Kohlenstoff 0,9, 0,65 bzw. 0,4 gewesen sein. Die Wirkung des gebundenen Kohlenstoffes auf die absolute Festigkeit tritt aus diesen Zahlen deutlich hervor.

Nächst dem Graphit zeigt der Phosphorgehalt die größten Unterschiede; jedoch ist er überhaupt nicht groß genug, um bei vorsichtig gesteigerter Belastung einen schädlichen Einfluß auf die ermittelte absolute Festigkeit erkennen zu lassen.

In noch höherem Maße gilt dies vom Schwefel und vom Mangan, deren Durchschnittswerthe so gut wie einander gleich in allen Klassen sind.

Die Woolwich-Untersuchungen, werden sie richtig ausgelegt, bekräftigen die bereits eingangs dieses ausgesprochene Ansicht, daß von den im Gießereieisen vorkommenden Stoffen vorzüglich der gebundene Kohlenstoff und nach diesem der Kiesel auf die Eigenschaften des Eisens kräftig einwirken. Beide Stoffe haben miteinander auch das gemein, daß mit ihrer Vermehrung die Zerreißfestigkeit bis zu gewissen Grenzwerten für gebundenen Kohlenstoff und Kiesel gesteigert wird. Diese Grenzwerte scheinen vom Phosphorgehalt abhängig zu sein, so daß, je größer dieser, um so kleiner der zur Erreichung der Maximalstärke nöthige Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sein muß, wogegen der Kieselgehalt in diesem Falle in noch höherem Grade zu verstärken ist. Letzteres beruht, wie entwickelt, darauf, daß bei kleinem bis mäßigem Schwefel- und Mangangehalt und gleichbleibender Abkühlungsschnelligkeit beim Erstarren die Größe des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff gerade vom Kieselgehalt bedingt wird, dessen Wirkung auf das Eisen dadurch als eine mehr indirecte erscheint.

Diese Ansicht unterstützt noch mehr der Umstand, daß, je größer der Gehalt des Roheisens an Kohlenstoffbindung beförderndem Mangan, um so größer auch der Kieselgehalt desselben sein muß, sollen die Eigenschaften des Eisens einigermassen unverändert bleiben.

Nur ausnahmsweise kann es indessen erwünscht sein, daß der Kieselgehalt bis 2 % betrage; bei gewöhnlichem Handelsguß aber ist nichtsdestoweniger ein Kieselgehalt ungefähr zu diesem Belaufe nöthig, um ein Härten zu verhüten und das Roheisen zu verhindern, bei ungewöhnlich schneller Erkaltung so vielen Kohlenstoff zu binden, daß Sprödigkeit und Härte die Folge ist; andererseits verhindert der Kiesel die Oxydation und in ihrem Gefolge die Glühspahnbildung, und giebt dem Guß eine gleichmäßige, schöne Oberfläche. (Schluß folgt.)

Zur Selbsteinschätzung.*

Es kann ein Zweifel darüber nicht bestehen, daß die Finanzlage sowohl des Deutschen Reiches wie Preussens eine durchaus befriedigende zu nennen ist. Dasselbe kann von den größeren Communalverbänden gesagt werden; aber bereits in der Instanz der Kreise beginnt es mit der Finanzlage hier und da zu lapern, und neben städtischen und ländlichen Gemeinden in geradezu glänzender Finanzlage sehen wir solche in höchster finanzieller Noth; giebt es doch Orte, welche nominell bereits ein Viertel des geschätzten Einkommens der Steuerzahler als directe Steuer erheben. Man sollte meinen, aus diesem in kurzen Zügen entworfenen Bilde der Finanzlage unserer öffentlichen Körperschaften wäre zu folgern, daß in der Vertheilung der den einzelnen Organen gestellten Aufgaben Einiges nicht in Ordnung sein müsse. Befinden sich die großen Verbände: Reich, Staat, Provinz, große Städte, trotz des sich alljährlich erweiternden Umfanges der von ihnen durch Steuern zu bedeckenden Aufgaben in guten, ja vielfach in glänzenden Verhältnissen, während die engeren und engsten Verbände: Landgemeinden, Kleinstädte, arme Kreise, Schwierigkeiten in ihrer finanziellen Gebahrung begegnen, so sollte es nahe liegen, den Ausgleich hierfür in der Richtung zu suchen, den Kleinverbänden ihrer Tragfähigkeit zu schwere Aufgaben abzunehmen und diese auf größere Verbände zu legen. In dieser Richtung ist man in Preußen bezüglich der Schullasten vorangegangen, ohne damit den Staat zu überbürden. Würde man hinsichtlich der Wege- und Armenlast einen ähnlichen Weg einschlagen, so würde die Finanznoth der kleineren Verbände vermuthlich verschwinden, und zwar ohne daß damit die Staatsfinanzen in Unordnung gerathen würden. Denn der in der unteren Schicht als drückende Steuerüberlastung empfundene Gesamtbetrag ist im Vergleich zu den in den Staats- und Reichsetats umlaufenden Beträgen so wenig erheblich, daß seine Uebertragung auf die letzteren diese kaum wesentlich alteriren und gewiß nicht die allgemein günstige in eine ungünstige Finanzlage verwandeln würde.

Obwohl also unsere allgemeine finanzielle Lage eine recht günstige ist, befinden wir uns schon seit Jahren in einer Periode der Steuerreform. Daß eine Vermehrung der Einnahmen für Reich und Staat erforderlich war, wird Niemand im Ernste bestreiten. Die Reform der indirecten Steuern, welche seit 1879 eingeleitet und bis zur jüngst erfolgten Neuregelung der Branntwein-

und der Zuckersteuer fortgeführt wurde, hat jene Mittel geschaffen, welche für beide zunächst erforderlich waren. Dieselbe Steuerquelle dürfte aller Voraussicht nach demnächst auch noch weit höhere Erträge liefern. Bisher waren die wirtschaftlichen Folgen der Krisis der 70er Jahre noch niemals ganz überwunden; wir haben inzwischen Anläufe zur Besserung gehabt, aber im Grunde haben wir erst seit Mitte des Jahres 1888 eine so allgemeine Wendung zum Besseren zu verzeichnen, daß mit einiger Zuversicht auf eine Periode allgemeinerer Prosperität gerechnet werden kann. Eine solche Periode und die eben beginnende sind bisher in den Erträgen der indirecten Steuern nicht zum Ausdruck gekommen. Dieses wird aber geschehen und die Erträge werden sich voraussichtlich nicht unerheblich steigern. Diese Erwartung gestattet auch, die zukünftige Finanzlage als eine befriedigende, selbst bei normal steigendem Bedarfe, anzusprechen zu dürfen.

So vorsichtig man in der Auflegung neuer Steuern sein soll, da jede neue, auch die best-eingerichtete und mindestdrückende Steuer zunächst dem Erwerbsleben Säfte entzieht, so sollte man mit nicht minderer Vorsicht an die Aufhebung und Umgestaltung einmal bestehender und eingelebter Steuern herantreten. Die Aufhebung der Salzsteuer in Preußen liefert hierfür ein beachtenswerthes Exempel. Diese angeblich dem »armen Mann« die kümmerliche Würze seiner dürftigen Speise so ungerecht vertheuernde Steuer bildete Jahrzehnte lang den Spielball der politischen Parteien. Zuerst von demokratischer Seite angegriffen, war jene Steuer so stark in Mißcredit gebracht worden, daß schließlich alle Parteien gegen sie zu Felde zogen und sie zuletzt als veraltet und der Volkswirtschaft entschieden verderblich in ihrer bisherigen Form aufgehoben wurde. Heute ist seit der Aufhebung des Salzmonopols und der alten Salzsteuer so viel Zeit verflossen, daß man sich, ohne mit den gegen sie entfesselten Parteileidenschaften in Conflict zu gerathen, die Anfrage erlauben darf, wenn denn nun eigentlich ihre einst so heiß begehrte Aufhebung genützt habe? Dem Staate ist eine sichere Einnahme entzogen, daß aber, abgesehen von wenigen Grobsschlächtern u. s. w., die Consumenten jenen großen Vortheil davon gehabt hätten, der ihnen versprochen war, und daß der von dieser »culturföindlichen« Steuer »befreite« arme Mann seinen Befreiern dafür dankbar gewesen wäre, wer wollte das behaupten?!

Jeder Professor der Finanzwissenschaft und Steuerlehre sollte daher an die Spitze seiner

* Die Redaction identificirt sich nicht durchweg mit den nachfolgenden Ausführungen ihres geschätzten Mitarbeiters.
Die Red.

Theorie den Satz stellen: der steuerpolitischen Weisheit höchster Schluß laute dahin, an einmal eingelebten Steuerverhältnissen nicht zu rütteln, denn das Neue wird stets drückender empfunden werden als das Alte, und Jeder wird immer nur an den neuen Steuerdruck, Niemand aber jemals an die Entlastung von der alten Steuer denken.

Wir haben geglaubt, diese allgemeinen, etwas trivialen Bemerkungen der Betrachtung unseres eigentlichen Themas vorausschicken zu sollen. Denn, wenn im allgemeinen die Finanzlage derartig ist, daß neue Steuerquellen zu eröffnen entbehrlich erscheint, und wenn die vielberühmte »gerechtere Vertheilung« Niemandes Dank sich zu erwerben Aussicht hat, dann ist einigermassen schwer zu verstehen, weshalb unsere Finanzpolitiker und Parlamentarier mit der Reform der directen Steuern in Preußen seit geraumer Zeit befaßt werden. Vielleicht haben Diejenigen nicht unrecht, welche behaupten, schliesslich laufe jede Steuerreform auf Steuervermehrung hinaus. Um so merkwürdiger ist aber dann, daß gerade Diejenigen, welche als den Kernpunkt ihres Programms den Satz: „Keine neuen Steuern!“ gewählt haben, so sehr auf diese Reform der directen Steuern erpicht sind. Man behauptet zwar, die Steuerlast sei ungerecht vertheilt, und insbesondere das mobile Kapital sei nicht genügend hinsichtlich seiner Heranziehung zur directen Besteuerung berücksichtigt. Wenn aber Diejenigen, welche diesen Satz jetzt mit Vorliebe vertreten und zur Abstellung des darin urgirten Mißstandes die Selbsteinschätzung oder doch die Declarationspflicht empfehlen, sich dessen bewußt wären, daß sie damit eine Forderung adoptirt haben, welche ursprünglich von antisemitischer Seite erhoben wurde, vielleicht würde ein Theil dieser Steuerreformatoren sich die Sache nochmals gründlich überlegen.

Aber, wie dem nun sei, die »Frage« der Selbsteinschätzung ist einmal auf die Tagesordnung gesetzt worden und es wird eine Antwort auf dieselbe gefunden werden müssen. Daß es nicht leicht ist, solche Antwort, d. h. eine wirklich brauchbare Antwort zu finden, haben wir im vorigen Winter erlebt, als der Ankündigung der preussischen Thronrede zum Trotz die Steuerreformvorlage ausblieb, und der Landtag der Monarchie, der sich just anschicken wollte, diese Vorlage entgegenzunehmen und zu berathen, verlag wurde. Wir möchten gewiß nicht in den Fehler Derer verfallen, welche in diesen allbekannten Vorgängen den Widerschein persönlicher Differenzen in den höheren und höchsten Schichten entdecken wollten; wozu eine solche Niemandem nützende, Jedem aber gehässige Auffassung eines bisher unaufgeklärten Vorganges, wo doch die in der Sache selbst liegenden Schwierigkeiten so große sind, daß sie mehr als ausreichen, um zu erklären, wenn eine brauchbare Antwort auf die in der Steuerreform in den Vordergrund ge-

treten — oder geschobene Frage der Selbsteinschätzung bisher nicht gefunden wurde.

Um jedoch keinen Zweifel darüber aufkommen zu lassen, daß nicht etwa eine ominöse Steuersehe uns abhält, eine gerechtere Vertheilung der directen Steuerlast zu befürworten, müssen wir a priori erklären, daß auch wir überzeugt sind, der gegenwärtige Einschätzungsmodus sei ein sehr unvollkommener und es werde vernünftiger das jetzigen Verfahrens nicht das volle Einkommen aller Censiten, sondern nur ein Theil desselben zur Steuer herangezogen; wie wir auch ferner die Meinung theilen, daß dieser versteuerte Theil des Einkommens, je nach den Quellen, aus welchen das Einkommen der verschiedenen Steuerzahler fließt, sehr verschieden groß sein mag. In der Prämisse stimmen wir also mit Denen überein, welche zur Abstellung dieser Uebelstände die Selbsteinschätzung empfehlen, aber darin weichen wir von Jenen ab, daß wir bestreiten, es werde mittelst der Selbsteinschätzung eine richtigere und gerechtere Steuerveranlagung erzielt werden, und behaupten, daß gerade diejenigen Einkommensquellen, welche man aus nationalwirthschaftlichen Gründen am glimpflichsten bei der Heranziehung zur Einkommenssteuer zu behandeln Ursache hätte, am schlechtesten bei der Selbsteinschätzung fahren werden.

Die Anfänge der directen Personal-Besteuerung in Preußen hatten nicht den Charakter einer Einkommensbesteuerung. Nachdem England zum Kampfe gegen die französische Revolution seiner directen Einkommenssteuer (income tax) die Selbsteinschätzung eingefügt hatte, wollte man in Preußen dieses Beispiel nachahmen. Aber jener, damals zum Kampfe gegen Napoleon I. in Preußen gemachte Versuch endete mit einem totalen Mißerfolge, und dieser war so groß, daß er bei demnächstiger Reform der preussischen Steuer-gesetzgebung als Erfahrungsbeweis gegen jede Einkommensbesteuerung durchschlug. Man einigte sich daher auf die 1820 eingeführte Klassensteuer, deren Wesen dasjenige einer allgemeinen Personalabgabe war, welche die deutlich erkennbaren Unterschiede der gesellschaftlichen Stellung zum Merkzeichen der Steuerklassen machte und so jene Schwierigkeiten einer Einkommenssteuer vermied, die bei Ermittlung der Einkommensverhältnisse entstehen mußten. 1851 setzte man dann an Stelle der obersten Stufen der Klassensteuer eine Einkommenssteuer für die Einkommen von 1000 Thalern aufwärts, neben welcher die Klassensteuer, wenn auch in etwas veränderter Gestalt, bestehen blieb; für die kleineren Einkommen blieb also der erkennbare Unterschied der gesellschaftlichen Klassen das Steuerkriterium, für die höheren wurde es die geschätzte Größe des Einkommens. 1873 hat man dann die bis dahin nur auf die höheren Einkommen angewendeten Steuergrundsätze auch auf die kleineren ausgedehnt.

Man behielt zwar den Namen der Klassensteuer bei, gab aber deren Wesen auf und zog nunmehr auch die Einkommen unter 1000 Thaler nach ihrer Höhe zur Steuer heran. Man hatte also auf die alte Klassenbesteuerung nach oben eine dem Wesen derselben fremde Einkommensbesteuerung gesetzt, und dann später diese nach unten hin ausgebaut. Unsere heutige Einkommenssteuer ist also nicht etwa eine Weiterbildung der alten preussischen Klassensteuer, sondern unsere heutige Klassensteuer ist eine, ihrem eigentlichen Wesen fremde Erstreckung der Einkommenssteuer nach unten. Die alte preussische Klassensteuer, so unbeholfen sie war, trug jedoch einem bedeutsamen Umstande Rechnung; indem sie die gesellschaftliche Stellung der Censiten und nicht die Höhe seines Einkommens zur Steuergrundlage nahm, anerkannte sie, daß je nach der gesellschaftlichen Stellung gleiche Einkommen sehr verschieden steuerfähig sein können. Mit diesen Grundsätze brach zwar die classificirte Einkommenssteuer von 1851; aber auch sie scheute davor zurück, allzutief in die Einkommensverhältnisse der Einzelnen einzudringen. Ausdrücklich bestimmte nämlich das Gesetz, „alles lästige Eindringen in die Vermögens- und Einkommensverhältnisse“ müsse vermieden werden.

Wenn aber sogar der Steuereinschätzung geradezu vorschrieb, so hatte er gewiss seine guten Gründe dazu. Liefs man den Einschätzungscommissaren nicht einen gewissen Spielraum, so wurde es unmöglich, die verschieden große Steuerfähigkeit der verschiedenen Arten des Einkommens bei der Einschätzung zu berücksichtigen; darüber, daß dieses geschehen müsse, scheint man damals keineswegs im Zweifel gewesen zu sein.

Als dann 1883/84 die erste Vorlage zur Reform der directen Steuern an den Landtag kam, trug diese der verschiedenen großen Steuerfähigkeit der einzelnen Einkommensarten Rechnung. Man hatte vorher die beiden untersten Stufen der Klassensteuer beseitigt, d. h. man hatte damit im wesentlichen das Einkommen aus grober Handarbeit steuerfrei erklärt. Aber man ging in der Unterscheidung der Einkommensquellen noch weiter; denn während man alles andere Einkommen einer progressiv steigenden Einkommenssteuer unterwerfen wollte, schlug man vor, das Einkommen aus Kapitalsrente, also das steuerfähigste Einkommen, noch einer besonderen Steuer ebenfalls progressiv zu unterwerfen, und für diese Einkommensart den Declarationszwang einzuführen.

Jetzt nun soll, soviel man wenigstens über die obschwebenden Steuerpläne hört, zwar das Arbeitseinkommen aus grober Handarbeit ebenfalls steuerfrei bleiben, indem die projectirte Einkommenssteuer die bisher freigelassenen Einkommen der bisherigen ersten und zweiten Klassensteuerstufe nicht wieder heranziehen zu sollen scheint.

Alles übrige Einkommen aber, dasjenige aus qualificirter körperlicher und aus geistiger Arbeit, dasjenige aus Unternehmergeinn und endlich dasjenige aus Kapital- und Grundrenten scheint man nach gleichem Steuerfusse heranziehen und alle diese Einkommensarten durch Selbsteinschätzung ermitteln zu wollen.

Gegen diesen Plan soll nun von seiten des Reichskanzlers Einspruch erhoben sein; dieser Einspruch soll sich darauf stützen, daß das landwirthschaftliche Einkommen, d. h. dasjenige aus landwirthschaftlichem Unternehmergeinn, nicht etwa dasjenige aus Grundrente oder Kapitalsrente, welche aus in Grund und Boden investirtem Kapital herrührt, der Selbsteinschätzung nicht unterworfen werden dürfte. Das Arbeitseinkommen — praktisch in Betracht würde nur solches aus qualificirter Hand- und aus geistiger Arbeit kommen — wird, darüber sind sich die Gelehrten einig, wo es allein das Gesamteinkommen der Censiten bildet und nicht gemischt mit den anderen Einkommensarten, Unternehmergeinn und Rente, auftritt, schon durch dies jetzige Einschätzungsverfahren ziemlich sicher ermittelt, und zwar derartig sicher, daß daran auch durch Selbsteinschätzung kaum viel geändert werden möchte. Unsicherer ist jedoch die Ermittlung des Renteneinkommens und des Unternehmergewins bei dem jetzigen Verfahren, namentlich wird betont, daß große Renteneinkommen, also die steuerfähigsten, sehr unvollkommen herangezogen würden. Würde man, wie es 1883/84 vorgeschlagen war, allein das Renteneinkommen unter Freilassung gewisser Minimalsätze der Selbsteinschätzung unterstellen, so würde man vermuthlich erhebliche Einkommenstheile zur Steuer heranziehen, die jetzt frei ausgehen, und gerade weil das Renteneinkommen das steuerfähigste ist, würde hiergegen am Ende nicht viel einzuwenden sein. Anders aber liegt es mit dem Unternehmergeinn. Arbeits- und Renteneinkommen haben eine gewisse Constanz, während der Unternehmergeinn überaus schwankend und veränderlich ist. Da der Steuerpflichtige sein künftiges Einkommen durch Selbsteinschätzung abschätzen soll, sogar noch ehe er dasjenige des laufenden Steuerjahres kennt, ja selbst dieses nicht einmal überschlagen kann, so soll sich die Selbsteinschätzung auf den Durchschnitt der drei letzten Jahre beziehen. Bei Arbeits- und Renteneinkommen mag dieser Durchschnitt ihrer größeren Constanz wegen der Wirklichkeit nahe kommen, beim Unternehmergeinn ist hierfür jedoch gar kein Anhalt gegeben, nicht einmal eine Wahrscheinlichkeit. Wenn wirklich, wie behauptet wird, der Reichskanzler geltend gemacht hat, der landwirthschaftliche Unternehmergeinn lasse sich nicht durch Selbsteinschätzung ermitteln, so hat er damit vollkommen recht. Dieser Unternehmergeinn ist abhängig vom Ausfall der Ernte, in Qualität

und Quantität, von der Höhe der aufgewandten Wirtschaftskosten und von derjenigen der Preise für das über den eigenen Bedarf erzielte Product. Im December dieses Jahres soll also z. B. der landwirthschaftliche Unternehmer abschätzen: erstens, wie Qualität und Quantität der im nächsten Jahre zu erwartenden Ernte ausfallen wird, beide sind aber wesentlich abhängig von der zukünftigen Witterung; — zweitens, wie hoch sich im Verhältniß zum Ernteausschlag seine Wirtschaftskosten stellen werden, hierbei tritt aber der Fall ein, daß ein Jahr mit günstiger Witterung und guter Ernte meist viel geringere Wirtschaftskosten beansprucht, als ein Jahr mit ungünstiger Witterung und geringer Ernte; — nach Ueberwindung dieser schon unüberwindlich erscheinenden Schwierigkeiten soll aber drittens die Preishöhe für diejenige Zeit, in welcher die Productverwerthung stattfindet, abgeschätzt werden. Daß bei diesen Schätzungen der dreijährige Durchschnitt dem Selbsteinschätzer nicht im mindesten hilft, liegt auf der Hand. Nicht viel anders liegt es beim industriellen und kaufmännischen Unternehmen. Beide sollen Umfang der Production und des Absatzes und zukünftige Preise schätzen, nur daß bei ihnen Unkosten und Geschäftsumfang mehr in gleicher Richtung sich bewegen werden, als beim landwirthschaftlichen Unternehmer der Fall ist. Beide sind hinsichtlich ihres Unternehmergewinns abhängig von der Conjunction, also von einem Umstande, auf den sie selbst so gut wie ohne Einfluß sind, gerade so ohne Einfluß, wie der landwirthschaftliche Unternehmer auf die seine Ernte und Unkosten bedingende Witterung ist. Allen dreien hilft also der dreijährige Durchschnitt hinsichtlich der Richtigkeit ihrer Selbsteinschätzungen nicht das Mindeste. Aber selbst, wenn sie solchen Durchschnitt ihrer Selbsteinschätzung zu Grunde legen könnten, was wäre die Folge davon? Folgen auf Jahre mit großem Unternehmergewinn solche mit geringem, so würde in letzteren das Einkommen nach den ersteren eingeschätzt und versteuert werden; umgekehrt würden gute Jahre die Steuer vorhergehender schlechterer Jahre entrichten.

Aus diesem Allen folgt, daß, wenn der Unternehmergewinn durch Selbsteinschätzung ermittelt werden soll, mit einem je größeren Mafse von bona fides der Censit im Selbsteinschätzen verfährt, er desto mehr sein Einkommen überschätzen muß. Nun sind aber die Unternehmer in ihrer Gesamtheit diejenigen, von denen nicht nur der Stimulus für die allgemeine Erwerbsthätigkeit der Nation ausgeht, sondern deren aus Unternehmergewinn fließendes Einkommen auch die wesentlichste Quelle für Neubildung von Kapital ist, und man sollte meinen, das Einkommen dieser Art verdiente schon deshalb hinsichtlich seiner Steuer-

fähigkeit am glimpflichsten aus nationalwirthschaftlichen Gründen behandelt zu werden, — während doch bei der Selbsteinschätzung gerade das Umgekehrte der Fall sein würde.

Wenn wir aber bisher das Einkommen, nach seinen Ursprungsquellen getrennt, betrachtet haben, so verläuft die Sache im praktischen Leben doch nicht so, daß Jeder sich jederzeit Rechenschaft darüber zu geben vermag, welcher Theil seines Einkommens aus den verschiedenen Einkommensquellen herrührt. Wer nur Arbeitseinkommen oder nur Renteneinkommen bezieht, ist sich hierüber natürlich sehr leicht klar; bei der Mehrzahl der Steuerpflichtigen rührt aber das Einkommen aus verschiedenen Quellen her, und gerade bei Denjenigen, für welche Einkommen aus Unternehmergewinn in Betracht kommt, werden stets alle Einkommensarten in ihrem Gesamteinkommen gemischt erscheinen. Zwingt man aber die Unternehmer zur Ueberschätzung ihres Einkommens aus Unternehmergewinn, wie man es bei der Selbsteinschätzung thut, dann heißt das, man zwingt denjenigen Theil der wirklich Erwerbsthätigen, welcher der Arbeit Aller die wichtigsten Dienste leistet, zur dauernden Ueberschätzung seines Gesamteinkommens, was allerdings eine ganz eigene Art von Gerechtigkeit sein würde.

Der Ruf nach Selbsteinschätzung ist nun zwar zur Zeit höchst populär, so populär, daß selbst dem Fürsten Bismarck die allerabsonderlichsten Motive unterschoben werden konnten, weil man annahm, er habe Front gegen die Selbsteinschätzung für Einkommen aus landwirthschaftlichem Unternehmergewinn gemacht. Und doch war es vollkommen berechtigt, einen solchen Einwand zu erheben, wie ihn der Kanzler erhoben haben soll, nur mußte derselbe für jede Art von Unternehmergewinn erhoben werden, wobei jedoch in Betracht zu ziehen ist, daß dem Kanzler die landwirthschaftlichen Verhältnisse am geläufigsten sind, also wohl zu verstehen ist, weshalb er zunächst von diesem ausging.

