

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

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



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

für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 9.

September 1888.

8. Jahrgang.

Ueber neuere Gebläsemaschinen für Bessemer-Stahlwerke.

(Schluss aus Nr. 7. Hierzu Blatt XVI.)

Die Anordnung der Gebläse im allgemeinen betrachtend, sehen wir, dass unter den Ausführungen der letzteren Zeit neben den horizontalen auch die verticalen noch ihren Platz behaupten. Letztere besitzen vornehmlich bezüglich der Gleichmäßigkeit der Abnutzung der gleitenden Theile anerkannte Vorzüge. Die zur Verminderung der Höhe früher vielfach verwendeten künstlichen Einrichtungen werden jetzt vermieden und es wird eine unmittelbare Verbindung der treibenden und getriebenen Theile vorgezogen, wie solche bei der liegenden Anordnung schon seit langer Zeit fast ausschließlich in Aufnahme war.

Eine der größten Ausführungen, auf Bl. XVI in den Fig. 1 bis 4 dargestellt, ist von der Hannoverschen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft für die Bessemer-Stahlwerke des Bochumer Vereins in Bochum geliefert worden, wo diese Maschine für den gleichzeitigen Betrieb von zwei Convertern von je $7\frac{1}{2}$ bis 8 t Einsatz dient. Die Dampfcylinder haben 1600, die Gebläsecylinder 1800 Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 1730 mm, die mittlere Umdrehungszahl 30, die größte 40 in der Minute, bei einer Dampfspannung von 4 bis 5 und einem Winddrucke von 1,5 bis 1,7 Atm. Die von Hand einstellbare Schiebersteuerung mit zwei Kolben ergibt für die Dampfcylinder etwa 4%, die Luftsteuerung für die Gebläsecylinder 6,2% schädlichen Raum auf jeder Kolbenseite; infolge früherer Erfahrungen sind die Querschnitte der Kanäle reichlich groß genommen worden.

Außer den in Fig. 5 dargestellten Ventilen sind in den Deckeln noch Saugklappen von Gummi angebracht, wie aus Fig. 1 ersichtlich, und ergeben die freien Oeffnungen eine Geschwindigkeit der Luft von 12,1 m beim Saugen und 26,5 m beim Drücken.

Der pyramidale Aufbau giebt dem Gerüste der Maschine eine große Stabilität bei möglichst geringem Raumbedürfnis in der Grundfläche.

Wie bereits oben angeführt, sind die Broncekegel der großen Tellerventile mehrfach mit gutem Erfolge durch Scheiben aus Kupfer- oder Flusseisenblech ersetzt worden, welche zur Auflage eines rostförmigen Sitzes bedürfen. An Stelle derselben können mit Vortheil mehrere kleine Deckel in einem Sitze verwendet werden, wie in Fig. 6 angegeben, weil diese den bedingten Querschnitt bei kleinerem Hube öffnen und infolge des geringen Eigenquerschnittes dem Uebergange zum Cylinder möglichst wenig Hindernis bieten, auch ist die Führung einer kleinen Scheibe sicherer als die einer großen und der Stoß beim Schließen erheblich schwächer. Der ringförmige Ventilkörper A hat 4 Saugventile B und dem entsprechend ist das Druckventil aus C und D gebildet. Die Kegel sind aus gestanzten Flusseisenblechen gebildet und die Führungsbolzen sind am Ende aufgestaucht, so dass nicht etwa ein Theil sich ablösen und in den Cylinder gelangen kann, es müßte denn der unwahrscheinliche Fall des Bruches eines Kegels eintreten, dessen Stücke indessen keinen Schaden anrichten könnten.

Diese Einrichtung ist sowohl an horizontalen wie an verticalen Maschinen anwendbar und würde an einer solchen von den Abmessungen derjenigen der Gutehoffnungshütte einen schädlichen Raum von nur 1,3 % auf einer Kolbenseite ergeben.

Bei diesem geringen Mafse hat die Ueber-

führung der darin enthaltenen geprefsten Luft auf die Saugseite des Kolbens durch Nuthen in der Cylinderrand nach Fig. 5, S. 487, Nr. 7 keinerlei Bedenken mehr und wird dadurch ohne Zweifel eine möglichst zuverlässige und dauerhafte Steuerung für Gebläsecylinder geschaffen.