Kann man aber nicht alle Einkommen der Selbsteinschätzung unterstellen, ohne nationalwirthschaftlichen Schaden anzurichten, thut man dann nicht am besten, sich der Forderung der Selbsteinschätzung im Princip zu widersetzen trotz ihrer augenblicklichen Popularität? Und wenn solcher Widerstand vergeblich sein sollte, weshalb nicht den Gedanken der Vorlage von 1883/84 verfolgen und nur das über gewisse Minima hinausgehende Renteneinkommen der Selbsteinschätzung unterwerfen? Ging man doch, als man zuerst diese Forderung aufstellte, davon aus, daß diese Einkommensart am schwierigsten durch das bisherige Einschätzungsverfahren zu ermitteln sei.

Die wirthschaftlichen Verhältnisse in Rheinland und Westfalen vom 1. Juli 1888 bis zum 30. Juni 1889.

Seitens des »Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« ist an Se. Excellenz den Königlichen Oberpräsidenten von Westfalen, Hrn. Studt in Münster, und an Se. Hochwohlgeboren den Königlichen Regierungspräsidenten Hrn. Frhrn. v. Berlepsch über die wirthschaftlichen Verhältnisse in Rheinland und Westfalen in dem Zeitraum vom 1. Juli 1888 bis zum 30. Juni 1889 ein ausführlicher Bericht erstattet worden, welchem wir die nachfolgenden, auch weitere Kreise interessirenden Darlegungen entnehmen:

Im allgemeinen können wir mit Befriedigung constatiren, daß sich das Wirthschaftsleben in dem genannten Zeitraum nicht unerheblich gebessert hat. In erster Linie ist dieser Umstand der Selbsthilfe der Industriellen zuzuschreiben, welche Production und Absatz durch Vereinbarungen (Conventionen, Cartelle, Syndicate) mit Erfolg zu regeln suchten. Von den in unserm Vereinsgebiete beschlossenen Vereinbarungen hat keine einzige nach Art des unter der Entrüstung der ganzen Welt zusammengebrochenen »Kupferinges« die Grenzen einer wirthschaftlich erlaubten und nothwendigen Verbindung überschritten. Solche »Ringe«, die von dem Volkswirth Lujo Brentano bereits treffend als ephemere Schachzüge der Interessenstatistik der Speculanten, d. h. der Personen, welche kaufen, bloß um wieder zu verkaufen, bezeichnet worden sind und die sich zu den Cartellen verhalten, wie die Speculation zur Production, kennen wir in unserm Vereinsgebiete nicht. Die Vereinigungen der Producenten verfolgen vielmehr nur den Zweck, durch planmäßige Anpassung der Production an den Bedarf einer Ueberproduction und den sie begleitenden verhängnißvollen Folgen: Preissturz, Bankerott, Kapitalentwerthung, Arbeiterentlassung und Brotlosigkeit, vorzubeugen. Eine wohlthätige Folge dieser Vereinbarungen hat denn auch darin bestanden, daß die Betriebsleitungen der meisten Industriebranchen der Nothwendigkeit enthoben waren, Arbeiter wegen Mangels an Aufträgen entlassen zu müssen, sowie ferner, daß die Löhne durchweg eine Erhöhung erfahren konnten. Der heimischen Industrie haben eben diese Vereinbarungen einen Absatzmarkt gesichert, der für ihre ausgiebige und stete Beschäftigung zu lohnenden Preisen ausreicht; durch sie ist die Ueberproduction, wie die Folge derselben, die Absatzstockung, vermieden worden. Für die deutsche Industrie muß dies um so erfreulicher erscheinen, als die Belastung derselben durch die socialpolitischen Maß-

nahmen der letzten Jahre eine keineswegs geringe ist. Im weiteren Verlaufe dieses Berichtes werden wir uns gestatten, auf mehrere bezüglich der socialpolitischen Gesetzgebung bestehende Wünsche des Näheren einzugehen. Hier mag im allgemeinen nur so viel bemerkt werden, daß bei aller Anerkennung, welche man den Segnungen dieser Gesetzgebung zollt, doch der eine Wunsch in industriellen Kreisen ein allgemeiner ist, es möge nunmehr, nachdem die Alters- und Invaliditätsversicherungsvorlage, die der deutschen Industrie ganz unberechenbare Lasten bringen kann, unter Dach gebracht worden ist, eine Ruhepause auf dem Gebiete der socialpolitischen Gesetzgebung eintreten, damit nicht durch neue Experimente der ruhige Gang der Entwicklung, der gerade auf diesem Gebiete unumgänglich nothwendig ist, gestört werde. Wir können nicht genug vor einer Rücksichtnahme auf die bereits hervorgetretenen Stimmen warnen, welche eine Fortsetzung der socialpolitischen Arbeit in bezug auf Wittwen- und Waisenvorsorge u. dergl. schon für die allernächste Zeit in Angriff genommen wissen wollen. Zu diesem Standpunkt veranlaßt uns einerseits die Thatsache, daß wir heute noch gar nicht wissen können, ob die deutsche Industrie imstande sein wird, die ihr aus der bisherigen socialpolitischen Gesetzgebung erwachsenden Lasten auf die Dauer zu tragen. Würde durch die letzteren die Ausfuhrfähigkeit Deutschlands, seine Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkte, beeinträchtigt, so würde das gerade für die Arbeitnehmer an allerverhängnißvollsten sein, da Arbeitsgelegenheit unter allen Umständen für sie das Wichtigste bleibt und ohne eine solche auch die besten socialpolitischen Gesetze ihnen nichts helfen können. Andererseits können wir uns nicht verhehlen, daß die Gefahr naheliegt, der Arbeiter werde schließlic jedes Gefühl für die eigene Verantwortlichkeit verlieren, wenn man ihm die Nothwendigkeit zur Bethätigung derselben entzieht. Dieses Gefühl ist nach unserer Kenntniß der Verhältnisse schon so wie so bei manchem Arbeiter in nur geringem Maße vorhanden; mehr als gut, tröstet er sich schon heute damit, daß er für die Tage der Krankheit durch die Krankenkasse, für die Eventualität eines Unfalles durch die Berufsgenossenschaftskasse und nicht in letzter Linie seine Familie im Falle seines Todes durch die Armenkasse gedeckt sei, da »die bürgerliche Gemeinde Keinen verhungern lassen dürfe«. So bedauerlich das Vorhandensein solcher Meinung ist, so wenig kann es doch helfen, dies Vorhandensein

einfach in Abrede zu stellen. Es muß vielmehr nach Mitteln und Wegen gesucht werden, dem Arbeiter die Nothwendigkeit der eigenen Verantwortlichkeit darzuthun und ihm die Bethätigung der letzteren nach Möglichkeit zu erleichtern. Zwangsparkassen für die jugendlichen Arbeiter sowie Einführung der Postsparkassen, welche letztere die Gelegenheit zum Sparen erleichtern und damit erfahrungsgemäß das Sparen selbst befördern würden, halten wir unter anderem für ein Mittel, das nicht unversucht gelassen werden sollte. Unser Verein wird sich im Laufe der nächsten Zeit speciell mit der Frage der Postsparkassen befassen und wir werden nicht verfehlen, s. Z. auch Ew. Excellenz von dem Ergebniss unserer Arbeiten Mittheilung zu machen.

Mit Ausnahme jener überaus traurigen Auslandsbewegung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk war, wie wir weiter unten nachweisen werden, das Verhältniss zwischen Arbeitgebern und Arbeitern in unserm Vereinsgebiet im allgemeinen ein gutes, und wir können nicht glauben, dafs es zu besseren Zuständen führen werde, wenn man zwischen Arbeitgebern und Arbeitern Instanzen schafft, denen die Rolle eines Vermittlers zwischen beiden in streitigen Fällen zustehen soll. Wir halten es im Interesse der Disciplin, die doch unter allen Umständen die Grundlage zu einem gedeihlichen Schaffen auch auf industriellem Gebiete bilden muß, für sehr bedenklich, wenn der Fabricant in Einigungsämtern oder dergleichen noch einen zweiten Willen neben sich bekommt, vielleicht gar neben dem seiner Arbeiter noch einen weiteren, den des Obmannes, des Regierungsbeamten. Es ist gar nicht möglich, dafs die Absichten und Einrichtungen des Fabricanten immer von diesen Instanzen richtig verstanden und gewürdigt werden, und wir befürchten, dafs eine derartige Einrichtung die Quelle aller möglichen Quengeleien seitens der Arbeiter werden würde. Auch ist nicht anzunehmen, dafs auf diese Weise alle Arbeiterausstände beseitigt werden könnten, da die Arbeitervertreter in allen denjenigen Fällen, in welchen sie eine Lohnerhöhung als nicht nothwendig bezeichnen würden, ihre Autorität über ihre Genossen verlieren dürften. Wenigstens uns erscheint dies nach Kenntniss der in Betracht kommenden Verhältnisse sehr wahrscheinlich. Für kleinere Industriezweige, namentlich auch für die Hausindustrie, mögen Einigungsämter angezeigt scheinen; für die Grofsindustrie halten wir sie nicht für durchführbar und sind deshalb der Ansicht, dafs man nicht durch unnöthige Experimente nach dieser Richtung das ohnehin schwierige Verhältniss zwischen Arbeitgebern und Arbeitern noch mehr erschweren möge.

Ueber die Arbeiterverhältnisse äufsert sich der Bericht wie folgt:

Löhne.

Nach den uns vorliegenden Mittheilungen entspricht der im allgemeinen guten Lage der Industrie auch der Lohn der Arbeiter, der fast in allen Branchen, namentlich in der Kohlen- und Eisenindustrie, mehr oder weniger erhöht worden ist. Auf einigen Eisenwerken z. B. beträgt der Durchschnittslohn etwa 1100 *M* und 1200 *M*. Auf einer Maschinenfabrik, von welcher uns ein Bericht vorliegt, haben die besseren Handwerker eine Einnahme von 1400 *M* bis 2000 *M*. An Arbeitsgelegenheit hat es nicht gefehlt. Nur in wenigen Etablissements ist der Betrieb eingeschränkt worden, in den meisten wurde mit Ueberschichten gearbeitet. Gegen die letzteren spricht sich nur ein Bericht in folgender Weise aus: „Ueberstunden oder Ueberschichten sind Verderb der Arbeiter — zuerst thun sie es gern, weil sie mehr verdienen, nachher wollen sie solche nicht mehr, denn ohne Ruh und Rast zu arbeiten, kann kein Mensch aushalten — dann kommt Streik, weil der höhere Lohn durch Ueberschichten ausbleibt.“

Mangel an Arbeitern.

Viele Werke berichten über Mangel an Arbeitern; am meisten fehlen gute, erfahrene Facharbeiter. Wir wollen nicht verfehlen, die sehr beachtenswerthen Vorschläge einer Dortmunder Maschinenfabrik über diesen Gegenstand mitzutheilen:

„Bei uns sowie auch bei anderen Maschinenfabriken in der nächsten Umgebung werden verhältnissmäfsig sehr wenig Massenartikel, dahingegen vorzugsweise gröfsere Maschinen und complete maschinelle Anlagen hergestellt, wozu tüchtige Constructeure erforderlich sind. In den letzten 10 Jahren hat sich der Bedarf an tüchtigen Constructeuren durch die gewaltigen Umwälzungen in der Maschinenbranche mindestens verdreifacht und ist es schwer, gut vorgebildete Kräfte für das Constructions-bureau zu beschaffen. Gerade auf diesem Gebiete fehlt uns der Ausbau von höheren Fachschulen, ähnlich wie solche in Hagen und Barmen bestehen. Die sogenannten Meisterschulen haben für unsern grofsen hervorragenden Industriebezirk, in welchem vor und nach fast die meisten Specialitäten in der Maschinenbranche von ganz Deutschland hergestellt werden, bei weitem nicht die Bedeutung als die höheren Fachschulen, indem der Bedarf an guten Constructeuren 3 bis 4 mal so grofs ist, als an Meistern.“

Arbeiterwechsel.

Weil es an Arbeitsgelegenheit nicht fehlte, hatten viele Werke unter einem sehr lebhaften Wechsel der Arbeiter zu leiden. Ein Gufsstahlwerk berichtet z. B., dafs es am 1. Juli 1888 364 Arbeiter hatte; bis 1. Juli 1889 kamen hinzu 301, während der Abgang 232 betrug, es bleiben demnach 433.

Contractbruch, Streiks.

Einstimmig wird die Forderung gestellt, daß der Arbeiter zur Einhaltung der 14-tägigen Kündigungsfrist müsse gezwungen werden können. In diesem Sinne wird eine Ergänzung der socialpolitischen Gesetzgebung gewünscht, damit nicht, wie bisher, einseitig Lasten für die Arbeitgeber, und Vortheile, Rechte für die Arbeitnehmer, sondern auch Pflichten für die letzteren geschaffen werden.

Eine große Firma macht den Vorschlag, daß dem Arbeitgeber das Recht eingeräumt werden solle, den ohne Kündigung austretenden Arbeitern den rückständigen Lohn so lange vorzuenthalten, bis sie die Kündigungszeit eingehalten haben. Jetzt ist die Sachlage so, daß der ohne Kündigung ausbleibende Arbeiter ohne Weiteres ein Recht auf den 14-tägigen Lohn hat; der Arbeitgeber muß aber erst nachweisen, daß er Schaden erlitten hat. Diesen Nachweis zu führen, ist gewöhnlich sehr umständlich und schwierig. Uebrigens ist in den weitaus meisten Fällen der vertragsbrüchige Arbeiter gar nicht einmal imstande, den Schaden zu decken, entweder weil er zu groß ist, oder weil der Arbeiter überhaupt nichts besitzt.

Im Zusammenhang damit steht die Forderung einer Erschwerung des Massencontractbruchs. Es werden ferner strengere Mafsnahmen gegen den groben Unfug der Helzpresse verlangt.

Ferner betrachten es die Grubenverwaltungen als nothwendig, daß die neuerdings jede Woche stattfindenden Versammlungen der Bergleute verboten werden; denn ohne eine solche Mafsregel werde es nicht möglich sein, Ruhe und Zufriedenheit unter den Arbeitern herzustellen.

Aus anderen Industriezweigen wird Klage darüber geführt, daß die jugendlichen Arbeiter durch socialdemokratische Hetzer fortwährend beeinflußt werden.

Vergnügungssucht der Arbeiter, Branntweinverbrauch.

Als ein Krebschaden wird allgemein die außerordentlich gesteigerte Vergnügungssucht der Arbeiter betrachtet. So wird uns aus Duisburg geschrieben: „Mit Beginn des Frühjahrs kündigt ein Theil der Arbeiter, um in anderen Werken oder auf Arbeitsplätzen Arbeit zu suchen. Der verbleibende, durch Verhältnisse gebundene Theil der Arbeiter wird widerwillig, will wenig arbeiten, aber viel verdienen, um Zeit und Geld zu haben, um den im Frühjahr von der übermäßigen Anzahl von Vereinen veranstalteten Stiftungs-, Sommer- u. s. w. Festen beizuwohnen. Das Frühjahr und der Sommer bieten nicht Sonntage genug, um jeden Sonntag ein Fest feiern zu können, vielmehr werden an den meisten Sonntagen mehrere Feste von den verschiedenen Vereinen gefeiert. Eine Anzahl dieser Feste beginnt am Samstag

Nachmittag und endigt am Montag, oft erst am Dienstag Abend. Viele Arbeiter sind Mitglieder solcher Vereine und werden dadurch von der Arbeit abgehalten. Die übrigen Arbeiter, welche nicht Mitglieder sind, haben ebenfalls keine Lust an der Arbeit. Außerdem finden in den meisten Wirthschaften, wo die Arbeiter verkehren, Samstags, Sonntags und Montags, an dem ersten und letzten Tage Abends Musik- und Gesang-Aufführungen statt, um die Arbeiter heranzuziehen. Ein großer Theil des Verdienstes wird hierauf verwandt, die häuslichen Verhältnisse gehen zurück, der Arbeiter wird immer mehr unzufrieden mit seinem Lohn und schiebt in seiner Gedankenlosigkeit die Schuld des Rückganges seiner Verhältnisse dem Arbeitgeber zur Last, der ihm nicht so viel freie Zeit und Verdienst geben kann, dieses vergnügungssüchtige Leben ununterbrochen fortzuführen. Infolgedessen wächst die Verbitterung und Unlust am Arbeiten immer mehr. Wir halten dafür, daß eine große Beschränkung dieser Festlichkeiten, sowie der Wirthschaften und der darin zur Auführung kommenden Musikaufführungen wesentlich zum Vortheil der Arbeiter und Arbeitgeber gereichen würde.“

Eine Firma in Hagen bemerkt zu diesem Punkt: „Uebermäßige Geldausgaben für die überhand nehmenden Festlichkeiten, übermäßige Putzsucht und mangelnde Kenntniß einer ordnungsmäßigen Führung des Haushalts sind alte Klagen, die stets verstärkt wiederkehren werden. Das Maf der Ansprüche an das Leben ist auch während der vergangenen schlechten Jahre im Steigen geblieben.“

Erschwerung des Branntweintrinkens durch Verminderung und schärfere Ueberwachung der Schnapswirthschaften wird von vielen Seiten aufs angelegentlichste empfohlen.

Socialpolitische Gesetzgebung.

Betreffs der socialpolitischen Gesetzgebung wird bereitwilligst zugegeben, daß dieselbe den Arbeitern großen Segen gewährt. Man sieht es jedoch als nothwendig an, daß zur Verhütung einer ungehinderten Agitation unter den Arbeitern dem Socialistengesetz keine Abschwächung zu theil wird, und es ist der allgemeine Wunsch der Industriellen, daß jetzt auf dem Gebiet der socialpolitischen Gesetzgebung eine Ruhepause eintritt, daß besonders auch eine weitere Beschränkung der Arbeitszeit in den Fabriken, da eine solche durchaus unthunlich sei, unterbleibt. Der Industrie dürfen nicht zu große Lasten auferlegt werden, weil sonst ihre Exportfähigkeit in Frage gestellt werde. Sehr lehrreich ist das folgende Urtheil, welches ein Fabricant über diesen so bedeutungsvollen Gegenstand ausspricht: „Es besteht, wie mir scheint, in der öffentlichen Meinung eine ungünstige — ich möchte sagen — mißgünstige Stimmung gegen die Industrie. Man möchte ihr

alles Mögliche aufpacken. Nächstens wird ihr so viel aufgebürdet, dafs sie den Wettbewerb mit dem Auslande nicht mehr bestehen kann. Wo bleibt dann der Ackerbau mit seinen Producten? Wo die Beamten mit ihren Söhnen, die einst gerade ihren Platz einnehmen sollen? Die Mifsünstigen schneiden den Ast ab, auf dem sie sitzen.“

Was das Krankenversicherungsgesetz anbelangt, so ist häufig die Erfahrung gemacht worden, dafs zur Simulation, oder wenigstens zur Einstellung der Arbeit bei geringem Unwohlsein, die Arbeiter durch die vom Gesetz gestattete Doppelversicherung verleitet werden.

Bezüglich der zu erwartenden Novelle zur Krankenkassenversicherung wird von einem unserer Vereinsmitglieder der Antrag gestellt: „Erleichterung der Anlage des Krankenkassen-Reservefonds resp. bessere Verzinsung desselben, event. im eigenen Geschäft des Arbeitgebers, wobei die Sicherstellung durch Vorrechtertheilung im Concursfall ermöglicht werden könnte, so wie solches Vorrecht bereits für die Beiträge der Arbeitgeber ausgesprochen ist.“

Anderweitige Wünsche bezüglich einer Novelle zum Krankenkassengesetz haben wir schon im vorigen Jahre in einer Denkschrift niedergelegt, in der wir ganz besonders auch auf die Gefahr der Simulation und auf die Mittel zur Abhülfe derselben hingewiesen haben.

Aber nicht blofs das Krankenversicherungsgesetz, sondern auch das Unfallversicherungsgesetz erweckt in einem Grade die Simulation bei den Arbeitern, dafs lebhaft Klagen dadurch veranlaßt werden. Eines der grössten Eisenwerke, dem infolge der grossen Anzahl der beschäftigten Arbeiter reichlich Gelegenheit geboten ist, die Wirkung dieser Gesetze zu beobachten, schreibt uns: „Wenn die nunmehr abgeschlossenen socialpolitischen Gesetze wirklich Segen bringen sollten, so mufs vor Allem dafür gesorgt werden, dafs dieselben nicht durch Simulation mifsbraucht werden. Die aus solchem Mifsbrauch herbeigeführten Mehrausgaben der Kassen sind nur als nebensächliche Schädigungen anzusehen. Weit gefährlicher für das materielle Wohl ist die Einbuse an Recht und Pflichtgefühl, welche der Arbeiter erleidet, wenn er sieht, dafs solche Simulationen, welche von ihm viel sicherer als solche erkannt werden, als von jedem Andern, Erfolg haben, oder wenn er beobachtet, dafs der Versuch, durch Simulation etwas zu erreichen, ungestraft durchgeht. In dieser Beziehung bedürfen die socialpolitischen Gesetze unzweifelhaft noch einer Ergänzung.“

Von den Uebelständen, die speciell das Unfallversicherungsgesetz veranlaßt hat, gestatten wir uns, einige zu erwähnen. Manche Arbeiter suchen aus den kleinsten Unfällen Kapital zu schlagen und die Heilung in die Länge zu ziehen. Wieder arbeitsfähig gewordene Leute fahren fort — auch

wenn sie einen höheren Verdienst als früher haben — eine Unfallrente zu beziehen. Mifsbräuchlich wird oft die Unfallrente als »Allersrente« erworben.

Was das Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz betrifft, so wird es mehrfach als zweckmäfsig angesehen, dafs die Ausführung des Gesetzes so weit als thunlich hinausgeschoben werde.

Als eine nothwendige Ergänzung der socialpolitischen Gesetzgebung wird es betrachtet, dafs für die Arbeiter mit gutem Verdienst Zwangsparkassen nach einer aufzustellenden Scala eingerichtet werden.

Bestrafung der Verletzung von Fabrik- und Geschäftsgeheimnissen.

Viele Industrielle klagen seit Jahren darüber, dafs es ihnen an Schutz gegen eine Verletzung der Fabrik- und Geschäftsgeheimnisse fehlt. Wie sehr dieser Uebelstand mit der Arbeiterfrage zusammenhängt, geht aus einem uns übermittelten Gutachten eines Fabricanten hervor, das wir nachstehend mittheilen:

„Eine grosse Anzahl tüchtiger und intelligenter Industrieller, welche nach langjährigen Erfahrungen, unter mühevoller Arbeit, wie unter Aufwendungen von grossen pecuniären Opfern, Fabrikgeheimnisse sich geschaffen, sind nicht immer der Ansicht, diese Fabrikgeheimnisse durch Patente u. s. w. schützen zu sollen, weil infolge der Patentveröffentlichung einige von seiten der Concurrenz getroffene Abänderungen genügen würden, den ganzen Schutz illusorisch zu machen.

Dem Fabricanten bzw. Industriellen erübrigt nun, auf andere Weise sein Geschäftsgeheimnis sicher zu stellen; er sucht durch höhere Löhne u. s. w. die Arbeiter, die um das Geheimnis wissen müssen, zur Geheimhaltung desselben zu verbinden. Dieser Modus hat jedoch den grossen Nachtheil, dafs der Arbeitgeber in eine Art von Abhängigkeit seinem Arbeiter gegenüber geräth, — indem dieser immer höhere Anforderungen an seinen Chef zu stellen leicht in der Lage sein wird. Der Treue baren Arbeitern genügt das Anerbieten irgend eines Gewissenlosen, der ihnen mehr zu geben verspricht, was dann oftmals nur für kurze Zeit wirklich geschieht — um das Geschäftsgeheimnis ihres seitherigen Arbeitgebers, der auf ihre Treue bauen zu können vermeinte, schmählich preiszugeben.

Es mufs dann eine Entlassung erfolgen, bei welcher es dem Arbeitgeber nicht gestattet ist, etwas über die ihm widerfahrene Treulosigkeit auf dem Entlassungsscheine verlauten zu lassen, im Gegentheil, auf Wunsch des ungetreuen Arbeiters mufs sogar attestirt werden, dafs selbiger frei von Verbindlichkeiten entlassen worden sei.

Durch Vertrag und Conventionalstrafe ein Fabrikgeheimnis zu schützen, hat sich bei ein-

trendem Verrath ebenfalls als ohne Wirkung erwiesen, insofern als bei Klagestellung auf Schadenersatz, abgesehen von den großen Unkosten, die Execution meistens ohne jedes Resultat verlief.

Also der Arbeitgeber steht hier, wie in manchen anderen Fällen, dem Arbeiter gegenüber sozusagen vollständig schutzlos da, er muß letzterem, wenn er ihn wegen Verrath sofort entläßt, was doch in solchen Fällen wohl stets geschehen dürfte, auch noch gleichsam als Prämie für seine Treulosigkeit den Betrag für 14tägige Kündigungsfrist auszahlen, während der Arbeiter selbst ohne weiteres bei demjenigen, welcher der Anstifter seines Treubruchs gewesen, in Arbeit treten kann.

Hinzu kommt, daß, im Falle eine solche Klage beim Gewerbegericht dennoch anhängig gemacht wird, es nicht, wie vor dem Handelsgericht, zulässig ist, daß der Chef, der oftmals schwer abkömmlich, sich durch einen seiner Angestellten, der, weil er speciell mit dem treulosen Arbeiter zu thun hatte, manchmal am besten über den Fall orientirt war, vertreten lassen kann.

Vor Publicirung des neuen deutschen Strafgesetzbuches war wenigstens ein Theil der deutschen Industriellen gegen solche Treulosigkeit gesichert, denn in den meisten größten deutschen Staaten, mit einziger Ausnahme Preussens, gab es diesbezügliche Gesetze. Daß nun heutigen Tages, wo die Preisgabe eines anvertrauten Fabrikgeheimnisses sozusagen straflos ist, der Deutsche sich nicht mit seinen durch Landesgesetze geschützten Collegen in England und Frankreich messen kann, ist leicht erklärlich. Soll denn da nicht die Schaffenslust erlahmen, ja die Fähigkeit, eine Erfindung zu machen, verkümmern, wenn man sehen muß, wie Andere mühelos sich das zu nutze machen, woran man sein Denken abmühte, seine Zeit und Geld opferte?

Die Klagen unserer Consuln, daß die deutsche Industrie der ausländischen Concurrenz in vielen Punkten nicht gewachsen, werden kaum eher verstummen, als bis unsere Gesetzgebung uns gleichen Schutz unserer Fabrikgeheimnisse angedeihen läßt; mit mehr Lust und Liebe wie bisher wird dann der Deutsche in den Wettkampf der Nation eintreten und ohne Zweifel auch reüssiren. Gerade die vielfach auf Fabrikgeheimnisse basirte Vollkommenheit der Waare leistungsfähiger Industrieller giebt deren Fabricat einen gewissen, auch berechtigten höheren Anstrich, und erlangen selbige ein Renommé, welches im allgemeinen Verkehr der ganzen heimischen Branche zu gute kommt. Gerade das Gegentheil findet bei uns statt; die deutsche Waare geräth in Mißcredit, wenn diese Fabrikgeheimnisse verathen werden können und dann an geringem Fabricat Verwendung finden, so daß letzteres der guten Waare desjenigen, der jene Fabrikgeheimnisse sich geschaffen, äußerlich ähnlich wird, in Wirklichkeit jedoch gleich minderwerthig bleibt, wodurch das kaufende Publikum einer Täuschung verfällt.

Wer in etwa Fühlung mit den Arbeitern der deutschen industriellen Etablissements hat, weiß, daß jene durch die Lectüre der Hetzpresse gegen den Arbeitgeber ohnehin mürrisch und unzufrieden gemacht werden, und wird den Wunsch aussprechen, daß wenigstens der demoralisirende Verrath von Fabrikgeheimnissen, welcher schließlich zum wirklichen Diebstahl zu führen pflegt, unter Strafe gestellt werde.“

Der Bericht schließt mit einer eingehenden Darlegung der Wünsche, welche die nieder-rheinisch-westfälische Industrie in bezug auf das Verkehrswesen liegt und welche wiederholt auch in dieser Zeitschrift ausführlich erörtert worden sind.

Dr. W. Beumer.

Zollkampf mit Rußland.

Das Verlangen der deutschen Industrie, die russische Zollpolitik durch Vergeltungsmaßregeln zur Umkehr zu nöthigen, findet allein in den Kreisen des Freihandels kein Verständniß. Das freihändlerische Axiom, daß Nothwehr gegen wirtschaftliche Schädigung im staatlichen Leben nicht erlaubt sei, läßt freilich eine sachliche Erörterung nicht aufkommen. Es sind vielmehr die alten Schlagworte, mit denen die Manchesterpresse die Beschwerden und Forderungen der deutschen Industrie abzufertigen sucht.

Während die »Weser-Zeitung« zur Rückkehr von der Sünde des Schutzzolls zur Vernunft der Handelsfreiheit ermahnt und das »Berliner Tageblatt« den deutschen Industriellen wegen ihres Verlangens Unbeständigkeit vorwirft, sieht die »Vossische Zeitung« hinter diesem Verlangen, welches selbst nach der Voraussicht des »Tageblatts« lediglich zu einer Verschiebung — nicht zu einem Rückgang — unserer Getreidezufuhr führen könnte, einen Vorstoß des deutschen Agrariethums und ruft bereits für die nächsten Wahlen die Massen

zum Kampfe gegen angebliche Vertheuerung des Brotkorns auf. Solche Schlagworte werden ohne Zweifel ihre aufreizende Wirkung nicht verfehlen; aber der deutschen Industrie wird das Brot für ihre Arbeiter durch die manchesterliche Weisheit nicht geliefert. Die deutsche Industrie weifs, weshalb sie auf die Wohlthaten des Freihandels verzichtet, und traut sich ein eigenes Urtheil darüber zu, wie ihren Bedürfnissen abzuhelpen ist. Sie hat Jahrzehnte hindurch es hinnehmen müssen, daß Rußland den deutschen Export durch steigende Zollschranken ausschloß, und kann es nicht verstehen, warum dem russischen Nachbar zur Belohnung dafür unsere Thore gastlich und unentgeltlich geöffnet bleiben und warum es nur ihm als ein freies Recht der Natur zustehen soll, den Ueberschuß seiner Production auf unsern Markt zu werfen und in dem einseitigen Genuß dieses Vortheils Kraft und Neigung zu weiterer Schädigung unserer Interessen zu gewinnen. Auch der außerhalb der Industrie Stehende wird, wenn er sich die geringe Mühe nimmt, die Berichte der Handelskammern und die Statistik zu studiren, für die Beschwerden der Industriellen Verständniß finden müssen.

Ungeachtet beständiger Zunahme unserer Gesamtausfuhr ist infolge der russischen Zollerhöhungen unsere Ausfuhr nach Rußland nicht etwa nur stehen geblieben, sondern binnen 8 Jahren fast um die Hälfte — von mehr als 250 Millionen Mark auf weniger als 150 Millionen Mark — gesunken, während im gleichen Zeitraum die russische Ausfuhr nach Deutschland auf mehr als 400 Mill. Mark gestiegen ist; allein in den letzten drei Jahren ist die schlesische Ausfuhr nach Rußland auf dem Bahnwege um die Hälfte (von 433 000 auf 262 000 t) zurückgegangen, während im selben Zeitraum sich die russische Ausfuhr nach Deutschland auf dem Bahnwege von 516 000 auf 1 118 000 t gesteigert hat. Die Beschwerden über die Erschwerung und Unmöglichkeit des Absatzes nach Rußland werden mit dem Verlangen nach Abhülfe von deutschen Handelskammern ständig und immer dringender wiederholt.

Ueber diese Beschwerden glauben indessen die freihändlerischen Blätter leicht hinwegzukommen, wenn sie, wie z. B. das »Berliner Tageblatt«, das Mißverhältniß in unserer Handelsbilanz mit Rußland nicht auf die russischen Zollschranken, sondern einfach auf unsere Schutzpolitik zurückführen, welche bisher die russische Einfuhr wahrlich noch nicht gehemmt hat, wenn sie ferner die Jahrzehnte alte Zollpolitik Rußlands mit ihren prohibitiven Sätzen als eine Folge unseres mälsigen Zolltarifs von 1879 darstellen, und wenn sie die Meldung von den projectirten weiteren russischen Zollerhöhungen zur Bedeutung eines „on dit“ abschwächen wollen. Dieses Verfahren ist bereits von anderer Seite in der Presse gekennzeichnet worden, u. A. sagt der »Pester Lloyd«, auch der

eingefleischteste Freihändler dürfe sich doch nicht verhehlen, daß die russische Zollpolitik genau so sein würde, wie sie ist, auch wenn Deutschland seinen jetzigen Zolltarif nicht hätte. Was aber das russische Project weiterer Zollerhöhungen betrifft, so kann an dem Bestehen und der baldigen Verwirklichung desselben nach den hierher gelangten Mittheilungen nicht der geringste Zweifel bestehen. Es handelt sich vielmehr um Erhöhungen der umfassendsten Art, welche auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, welche auch eine Reihe von Artikeln von neuem treffen sollen, die erst kürzlich Zollsteigerungen erfahren hatten. Diese Zollmafsregeln sollen durch Mafsregeln auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, welche durch die Kündigung der directen Eisenbahntarife eingeleitet sind, verschärft werden.

Unter diesen Umständen steht ein praktischer Erfolg nur von deutschen Grenzzöllen zu erwarten. In dieser Hinsicht wird zwar die Anwendbarkeit des § 6 unseres Zolltarifgesetzes von freihändlerischen Blättern, von denen die »Vossische Zeitung« durch eine Berufung auf »russische Autoritäten« allerdings geringes Selbstvertrauen zeigt, in Frage gezogen. Indessen ist die Hinfälligkeit des Einwurfs bereits von einem Hamburger Blatte dargethan worden. Im übrigen kann die Form des Vorgehens, ob auf Grund der Vollmacht im § 6 des Zolltarifgesetzes oder durch Vorlage einer Zollnovelle an den Reichstag, der Industrie gleichgültig sein.

Jedenfalls befinden sich die Industriellen in keinem »Wahn« — wie die »Weser-Zeitung« meint — wenn sie von einem Vorgehen mittels Gegenzöllen Erfolg erwarten. In Erinnerung an ein Wort des Fürsten Bismarck erkennt die »Weser-Zeitung« an, daß für Rußland das »eigene Interesse« bestimmend sei; daß aber dieses Interesse Rußland zu einer zollpolitischen Verständigung geneigt machen kann, hat Preußen bereits einmal in der ersten Hälfte des Jahrhunderts durch einen siegreich geführten Zollkampf bewiesen.

Als Rußland im Jahre 1822 seinen Handelsvertrag mit Preußen einseitig für unverbindlich erklärte und seine Grenzen der preussischen Einfuhr, bei Begünstigung der Einfuhr zur See, fast völlig verschloß, erblickte man preussischerseits in Gegenzöllen das einzige wirksame Mittel, um mit Rußland wiederum zu einer angemessenen Verständigung zu gelangen, und es wurde durch eine preussische Kampfzollverordnung vom Jahre 1823 die Erhebung höherer Zölle an der russischen Grenze verfügt. Diese Verordnung erreichte ihren Zweck vollständig. Der polnische Finanzminister erklärte den durch die Verordnung geschaffenen Blockadezustand für unerträglich, die Einsetzung einer russischen Commission zur Ermittlung geeigneter Retorsionsmafsregeln gegen Preußen verlief ergebnislos. In der Erkenntniß vielmehr, daß Preußen durch weitere Retorsionsmafsregeln die polnischen Länder weit empfindlicher schädigen

künne, als diese Preußen, entschloß man sich russischerseits bald dazu, einen Unterhändler nach Berlin zu entsenden und in Handelsvertragsverhandlungen einzutreten. Die Kampfzollverordnung wurde aufgehoben und im März 1825 ein neuer Handelsvertrag geschlossen, welcher die seit 1822 für den preussischen Handel gesperrte russische Grenze einigermassen wieder öffnete.

Was vor sechzig Jahren dem wirthschaftlich und politisch schwachen Preußen zu erreichen möglich war, wird dem Deutschen Reiche nicht schwer fallen. Für Rußland bildet die Offenhaltung des deutschen Marktes, welcher mindestens den dritten Theil der russischen Gesamtausfuhr

aufnimmt, eine Lebensfrage, während von unserer Gesamtausfuhr überhaupt nur noch ein Dreißigstel nach Rußland geht. Wir können somit Rußland weit empfindlicher treffen, als Rußland uns, und so wenig zu verkennen ist, daß durch eine vorübergehende Verschiebung der Handelsbeziehungen auch mannigfache deutsche Interessen würden berührt werden, so bietet sich doch in der Aufnahme des uns aufgedrungenen Zollkampfes das einzige wirksame Mittel, um unsern Nachbar zu bewegen, den von ihm bisher mißachteten Anforderungen unseres wirthschaftlichen Lebens gerecht zu werden.

(M. A. Ztg.)

Kaufmännisch-technisches Handbuch deutscher Industrie- und Handelsfirmen.

In den Spalten dieser Zeitschrift ist häufig auf den empfindlich fühlbaren Mangel an einem zuverlässigen Führer durch die deutschen Eisenhütten hingewiesen worden. Wie viele Fälle giebt es, in denen man sich schnell über die Richtigkeit dieser oder jener Einzeladresse unterrichten will, in denen der Consument die Quelle für den Bezug des einen oder andern Specialartikels zu wissen wünscht; wie häufig kommt es aber ferner vor, daß Käufer wie Verkäufer über die Art der Fabricate eines einzelnen oder vielleicht mehrerer Wettbewerbswerke, über ihre Leistungsfähigkeit oder über ihre Bedürfnisse Auskunft verlangt — in allen diesen Fällen, lauteten die stets wiederkehrenden Klagen, vermissen wir schmerzlich ein Handbuch, das durch einfaches Nachschlagen uns in zuverlässiger Weise bedient.

Mit um so größerer Genugthuung haben wir daher eine soeben erschienene Ankündigung begrüßt, in welcher die Bearbeitung eines »kaufmännisch-technischen Handbuches in Form eines Reichs-Adressbuchs deutscher Industrie- und Handelsfirmen« auf Anregung des Kaiserlich deutschen Reichsamts des Innern im Auftrage des Central-Verbands deutscher Industrieller, des Deutschen Handelstags und des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller durch deren Generalsecretäre, die HH. W. Anneck, H. Bueck und Dr. H. Rentzsch, angezeigt wird.

„Adressbücher verschiedenartigen Werthes“, heißt es in der Ankündigung u. A., „sind schon jetzt vorhanden; sie sind indessen mehr oder

weniger unvollständig, zum Theil veraltet, oft nicht übersichtlich, auch wohl mangelhaft gruppiert. Die vielen Anfragen, welche nach Adressen, sowohl aus dem In- wie Auslande, bei unseren Bureaus eingehen, konnten daher nur selten durch den Hinweis auf ein bereits vorhandenes Adressbuch ganz erledigt werden. In der Regel waren dieselben mühsam zu ergänzen.

„Einige wenige, zum Theil besser gearbeitete Adressbücher für einzelne Industriezweige sind von ganz verschiedenen Gesichtspunkten aus verfaßt: sie liefern zwar meist das gesuchte Adressenmaterial, gewähren aber nur ausnahmsweise einen und zwar nicht einmal sehr befriedigenden Ueberblick über die wirthschaftliche Bedeutung ihrer Specialbranche.

„Was uns fehlt, ist ein nach einheitlichem Plane bearbeitetes Adressbuch aller Zweige des deutschen Gewerbliefses und des deutschen Handels, das neben den möglichst vollständigen Adressen jeder Branche durch Aufnahme und Einreihung wissenschaftlich-statistischen und technischen Materials als ein kaufmännisch-technisches Handbuch gelten darf und nach diesen Richtungen hin die volle Bedeutung der deutschen Industrie und des deutschen Handels zur Darstellung bringt.

„In ein derartiges Adressbuch auch solche Handels- und Gewerbetreibende aufzunehmen, deren Absatz sich über den Wohnort und dessen nächste Umgebung nicht erstreckt, liegt kein Bedürfnis vor; Geschäfte dieser Art sind innerhalb ihres Absatzkreises ausreichend bekannt.

„Aufnahme sollen im Reichs-Adressbuch — nach Branchen geordnet, letztere nach Ländern

und Provinzen alphabetisch eingereiht — daher nur alle solche deutsche Firmen finden, deren Gewerbeamfang über die Ausdehnung des handwerksmäßigen Betriebes hinausgeht, bezw. deren Absatz sich über ihren Wohnort und dessen nächste Umgebung hinaus erstreckt.

„Das Werk soll in sechs Abtheilungen erscheinen und zwar:

Abtheilung I. Montan- und Metallindustrie, Maschinen, Apparate und Instrumente;

Abtheilung II. Steinbruchbetrieb, Thonwaaren, Porzellan, Glas;

Abtheilung III. Textil-Industrie, Bekleidung, Leder;

Abtheilung IV. Chemikalien u. Nahrungsmittel;

Abtheilung V. Papier, Papierverarbeitung, Buchgewerbe, Holzindustrie, Spedition, Speicherei;

Abtheilung VI. Alle Handelsfirmen mit Ein- schluss der Banken, des Versicherungswesens, der Rhederei u. s. w.“

Das ganze Werk soll im Jahre 1893 beendet sein, jedoch soll die erste, unsern Leserkreis vorwiegend interessirende Abtheilung I im Herbst 1890 erscheinen. Ihre Bearbeitung hat Dr. H. Rentzsch übernommen, und zwar wird sie, wie er schreibt, im ganzen sich in den Grundzügen bewegen, welche die von der »American Iron and Steel Association« herausgegebene Beschreibung der Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten von Amerika eingehalten hat. Die dort gewählte Darstellungsweise beginnt für die einzelnen Firmen (Werke) mit einer Uebersicht über deren Entstehung und stetige Fortentwicklung. Daran schließt sich die Aufzählung der dem Werke gehörenden Erzgruben, doch für jede derselben mit kurzer Erwähnung ihrer technischen Einrichtungen, der geognostischen Lagerungsverhältnisse, der Erzanalyse, der Jahresförderung, der beschäftigten Arbeiter u. s. w. In derselben Weise wird bei Hochöfen, Convertern, Martinwerken, Walzenstraßen u. dergl. nicht nur die Zahl der vorhandenen Anlagen gegeben, sondern auch eine eingehende Schilderung der Größenvverhältnisse, der technischen Eigenthümlichkeiten, der Leistungsfähigkeit, der vorhandenen Motoren, der Beschaffenheit und Verwendbarkeit der Erzeugnisse, der Absatzverhältnisse u. s. w. Ueber ihre finanziellen Angelegenheiten Aufschluß zu geben, haben die Actiengesellschaften nicht unterlassen. Wer sich daher über die Grofseisen-Industrie Nordamerikas nicht nur summarisch,

sondern auch über deren einzelne Werke zu unterrichten wünscht, erlangt in dem Druckwerke »Iron and Steel Works of the United States« ausreichenden Aufschluß.

Vorläufige Anfragen vom Verfasser an eine Anzahl deutscher Werke, ob sie sich zu einer ähnlichen Beschreibung ihrer Anlagen, Einrichtungen und solcher geschäftlichen Verhältnisse, deren Veröffentlichung unbedenklich sei, bereit finden lassen würden, sind zustimmend beantwortet worden. Hierdurch hat sich die Zuversicht befestigt, daß viele andere und hoffentlich alle deutschen Werke der Montan- und Metallindustrie sich der vorstehend ausgesprochenen Bitte gegenüber nicht ablehnend verhalten, vielmehr durch möglichst eingehende Beschreibung ihrer Werke zur Herstellung eines die volle Bedeutung der deutschen Industrie zum Ausdruck bringenden Adreßbuchs die Unterlagen liefern werden.

Dasselbe gilt für den Maschinenbau und für die Herstellung von Apparaten und Instrumenten, um so mehr als officielle statistische Erhebungen über deren Betrieb fast gänzlich fehlen, weshalb erst aus den Angaben der Firmen das Material für die vor auszuschickenden Uebersichten und summarischen Schilderungen im großen Ganzen zu gewinnen ist.

Die gesamteten Adressen aller in die Abtheilung I aufzunehmenden Firmen sind beschafft worden. An sie alle — in Summa etwa 18 000 — hat Dr. Rentzsch ein Rundschreiben gerichtet, in welchem obige Ausführungen enthalten sind und das Ersuchen, die gewünschten und wünschenswerthen Angaben an seine Adresse zu befördern.

Wenn diese Zeitschrift in die Hände der Leser gelangt, so ist jene Frist für einen Theil der Werke bereits verstrichen — wir vertrauen, daß eine freundliche Bitte an alle diejenigen, welche mit der Ausfüllung der übrigens nur summarisch aufgestellten Fragebogen noch rückständig sind, auch sie veranlassen wird, das Versäumte nachzuholen.

Die Bearbeitung des Werks liegt in erprobten Händen, Druck und Herausgabe werden durch eine treffliche Verlagsbuchhandlung (Otto Spamer in Berlin u. Leipzig) besorgt — zum Gelingen des nützlichen Unternehmens aber ist die Mitwirkung eines jeden Einzelnen erforderlich, und diese ist es, welche wir durch diese Zeilen in seinem eigenen wohlverstandenen Interesse anrufen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49, Nr. 47 950, vom 22. December 1888. Edouard Marlin und Joseph Louis Martiny in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Leitungsdrähten mit Metallüberzug.*

Zur Herstellung von mit Kupfer plattirtem Eisen-draht gießt man um einen Theil des Drahtknüppels einen Kupfercylinder, so dafs aus letzterem die beiden Knüppelenden zu je $\frac{1}{4}$ der Länge des Knüppels hervorragen. Man walzt denselben dann in gewöhnlicher Weise heifs zu Draht aus, wobei infolge der gröfseren Streckung des Kupfers auch die Enden des Drahtes mit Kupfer umhüllt werden.

Kl. 49, Nr. 47 719, vom 15. September 1888. William Righter Comings in London. *Verfahren zum Pressen oder Stanzen von Blechschalen.*

Man drückt die Blechscheibe zuerst in eine flache Form, so dafs sich die zukünftige Wand der Schale in Falten legt. Diese Falten werden in einer andern, steileren Form mit Rippen noch stärker und regelmäfsiger ausgebildet, wonach das so gefaltete Blech durch die cylindrische Bodenöffnung dieser Form hindurehgepreßt wird, wobei sich die Falten in eine Fläche zusammenlegen.

Kl. 40, Nr. 48 040, vom 6. Januar 1889. Jean Marie Anatole Gérard-Lescuyer in Courbevoie (Seine, Frankreich). *Verfahren und Apparat zur ununterbrochenen Herstellung von Metallen und Metalllegirungen mit Hilfe der Elektrizität.*

Die zur Gewinnung der Metalllegirung, z. B. Aluminiumbronze, dienenden Stoffe: Kupfer, Thonerde und Kohle, werden fein gepulvert, mit Theer oder Syrup gemischt und unter hydraulischem Druck zu Stangen *a* gefornt, welche dann unter Luftabschlufs noch geglüht werden. Die Enden dieser Stangen *a* sind mit Metallschrauben oder Muffen versehen, so dafs man sie zusammenfügen kann. Der Ofen hat einen Herd *b* mit Rostfeuerung und über ersterem einen oben geschlossenen Schacht *c*, in welchem die Stangen *a* einander gegenübergestellt und vermittelst Schrauben *e* genähert werden können, so dafs der in die Stangen *a* geleitete elektrische Strom

zwischen den Enden derselben einen Lichtbogen erzeugt. Derselbe reducirt und schmelzt die Metalle, so dafs diese in den Herd tropfen und hier weiter verarbeitet werden können. In demselben Mafse, wie die Stangenenden fortschmelzen, werden sie durch die Schrauben *e* einander genähert und an den hinteren Enden durch Anfügen neuer Stangen verlängert. Der Kanal *i* führt das bei der Reduction erzeugte Kohlenoxyd der Feuerung zu.

Kl. 5, Nr. 48 481, vom 31. Januar 1889. Olaf Terp in Breslau. *Verfahren, um Petroleum-Bohrlöcher durch Erwärmung ergiebig zu erhalten.*

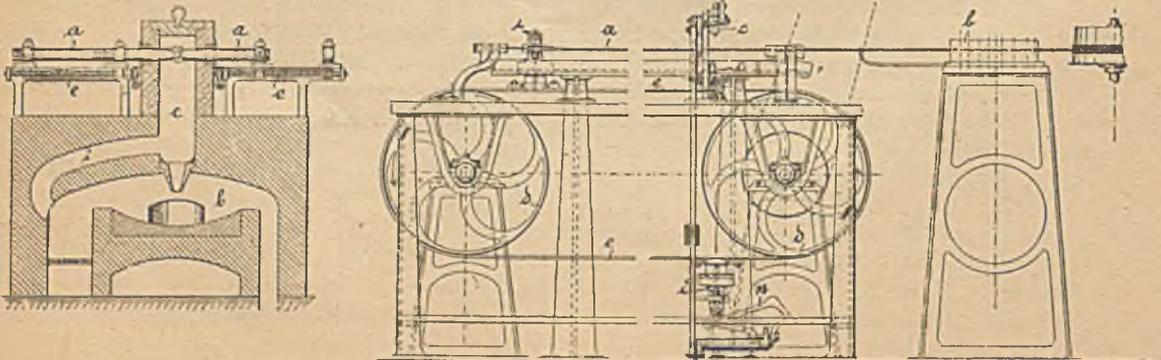
Um das sich im Laufe der Zeit in den Bohrlochswänden durch Erkalten und Erhärtung absetzende Paraffin, welches die Ergiebigkeit des Bohrloches herabsetzt, zu lösen, wird Dampf oder warmes Wasser in dasselbe eingeleitet, oder man hängt in dasselbe einen erhitzten Körper, wodurch das Paraffin geschmolzen und vom Petroleum mitgenommen wird.

Kl. 40, Nr. 48 576, vom 25. September 1888. O. M. Thowlefs in Newark (Essex County, New Jersey, V. St. A.). *Eisenfreie Manganlegirung.*

Eisenmangan (10 Th. mit 65 % Mn) wird mit dem, mit dem Mangan zu legirenden Metall (10 Th. Cu, Ni, Sn, Zu) unter Zuschlag von Quarz (3 Th.) und einem andern Flussmittel (1 Th. Kryolith) zusammengeschnolzen, wobei sich das Eisen verschlackt.

Kl. 49, Nr. 48 395, vom 22. Januar 1889. Carl Kritzler in Hohenlimburg. *Richtbank für Draht.*

Auf der Richtbank soll der Draht *a* durch ein gewöhnliches Richtwerk *b* gezogen und dann vermittelst der Scheere *c* abgeschnitten werden. Zu diesem Zweck sind auf dem um 2 Scheiben *d* gelegten Treibriemen *e* 2 oder mehrere Greifzangen *i* angeordnet, die bei Ankunft an dem aus dem Richtwerk *b* vortretenden Drahtende sich öffnen, den Draht *a* fassen und dann sich durch Federdruck schliessen. Der Draht *a* wird dann mitgenommen und durch das Richtwerk *b* gezogen, bis am entgegengesetzten Ende der Bank die Greifzange *i* den Draht *a* losläfst. Gleichzeitig stößt die andere Greifzange *i* auf den Hebel *n* und schließt dadurch das Scheerenmaul *e*, so dafs der abgeschnittene Draht forlgenommen werden kann.