R. M. Daelen.

Stahlschmelzofen mit abhebbaren Gewölben.

Construirt von **M. H. Koppmayer** in Philadelphia, Pa.

(Hierzu Blatt XVII und XVIII.)

Das Mauerwerk des Schmelzraumes ist bei diesem Ofen nach dem Vorgange von Dick-Riley und Anderen von dem der seitlich davon freistehenden Wärmesammler getrennt, damit durch den Schmelzherd dringendes Metall letztere nicht beschädigen kann. Der Schmelzraum und die Wärmesammler haben cylindrische Form und sind mit Blechmänteln versehen. Der Schmelzherd ruht auf schmiedeisernen Trägern und diese auf zwei Stützmauern, welche den Vorzug haben, bei einem Durchbruche des Metalles verlässlicher als eiserne Tragsäulen zu sein.

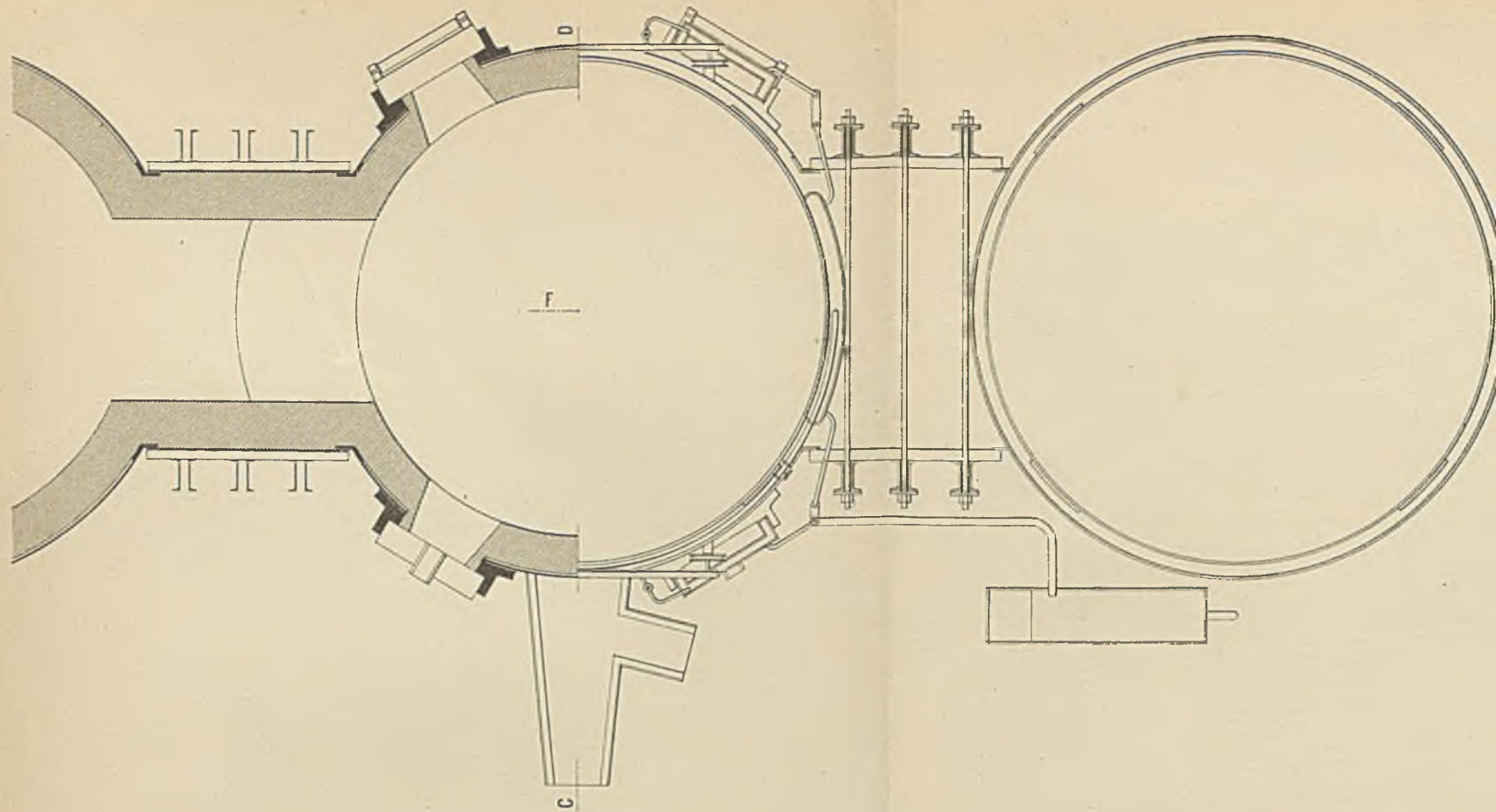
Der Schmelzraum und die Wärmesammler sind von frei auf den Seitenmauern derselben aufliegenden Gewölben bedeckt, welche die Form eines Hohlkugel-Abschnittes haben und von schmiedeisernen oder stählernen Ringen gehalten sind und mittels eines über dem Ofen angebrachten Laufkrahnes abgehoben und ausgewechselt werden können. Die Verbindungskanäle zwischen dem Schmelzraume und den Wärmesammlern sind verankert und von in eisernen Klammern gehaltenen Gewölben bedeckt, welche gleichfalls mit dem Laufkrahne abgehoben und ausgewechselt werden können. Die an der Feuerbrücke gelegenen Theile der Gewölbe sind im Ofen dem Abschmelzen am meisten ausgesetzt und deshalb mit Wasser gekühlt, das beständig in die auf denselben ruhenden Kühlkästen fließt. Auch sind die Einsatzthüren mit Wasserkühlung versehen. Der für das Gestein bestimmte Kühltrog nimmt die Ablaufwasser von den Kühlkästen und den Einsatzthüren auf. Mufste gegebener Verhältnisse halber der Abstich eines anzulegenden Ofens innerhalb einer Entfernung von der Hüttensohle angebracht werden, welche eine zu geringe Höhe der verticalen Wärmesammler bedingen und dieselben dadurch ungenügend machen würde, so kann man die Kanäle, welche zwischen diesen und dem Umsteuerungs-Apparate liegen, zu Kammern erweitern und diese gleichfalls als Wärmesammler benutzen und damit die über der Hüttensohle