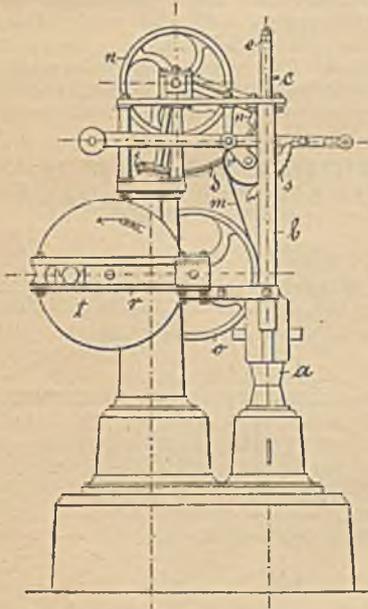


Kl. 49, Nr. 47708, vom 12. October 1888. William Crawford und James Crawford in Glasgow (Schottland). *Verfahren zum Pressen von Blechschalen.*

Während das Blech durch die Form gepresst wird, wird sein Rand durch Gasflammen erhitzt, welche in einer Höhlung des Formblocks angeordnet sind.

Kl. 49, Nr. 48233, vom 7. November 1888. Camille Friedrich in Paris. *Riemensfallhammer.*

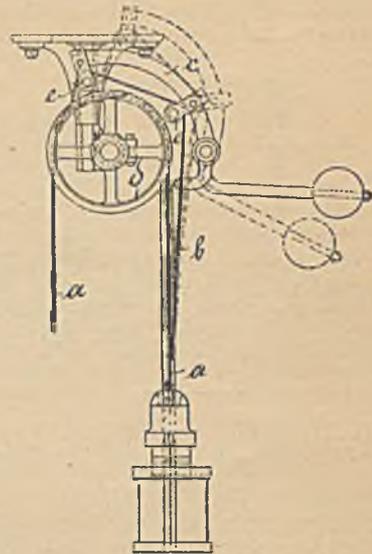
Der am Hammerbär *a* befestigte und in einer Führung *b* gleitende Rahmen *c* ist durch 2 Riemen mit dem Quadranten *d* verbunden. Von diesen ist einer oben bei *e* am Rahmen *c* und unten bei *i* am Quadranten *d*, und der andere unten am Rahmen *c* und oben bei *n* am Quadranten *d* befestigt, so dass



der Rahmen *c* bzw. der Bär *a* der Bewegung des Quadranten *d* zwangsläufig folgen muss. Der Bär wird also von *d* nicht allein gehoben, sondern auch nach unten geschleudert. Der Quadrant *d* wird vermittelt der Riemenscheiben *n* *o*, des Riemens *m* und der vermittelt einer Kurbelschleife *r* hin und her schwingende Scheibe *t* in pendelnde Bewegung gesetzt. *v* ist eine durch die Zahnstange *s* einstellbare Spannrolle.

Kl. 49, Nr. 48241, vom 30. December 1888. Friedrich Steller in Wiesenthal bei Plettenberg. *Vorrichtung zum selbstthätigen Abheben des Riemens von der Hubscheibe bei Fallhämmern.*

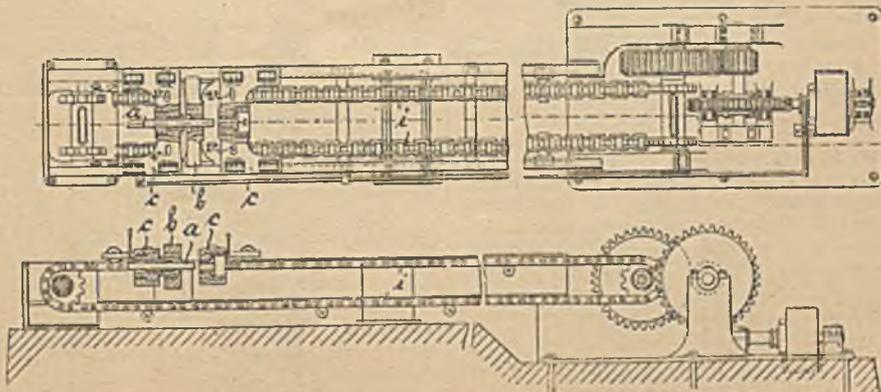
Zu dem bezeichneten Zweck ist am Zug- bzw. Hubriemen *a* ein anderer Riemen *b* mit seinen beiden



Enden derart befestigt, dass er noch über die am Gewichtshebel *c* angeordneten Rollen *e* geht. Diese ziehen *b* und damit auch *a* von der ununterbrochen sich drehenden Scheibe *d* ab.

Kl. 49, Nr. 48231, vom 17. October 1888. William Allen Mc. Cool in Beaver Falls (Pa., V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zum Ziehen von Metallstäben, Röhren u. dergl.*

Das Verfahren besteht darin, dass der Stab *a* zuerst hinter seinem Ende erfasst und durch die Ziehöffnung gedrückt, und dann an seinem Ende erfasst und durch die Ziehöffnung gezogen wird. Die Ziehöffnung liegt in dem Querhaupt *b*, während die Greifer *c* zum Erfassen des Stabes vor und hinter *b* liegen und nach Bedarf vermittelt Einsteckstifte *r* mit den endlosen Ketten *i* verbunden werden können. Diese werden durch Kettenräder, welche durch ein Schneckengetriebe angetrieben werden, gedreht. Die in den kegeligen Sitzen der Greifer *c* befindlichen Greifbacken haben durchgehende Oeffnungen, um Stäbe von unbeschränkter Länge ziehen zu können.



Kl. 18, Nr. 48378, vom 3. Januar 1889. Jean Zilken in Letmathe (Westfalen). *Deckeldichtung an Glühkasten.*

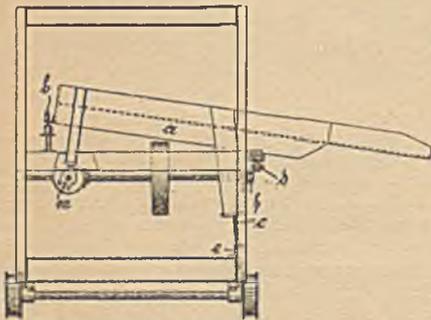
Man legt auf den, vermittelt eines Randes in eine Rinne des Glühkastens greifenden Deckel ein leicht schmelzbares Metall (Blei, Zinn), so daß dasselbe während des Glühens schmilzt, in die Rinne fließt und einen Verschluss bildet, welcher in der Wärme Luft von innen nach außen treten läßt, den



Durchtritt der Luft von außen nach innen bei der Abkühlung der Kasten aber verhindert. Behufs Vermeidung einer Oxydation des Metalls bestreut man die Rinne mit Kohlenpulver, oder setzt über den Deckel noch einen zweiten Deckel.

Kl. 1, Nr. 48385, vom 28. Februar 1889. Max Goerke in Aumühle bei Friedrichsruh. *Sandsieb.*

Das Sandsieb *a* ruht vermittelt der Oese *b* auf einem Zapfen und vermittelt der Stange *c* auf einem oben offenen Lager *e*. Der obere Theil von *a* wird



vermittelt einer Daumenscheibe *m* in eine auf und ab gehende, und der untere Theil durch eine mit *a* durch eine Zugstange *d* verbundene Kurbel *h* in eine wagrecht hin und her gehende Bewegung gesetzt.

Kl. 31, Nr. 48701, vom 21. Februar 1889. Joseph Patrick in Frankfurt a. M. *Formsand.*

Der Formsand wird dadurch hergestellt, daß erwärmter Theer (5 Th.) in heißes Wasser (5 Th.) gegossen und dann mit Sand (100 Th.) gemischt wird. Der Sand soll sehr fest, plastisch und porig sein und am fertigen Guß nicht haften.

Kl. 18, Nr. 48455, vom 30. Januar 1889. Carl August Caspersson in Forsbacka (Margrethill, Schweden). *Bestimmung des Härtegrades von Eisen.*

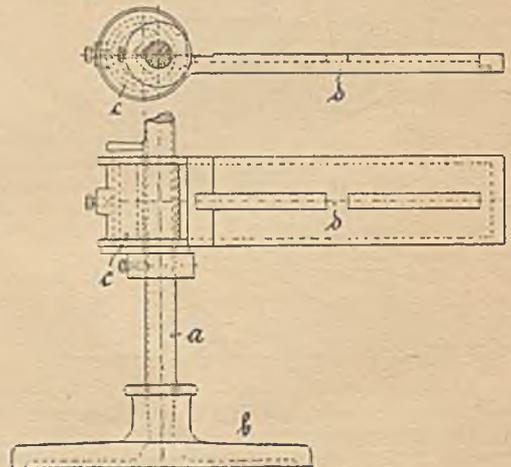
Wenn ein elektrischer Strom durch eine Eisen- oder Stahlstange geleitet wird, so schmilzt dieselbe angeht um so eher, je härter sie ist, ohne Rücksicht auf die Stoffe, welche den Härtegrad bedingen. Demgemäß geschieht die Härtebestimmung in der Weise, daß man durch das zu untersuchende Stück und durch Normalstücke von gleichem Querschnitt und bekanntem Härtegrad einen elektrischen Strom leitet, bis derselbe das Probestück und eines der

Normalstücke schmelzt, oder daß man die zum Schmelzen des Probestücks erforderliche Stromstärke misst und diese mit denjenigen Stromstärken vergleicht, welche zum Schmelzen von Normalstücken mit bekannten Härtegraden nöthig sind.

Kl. 40, Nr. 48566, vom 1. Januar 1889. Eugène Carez in Brüssel. *Entzinnung von Weißblechabfällen.*

Natriumsulfurat (z. B. dem Leblancschen Soda-proceß entnommen) wird durch Kochen mit Schwefel in Natriumpolysulfurat übergeführt, auf 30° B. eingedampft und nach Zusatz von Chlorammonium bei 50 bis 60° C. mit den, in aus Eisendraht bestehenden Körben gefüllten Weißblechabfällen 3 bis 4 Minuten zusammengebracht. Hierbei wird das Zinn als Schwefelzinn aufgelöst, während das Eisen infolge Gegenwart des Chlorammoniaks nicht angegriffen wird. Vorhandenes Eisenoxyd und Blei wird in unlösliches Schwefeleisen und Schwefelblei übergeführt. Die Schwefelzinnlösung wird vom Schwefeleisen und Schwefelblei durch Abgießen getrennt und mit Salzsäure versetzt, wobei das Schwefelzinn ausgefällt wird.

Kl. 31, Nr. 48259, vom 23. Januar 1889. Friedrich Köhler in Augsburg. *Vorrichtung zum Formen zweitheiliger Riemscheiben.*



Zum Einformen einer zweitheiligen Riemscheibe wird die Spindel *a* in die in den Formkasten eingestampfte Platte *b* gesteckt (und bleibt darin stehen, bis die Form vollendet ist). Dann steckt man auf die Spindel *a* eine excentrische Büchse *c* und befestigt dieselbe auf *a* vermittelt eines Keils. Man dreht dann die eine Hälfte der Form vermittelt der um die Büchse *c* drehbaren Schablone *d* aus und verstellt die Büchse *c*, wenn dies geschehen, um 180°, wonach auch die andere Formhälfte ausgedreht wird. Hiernach verfährt man in bekannter Weise.

Kl. 4, Nr. 48127, vom 12. December 1888; Zusatz zu Nr. 25 015. Friedrich Hermann Poetsch in Magdeburg. *Gefrierverfahren.*

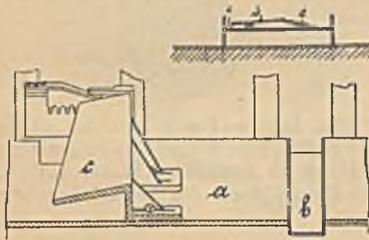
Um in einem mit salzigem Wasser gefüllten Schacht eine Frostmauer herzustellen, werden Säcke auf die Schachtsohle gelegt und diese Säcke voll Süßwasser oder Schlamm gepumpt, so daß dieselben den Schachtquerschnitt ausfüllen. Man bringt dann die Sackfüllung zum Gefrieren und drückt hiernach Süßwasser unter die Säcke, so daß dort die Salzsoole verdrängt wird und endlich auch diese Stellen vereist werden können.

Kl. 5, Nr. 48 129, vom 29. December 1888; Zusatz zu Nr. 25 015. Friedrich Hermann Poetsch in Magdeburg. *Gefrierverfahren.*

Um einen nach unten enger werdenden Schacht in seiner ganzen Tiefe auf normale Weite zu bringen, verschleißt man die Schachtsohle durch mit Wasser oder Schlamm gefüllte und vereiste Säcke, sämpt dann den Schacht, vereist die Schachtstöße durch Einleiten von tief abgekühlter Luft oder eines tief abgekühlten Laugeregens, entfernt die Schachtauskleidung und arbeitet die Schachtstöße nach, worauf dieselben wieder verkleidet werden.

Kl. 7, Nr. 48 232, vom 6. November 1888. Henry Roberts in Pittsburg (Grafsch. Allegheny, Pennsylvanien, V. St. A.). *Drahtcalzwerk* (vergl. nord-amerikanisches Patent Nr. 392 364, »Stahl und Eisen« 1889, S. 440).

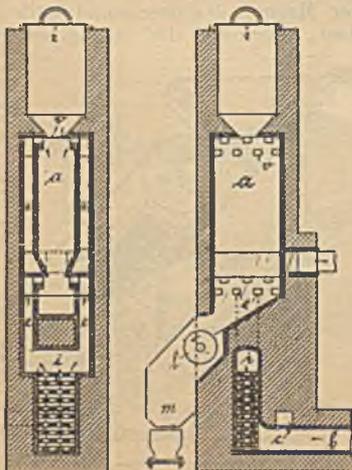
Statt der im Patent Nr. 392 364 angegebenen, unter der Hüttensohle liegenden Führungen für die Drahtschleifen können in der nach den Walzen hin



ansteigenden Hüttensohle *a* oben offene, etwas schräg liegende Kanäle *b* für den von den Walzen kommenden Draht und Z-förmige Führungen *c* für den wieder zu den Walzen zurückkehrenden Draht angeordnet sein. Diese Einrichtung kann auch die Form *d* haben, bei welcher der Draht zuerst auf eine der Stufen *e* und dann unter die Unterschneidung *e* geführt wird.

Kl. 10, Nr. 48 345, vom 27. Juli 1888. H. Müller in Morsbach bei Aachen. *Verkockungsöfen.*

Zur Herstellung von Boulets d. i. ein verkocktes Gemenge von Feinkohle und Steinkohlenpech, wird dasselbe in Stückform in den Schacht *a* gefüllt, während man durch den Kanal *b* Generatorgas, welches sich bei *c* mit etwas Luft mischt und zum Theil verbrennt, dem Ofen zuführt, so dafs das noch sehr



X.3

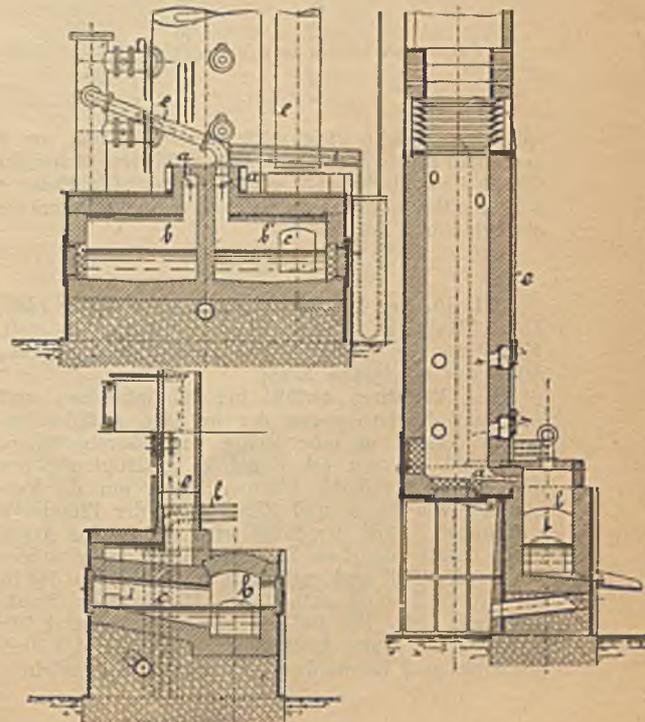
kohlenoxydreiche heiße Verbrennungsproduct durch das Gitterwerk *i* und die Kanäle *e* in den Schacht *a* tritt und, nachdem es durch die zu verkockende Masse gegangen ist, bei *v* behufs weiterer Verwendung abgeführt wird. Die fertig verkockte Masse fällt bei Drehung der Walze *l* in den Trichter *m* und wird aus diesem durch einen Schieber in Wagen entleert, während frische Masse durch den Deckel *i* nachgefüllt wird.

Kl. 26, Nr. 47 761, vom 21. November 1888. Gustaf Mauritz Westmann in Stockholm, z. Z. in New York (V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von Leuchtgas und Koks.*

Nach den Patentansprüchen besteht das Verfahren darin, dafs man überhitzte Gase durch Kohlen leitet bzw. preßt, danach die erzeugten Gase durch glühenden Koks gehen läßt und schliesslich einen Theil der Gase überhitzt und diesen Theil wiederum durch die Kohlen hindurchleitet bzw. preßt. Dieses Verfahren kann auch dahin abgeändert werden, dafs man einen Theil der beim Durchleiten von überhitzten Gasen durch Kohlen erzeugten Gase wieder überhitzt und von neuem durch Kohlen leitet oder preßt.

Kl. 18, Nr. 48 393, vom 11. December 1888. C. Rost in Dresden. *Cupolöfen zum Zusammenschmelzen von kohlenstoffarmen Eisensorten mit Gußeisen.*

Der Cupolofen steht an der Schachtsohle durch 2 Abstichöffnungen *a* mit 2 Sammelräumen *bb*¹ in Verbindung, in welche das geschmolzene Gußeisen abgelassen wird. Der eine Raum *b*¹ besitzt einen seitlichen Herd *c* zum Warmmachen von Schmiedeeisenabfällen. Hierzu wird ein Theil der im Cupolofen gebildeten Gase durch den Abstich *a* in den Raum *b*¹ geleitet und verbrennt hier in Berührung mit der aus dem Windrohr *e* kommenden Gebläseluft, welcher gegebenen Falls durch die Rohre *l* Kohlenwasserstoffe beigemischt werden können. Die Flamme geht

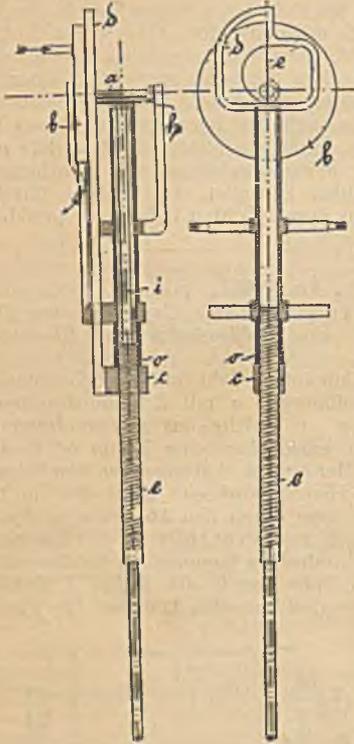


9

durch b^1 und c zum Kanal i und von hier zur Esse e , welche sich oben mit dem Cupolofenschacht wieder vereinigt. Damit an dieser Stelle keine Eisen- und Koksstücke in e hineinfallen, sind vor e jalousieartige Roststäbe angeordnet.

Kl. 5, Nr. 48659, vom 20. Februar 1889.
O. Gebhardt in Charlottenhof. *Gesteinbohrmaschine mit Wassermotor und stossendem Werkzeug.*

Ein auf der Welle a des rotirenden Wassermotors b sitzender Daumen e hebt die mit der Mutter c verbundene Schleife d und damit auch die Bohr-

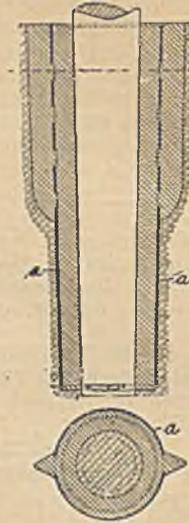


spindel e , welche gleichzeitig vermittelt der von a gedrehten Räder h und der in e geführten 4kantigen Stange i ununterbrochen gedreht wird. Die Feder r wirft den Bohrer gegen das Gestein, wenn der Daumen e die Schleife d losläßt.

Kl. 40, Nr. 48823, vom 1. September 1888.
John Mair in Mains House (Beith, England). *Verfahren zur Wiedergewinnung des Zinnes aus Abfällen von verzinnem Eisen.*

Das Verfahren zerfällt in: 1. Eintauchen und Auf- und Niederbewegen der mit den Abfällen gefüllten Kasten in eine Reihe von Säurebottichen, beginnend mit der schon nahezu gesättigten Säure und endigend mit der frischen Säure, um die Verbindung von Eisen und Zinn unter der Zinndecke aufzuheben. (Aus der Säure wird vorher das Arsen durch Zusatz von etwas Zinnchlorid als arseniksaures Zinnoxid gefällt und entfernt.) 2. Abscheiden des in der sauren Lösung enthaltenen Bleis durch Zusatz von Kalkmilch, bis die Lösung nahezu neutral ist; 3. Fällen des Zinns durch Zusatz von Zink; 4. Fällen des Zinks und Eisens durch Zusatz von Kalkmilch.

Kl. 31, Nr. 48512, vom 19. Februar 1889.
W. Mechler in Damm bei Neudamm. *Herstellung von Achsbüchsen.*

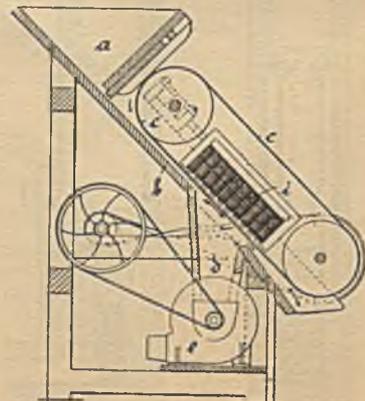


Man setzt in die Form eine im oberen Theil durchlochte Stahl- oder Eisenblech-Hülse a und gießt dann die Form in bekannter Weise voll Gufseisen, so daß die Blechhülse a die Achsbüchse umschließt.

Britische Patente.

Nr. 8856, vom 28. Mai 1889. Clinton Munning Ball in Boston (Ma.), Sheldon Norton in Hokendauqua (Pa.) und Alexander Thomas Porter in City of West Troy (N. Y.) V. St. A. *Magnetische Aufbereitung.*

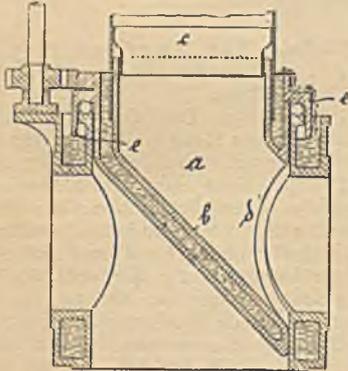
Zum Ausziehen magnetischer Theile aus Staub wird letzterer in den Trichter a gefüllt, so daß er zwischen der schiefen Ebene b und dem hierüber ziemlich nah vorbeigehenden Riemen c hinunterrutscht und in den Trichter d fällt, von wo er durch einen Ventilator e weiter befördert wird. Ueber dem Riemen c sind starke Magnete i angeordnet, welche die magnetischen Theile des Staubes anziehen, so daß sie, an dem Riemen c klebend, von diesem mit nach unten genommen werden. Da nun die unteren Enden der Magnete i abwechselnd Süd- und Nordpole haben, wechseln die magnetisch werdenden



Theile, welche von dem Riemen *c* an den Magneten *i* vorbeigeführt werden, beim Uebergang von einem Magneten zum andern ihre Lage, so dafs der von den magnetischen Theilen eingeschlossene Staub frei nach unten in den Trichter *d* fällt, oder durch den Ventilator *e* in denselben hineingesaugt wird. Bei der unteren Biegung des Riemens *c* fallen die magnetischen Theile ab.

Nr. 15770, vom 1. November 1888. Isaac Beardmore in Bothwell (County of Lanark). *Wechselventil für Regenerativ-Flammöfen.*

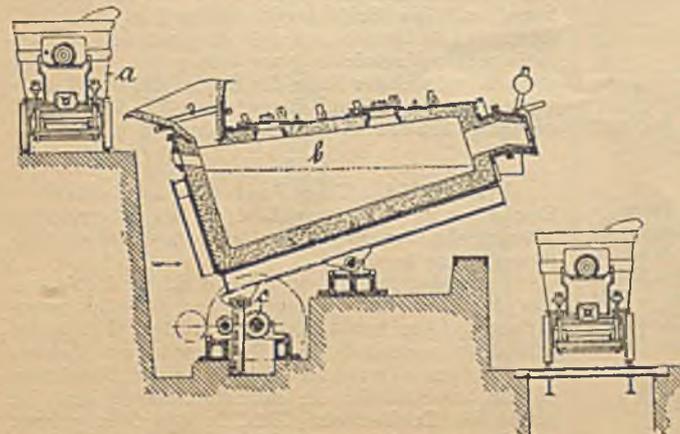
Das Ventil besteht aus einem cylindrischen Theil *a* mit schrägem Boden *b* und hat eine Oeffnung *c* oben und eine Oeffnung *d* an der Seite. Es ist doppelwandig, so dafs Kühlwasser oben ein- und abgeleitet werden kann. Da der Kühlraum oben ganz offen ist, so kann Druck innerhalb der Wände nicht entstehen.



Am oberen Rande hat der cylindrische Theil des Ventils einen Winkel-Flansch *e*, dessen wagrechter Schenkel auf einer Kugelbahn des Ventilgehäuses läuft, und dessen senkrechter Schenkel in einen Wasserverschluß eintaucht. Letzterer wird durch das aus dem Kühlraum des Ventils überlaufende Wasser gefüllt erhalten. Vermittelt eines Zahngetriebes wird das Ventil *a* wie ein gewöhnlicher Hahn gedreht bezw. der Zug umgekehrt.