befindlichen ergänzen (siehe Blatt XVII). Es empfiehlt sich das Anbringen dieser als Wärmesammler benutzten Kammern, wenn genügend Raum dafür vorhanden ist, auch dann, wenn der Abstich des Ofens in einer solchen Entfernung von der Hüttensohle zu liegen kommt, daß sie eine genügende Höhe für die über derselben befindlichen Wärmesammler zuläßt, weil man dann die Zwischenräume im Ziegelgitterwerk derselben größer machen und dieses deshalb länger benutzt werden kann, ehe es bei dem Gebrauche verstopft wird und gereinigt werden muß. Zwischen den Mänteln der freistehenden Wärmesammler und des Schmelzraumes und der Ausmauerung derselben wird ein etwa 35 mm breiter Raum freigelassen und mit erbsen- bis haselnußgroßen Brocken von mürben Ziegeln aufgefüllt. Sollte sich bei dem Betriebe des Ofens das Mauerwerk mehr ausdehnen, als die Blechmäntel, so werden die dazwischen aufgefüllten Ziegelbrocken zerdrückt und damit ein Reißen oder Platzen der Blechmäntel verhindert. Der verticale Theil der Wand, welche den Luft- und den Gasraum der freistehenden Wärmesammler von einander trennt, wird durch drei nebeneinander einzeln aufgeführte Mauern in der Stärke von je einer Ziegelbreite gebildet, welche durch einen 15 mm breiten und leer gelassenen Raum getrennt sind. Eine derartig hergestellte, etwa 375 mm dicke Wand bleibt, wie ich mich überzeugte, dicht, weil nur selten und dann nur geringfügige Risse darin entstehen, welche sich nicht quer durch die ganze Dicke derselben fortsetzen können, der die zwischen den drei dünnen Mauern angebrachten Zwischenräume dasselbe verhindern. Ebenso bewährte es sich, zwischen dem verticalen und dem geneigten Theile der Scheidewand anstatt einer nie dicht bleibenden scharfen Ecke eine Abrundung anzubringen, welche die Verschiebungen derselben mitmacht, ohne daß der Ziegelverband gelockert wird. Während des Betriebes des Ofens können sich die einzelnen Theile desselben und zwar sowohl die

Schnitt A-B.