Nr. 9206, vom 4. Juni 1889. John Thomson King in Liverpool. *Verfahren zum Beschicken der Birnen oder Herdöfen mit Posten gleichmässiger Zusammensetzung.*

Man füllt das Roheisen mehrerer Hochöfen oder das zu verschiedenen Zeiten aus einem und demselben Hochofen abgestochene Roheisen



vermittelt einer Gießpfanne *a* in einen großen Sammelherd *b*, in welchem die verschiedenen Eisensorten sich mischen und eine Durchschnitts-Mischung ergeben. Aus dem Sammelherd *b* wird durch Kippen desselben vermittelt des Rädervorgeleges *c* das Eisen in die die Birnen oder Herdöfen bedienenden Gießpfannen nach Bedarf übergegossen.

Nr. 14150, vom 2. October 1888. Henri Schneider in Le Creusöt (Frankreich). *Nickelstahl für Panzer, Kanonen, Geschwülfe und dergl.*

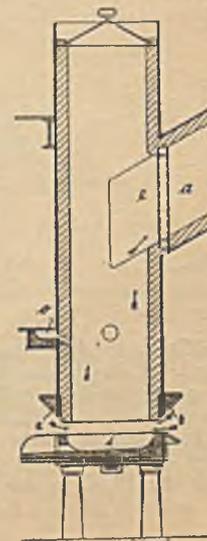
In einem Regenerativ-Herdofen werden eine Schicht Anthracit ausgebreitet, hierauf Nickel (30 Th.), Stahl (36 Th.), Kohlenstoff (3 Th.) und Mangan (2 Th.) gelegt, über diese behufs Vermeidung der Oxydation wieder Anthracit gebrütet und dann das Ganze eingeschmolzen. Hiernach setzt man soviel Eisen und Stahl als notwendig zu.

Nr. 13862, vom 26. September 1888. Stephen Massey in Openshaw (County of Lancaster). *Ständer und Grundplatten für Dampfhammer und dergl.*

Die Ständer und Grundplatten werden aus einem einzigen Blech in der Weise geprefst, dafs die Ränder an den Umrissen und Oeffnungen umgebogen werden (ähnlich den Stahl-Lafettenwänden der Feldgeschütze).

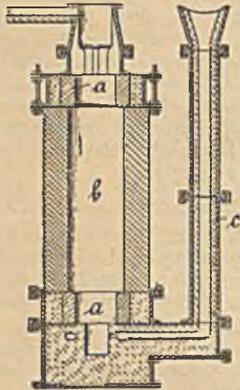
Nr. 16231, vom 9. November 1888. John Hilton in Farnworth bei Bolton (County of Lancaster). *Cupolöfen.*

Der Cupolöfen besteht aus dem feststehenden Schacht mit Gichtdeckel und steht durch einen ansteigenden Fuchs *a* mit einer Zugesse in Verbindung, so dafs ein besonderes Gebläse überflüssig ist. Damit nicht Koks und Eisenstücke in die Esse fallen, ist im Fuchs ein Gitter *e*, gegebenenfalls aus gekühlten Röhren bestehend, angeordnet. Der kleine Herd *o* dient zum Zurückgießen von flüssigem Gufseisen in den Ofen. Das untere Ende des Schachtes ist durch einen Wassertrog *r* gekühlt. Mit ersterem ist der auf Säulen fest gelagerte Sammelherd *i* durch (nicht gezeichnete) Bügel verbunden. Der Herd *i* hat einen Klappboden zur Entleerung des Schachtes. Der Zutritt der Zugluft findet also durch den ringförmigen Spalt zwischen Herd und Schacht auf dem ganzen Umfange desselben statt.



Nr. 1596, vom 29. Januar 1889. Robert Christy Totten in Allegheny City (Pa.). *Herstellung von Walzen.*

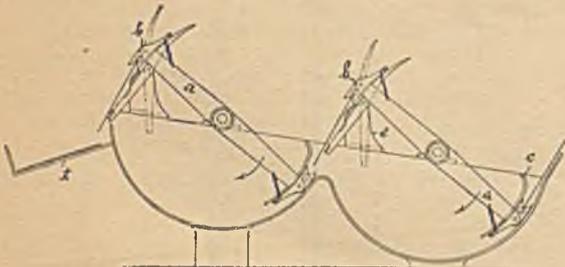
Um starke Walzen aus Bessemer- oder Herdflusseisen mit einer Oberfläche aus Hartgufs nicht allein auf dem Walzenballen, sondern auch auf dem Lagerzapfen herzustellen, wird in eine Form, deren Lagerzapfen- und Ballentheile *ab* aus Metall bestehen, zuerst Gufseisen von unten ein gegossen, so daß



letzteres die Form von unten nach oben steigend füllt. Hierbei bildet sich an den Metalltheilen *ab* der Form sofort eine Hartgufskruste, während der Kern noch flüssig bleibt. Gießt man nun durch die Gießröhre *c* Flußeisen nach, so verdrängt dieses den noch flüssigen Gufseisenkern von unten nach oben, bildet also den Kern und verbindet sich mit der Hartgufskruste. Dieses wird so lange fortgesetzt, bis am verlorenen Kopf, wo das aufsteigende Gufseisen durch eine Rinne abgeführt wird, das Flußeisen erscheint.

Nr. 10116, vom 20. Juni 1889. James Abbott in Blaina (County of Monmouth). *Vorrichtung zum Putzen von Weißblech.*

In 2 miteinander verbundenen und mit Kleie gefüllten Behältern drehen sich ununterbrochen 2 Wellen mit je 2 Armen *a*, welche je ein federndes Greifmaul *b* haben. In der gezeichneten Lage des Greifmaules *b* rechts wird dasselbe durch die feste

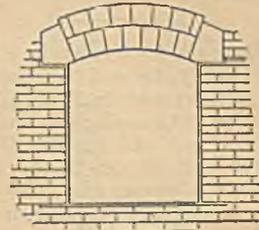


Führung *c* geöffnet, so daß das Blech in dasselbe fällt und demnächst durch die Kleie gezogen wird. In der Stellung des Greifmaules links wird dasselbe von der Führung *e* wieder geöffnet, so daß das Blech in das ebenfalls geöffnete nächste Greifmaul *b* fällt und von diesem durch die Kleie des 2. Behälters gezogen wird, bis das Blech in der Stellung des Greifmaules *b* links auf den Tisch *t* fällt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

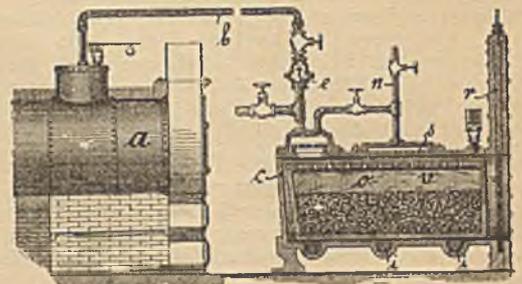
Nr. 397107. Edward H. Bradley, Sayton (Pa.). *Thürrahmen für Koksöfen.*

Der Thürrahmen hat die gezeichnete Gestalt und ist überall von gleicher Breite.



Nr. 395643. The American Slay Furnace Company in Chicago (Illin.). *Dampferzeugung durch Schlackenwärme.*

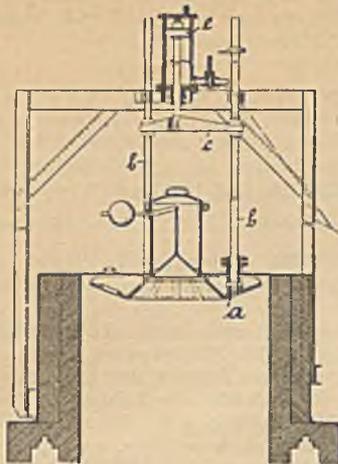
Ein gewöhnlicher Dampfkessel *a* mit Kohlenfeuerung ist durch ein Rohr *b* mit mehreren Schlackendampfkesseln *c* derart verbunden, daß der in letzteren erzeugte Dampf, wenn sein Druck denjenigen des Dampfkessels *a* übersteigt, durch das Rückschlagventil *e* nach *a* übertritt. Die Schlackendampfkessel *c* haben eine halbcylindrische Form und am Boden Rollen *i* zur Unterstützung der ebenfalls halbcylindrischen Schlackenwagen *o*, welche, mit flüssiger Schlacke gefüllt, nach Eröffnung des Schiebers *r* in den Kessel *c* gefahren werden. Nach Schluß des Schiebers *r* wird durch das Rohr *n*, die durchlochte Wand *s* und den Siebdeckel *v* des Schlackenwagens *o*



Wasser über die Schlacke gebraut. Der hierbei entwickelte Dampf gelangt bei bestimmtem Druck durch das Ventil *e* und das Rohr *b* in den Hauptdampfkessel *a*. Die Schlackendampfkessel *c* treten abwechselnd in Betrieb, so daß eine möglichst gleichmäßige Dampfentwicklung vor sich geht. Die Anlage steht in möglichster Nähe des Hochofens, um Wärmeverluste zu vermeiden. Einzelheiten der Anlage sind unter Nr. 395644 und 395665 patentirt.

Nr. 395676. The Fuel Gas and Electric Engineering Company (Lim.) in Pittsburg (Pa.). *Vorrichtung, um ein gleichmäßiges Brennen von Gas-erzeugern zu bewirken.*

Unter der geschlossenen Gicht ist ein Stampfer *a* von den Verhältnissen angemessener Gestalt angeordnet, welcher von 3 Stangen *b* in dem Gichtgerüst geführt und vermittelt eines Querhauptes *c* mit einem Dampfkolben *e* verbunden ist. Vor der Begichtung nimmt der Stampfer die skizzierte Stellung ein. Ist durch den Trichter eine Gicht in den Ofen gelangt und ist ersterer wieder geschlossen, so läßt man den



Stamper *a* auf die Beschickung fallen, ev. unter Benutzung von Dampfdruck, um die Beschickung zusammenzustossen und eine gleichmäßige Lagerung der Kohle zu bewirken.

Nr. 395 713. Franklin Newlin in Pottstown (Pa.). *Wasserkühlung für Duo-Walzwerke.*

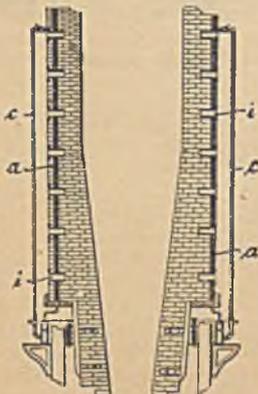
Anstatt das Wasserkühlrohr über der oberen Walze anzuordnen, so dafs das Wasser auf diese und auch auf das Werkstück fließt, was eine nachtheilige Abkühlung des letzteren zur Folge hat, wird das Kühlrohr *a* unter dem Walzentisch *b* angeordnet, so dafs die Strahlen die obere Walze treffen, wonach das Wasser auf die Unterwalze fließt und auch diese



kühlt. Geht ein Werkstück durch die Walzen, so prallen die Wasserstrahlen auf der Unterseite desselben ohne weiteres ab. Nach dem Durchgang des Werkstücks und während dasselbe über die Oberwalze zurückgeschoben wird, können die Wasserstrahlen beide Walzen wieder erreichen. Das Kühlrohr ist in einer Stopfbüchse drehbar gelagert, um die Strahlen ganz von den Walzen abzulenken; dieselben treffen dann den Walzentisch *b*.

Nr. 397376. Samuel Mc. Clure und Charles F. Phillips in Sharon (Pa.). *Kühlung des Hochofenschachtes.*

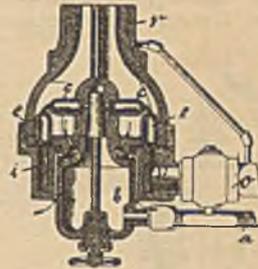
Zwischen dem Blechmantel und dem Ofenmauerwerk (rechte Seite der Skizze) oder in dem letzteren



selbst (linke Seite der Skizze) wird ein ringförmiger, unten geschlossener freier Raum *a* gelassen, welcher mit losem Kies oder dergl. gefüllt wird. Am oberen Ende wird in diese Füllung ein Rohr gelegt, welches durch Rohr *c* Wasser erhält und dieses möglichst gleichmäßig in die Füllung gelangen läßt. Um dies verfolgen zu können, sind auf der ganzen Höhe und auf dem ganzen Umfange des Schachtes außen offene Kästen *i* in das Mauerwerk eingelassen, welche am Boden innerhalb der Füllung eine Oeffnung haben, so dafs man sich durch das Gefühl von der Nässe der Füllung überzeugen kann. Das am Boden der Füllung sich noch sammelnde Wasser wird fortgeleitet.

Nr. 395 785. Henry H. Hyland und Thomas H. Phelps in Pittsburg (Pa.). *Brenner für Feuerungen mit flüssigem Brennmaterial.*

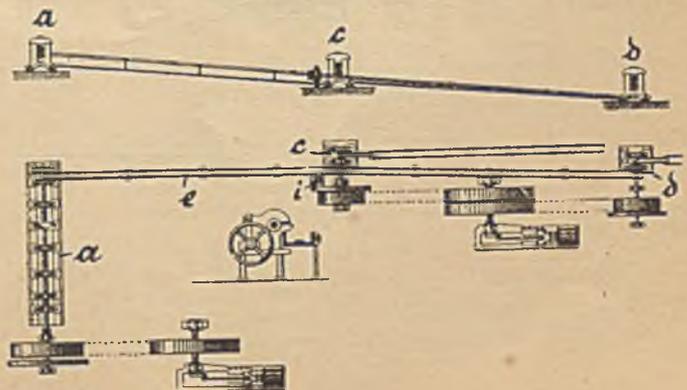
Das durch eine Dampfschlange erwärmte Oel gelangt durch das Rohr *a* in den Raum *b* und von hier durch ein Ventil in die 4 Düsen *c*. Senkrecht zu diesen stehen die Dampfdufen *e*, welche aus dem Raum *i* durch das Rohr *o* mit Dampf gespeist werden und das aus *c* tretende Oel zerstäuben. Die Dampf-



strahlen saugen gleichzeitig durch den Ringspalt *n* Luft nach, welche sich mit dem Flüssigkeitsstaub mischt. Durch den bei *r* austretenden ringförmigen Dampfstrahl wird der Staubstrahl zusammengehalten. Die Flamme des Staubstrahls trifft zuerst gegen das in einer Zickzacklinie vor den Brennern angeordnete Dampfrohr, um den Dampf vor Eintritt in dieselben zu überhitzen, und dann gegen ein Gittermauerwerk behufs Abschwächung der Stichflamme. Der Brenner kann leicht auseinandergeschraubt und nachgesehen werden.

Nr. 397 693. Edward L. Clark in Pittsburg (Pa.). *Walzwerk zum Walzen langer Stäbe.*

Das Walzwerk besteht aus einem die Vorkaliber aufnehmenden Walzenpaar *a* und 2 besonderen, das gleiche Fertikaliber enthaltenden Walzenpaaren *cd*, welche um die halbe bzw. die ganze Länge des aus dem letzten Vorkaliber kommenden Stabes von diesem



entfernt liegen. Letzterer gelangt aus dem letzten Vorkaliber in die Führung *e* und wird dann in der Mitte auf der Scheere *i* durchschnitten, so daß beide Hälften direct in die dicht neben den Enden liegenden Fertigwalzen *c d* gesteckt werden können. Ein ungleichmäßiges Erkalten des durch das Fertikaliber gehenden Stabes wird hierdurch vermieden.

Nr. 397503. David B. Oliver in Allegheny (Pa.). Triowalzwerk zum Walzen von Flach-eisen.

Die Unter- und Oberwalze haben Bunde, und die Mittelwalze hat einen zwischen dieselben greifenden Ballen. Die Unterwalze ist festgelagert, während die Lager der Mittelwalzen von Wasserdruckkolben getragen werden, welche vermittelt einer kleinen Handpumpe *i* gehoben und gesenkt werden können. Die Oberwalze wird von Schrauben getragen und vermittelt derselben eingestellt. Beim Auswalzen eines Flacheisens geht letzteres zwischen den 3 Walzen hin und her, während eine Verengung des Kalibers durch Verstellen der Schrauben und die abwechselnde Bildung des oberen und unteren Kalibers durch entsprechendes Heben und Senken der Mittelwalze geschieht. Ein Wenden des Flacheisens ist hierbei

nicht erforderlich, weil die Gradbildung abwechselnd oben und unten vor sich geht und demnach immer wieder aufgehoben wird.

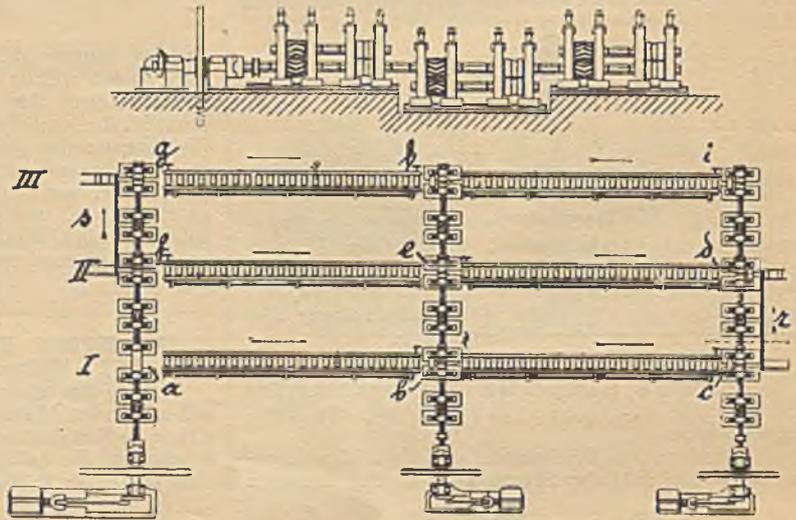
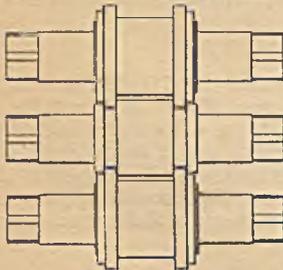
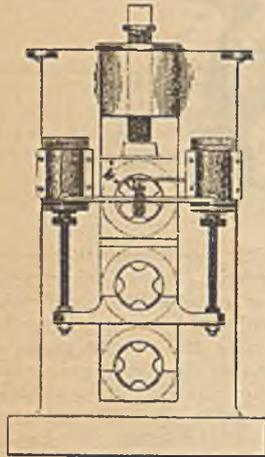
Nr. 397477 und 397478. The Redemann-Tilford Steel Company in Louisville (Ky.) Verbesserung von Stahl.

Der Stahl wird bis zur Weißgluth erhitzt und dann in ein Bad, bestehend aus Wasser und Glycerin, getaucht.

Nr. 397339. Edward L. Clark in Pittsburg (Pa.). Walzwerk zum Walzen sehr langer Schienen.

Jedes Kaliber wird durch ein besonderes Walzenpaar gebildet. Alle Walzenpaare liegen in 3 Reihen nebeneinander, so daß in der 1. Reihe die Kaliber *a b c*, in der 2. Reihe die Kaliber *d e f* und in der 3. Reihe die Kaliber *g h i* liegen. Zwischen den Walzenpaaren *a-b*, *b-c*, *d-e*, *e-f*, *g-h*, *h-i* sind lange Rollbahnen, und vor den Walzenpaaren *c-d*, *f-g* sind schiefe Ebenen *r s* zur Querverschiebung der Schiene angeordnet. Demgemäß müssen sich die Walzenpaare *a b c g h i* in gleicher, und die Walzenpaare *d e f* in entgegengesetzter Richtung drehen, was dadurch erzielt wird, daß von den in einer Linie liegenden Walzenpaaren abwechselnd die Unter- und Oberwalze von der jeder Linie gemeinschaftlichen Dampfmaschine angetrieben wird.

Der Gang der Schiene ist folgender: Walzen *a*, Rollbahn, Walzen *b*, Rollbahn, Walzen *c*, Querverschiebung über *r* nach Walzen *d*, Walzen *d*, Rollbahn, Walzen *e*, Rollbahn, Walzen *f*, Querverschiebung über *s* nach Walzen *g*, Walzen *g*, Rollbahn, Walzen *h*, Rollbahn, Walzen *i*.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat August 1889	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	78 206
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	11	29 290
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	1	934
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	130
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	8	25 242
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	8	44 356
	Puddel-Roheisen Summa (im Juli 1889)	65	178 158
	(im August 1888)	64	173 441)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	7	28 117
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	472
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 450
	Bessemer-Roheisen Summa (im Juli 1889)	10	30 039
(im August 1888)	12	37 707)	
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	9	50 912
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	9 532
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	10 180
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	29 158
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	4	26 490
	Thomas-Roheisen Summa (im Juli 1889)	23	126 272
(im August 1888)	22	117 891)	
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	16 135
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	6	2 679
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	1 078
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	2 935
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	6	14 191
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	7 013
	Gießerei-Roheisen Summa (im Juli 1889)	28	44 031
(im August 1888)	30	44 955)	
		30	43 752)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	178 158
Bessemer-Roheisen	30 039
Thomas-Roheisen	126 272
Gießerei-Roheisen	44 031
<i>Production im August 1889</i>	378 500
<i>Production im August 1888</i>	354 004
<i>Production im Juli 1889</i>	371 467
<i>Production vom 1. Januar bis 31. August 1889</i>	2 842 343
<i>Production vom 1. Januar bis 31. August 1888</i>	2 814 829

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen

von bezw.

	den deutschen Zollaus- schlüssen	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Großbri- tannien	Italien	d. Nieder- landen	Norwegen und Schweden	Oester- reich- Ungarn
Erze.									
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	{E. 10 840	43 900	—	58 169	16 740	130	245 711	38 127	41 595
	{A. 1 452	722 821	50	530 367	50	58	2 246	—	17 095
Roheisen.									
Brucheisen und Eisenabfälle	{E. 392	27	2	51	1 032	1	3 381	386	329
	{A. 1 374	412	3	256	274	4 233	435	291	7 053
Roheisen aller Art	{E. 1 125	1 450	—	2 016	125 689	—	744	2 473	319
	{A. 50	40 462	—	14 253	1 295	1 351	2 242	3	5 647
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	{E. —	30	—	29	5	—	43	169	71
	{A. —	2 026	—	2 701	—	3 995	55	—	810
	Sa. {E. 1 517	1 507	2	2 096	126 726	1	4 168	2 978	719
	{A. 1 424	42 900	3	17 210	1 569	9 579	2 732	294	13 510
Fabricate.									
Eck- und Winkeleisen	{E. 11	42	—	35	31	—	6	—	1
	{A. 847	3 106	134	85	2 043	8 189	839	509	244
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	{E. 1	28	—	—	11	—	13	—	9
	{A. 146	771	6	88	925	93	2 070	35	48
Eisenbahnschienen	{E. 1	99	—	1	357	—	96	—	—
	{A. 275	3 812	532	150	2 939	1 344	11 026	464	922
Radkranzeisen, Pflugschaaren- eisen	{E. —	1	1	1	2	—	—	—	1
	{A. —	—	17	170	146	202	204	1	37
Schmiedbares Eisen in Stäben	{E. 133	708	12	565	2 147	2	182	5 769	802
	{A. 1 915	5 157	3 634	722	2 097	8 576	9 490	289	3 033
Rohe Eisenplatten und Bleche	{E. 24	152	—	174	1 039	1	110	38	12
	{A. 5 925	1 181	803	162	1 393	7 331	7 361	43	1 306
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	{E. —	4	—	7	71	—	2	1	1
	{A. 36	1	24	5	9	10	84	2	29
Weißblech	{E. 66	4	—	13	1 229	—	13	—	15
	{A. 15	8	5	3	27	2	56	2	29
Eisendraht	{E. 5	561	—	27	612	3	42	1 259	157
	{A. 131	5 453	726	1 350	20 191	6 234	8 366	759	646
Ganz grobe Eisengufswaaren	{E. 84	1 137	8	1 035	2 017	—	208	1	66
	{A. 533	988	303	1 105	756	1 374	1 217	94	996
Kanonenrohre, Ambosse etc.	{E. 12	19	—	25	51	—	10	—	17
	{A. 199	156	28	48	17	68	140	25	67
Anker und Ketten	{E. 22	36	—	15	967	—	40	—	1
	{A. 149	2	1	—	2	3	8	—	23
Eiserne Brücken etc.	{E. —	26	—	—	33	—	—	—	—
	{A. 61	12	—	—	—	7	6	2	42
Drahtseile	{E. —	3	—	2	42	—	1	—	—
	{A. 63	42	19	1	17	133	60	74	122
Eisen, roh vorgeschmiedet	{E. 3	65	—	30	4	—	1	1	11
	{A. 62	97	73	45	21	60	251	4	47
Eisenbahnnachsen, Eisenbahn- räder	{E. 1	380	—	82	87	4	8	—	14
	{A. 2	543	397	1 966	1 054	4 286	1 118	92	1 186
Röhren aus schmiedbarem Eisen	{E. 9	49	1	8	449	1	161	—	12
	{A. 228	1 506	336	656	177	1 160	1 095	578	1 432
Grobe Eisenwaaren, andere	{E. 156	455	23	1 136	2 036	7	248	156	821
	{A. 1 733	2 006	1 113	1 195	1 589	2 323	4 340	1 154	3 514
Drahtstifte	{E. 7	2	—	4	44	—	—	1	8
	{A. 108	956	1 597	7	7 706	102	1 165	93	173
Feine Eisenwaaren etc.	{E. 15	32	2	168	301	4	29	3	92
	{A. 140	372	117	223	370	180	658	119	345
	Sa. {E. 550	3 853	47	3 328	11 530	22	1 170	7 229	2 040
	{A. 12 568	26 169	9 865	7 981	41 479	41 677	47 554	4 339	14 241
Maschinen.									
Locomotiven und Locomobilen	{E. 2	47	—	3	931	—	23	—	11
	{A. 19	75	61	71	1	1 743	179	14	249
Dampfkessel	{E. 1	18	3	2	19	—	41	—	3
	{A. 60	35	10	4	1	58	72	10	79
Andere Maschinen u. Maschinen- theile	{E. 198	1 619	139	1 096	13 337	59	1 287	220	550
	{A. 985	1 690	445	3 624	1 473	3 622	2 175	1 322	6 503
	Sa. {E. 201	1 684	142	1 101	14 287	59	1 351	220	564
	{A. 1 064	1 809	516	3 699	1 475	5 423	2 426	1 346	6 831

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Juli 1889.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argen- tinien, Pato- gonien	Bra- silien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In dem- selben Zeit- raum des Vorjahres	Im Monat Juli allein
—	3 926	61	282 103	—	—	—	11	—	741 313	710 143	136 035
41	40	51	—	—	—	—	63	—	1 274 329	1 257 065	187 724
—	26	290	—	—	—	—	8	7	5 882	4 598	749
—	51	4 730	—	—	—	43	731	1 761	21 647	15 171	3 602
—	—	20	1 204	—	—	—	—	—	135 040	111 517	33 841
—	14 018	2 789	—	—	4	9	16 589	758	99 470	74 176	10 886
—	—	—	—	—	—	—	—	—	347	204	1
5	233	1 085	—	—	39	—	1 577	15	12 541	12 593	1 752
—	26	310	1 204	—	—	—	8	7	141 269	116 319	34 591
5	14 302	8 604	—	—	43	52	18 897	2 534	133 658	101 940	16 240
—	—	11	—	—	—	—	—	—	137	98	24
141	3 623	7 795	31	—	457	430	1 519	2 228	32 220	31 979	4 352
—	—	6	—	—	—	—	—	—	68	63	23
11	23	5 218	106	—	1 545	469	169	3 086	14 809	14 544	3 262
—	—	—	—	—	—	—	—	—	554	698	7
42	293	7 569	3 613	49	3 614	3 846	1 074	18 829	60 393	71 331	9 866
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	62	1
3	45	12	—	—	1	—	—	18	856	8 308	43
—	—	46	—	—	—	—	2	57	10 425	8 800	2 162
6 613	18 152	7 173	376	2 817	4 371	573	15 251	14 459	104 698	83 982	14 123
—	1	15	—	—	—	—	1	—	1 567	1 350	364
497	8 486	2 679	86	19	57	407	962	1 100	39 798	36 850	5 463
—	—	1	—	—	—	—	1	—	88	35	23
15	18	446	—	—	2	26	12	96	815	1 300	151
—	—	2	—	—	—	—	6	—	1 348	2 509	202
16	17	17	1	—	1	5	3	7	214	194	31
—	10	7	—	—	—	—	—	—	2 633	2 301	738
159	297	2 247	908	216	16 861	2 352	16 768	15 605	99 269	110 832	13 237
—	2	184	—	—	—	—	72	—	4 864	2 585	1 250
229	550	769	106	1	302	32	87	1 111	10 553	14 692	2 108
—	—	5	—	—	—	—	2	—	141	239	34
53	213	98	27	10	51	49	56	252	1 557	1 766	235
—	—	—	—	—	—	—	1	3	1 085	739	215
27	3	5	2	—	3	1	107	43	379	218	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	21	25
380	—	—	—	—	205	65	—	2 043	2 823	3 636	299
—	—	2	—	—	—	—	—	—	50	35	18
7	47	39	74	1	70	17	4	256	1 046	1 044	179
—	1	3	—	—	—	—	—	—	119	37	22
5	24	95	—	8	44	7	14	58	915	499	178
—	—	29	—	—	—	—	—	—	605	230	71
115	334	797	101	8	56	78	2 136	775	15 044	9 427	2 488
—	—	71	—	—	—	—	6	—	767	668	92
117	1 364	2 436	211	1	361	110	12	877	12 657	12 277	1 762
1	4	259	1	—	—	—	237	3	5 543	4 611	916
2 999	5 238	2 293	896	291	2 284	777	885	5 317	39 947	48 572	6 586
—	—	1	—	—	—	—	1	—	68	54	3
2 357	257	18	54	792	1 065	1 066	1 343	10 135	28 994	26 128	3 845
—	1	23	1	—	—	—	34	2	707	672	113
75	418	251	313	216	301	211	548	1 281	6 133	4 698	1 021
1	19	665	2	—	—	—	363	65	30 884	25 815	6 303
13 861	39 402	39 957	6 905	4 429	31 851	10 521	40 950	77 576	473 125	482 277	69 259
3	4	4	1	—	—	—	—	—	1 029	1 137	311
49	130	146	9	6	39	30	—	555	3 376	5 194	452
—	—	37	—	—	—	—	1	—	125	113	43
49	98	26	42	—	62	2	2	73	683	1 192	93
7	18	1 986	5	—	—	—	892	6	21 419	20 349	3 774
1 311	6 048	1 567	1 270	22	994	704	647	2 879	37 290	36 574	6 059
10	22	2 027	6	—	—	—	893	6	22 573	21 599	4 128
1 409	6 276	1 739	1 321	28	1 095	736	649	3 507	41 349	42 960	6 604

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Internationaler Verband der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine.

Nachdem der für die Oeffentlichkeit bestimmte Bericht über die am 9. und 10. August 1888 zu Stettin stattgehabte 17. Delegirten- u. Ingenieur-Versammlung genannten Verbandes nunmehr in der Zeitschrift desselben vollständig erschienen ist, geben wir nachstehend einen Auszug der Verhandlungen zu Punkt 7 der Tagesordnung:

Ueber die Verschlechterung des Bleches in Dampfkesseln während des Betriebes.

Der Referent, Hr. Abel-Frankfurt a. O., bemerkt einleitend, das er bereits vor einer Reihe von Jahren auf diesen Gegenstand hingewiesen und im Centralverbande der Preufs. Dampfkessel-Ueberwachungsvereine sein folgender Antrag einstimmige Annahme gefunden habe:

„Um weitere Erfahrungen über Veränderung der Structur des Eisens in Dampfkesseln nach längerem Gebrauche zu sammeln, fordert der Centralverband seine Mitglieder auf, Theile von alten Kesseln und schadhaft gewordenen Kesselplatten einer näher zu bestimmenden Versuchsstation einzusenden, sowie möglichst für Zurücklegung von Probestreifen neu zu bauender Kessel zu sorgen.“

Jeder Sendung ist eine nach bestimmtem Schema ausgefüllte Beschreibung des Kessels und der Betriebsverhältnisse, soweit solche zu ermitteln, beizulegen.

Die Prüfung der Blechstücke erfolgt nach den vom Verbands der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine aufgestellten Regeln. Temperproben sind erwünscht. Die Resultate werden zusammengestellt und sind Eigenthum des Centralverbandes.“

Referent hat zu diesem Punkte verschiedene Fragen aufgestellt, und gelangt zunächst die erste: „Tritt Structurveränderung der Bleche ein durch unrichtige Behandlung bei der Anfertigung der Dampfkessel?“ zur Besprechung, wobei Referent ausführt, das beim Krepfen der Bleche, wenn die Krepfen gebrochen schienen, eine körnige Structur des Eisens eingetreten sei; er glaubt, das Structuränderung dadurch eintrete, das die Kesselschmiede, welche die Bleche warm umgekrempt hätten, dieselben in blauwarmem Zustande nachrichteten, wodurch von vornherein dem Uebelstande des Brechens der Krepfen Vorschub geleistet werde.

Hr. Brunhuber-Essen bemerkt dahingegen, das nach seinen Erfahrungen, gute Kesselschmiedearbeit vorausgesetzt, die Krepfenbrüche zum größten Theil weniger durch die anfängliche Bearbeitung, als durch die nachherige eigenartige Beanspruchung, welche in der Beheizung und Bauart der Kessel begründet sei, veranlaßt werden. Flammrohrkessel aus gutem Schweifeseisen, wie sie auf den Kruppschen Werken in mehr als 200 Stück betrieben werden, hätten, gleichmäfsig beheizt (Hochofen-, Koksofen-, Puddelofen-Gasheizung), nur ganz wenig Krepfenbrüche aufzuweisen gehabt, während bei gleichen Kesseln mit Rostfeuerung trotz guter Behandlung Krepfenbrüche oder dazu führende Furchungen mit grofser Regelmäfsigkeit im Laufe der Zeit an ganz bestimmten Stellen festzustellen gewesen wären. Redner ist der Ansicht, das nach 16jährigem Gebrauch mit

Sicherheit angenommen werden könne, das Krepfenbrüche eingeleitet sein.

Hr. Knautt-Essen führt die Structuränderung auf die Bearbeitung zurück; die Thatsache, das es beim Krepfen leicht vorkomme, das Krepfenrisse entstehen, sei gar nicht wegzuleugnen. Bei den Blechen, welche von seiner Firma selbst gekrempt würden, komme das zwar auch vor, doch sei der Ausfall bei gröfseren Werken, wo dieselben Leute stets dieselbe Arbeit machen, viel geringer als bei kleineren Betrieben. Bei 90 % der zurückkommenden Bleche, die beim Krepfen zerrissen, war die Arbeit unzweckmäfsig ausgeführt, und war oft an der Farbe zu sehen, das das Nachrichten im blauwarmen Zustande geschehen. Die Structurveränderungen der Bleche verschiedener Qualität bei der Feuerarbeit hänge von der Art der Arbeit ab. Das schlechteste Blech leide bei der Behandlung im blauwarmen Zustande sehr wenig, feine Feuerbleche mehr, während die Wirkung auf Flußeisenblechen am schlimmsten sei.

Auf eine Anfrage des Hrn. Eckermann an die Vertreter der Walzwerke, ob anzunehmen sei, das nach längerem Gebrauch der Kessel die Structur der Bleche sich derart ändert, das die Beschaffenheit derselben schliesslich ziemlich den gleichen Werth erreicht, gleichviel, ob das Blech anfangs guter oder schlechter Qualität war, bemerkt Hr. Otto, das nach seinen speciellen Erfahrungen die Veränderung der Structur durchaus von der Qualität des Bleches abhängig sei und sich oft ganz auffallende Unterschiede in der Structur der verschiedenen Blechqualitäten nach gleicher Behandlung und besonders nach gleich schlechter Behandlung zeigen.

Zur zweiten Frage: „Tritt Structurveränderung der Bleche ein durch ungeeignetes Brennmaterial?“ bemerkt der Referent, er habe von Kesseln, welche Anfang der 50er Jahre von demselben Fabricanten geliefert seien und von denen daher anzunehmen wäre, das sie ursprünglich annähernd gleiche Qualität gehabt hätten, Proben entnommen und dabei gefunden, das die Proben, welche aus den Kesseln, die in einer Schneidemühle in Betrieb waren und mit Sägespännen geheizt wurden, eine über die Würzburger Normen hinaus gute Qualität hatten, während bei mit Steinkohlen geheizten Kesseln das Blech derart schlecht geworden war, das bei dem Auseinandernieten mit einem Holzstößser Stücke aus dem Kessel gesprengt wurden; Referent legt diese Stücke, welche vollständig das Aussehen von Roheisen haben, vor.

Hr. Minfsen und ebenso Hr. Münter sind der Ansicht, das durch ein ungeeignetes Brennmaterial bei gutem Blech eine grofse Veränderung der Structur nicht herbeigeführt wird, mit Ausnahme, wenn es verbrannt wird. Hr. Knautt ist gegentheiliger Ansicht. Hr. Eckermann erwähnt, es habe sich bei den häufig auf Schiffen als Hilfskessel zur Verwendung kommenden stehenden Kesseln wiederholt die Erscheinung gezeigt, das bei Herausnahme der Feuerbüchsen deren Wandungen auferordentlich spröde waren und wie Glas zerbrachen, während doch anzunehmen sei, das deren Qualität ursprünglich eine gute war, da sie bei der Anfertigung verschiedenen Bördelungsversuchen unterworfen werden müssen. Hr. Commerzienrath Dr. Delbrück hält zur Entscheidung der Fragen für nothwendig, chemische Untersuchungen anzustellen.

Zur Beantwortung der folgenden Frage: „Tritt Structurveränderung ein durch längeren Gebrauch auch in sonst normalem Betrieb?“ wird eine aus den HH. Abel, Böcking und Vogt bestehende Commission gewählt, welche in Gemeinschaft mit einer vom Centralverband niederzusetzenden Commission geeignete Untersuchungen anstellen und s. Z. über dieselben berichten soll.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Unter dem Vorsitze des Geheimen Ober-Regierungsraths Streckert hielt in der Sitzung am 10. September 1889 Hr. Bahndirector Schneider aus Blankenburg a. H. einen Vortrag über die combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn, System Abt, von Blankenburg a. H. nach Tanne. Diese von der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft gebaute, 27 km lange Eisenbahn führt von Blankenburg a. H. über Hüttenrode, Rübeland, Elbingerode, Rothehütte nach Tanne und hat vorzugsweise den Zweck, die Ausfuhr der Erzeugnisse der von ihr durchschnittenen Gegend — Erze, Pflaster- und sonstige Bausteine, Kalk, Holz, Eisenwaaren, Pulver u. s. w. — zu erleichtern und dadurch die wirthschaftlichen Verhältnisse dieser Gegend zu heben. Ein großer Theil der aus letzterer zu versendenden Güter geht über Blankenburg hinaus, und es war deshalb für die anzulegende Bahn die der billigeren Herstellung wegen zuerst ins Auge gefasste Anwendung einer kleineren, als der normalen Spurweite ausgeschlossen, da das alsdann nothwendige Umladen der geringwerthigen, aber in großer Menge vorhandenen Roherzeugnisse diese zu sehr vertheuert haben würde. Eine gewöhnliche normalspurige Bahn aber würde, da für dieselbe nur Steigungen bis höchstens 1:40 hätten zugelassen werden können, bei der dortigen Bodengestaltung sehr kostspielig geworden sein. Es wurde deshalb eine besondere ganz neue Bauart für diese Bahn gewählt, indem an 11 verschiedenen Stellen — im ganzen auf etwa 6,6 km Länge — Zahnstangen mit einer Steigung bis zu 1:16,6 eingelegt wurden, während der übrige Theil ohne Zahnstange als gewöhnliche Adhäsionsbahn mit einer stärksten Steigung bis zu 1:40 betrieben wird. Die für den Betrieb auf dieser Bahn benutzten Locomotiven sind von Ingenieur Abt sehr sinnreich derart angeordnet, daß dieselben nicht nur ebensowohl auf den Zahnrad-, als auf den Adhäsionsstrecken zur Förderung der Züge verwendet werden können, sondern daß auch während der Fahrt auf den ersteren Strecken gleichzeitig die Wirkung der Adhäsion mit zur Geltung kommt. In ausführlicher, durch eine große Zahl ausgestellter Pläne unterstützter Darstellung beschrieb der Vortragende die Anordnung und die Bauausführung dieser Bahn, deren letzter Theil am 15. October 1885 eröffnet wurde, sowie der auf denselben verwendeten Betriebsmittel und machte Mittheilungen über die bisher erzielten sehr günstigen Betriebsergebnisse. Die Zahl der gefahrenen Züge betrug im Jahre 1886 2966, in 1887 3103 und in 1888 4210; befördert wurden auf der Bahn Personen: in 1886 39286, in 1887 53951, in 1888 57378; ferner Güter: in 1886 81136 t, in 1887 118516 t, in 1888 149462 t. Der Verkehr hat sich also von Jahr zu Jahr sehr bedeutend gehoben.

Hr. Regierungs- und Baurath Claus wies darauf hin, daß in neuerer Zeit in öffentlichen Blättern mehrfach die für die Eisenbahnverwaltungen sowohl als für das verkehrtreibende Publikum so äußerst wichtige Frage der Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich erörtert werde und zwar meistens in einem dieser Sache günstigen

Sinne. Da im Vereine diese Frage früher wiederholt eingehend behandelt und dabei die Einführung einer Normalzeit von fachkundiger Seite allgemein als ein dringendes Bedürfnis für den Eisenbahnbetrieb bezeichnet worden ist, so sei es für den Verein auch von Interesse, zu erfahren, daß nach den Erörterungen in der Tagespresse diese Angelegenheit jetzt in Fluß zu kommen scheine. Es könne nur freudig begrüßt werden, wenn diese Sache endlich im Sinne der von den Eisenbahnverwaltungen gemachten Vorschläge ihre Erledigung finde. In der an diese Mittheilung geknüpften Besprechung wurde von mehreren Mitgliedern der Antrag gestellt, in einer der nächsten Sitzungen eine Kundgebung des Vereins zu gunsten der Einführung der Normalzeit herbeizuführen. In der Begründung dieses Antrages wurde insbesondere darauf hingewiesen, daß der Verein, welchem die oberen Betriebsbeamten fast aller deutschen Eisenbahnen als Mitglieder angehören, in erster Reihe berufen sei, seine Ansicht in dieser für die Sicherheit des Betriebes so wichtigen Angelegenheit abzugeben. Der Vorsitzende, welcher noch mittheilte, daß zur Zeit auch in Frankreich ein Gesetzentwurf berathen werde, nach welchem dort eine einheitliche Zeitrechnung zur Einführung gelangen soll, erklärte auf Grund des einstimmigen Beschlusses, den Gegenstand auf die Tagesordnung einer der nächsten Versammlungen setzen zu wollen.

Hr. Geheimer Regierungsrath Schwabe sprach mit Bezug auf die Verhandlungen der letzten Sitzung des Vereins über die Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen von 10 auf 12 $\frac{1}{2}$ t und die dadurch zu erzielenden Vortheile.

American Institute of Mining Engineers.

Ueber »Nägel-Fabrication aus Weißblech-Resten« hielt Mr. Oberlin Smith auf der im Februar d. J. stattgehabten Versammlung einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen:

Es mag für viele unserer Metallurgen etwas Neues sein, von einer Nägelfabrication zu hören, welche direct aus dem »Erz« vor sich geht und etwa 60 Stück Nägel guter Qualität in der Minute liefert. Dies als »Erz« aufgeführte Rohmaterial entspricht jedoch nicht völlig dem Begriff, welchen die Technologie mit diesem Worte verbindet; denn es ist lediglich dasjenige Weißblech, welches in Form von Abschnitzeln und Ueberresten sich in Blechwaarenfabriken ansammelt oder in Form leerer Blechbüchsen* mehr oder weniger zahlreich da sichtbar wird, wo Schutt abgeladen werden kann. Während unsere Zeit sonst wohl hauptsächlich damit beschäftigt scheint, die von der Vorzeit aufgehäuften Materialien zu verzehren, wird dieses Material gewissermaßen als Sühne aufgespeichert, und wenn wir ihm daher den Namen »Erz« beilegen, versetzen wir uns in die Zeit, wann unsere Nachkommen es graben und gelehrte Vorträge über dessen Verhüttung halten werden.

Bis jetzt war wenigstens die Verschmelzung die einzige Methode, durch welche eine praktische Ver-

* Für Nicht-Amerikaner sei hier auf die Unzahl von Blechbüchsen (tomato-vegetables-fruit-cans) hingewiesen, welche täglich in allen amerikanischen Restaurants geleert und dann weggeworfen werden, den Gassenjungen willkommene Objecte bietend. Wer diese Büchsen theils einzeln, theils in Haufen, theils zerdrückt, theils wohl erhalten hat herumliegen sehen, wird gewiß deren praktische Verwendung schon aus ästhetischen Gründen gutheissen.

(Anmerk. des Uebers.)

wendung dieses Materials versucht wurde, doch scheiterten diese Versuche alle daran, dafs, aus hier nicht näher zu erörternden Gründen, eine vollständige Scheidung der beiden in dem Material enthaltenen Metalle, nämlich Zinn und Schmiedeisen, auf chemischem oder elektro-technischem Wege, sei es technisch unmöglich oder kaufmännisch nicht gewinnbringend genug war.

Mehr Erfolg mag man sich von einer principiell sowohl als ausführend ganz neuen Idee versprechen, nach welcher man, ohne eine Scheidung der beiden Metalle zu versuchen, das Material, so wie es sich findet, zur Darstellung eines Artikels benutzt, der die Stärke und Zähigkeit des Eisens neben der Widerstandsfähigkeit des Zinns gegen Rost benöthigt, nämlich zur Fabrication von Nägeln, welche durch mechanische Zusammenpressung mittels einer einfachen Manipulation hergestellt werden.

Der Erfinder dieses Nagels ist Mr. Geo. H. Perkins in Philadelphia. Die Maschine, welche schliesslich construiert wurde, um den Nagel mittels einer Operation fertig zu stellen, ist das Resultat einer Reihe von Versuchen, und es dürfte von Interesse sein, einige davon hier anzuführen.

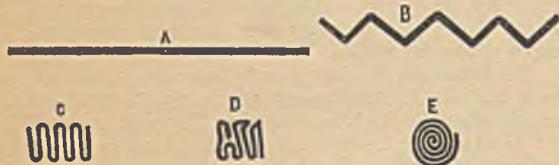


Fig. 1.

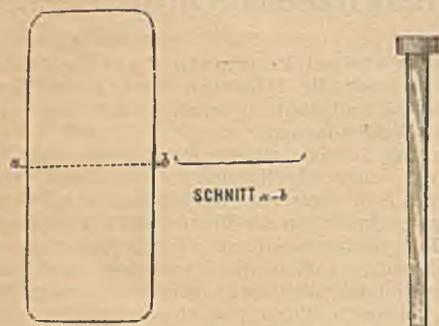


Fig. 2.

Mittels einer gewöhnlichen Scheere wurden zunächst rechtwinklige Plättchen (Fig. 2) geschnitten, deren Querschnitt in Fig. 1 a in doppelter Grösse ersichtlich ist, und dieselben sodann in einer hierzu hergerichteten Presse in die Form Fig. 1 b gebracht und zwar so, dafs die beiden mittleren Rinnen zuerst

und hierauf die äufseren geprefst wurden. Hierbei zeigte sich jedoch vieles Material leicht brüchig.

Eine weitere Operation brachte das Plättchen sodann in die Form wie Fig. 1 c, wonach dem Nagel zur Fertigstellung lediglich die Anstauchung des Kopfes fehlte; diese, sowie das automatische Auswerfen des fertigen Nagels, wurden gleichzeitig bewerkstelligt.

Es liegt auf der Hand, dafs diese primitive Art der Fabrication in einer derartigen Reihenfolge verschiedener Manipulationen viel zu theuer und daher praktisch unthunlich erscheinen mußte, zumal da auch der so dargestellte Nagel häufig spaltete.

In einer zweiten, ebenfalls nur zu diesem Zweck hergerichteten Maschine wurden demnach die Plättchen einfach in der Richtung des Querschnitts zusammengedrückt, ohne dafs vorher eine Gestaltsveränderung im Sinne von Fig. 1 c wäre vorgenommen worden. Der entstehende Nagel zeigte einen Querschnitt wie ungefähr in Fig. 1 d.

Die nunmehr construierte Maschine wird mit jedem Schläge die 4fache Operation des Schneidens, Zusammenpressens und Anstauchens des Kopfes sowohl, als der ganzen Form vollführen, und rasch genug arbeiten, um einen geübten Arbeiter unausgesetzt mit Zuführung des Materials zu beschäftigen. Es können von sehr irregulärem, zackigem Material 30 bis 90 Stück Nägel in der Minute geliefert werden, während »gerade« Metallstreifen leicht mit der Hand einer bis zu 240 Umdrehungen in der Minute machenden Maschine zugeführt werden können.

Von allen Nagelformen, deren Darstellung versucht wurde (cylindrisch mit conischer Spitze, 4kantig mit pyramiden- oder keilförmiger Spitze, 6kantig u. s. w.), erschien der 4kantige stumpfe 4kantige Nagel als der beste. Ganz besonders sollte dieser Nagel, seines Zinnüberzugs wegen, für solche Holztheile an Gebäuden u. s. w. sich eignen, welche, der Luft ausgesetzt, ein Rosten gewöhnlicher Nägel sehr erleichtern.

Ein Versuch, die Plättchen ähnlich wie in Fig. 1 e aufzurollen, resultirte in einem runden Nagel mittlerer Qualität.

Vom commerziellen Standpunkt aus sei bemerkt, dafs 100 engl. Pfund Blechabfälle hier (in New York) für 17 Cents käuflich sind und ein Junge imstande ist, eine Maschine zu versehen, welche 100 engl. Pfund Nägel in einem Tag fertig stellt.

Für grössere Blechwarenfabriken dürfte es sich empfehlen, diese Maschine derart aufzustellen, dafs ein Transportiren der entstehenden Abfälle unnöthig und dieselben stetig in dieser Weise aufgearbeitet würden. Bereits aufgestellte Maschinen haben über alle Erwartungen besonders darin befriedigt, dafs sie alle Arten von Blechabfällen in gleicher Geschwindigkeit sozusagen verschlingen, ohne dafs der Mechanismus durch eine »Verfälschung« des Materials sich stören liesse.

L. S.

Referate und kleinere Mittheilungen.

An die Kohlen- und Eisenindustriellen von Westfalen, Rheinland und Luxemburg.

„Die Gesellschaft amerikanischer Ingenieure, welche Deutschland besuchte und welche Mitglieder des »American Society of Civil Engineers«, des »American Society of Mechanical Engineers« und des »American Institute of Mining Engineers« umfasste, sprechen ihren Wirthen, den Kohlen- und Eisenindustriellen von Westfalen, Rheinland und Luxemburg, herzlichsten Dank für die ihnen erwiesene unbegrenzte Gastfreundschaft und die vielen Höflichkeiten aus, welche ihnen während ihres Aufenthaltes in Düsseldorf zu theil geworden sind. Sie haben von den Gelegenheiten, welche ihnen zum Besuche der größten Werke in Deutschlands gewerbereichster Gegend geboten wurden, mit Freuden Gebrauch gemacht und werden die Sinnigkeit, mit welcher ihnen an ihrem nationalen Feiertage, am 4. Juli, ein Bankett angeboten wurde, und die Freuden der Fahrt auf dem wundervollen Rheinstrom am 5. Juli in unverlöschlicher Erinnerung behalten.“

Solches ist der Wortlaut einer Adresse, welche von Charles Kirchhoff jr., dem geschäftsführenden Secretär der amerikanischen Reisegesellschaft, bei dem Comité eingegangen ist, welches sich zum Empfange der amerikanischen Ingenieure gebildet hatte. Aus den Berichten, welche die amerikanischen Fachzeitschriften über die Reise bringen, ist ebenfalls zu ersehen, daß unsere amerikanischen Gäste mit der Aufnahme, welche sie hier gefunden haben, wohl zufrieden gewesen sind.

Vortreffliche Mittheilungen dieser Art bringt vor Allem »The Iron Age«, eine Wochenschrift, welche unter der fähigen Leitung eben genannten Horns, eines Deutsch-Amerikaners, sich zu einem der besten und angesehensten Fachblätter der Vereinigten Staaten, und wir können wohl sagen der Welt, aufgeschwungen hat. Der Besuch, den die Amerikaner dem rheinisch-westfälischen Gebiet abgestattet haben, spielt in der Berichterstattung eine nicht geringe Rolle; wir können mit Genugthuung feststellen, daß derselbe sehr viel schmeichelhafte Aeusserungen sowohl für die Werke, wie auch für alle diejenigen deutschen Herren enthält, mit denen die Gäste in Berührung gekommen sind, und vermögen den Bericht unseren Landsleuten zur Lectüre nur bestens zu empfehlen.

Wir vertrauen, daß das herzliche Verhältniß, welches sich zwischen den Angehörigen beider Staaten ausgebildet hat, ein für alle Zukunft dauerndes sein wird und daß aus demselben den Industrien beider Länder reiche Früchte erwachsen werden.

Bei dieser Gelegenheit können wir nicht umhin, einige Worte über den amerikanischen Humor zu äußern, der sich höchst charakteristisch in einer Berichterstattung des »Engineering and Mining Journal« äußert. »Einer von Ihnen« (one of them) beginnt nämlich seinen Bericht folgendermaßen: »Ich habe fünf Pfund Zunahme an Gewicht, stärkere Nerven, bessere Verdauung, verlebte zwei Monate lang eine gute Zeit, gewann einige Erfahrungen, warf einige Yankee-Vorurtheile ab, wurde stolzer denn je zuvor

auf meine amerikanische Bürgerschaft und den Ingenieurstand, traf viele hervorragende Leute, sah viele ausgezeichnete Bauwerke und machte so viele angenehme Erfahrungen, daß die Erinnerung daran mir ein lebenslanges Vergnügen sein wird.« Berichterstatte findet dabei, daß die Reise, trotzdem sie ihm 500 Dollar kostete, sich bezahlt machte; außerdem empfindet er große Genugthuung, daß er jetzt seinen Hut wieder auf den Kopf setzen kann, ohne ein Schuhhorn zu Hilfe zu nehmen, da er nicht im geringsten an »geschwollenem Kopfe« leidet, mit dem alle zu Hause gebliebenen Collegen die draussen weilenden behaftet glaubten. Nachdem sein Kopf nun wieder normale Größe erlangt hat, finden sich in demselben einige Erinnerungen an die Reise, welche er, wie schon oben erwähnt, der amerikanischen Zeitschrift mittheilt.

Ueber Romit

schreibt A. Vosmaer in Nr. 66 der »Chemiker-Zeitung«:

„Das Sprengmittel Romit, bekanntlich schwedischen Ursprungs, ist ein Gemisch von Naphthalin, Paraffin, kohlen-saurem und salpetersaurem Ammon, ein gelbes oder weißes Pulver, nicht empfindlich für Stofs, Feuer u. s. w., nur explosirbar durch Knallquecksilber.

Romit hat besonders für kaltes Klima den großen Vorzug, für Kälte (selbst für -40°C.) unempfindlich zu sein. Dagegen besitzt es gegenwärtig noch den Nachtheil, keine Wärme vertragen zu können. Anscheinend wird der Sprengstoff bei etwa $+30^{\circ}\text{C.}$ entzündlich. Directe Versuche hierüber liegen indess bis jetzt nicht vor. Der Preis des Sprengstoffs beträgt fast 2 *M* pro 1 kg. Ueber seine Wirkung will ich auf Grund eigener Versuche einige Mittheilungen machen. In Magnetisensteingruben, welche ganz als Tagebaue bearbeitet werden, hat der Romit folgende Resultate ergeben: Grube I. Breit etwa 15 m, hoch etwa 8 m. Die Bohrlöcher meist große, 3 bis 7 m tief, 4 bis 6 cm Durchmesser; die Ladung in die großen etwa 8 bis 12 kg. In einem Monat haben 230 kg Romit ergeben 5354,5 t Erz und Gestein, oder etwa 23,28 t pro 1 kg Romit. Das Erz ist relativ lose, das Gestein hart und fest. Granit macht etwa 22 % der Totalmenge aus. Grube II. Breit etwa 7 m, hoch etwa 5 m. Die Löcher meist große von 4 bis 5 m, Durchmesser 4 bis 6 cm. In einem Monat haben 150 kg Romit ergeben 2591,5 t Erz und Gestein oder etwa 17,276 t pro 1 kg. Das Erz wie oben, ebenso der Granit, welcher hier 51 % der Gesamtmenge beträgt. Grube III. Breit etwa 4 m, hoch etwa 9 m. Die Löcher meist nur kleine, wenig tief und 1,5 bis 2,5 cm Durchmesser. In 3 Wochen haben 250 kg Romit ergeben 2361 t Erz und Gestein, wovon das letzte nur etwa 9 % der ganzen Menge ist. Auf 1 kg Romit kommt also 11,444 t. Das Erz ist härter als in den beiden anderen Gruben. Das Gestein ist aber kein Granit, sondern Hornblende und Strahlstein. Grube IV. Breit etwa 4 m, hoch etwa 5 m. Die Löcher sowohl tiefe als weniger tiefe, und von bezw. 3 bis 5 cm und 1,5 bis 2,5 cm Durchmesser. Hier haben 140 kg Romit in einem Monat ergeben 2406,5 t Erz und Gestein (dieses etwa 10 %), das ist pro 1 kg Romit 17,190 t. Das Erz ist höchst feinkörnig und ziemlich hart und fest, ebenso das

Gestein, ein euritartiger Gneifs. Grube V. Breit etwa 15 m, hoch etwa 7 m. Die Löcher sowohl große als kleine und wie vorher; bezw. 3 bis 5 und 1,5 bis 2,5 cm im Durchmesser. In einem Monat gaben 385 kg Romit 7477 t Erz und Gestein, also pro 1 kg Romit 19,421 t. Das Erz ist sehr hart, blättrig, krystallinisch und fest. Das Gestein wechselt Granit, Gneifs und Glimmerschiefer.

Aus vorstehenden Zahlen ergibt sich, daß 1155 kg Romit 20690,5 t Erz und Gestein ausgeworfen haben, oder 1 kg Romit 17,91 t, ein wirklich sehr erfreuliches Resultat, das mit Dynamit kaum zu übertreffen ist. Für letzteren kommt noch das Unangenehme in Betracht, daß derselbe warm zu halten ist. Was noch wichtiger ist, Dynamit kostet, glaube ich, mehr als 3 *M.* pro 1 kg.

Bemerken will ich noch, daß der Romit fertig als solcher abgeliefert wurde und an der Grube keinerlei Mischung stattfand.

Stahl und Eisen für den Rhein- (Dortmund-) Ems-Kanal.

In den »Mittheilungen des Westdeutschen Fluß- und Kanalvereins« finden wir folgende Darlegungen:

Es wird für die Kreise der Eisen-Industriellen sehr interessant sein zu erfahren, wieviel Stahl und Eisen bei der Ausführung des Rhein- (Dortmund-) Ems-Kanals zur Verwendung kommen wird. Wir sind in den Stand gesetzt, darüber ungefähre Zahlen, soweit sie sich überhaupt nach den generellen Vorarbeiten ermitteln lassen, in Nachstehendem zu geben.

Die ganze Länge des Kanals vom Rhein bei Ruhrort über Henrichenburg, Münster, Bevergern nach der unteren Ems einschließlich der Zweigkanäle Henrichenburg-Herne und Schalke-Gelsenkirchen beträgt rund 320 km. Auf dieser ganzen Strecke kommen etwa 32 Häfen vor, von denen 10 größere. Von letzteren liegen 5 im eigentlichen Kohlenrevier, nämlich die Sammelhäfen: Hansa-Dortmund-Herne-Recklinghausen, Wanne-Bochum, Gladbeck-Horst, Schalke-Gelsenkirchen und Meiderich-Ruhrort, einer an der Scheitelstrecke bei Münster und die drei Emshäfen: Papenburg, Leer, Emden. Es ist einleuchtend, daß mit den Häfen mehr oder weniger große Sammelbahnhöfe verbunden werden müssen, welche namentlich im Kohlenrevier wegen des zu bewältigenden Verkehrs große Ausdehnung annehmen werden. Es wird daher nicht zu hoch gegriffen sein, wenn man die Gesamtgeleislänge bei den 32 Häfen einschließlich der Verbindungsbahnen zu den schon bestehenden Bahnhöfen und den nahegelegenen industriellen Werken zu rund 300 km annimmt. Setzen wir die Verwendung ganz eisernen Oberbaues voraus, so ergibt sich für die Geleisanlagen an Stahl und Flußeisen für Schienen und Schwellen ein Gewicht von 150 000 kg pro Kilometer oder im ganzen von 45 000 000 kg. Dazu kommen noch für die größeren Sammelbahnhöfe im Kohlenrevier je etwa 100, für die übrigen großen Hafens-Bahnhöfe je etwa 25 und für die kleinen Häfen je etwa 10 Weichen, so daß wir erhalten $5 \cdot 100 + 6 \cdot 25 + 21 \cdot 10 =$ rund 850 Weichen mit je einem Gewicht einschließlich Stellvorrichtungen von rund 8000 kg, also im ganzen 6 800 000 kg. Ferner ist auf den Bahnhöfen eine Anzahl Drehscheiben und Schiebepöhlen für Wagen erforderlich, deren Zahl für einen geregelten Betrieb vor den Umlade-Vorrichtungen nicht zu klein zu bemessen und mindestens 120 sein wird mit je einem Gewicht von etwa 10 000 kg, d. h. im ganzen 1 200 000 kg.

Von den Umlade-Vorrichtungen sind zunächst die Sturzvorrichtungen und Elevatoren zum Umladen der Steinkohlen in das Kanalschiff und wieder aus diesem

in das Seeschiff u. s. w. zu nennen, deren Zahl mindestens 50 betragen wird und welche je etwa 20 000 kg wiegen werden, so daß dieselben ein Gesamtgewicht von 1 000 000 kg darstellen. Zu den Umlade-Vorrichtungen gehören auch Auslege- und Laufkräne. Von den ersteren werden etwa 40 Stück mit einem Durchschnittsgewicht von je 7500 kg, von letzteren etwa 10 mit je einem Gewicht von rund 20 000 kg nöthig werden, so daß für die Krane ein Eisengewicht von 500 000 kg anzusetzen ist.

Von den auf der ganzen Kanalstrecke vertheilten Eisenconstructions sind namentlich die eisernen Brücken — Eisenbahn-, Chaussee- und Wege-Ueberführungen — zu nennen, deren lichte Weite im Durchschnitt 18 m und deren Fahrbahnbreite im Mittel etwa 6 m beträgt. Das Eisengewicht dieser Brücken beläuft sich je durchschnittlich auf rund 40 000 kg. Von denselben sind etwa 250 auszuführen, so daß hierfür rund 10 000 000 kg in Ansatz zu bringen wären. Dazu kommen noch etwa 300 Seitendurchlässe und Brücken in den Leinpfaden und Parallelwegen, welche man durchschnittlich zu 2000 kg pro Stück veranschlagen kann, so daß dieselben zusammen rund 600 000 kg wiegen.

Die Anzahl der Schleusen beträgt 40; dieselben werden mit eisernen Thoren und sonstigen Ausrüstungen versehen, welche ein Eisengewicht von rund 30 000 kg pro Schleuse, also im ganzen von 1 200 000 kg erfordern.

Was die Anzahl der eisernen Kanalschiffe anbelangt, von denen jedes etwa 20 000 kg wiegen wird, so ist zur Ermittlung derselben ein wahrscheinlich schon nach den ersten Betriebsjahren jährlich zu beförderndes Quantum von 6 Millionen zu Grunde gelegt. Bei 300 Betriebstagen würden also täglich

$\frac{6\,000\,000}{300} =$ rund 20 000 t, oder da jedes Kanalschiff rund 500 t faßt, täglich 40 Kanalschiffe zu betrachten und abzusenken sein. Zum Laden und Löschen wollen wir 8 Tage, zum Durchfahren der ganzen Strecke aber 6 Tage, also für Hin- und Rückfahrt 12 Tage annehmen; ferner daß nur die Hälfte der Schiffszahl die ganze Strecke durchfährt, während die andere Hälfte unterwegs schon löschet und statt wie erstere in 20 schon nach 14 Tagen zurückkehrt, so werden durchschnittlich, ungünstig gerechnet, alle 15 Tage die Schiffe von neuem Ladung übernehmen können, so daß $\frac{300}{15} \cdot 40 =$ 800 Schiffe zum Befördern der

Jahres-Transportmenge von 6 000 000 t erforderlich sind. Wir erhalten demnach ein Gesamtgewicht der Kanalschiffe von rund 16 000 000 kg. Die genannten Zahlen ergeben zusammen einen Bedarf an Stahl und Eisen für den Kanalbau von rund 82 000 000 kg. In denselben sind nicht enthalten das Eisen für die Röhrendurchlässe unter dem Kanal — Düker —, für Bahnhofsanlagen an Signalen, centralen Weichenstellungen, Wasserkrahnen mit den zugehörigen Rohrleitungen und Reservoirs, Dachconstructions, Locomotiv-Drehscheiben und Schuppen, ferner kleine Schleppdampfer für den Hafendienst, größere für den Betrieb auf der Scheitelstrecke Gladbeck-Münster, der Ketten oder Seile zur Schleppschiffahrt für etwaige hydraulische Hebevorrichtungen, schiefe Ebenen und sonstige maschinelle Einrichtungen, namentlich aber der Mehrbedarf an rollendem Material der Eisenbahnen. Alle diese Eisenconstructions u. s. w. stellen ein Gesamtgewicht dar von mindestens der Hälfte der oben ermittelten Zahl, so daß der Gesamtbedarf an Stahl und Eisen auf 125 Millionen Kilogramm mindestens festgestellt werden muß.

An der Gesamtmenge sind betheiligte die Schienen-Walzwerke mit rund 60 000 000 kg, die Brückenbau-

Anstalten, Weichen-, Drehscheiben- und Maschinen- u. s. w. Fabriken mit rund 40 000 000 kg und der Schiffbau mit rund 25 000 000 kg.

Wenn auch die oben aufgeführten Schiffe erst nach und nach erforderlich werden, so sind die angegebenen Gesamtgewichte von Eisen und Stahl doch nicht zu hoch gegriffen, weil alle die Anlagen unberücksichtigt geblieben sind, welche von denjenigen ausgeführt werden, die den Nutzen davon haben, namentlich also Privat-Anlagen, besondere Anlagen der Städte u. s. w.

Die ermittelten Zahlen zeigen deutlich, daß die gesammte Eisenindustrie von dem Kanalbau eine bedeutende Hebung des Geschäftes erwarten darf.

Technische Attachés.

Dem Vernehmen nach soll der deutschen Botschaft in Wien zum 1. October d. J. ebenfalls ein technischer Attaché beigegeben werden, so daß nunmehr 6 deutschen Gesandtschaften, nämlich in Paris, Washington, London, Rom, St. Petersburg und Wien technische Attachés zugetheilt sind. Von denselben werden fortlaufend amtliche Berichte über die baulichen Verhältnisse von Frankreich, Amerika, England, Italien, Rußland und nunmehr auch von Oesterreich-Ungarn eingesandt und als größere Aufsätze oder in Form kleinerer Mittheilungen in dem »Centralblatt der Bauverwaltung« veröffentlicht, so daß auf diese Weise das deutsche Publikum von wichtigen Vorgängen im Auslande auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens schnellere und sicherere Kenntniß erlangt, als dies sonst der Fall sein würde. Auch ist aus dem Umstande, daß diese Mittheilungen nicht bloß in die vaterländische und auswärtige Fachpresse, sondern auch in die politischen Blätter übergegangen sind, auf das Interesse zu schließen, welches diese Mittheilungen gefunden haben. Noch unmittelbarer sind die Vortheile, welche durch diese Einrichtung dem preussischen Bau- und Ingenieurwesen durch die fortlaufende Kenntniß aller auf diesem Gebiete im Auslande gemachten Fortschritte und neuen Erfindungen, sowie dadurch erwachsen, daß die preussischen Bau-techniker im Auslande bekannter als bisher werden und infolgedessen bereits wiederholt zur Begutachtung großer öffentlicher Unternehmungen im Auslande, wie des Suez- und Nicaragua-Kanals, zugezogen worden sind.

Hiernach kann es nur als sehr erwünscht erachtet werden, den diplomatischen Vertretungen Deutschlands im Auslande auch fernerhin technische Attachés beigegeben, vielleicht jedoch fraglich erscheinen, ob es im Interesse der preussischen Staatsbahnverwaltung nicht vorzuziehen sein möchte, die Stelle in London vorzugsweise durch Eisenbahn-Ingenieure zu besetzen, um uns von dem Stande des englischen Eisenbahnwesens stets in genauer Kenntniß zu erhalten und so den Vorwurf zu entkräften, daß wir auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens an einer nationalen Beschränkung unseres Gesichtskreises leiden. Dagegen ist allerdings, und wie wir glauben mit Recht, darauf hingewiesen worden, daß die Thätigkeit der technischen Attachés zu einer noch nutzbringenderen gemacht werden könnte, wenn auch der wichtige Zweck, auf welchen unsere Industriellen und Kaufleute so großen Werth legen: die Gewinnung und Erweiterung überseeischer Absatzmärkte, mehr als bisher Berücksichtigung finden würde. Wenn auch die Bestrebungen von Handel und Industrie unter der äufferst wirksamen Unterstützung der Reichsregierung bereits den sehr erfreulichen Erfolg gehabt haben, daß die Ausfuhr Deutschlands nach den fremden Erdtheilen in einem weit höheren Maße zugenommen

hat, als nach den europäischen Staaten, so zwingt doch der immer schärfer auftretende Wettbewerb des Auslandes auf dem Weltmarkte dazu, mit immer größerer Aufmerksamkeit die überseeischen Märkte zu beobachten und den Einrichtungen des Auslandes auf dem Fufse zu folgen. Es ist deshalb auch bereits vor einigen Jahren die Frage lebhaft erörtert worden, ob es sich nicht im Interesse unserer Handelsbeziehungen im Auslande empfehlen möchte, Handelskammern zu errichten, wie dies zuerst von Oesterreich 1869 in Konstantinopel, demnächst von England, Frankreich und Italien an verschiedenen Orten des Auslandes mit günstigem Erfolge geschehen ist. Es ist ferner im Anschluß an die Bestrebungen der belgischen Regierung, durch Absendung besonders dafür ausgebildeter junger Leute nach China u. s. w. den überseeischen Absatzmarkt zu gewinnen, sowie mit Bezug auf die seit 1884 bestehende »Société d'encouragement pour le commerce français d'exportation« von dem Ältesten-Collegium der Berliner Kaufmannschaft im Frühjahr d. J. die Bildung einer Gesellschaft zur Förderung der Anstellung und Niederlassung deutscher Kaufleute und Industriellen im Auslande angeregt worden.

Im Anschluß an diese Bestrebungen und zur Unterstützung derselben würde es sich empfehlen, außer in Washington den diplomatischen Vertretungen Deutschlands in Süd-Amerika, Japan, China und in Australien, kurz in denjenigen Ländern, in denen die Gewinnung neuer Absatzmärkte von besonderer Wichtigkeit ist, technische Attachés beigegeben, und für diese Stellen solche Ingenieure bzw. Techniker zu verwenden, welche mit einer allgemeinen Kenntniß der deutschen Industrie ausgerüstet und geeignet sind, die Industrie und Absatzverhältnisse des betreffenden Landes gründlich zu studiren, und über den Stand und die Fortschritte zu berichten. (V.-C.)

Amerikanischer Hochofenbetrieb.

Ein hochgeschätzter Freund unseres Blattes theilt uns aus dem »American Manufacturer« vom 16. August d. J. folgende Notiz mit:

Der Ofen F, den die Firma Carnegie, Bros. & Co. im Jahre 1886 errichtet hatte, brannte in vergangener Woche an der Gicht aus und wurde der Reparatur wegen niedergedämpft; später wurde es für nöthig befunden, den Ofen auszublasen, da sich herausstellte, daß er von Grund aus neu zugestellt werden mußte.

Die Hüttenreise, welche dieser Ofen seit seiner Infeuerungstellung vom 18. October 1886 hinter sich hat, ist sehr bemerkenswerth. In jenem Zeitraum ist der Ofen zweimal wegen Arbeiterausständen gedämpft worden und hat trotzdem 224 795 t Roheisen (wahrscheinlich Nettotonnen zu 2000 Pfund) erblasen. Es dürfte dies die größte Roheisenmenge sein, welche je von einem Ofen in einer einzigen Hüttenreise erzielt worden ist, und sicherlich die größte Erzeugung, welche in einer gleich langen Zeit für einen Ofen festzustellen ist. Der Ofen würde ohne Berücksichtigung der Arbeiterausstände eine durchschnittliche Tagesleistung von 220 t gehabt haben.

Oberstlieutenant a. D. Schumann †.

In der Nacht vom 5. zum 6. September verstarb zu Schierke am Harz Oberstlieutenant a. D. Schumann, der Erfinder und unermüdete Verfechter der Verwendung von Eisenpanzern im Festungskriege.

Am 27. Juni 1827 in Magdeburg als Sohn des damaligen Infanterie-Majors Schumann geboren, erhielt er auf dem Klostersgymnasium in Magdeburg

und später auf der Realschule in Halle seine Schulbildung, nach deren Vollendung er als Avantagieur in die Magdeburger Pionier-Abtheilung eintrat.

Schumanns Name tritt zum erstenmal im Jahre 1864 in die Oeffentlichkeit, und zwar bei Gelegenheit von internationalen Schiefsversuchen, welche in Mainz gegen einen von ihm, dem damaligen Ingenieur-Hauptmann, construirten eisernen Panzerstand angestellt wurden. Diese Thatsache ist bemerkenswerth, weil sie zeigt, wie Schumann schon damals zu der Ueberzeugung gelangt war, dafs die Fortschritte auf dem Gebiete des Angriffs früher oder später eine gänzliche Umwandlung der Grundsätze für die Vertheidigung fester Plätze zur Folge haben müßten.

1870 tritt Schumann, der inzwischen Mitglied des königlich preussischen Ingenieur-Comités geworden war, abermals hervor, aber dieses Mal war es bereits ein vollkommen gereiftes Project, welches er zum Versuch stellte, nämlich einen schmiedeisernen drehbaren Panzerturm für zwei 15-Centimeter-Kanonen, dessen Construction lange Jahre hindurch typisch für die Verwendung des Eisens im Festungskriege geblieben ist.

Der deutsch-französische Krieg 1870/71 machte diesen Versuchen ein plötzliches Ende; Schumann, der inzwischen zum Major befördert war, machte denselben beim Generalstabe des III. Armeekorps mit und leitete u. a. die Belagerung von Toul, wofür er mit dem Eisernen Kreuz I. Klasse ausgezeichnet wurde.

Im Jahre 1872 nahm Schumann plötzlich seinen Abschied, vielleicht weil er der Ansicht war, seinen reformatorischen Ideen leichter als unabhängiger Privatmann denn als Offizier Anerkennung zu verschaffen. Schon damals war es kein Geheimniß, dafs die Erfolge der Schiefsversuche vom Jahre 1870 alle übrigen Verfechter der Eisenpanzerungen mehr befriedigt hatten, als gerade Schumann, denn schon damals stand es bei ihm fest, dafs die Bestimmung und die Zukunft der Eisenpanzer sich nicht darauf beschränken dürfe, veraltete, unhaltbar gewordene Festungswerke nothdürftig zu flicken, sondern dafs auf Grundlage des Eisens als eines neuen Festungsbaumaterials eine gänzlich neue Fortification entstehen müsse.

Diese Idee hat Schumann nach seinem Austritt aus dem Militärdienst unermüdlich verfolgt.

Fast 10 Jahre des eifrigsten Studiums hat er dazu gebraucht, um sich zur Klarheit durchzuringen; deutlicher als den meisten Ingenieuren standen ihm die Bedingungen vor Augen, die ein Panzer der Zukunft erfüllen mußte, nämlich Haltbarkeit, Einfachheit und Billigkeit. Und als er in seiner Panzerlafette diese Grundbedingungen durch die fernere Verbindung des Panzers mit der Kanone gelöst zu haben glaubte, da trat er Anfang der 80er Jahre abermals hervor, und der Kreis der Kameraden, aus dem er geschieden war, hiefs ihn auch im einfachen Kleide des Privatmannes gern als Mitarbeiter willkommen.

Freilich hat es auch für die Panzerlafette nicht an Gegnern und Kämpfern gefehlt, wie ja auch das neue Panzerproject damals noch keineswegs auf Vollkommenheit Anspruch machen konnte.

Selbst die Panzerlafette, welche das Grusonsche Etablissement, mit welchem Schumann inzwischen behufs Ausarbeitung seiner Ideen in Verbindung getreten war, 1885 in Bukarest zum Versuch stellte, und welche dort in Parallele mit einer von den französischen Werken von St. Chamond verfertigten geprüft wurde, war weit davon entfernt, vollkommen zu sein, trotzdem sie der französischen gegenüber den Sieg behielt.

Erst aus den Resultaten dieser und anderer nicht veröffentlichter Versuche heraus entwickelte sich die

heutige Schumannsche Panzerlafette. Gleichzeitig aber gelangte durch den innigen Verkehr mit den Tacticern der verschiedenen Armeen bei Schumann ein neues System der Vertheidigung zur Reife, bei welchem der Panzer nicht ein Palliativmittel, sondern die Grundlage bildet. Es ist hier nicht der Ort, auf das Für und Wider dieses anderen Vertheidigungssystems einzugehen, welches heute noch mehr Gegner als Anhänger zählt. In einem Punkte aber sind beide Parteien einig, nämlich dem, dafs die Schumannsche Grundidee eine geniale ist, und dafs den Elementen seiner Fortification unter allen Umständen ein hoher praktischer Werth innewohnt, mag nun die Art der Verwendung nach Schumanns Plänen oder in anderer Weise stattfinden. *(Nordd. Allgem. Ztg.)*

Victor Eggertz †

(geb. 16. October 1817).

In Stockholm verschied am 17. August nach langwieriger Krankheit, 72 Jahre alt, Professor V. Eggertz, ehemaliger Vorstand der Bergschule in Falun (dann in Stockholm), Mitglied der Kgl. Schwed. Wissenschaftsakademie und Landbruksakademie, Ritter des Kgl. Nordsternordens u. s. w. Viele deutsche Fachgenossen, welche auf Studienreisen in Schweden mit dem Verstorbenen in Berührung gekommen sind, werden sich dankbar und mit Vergnügen des bescheidenen, freundlichen, biedereren Mannes erinnern, welcher, zu Rath, Aufschlüssen und Hülfeleistung gerne bereit, ihre Bestrebungen mit dem Schatze seiner Kenntnisse und Erfahrungen und mit seiner gewichtigen Empfehlung wohlwollend förderte. Aber auch Fernerstehenden ist sein Name bekannt geworden durch die bleibenden Verdienste, welche sich der Verstorbene um das schwedische Bergwesen im allgemeinen und die Bergehämie im besonderen erworben hat.

Einer altangeschienen Faluner Hüttenbesitzers- und Bergthmannsfamilie angehörig, war Eggertz geborener Bergmann. Er widmete sich ganz der Bergwissenschaft und warf sich zunächst auf die Metallurgie des Eisens. Nach absolvirtem Berg- und Hofgerichtsexamen trat er 1847 in den technischen Dienst des Eisencomptoirs und wurde zuerst bekannt durch seine zuverlässigen systematischen Tiegelprobirmethoden der Eisenerze. Dann studirte er mit der ihm eigenen Geduld und Gewissenhaftigkeit nacheinander Methoden zur leichten Bestimmung aller für die Metallurgie des Eisens wichtigen Elemente, als Phosphor, Schwefel, Arsenik, Kupfer, Kohlenstoff, Kiesel, Mangan u. a. m. Auch diese Methoden wurden, ebenso wie die oben erwähnten, bald heimisch auf allen schwedischen und vielen ausländischen Eisenwerken. Das Eisencomptoir bezeugte Eggertz seine Anerkennung durch Verleihung einer goldenen Denkmünze. Auch der Untersuchung von Brennmaterialien widmete er seine Aufmerksamkeit, später der Gasanalyse, der Bestimmung des elektrischen Leitungsvermögens von Eisen und Kupfer und der allgemeinen Dokimasie.

Ein neues großes Arbeitsfeld öffnete sich für Eggertz, als er im Jahre 1853 die Leitung der vom Staate und dem Eisencomptoir gemeinsam unterhaltenen Bergschule in Falun und den Lehrstuhl für Chemie, Probirkunst und Metallurgie an derselben übernahm. Er suchte weniger durch Vortrag zu wirken, als durch die gewissenhafte Aufmerksamkeit, womit er die Arbeiten jedes Einzelnen leitete, erklärend und berathend, für Fragen stets zugänglich; er verstand es, die praktischen Gesichtspunkte in den Vordergrund zu stellen und das Interesse eines Jeden an seiner Arbeit zu wecken und zu erhalten; er liefs

seine Schüler gern an den speciellen Untersuchungen theilnehmen, womit er sich selbst gerade beschäftigte, so daß seine Probirmethoden oft schon in der Praxis eingebürgert waren, bevor er sie veröffentlicht hatte. Das im Lehrsaal und Laboratorium herrschende patriarchalische Verhältniß übertrug sich auch auf den täglichen Verkehr zwischen Eggertz und seinen Schülern.

Er kämpfte eifrig für die Verlegung der Bergschule von Falun nach Stockholm und für Vereinigung derselben mit dem Stockholmer technologischen Institut. Die Uebersiedelung erfolgte 1869, und arbeitete Eggertz mit Erfolg dahin, daß die bisherige wissenschaftliche Ausbildung der Bergstaatsdiener

von der Universität auf die technische Hochschule bezw. Bergschule überging und folgerichtig das bergmännische Staatsexamen.

Eggertz begnügte sich nicht damit, die Wissenschaft zu fördern und zu verbreiten, sondern bemühte sich auch, veraltete Einrichtungen zu beseitigen, damit freies Feld und Gelegenheit gewonnen würde zur Nutzbarmachung der modernen Bergwissenschaft; so eiferte er u. a. trotz anfänglichen großen Widerstandes mit endlichem Erfolge für Vereinigung altergebrachter Klein- und Einzelwirthschaften zu gemeinsamem Grofsbetrieb.

(Nach Nr. 37 der »Berg- u. Hüttenmänn. Ztg.«)

Marktbericht.

Düsseldorf, 30. September 1889.

Auf dem Eisen- und Stahlmarkt ist die Nachfrage auf fast allen Gebieten andauernd sehr rege, und es hat durch die im Berichtsmonat begonnenen umfangreichen Ausschreibungen in Eisenbahnmaterialien die allgemeine Lage eine werthvolle weitere Kräftigung erfahren.

Die im Kohlenmarkte seit dem Arbeiterausstande herrschende Spannung hat im Laufe des verflossenen Monats eher zu- als abgenommen. Zur Erneuerung der mit Ende desselben ablaufenden Verträge, deren Zahl eine nicht unerhebliche ist, trat der kommende Winterbedarf, und ist kaum anzunehmen, daß während des letzten Vierteljahres eine Rückkehr zu solchen Verhältnissen zu erwarten ist, welche Stetigkeit versprechen. In Koks tritt der andauernde Bedarf noch schärfer hervor, da sich hier die ausländische Nachfrage in unerwartet reger Weise geltend macht, und der englische und belgische Wettbewerb dem diesseitigen Absatz durch Unterbietung, wie dies vielfach angenommen wurde, keinerlei Abbruch thut. Es sind zu laufenden Preisen Abschlüsse für das erste Halbjahr n. J. bereits in erheblichem Umfange geschlossen, und soll hieran das Ausland sogar in stärkerem Maße theilhaftig sein, als dies von den westfälischen Kokereien beabsichtigt war. Unter diesen Umständen wird auch auf diesem Gebiete an ein Einlenken in normalere Bahnen noch nicht zu denken sein. Wir geben heute nach einer viermonatlichen Unterbrechung wieder Preisnotirungen, ohne dafür einzustehen, daß dieselben von heute auf morgen sich wesentlich geändert haben.

Der einheimische Erzmarkt ist fest bei steigenden Preisen.

Der Roheisenmarkt ist infolge der sprungweisen Aenderungen, welche in Koks und Kokskohle eingetreten sind, ebenfalls unruhig geworden. Die Preise sind seit Beginn des Monats wiederum in die Höhe gegangen. Es sind zu erhöhten Preisen, die meistens die Verbandspreise noch bis zu 3 \mathcal{M} überschritten, namhafte Mengen abgeschlossen worden, doch nehmen die Hochofenwerke den vielen Nachfragen gegenüber fast ohne Ausnahme eine abwartende Stellung ein, weil sie nicht wissen, mit welchen Rohstoffpreisen sie zu rechnen haben. Von Qualitätspuddeleisen ist die Erzeugung des I. Vierteljahres bis auf einen geringen Rest verschlossen; an Gießereieisen ist der Verbrauch stetig gewachsen, so daß die Lagerbestände merklich zurückgegangen sind.

Die Nachfrage nach Spiegeleisen vom Inlande ist befriedigend, so daß die Preise von 76 \mathcal{M} pro 1000 kg ab Werk sich behaupten konnten; angesichts der größeren Bestellungen von Eisenbahn-Materialien, zu deren Herstellung Spiegeleisen benöthigt ist, ist eine Preissteigerung um so mehr zu erwarten, als Amerika in der letzten Zeit außer 20 proc. Eisen auch 10—12 proc. Spiegeleisen verlangt, und weil auch der englische Wettbewerb sich anderen Eisensorten zuzuwenden scheint.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik giebt nachfolgende Uebersicht:

Vorräthe an den Hochöfen:

Qualitäts-Puddeleisen einschliesslich Spiegeleisen	Ende August 1889	Ende Juli 1889
	Tonnen	Tonnen
Ordinäres Puddeleisen	3 717	6 450
Bessemerleisen	3 010	4 766
Thomaseisen	15 024	16 822
Summa	36 005	45 341

Die Vorräthe der Hochöfen an Gießereiroheisen betragen Ende August 7644 t gegen 9370 t Ende Juli 1889.

Die Nachfrage nach Stabeisen bleibt andauernd lebhaft, so daß die liefernden Werke sich gezwungen sehen, die Lieferfristen in einer seit langen Jahren ungewohnten Weise hinauszuschieben. Auch für das kommende Jahr liegen bereits Abschlüsse vor, deren Umfang sich vornehmlich nach den Roheisenmengen richtet, welche die Werke zu ihrer Deckung abschließen konnten. Stehen beim Roheisen die Preise von Rohmaterialien zum Erzeugniß schon ungünstig, so ist dies Verhältniß für Stabeisen zweifellos noch schlimmer.

Grobbleche sind um 15 \mathcal{M} , Feinbleche um 15 bis 20 \mathcal{M} in die Höhe gegangen.

Die Nachfrage nach Rohblöcken und Brammen aus Stahl ist sehr lebhaft, während das Geschäft in Knüppeln stiller ist, weil das Drahtgeschäft infolge Aufhörens der Ausfuhr darniederliegt.

An Eisenbahnmaterial haben die Ausschreibungen mittlerweile begonnen; nach den bisher bekannt gewordenen Verdingungen werden sie anscheinend einen Umfang annehmen, der den aus früheren Jahren gewohnten Bedarf, namentlich an rollendem Material, nicht unerheblich überschreiten wird.

Die schon seit längerer Zeit bestandene rege Beschäftigung der Eisengießereien hat weiter

merklich zugenommen. Die Aufträge mehren sich fortwährend, die Nachfrage ist so stark, wie sie lange nicht gewesen ist, und werden erhöhte Preise anstandslos bewilligt. Gufseiserne Röhren wurden während des Berichtsmonats um 10 *M* pro Tonne erhöht.

Für die Maschinenfabriken sind bedeutende Aufträge zu besseren Preisen mit sehr ausgedehnten Lieferfristen gebucht worden.

Die Preise stellen sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	<i>M</i> 9,60—11,00
Kokskohlen, gewaschen . . .	> 9,50—10,50
Koks für Hochofenwerke . . .	> 18,00—20,00
> Bessemerbetrieb . . .	> 19,00—21,00
Erze:	
Gerösteter Spatheisenstein . .	> 14,80—15,50
Somorostro f. a. B. Rotterdam	> — —
Roheisen:	
Gießereieisen Nr. I	> 75,00—78,00
> III.	> 63,00—66,00
Hämatit	> 75,00—78,00
Bessemer	> — —
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I . .	> 71,00—72,00
> Siegerländer	> 70,00—72,00
Ordinäres	> 60,00—62,00
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	Fr. 63,00—65,00
Stahleisen, weißes, unter 0,1 %	
Phosphor, ab Siegen	<i>M</i> — —
Thomaseisen, deutsches	> 62,00—65,00
Spiegeleisen, 10—12% Mangan	> 78,00 —
Engl. Gießereirohisen Nr. III	
franco Ruhrort	> 64,00—65,00
Luxemburger ab Luxemburg,	
letzter Preis	Fr. 72,50—75,00
Gewaltes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches	<i>M</i> 147,50—150,00
Winkel- und Façon-Eisen zu	(Grundpreis)
ähnlichen Grundpreisen als	(frei Verbrauchs-
Stabeisen mit Aufschlägen	stelle im ersten
nach der Scala.	Bezirk)
Träger, ab Bur-	
bach	<i>M</i> — —
Bleche, Kessel-	
> 215,00 —	
> secunda	> 190,00 —
> dünne	> 200,00—210,00
Stahldraht, 5,3 mm	
netto ab Werk > — —	Grund-
Draht aus Schweifs-	preis,
eisen, gewöhn-	Aufschläge
licher ab Werk ca. > — —	nach der
besondere Qualitäten — —	Scala.

Die Berichte über die Eisen- und Stahlindustrie in Großbritannien lauten sehr

günstig. Der Uebelstand, daß die Arbeiter fort und fort höhere Löhne verlangen und die Arbeitszeit gekürzt haben, war — nach einem Artikel des »Economist« — insofern von Nutzen, als dadurch eine angemessene Einschränkung der Kohlen- und Eisenproduction eintrat, welche eine Abnahme der Vorräthe zur Folge hatte; man nimmt an, daß dieselben in den letzten 9 Monaten um wenigstens 400 000 t abgenommen haben. Der »Economist« führt den Nachweis, daß der Aufschwung in der Eisenindustrie einer bedeutenden Zunahme des einheimischen Bedarfs zuzuschreiben sei, was als ein Beweis für die außerordentlich gesunde Lage des Marktes betrachtet werden müsse. Der Export an Eisen und Stahl aller Art von Januar bis Ende August 1889 betrug:

	1889	1888	1887
	Tons	Tons	Tons
Insgesamt	2 726 918	2 681 301	2 715 310
Nach d. Ver. Staaten	394 358	434 917	924 259
	<u>2 332 555</u>	<u>2 246 384</u>	<u>1 791 051</u>

Der Artikel des »Economist« schließt mit einem Hinweis auf die Besserung, welche in der Lage der Industrie, des Handels und der Landwirtschaft sich zeigt, auf die gesteigerte Kaufkraft des Auslandes und auf die Eisenbahnprojecte, welche man in China, Japan und anderen Ländern auszuführen beabsichtigt; deshalb sei zu hoffen, daß auf die lange Periode des Niedergangs nunmehr anhaltend bessere Zeiten für die Eisenindustrie folgen werden.

Die Mittheilungen des »Iron and Coal Trades Review« aus den einzelnen Industriedistricten stehen in voller Uebereinstimmung mit dem erwähnten Artikel des »Economist«. Der Roheisenexport von Middleborough hat zwar etwas nachgelassen; er betrug

am 26. Juli	67 519 t,
„ 26. August	71 455 t,
„ 26. September	59 866 t;

man erblickt aber die Ursache dieses Rückgangs des Exports hauptsächlich in dem Mangel an Schiffen für den Transport. Der Middleborougher Roheisenmarkt wird von dem sanguinischen Ton der Berichte aus den anderen Industriezentren, besonders aus Staffordshire, Lancashire und South Wales, günstig beeinflusst; aus Staffordshire, Shropshire und Midland gehen, was schon lange nicht mehr der Fall war, umfangreiche Lieferungsaufräge dem Clevelander Bezirk zu. Der Preis für Nr. 3 GMB beträgt bis jetzt 44 sh 9 d; die Fabricanten nehmen aber schon keine Lieferungsaufräge für das nächste Vierteljahr zu 45 sh mehr an.

In den Vereinigten Staaten ist bei mässiiger Nachfrage der Markt anhaltend fest. Es besteht die Ansicht, daß die Besserung im Geschäftsgang, die sich seit einigen Monaten bemerkbar macht, von Dauer sein wird.

I. V.: E. Schröder.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Grassmann, F., Stahlwerkschef, Völklingen a. d. Saar.
 Leo, Director, Wiesbaden, Taunusstraße 28.
 Reuss, Adolf, Ingenieur bei G. Kuhn, Stuttgart-Berg.

Verstorben:

Wuppermann, G., Aachen.

Bücherschau.

Jahresberichte der Königl. Preufs. Gewerberäthe nebst den Berichten der Bergbehörden über die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter auf den Bergwerken, Salinen und Aufbereitungsanstalten Preussens während des Jahres 1888. Amtliche Ausgabe. Berlin, W. T. Bruer, 1889. Preis 3 *M* 90 *♁*, gebunden 4 *M* 70 *♁*.

»Von der Parteien Gunst und Haß verwirrt« — das gilt auch von den Besprechungen, welche die soeben ausgegebenen Jahresberichte der Königl. Preufs. Gewerberäthe bisher in der Tagespresse gefunden haben. Dafs die Resultate der Fabrikinspection der radicalen Presse nicht genügen, welche mit der Forderung des sog. Arbeiterschutzes Stimmenfang betreibt, war vorauszusehen; dafs aber auch Blätter wie die »Köln. Ztg.« bei der Lectüre dieser Berichte »jugendliche Arbeiter« und »Kinder« nicht unterscheiden würden, konnte man eigentlich nicht erwarten. Und doch war dies der Fall; denn das genannte Blatt wufste am 14. Sept. d. J. auf Grund der in Rede stehenden Jahresberichte zu melden, dafs sich die Zahl der in Fabriken beschäftigten Kinder im Jahre 1888 um 20 000 gegen das Jahr 1886 vermehrt habe, während das thatsächliche Ergebnifs dahin geht, dafs die Kinderarbeit in Preussen eine grofse relative Verminderung erfahren hat. Dies nur ein Beispiel für viele.

Im einzelnen sehr verschieden an Werth, enthalten diese Berichte im ganzen eine Fülle sehr lehrreicher Thatsachen und erbringen vor Allem dafür den Beweis, dafs bei uns für den Arbeiterschutz in umfassendem Mafse bereits jetzt gesorgt ist. Ein solcher Beweis ist natürlich gewissen Kreisen höchst unangenehm, ebenso wie es denselben wenig bequem erscheinen dürfte, durch die Thatsachen manche ihrer angeblich im Interesse der Arbeiter gestellten Forderungen als in der Wirklichkeit nicht durchführbar erwiesen zu sehen. Dahin gehört beispielsweise die in neuerer Zeit wieder gewaltige Blasen treibende Gewinnbetheiligung des Arbeiters, ein Utopien, dem zur Zeit der herannahenden Reichstagswahlen stets eine grofse Rolle zuzufallen pflegt. Da kommt denn nun freilich die Darstellung, welche der Gewerberath für Berlin, Charlottenburg und die Kreise Niederbarnim und Teltow von dem gutgemeinten, aber völlig gescheiterten Versuch gegeben, den in der genannten Richtung Hr. Commerzienrath Wilhelm Borchert machte, sehr ungelegen. Ueber diesen Versuch heifst es:

„Im Jahre 1867 fafste Hr. Commerzienrath Wilhelm Borchert den Plan, seine sämtlichen Beamten und Arbeiter nicht nur an dem Reingewinn seiner Fabrik theilnehmen zu lassen, sondern ihnen auch durch Errichtung einer Gesellschaft, welche auf ähnlichen Grundlagen wie die englischen Industrialpartnerships beruhte, Gelegenheit zu geben, sich allmählich einen Antheil an dem Unternehmen selbst zu erwerben. Um dies zu ermöglichen, wurde der Werth der Fabrik nach Abzug der Schulden auf 300 000 Thaler abgeschätzt und in 6000 Antheile von je 50 Thalern zerlegt. Diese Antheile sollten von Beamten und Arbeitern durch eine Anzahlung von mindestens 6 Thalern und 11 monatlichen Ein-

zahlungen von je 4 Thalern im ersten Verwaltungsjahre bis zum zehnten Theile obigen Werthes erworben werden können. Die Antheilsinhaber sollten für sich eine Genossenschaft bilden und sich durch einen von dieser zu wählenden Vorstand von 3 Personen im Geschäfte vertreten lassen. Der beim Jahresschluss sich ergebende Ueberschufs der Einnahmen (Productions-gewinn) sollte der Arbeit als Bonus und dem Kapital als Dividende zu gleichen Theilen zu gute kommen. Die festen Zeitlöhne und Gehälter sollten bei der Vertheilung mit einem höheren Betrage berücksichtigt werden, als die eine Tantieme am Reingewinn bereits enthaltenden Accord- oder Stücklöhne. Die Dividende sollte an sämtliche Theilhaber im Verhältnifs des Einschusses vertheilt werden. Bis zum Jahre 1871 ist im Sinne der obigen Absichten verfahren worden. Im Jahre 1872 stiegen die Löhne fast täglich; selbst die selbstständigen Arbeiter wechselten häufig, so dafs die Berechnung der Betheiligung an dem Reingewinn, der ja nur für ein volles Jahr festgestellt werden konnte, aufgegeben werden mußte. Auch ging die Neigung der Arbeiter, Antheilscheine zu erwerben, verloren. Ferner verkauften sie vielfach ihr Recht auf Theilnahme am Reingewinn für verhältnifsmäfsig geringe Summen an andere, nicht im Betriebe arbeitende Personen; einzelne glaubten auch, weil sie Miteigentümer der Fabrik seien, die Fabrikordnungen ihren persönlichen Neigungen anpassen zu dürfen, wollten das Rauchen bei der Arbeit erlaubt haben und andere Dinge mehr. Unter solchen Verhältnissen erübrigte nur, von der weiteren Verfolgung der angestrebten Ziele abzusehen. Die Betheiligung der Arbeiter wurde aufgegeben und dafür der sogenannte Generalaccord eingeführt.“

Das ist nur ein herausgegriffenes Beispiel. Auch sonst enthalten die Berichte der Gewerberäthe sehr viel Lehrreiches und den mit den Arbeitern behufs Stimmenfang liebäugelnden Parteien Unbequemes. Sie werden daher den Industriellen namentlich angesichts der neuen Reichstagsession hierdurch auf das Angelegentlichste empfohlen werden dürfen. Die Ausstattung des Buches ist gut und die Uebersichtlichkeit vortrefflich.

Dr. W. Beumer.

Die Börse und das Börsengeschäft. Von L. Kalisch. Berlin, W. T. Bruer, 1889. Preis 1 *M*.

Das Buch enthält in gedrängter faßlicher Form eine Belehrung über sämtliche an der Börse vorkommenden Geschäfte und ist um so mehr von Wichtigkeit, als es gleichzeitig ein klares Bild über die Börse selbst giebt und als Leitfaden jedem Kundigen und Unkundigen dient.

Der Laie findet in demselben alles ihn Interessirende, so dafs es als Rathgeber in sämtlichen Fällen dient, welche den Verkehr mit Werthpapieren, das Verhältnifs zwischen Banquier und seinen Kunden, die Speculation, die Art und Weise der Emissionen u. s. w. betreffen. Besonderes Gewicht ist auf die Gründungen, die Betheiligung des Publikums an denselben, die Beurtheilung der Actien-Gesellschaften und auf die einschlägigen Urtheile des höchsten Gerichtshofes bei Streitsachen, welche das Börsengeschäft betreffen, gelegt.

Der Streit um die Verstaatlichung der Reichsbank.
Herausgegeben von der Geschäftsführung des
»Vereins zur Wahrung der wirthschaftlichen
Interessen von Handel und Gewerbe«.
Berlin, 1889.

Die gesetzgebenden Körperschaften werden sich voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres mit der künftigen Gestaltung der Reichsbank beschäftigen. Unter diesen Umständen muß die vorstehende Schrift, welche das Material zur Beurtheilung des bevorstehenden Streites und zur Orientirung in demselben in sehr übersichtlicher Weise zusammenstellt, durchaus willkommen geheißen werden. Das Buch zerfällt in 3 Abschnitte: I. Kurze Mittheilungen über die Ent-

wicklung des deutschen Bankwesens bis zur Errichtung der Reichsbank. II. Bericht über die im Reichstage geführten Verhandlungen, betreffend die Errichtung einer Reichsbank überhaupt, die Fundirung derselben mit Privatkapital und die dem Vertrage zwischen dem Reich und den Bankantheilseignern zu Grunde gelegten Bedingungen. III. Der Streit um die Verstaatlichung der Reichsbank. Ein Anhang enthält Auszüge aus den Jahresberichten der Reichsbank von 1876 bis 1888 und den Wortlaut des Bankgesetzes vom 14. März 1875.

Wir machen die sich für den Gegenstand interessirenden Kreise um so lieber auf diese in jeder Beziehung tüchtige Arbeit aufmerksam, als es bisher an einem auf diesem Gebiete objectiv orientirenden Buche mangelte.
Dr. B.

Vorschriften

für

Lieferungen von Eisen und Stahl,

aufgestellt vom

Verein deutscher Eisenhüttenleute,

zu beziehen durch den Geschäftsführer Ingenieur E. Schrödter, Düsseldorf, Schadowplatz 14,
zum Preise von 25 ϕ .

Entwurf zu einer Normal-Arbeiter-Ordnung.

Von dem im Jahre 1884 vom Verein deutscher Eisenhüttenleute aufgestellten Entwurf zu einer Normal-Arbeiter-Ordnung ist noch eine Anzahl vorhanden, welche zum Preise von 25 ϕ für das Stück vom Geschäftsführer, Ingenieur E. Schrödter, Düsseldorf, Schadowplatz 14, zu beziehen sind.