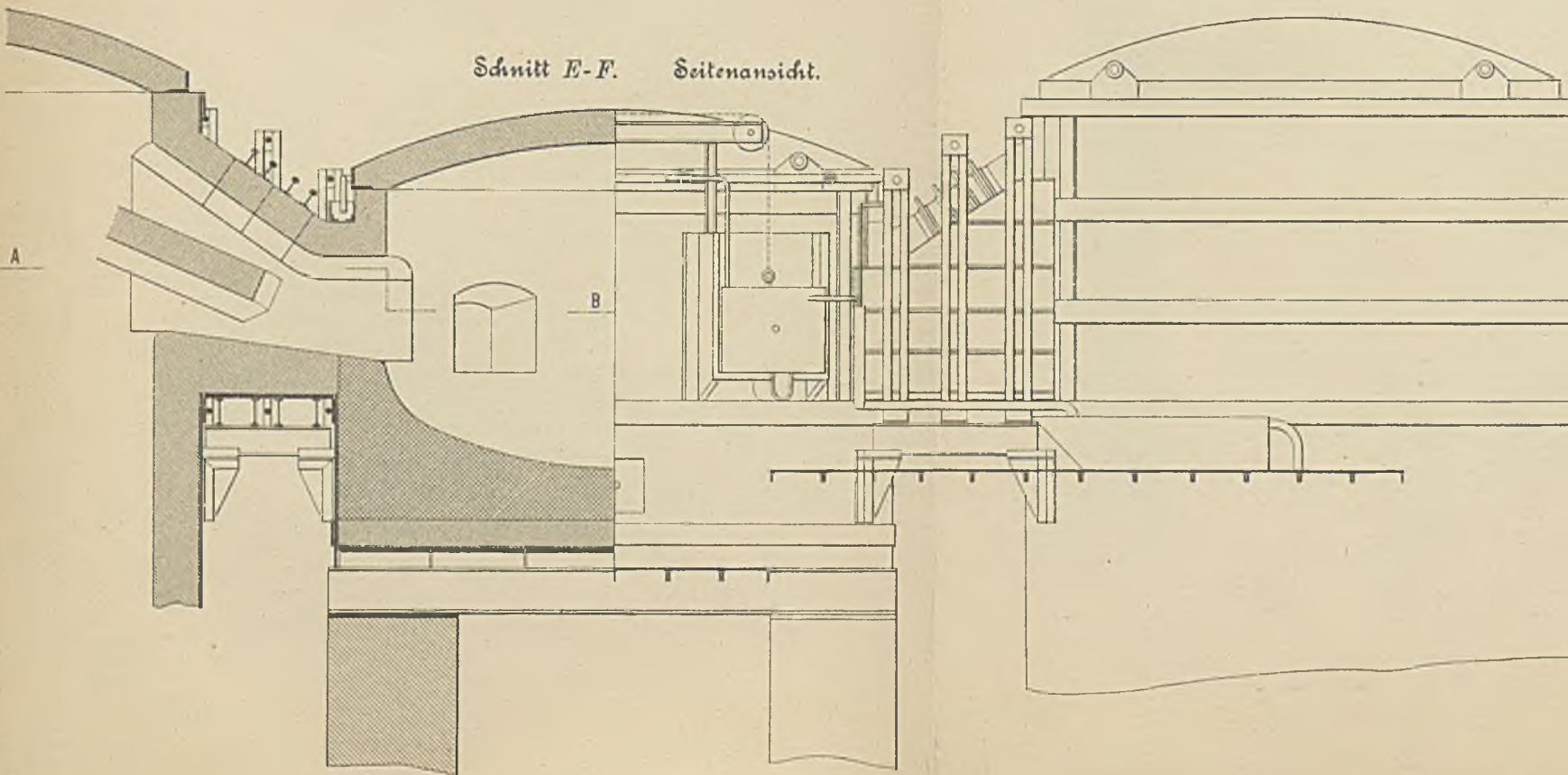
Aufsicht.

E

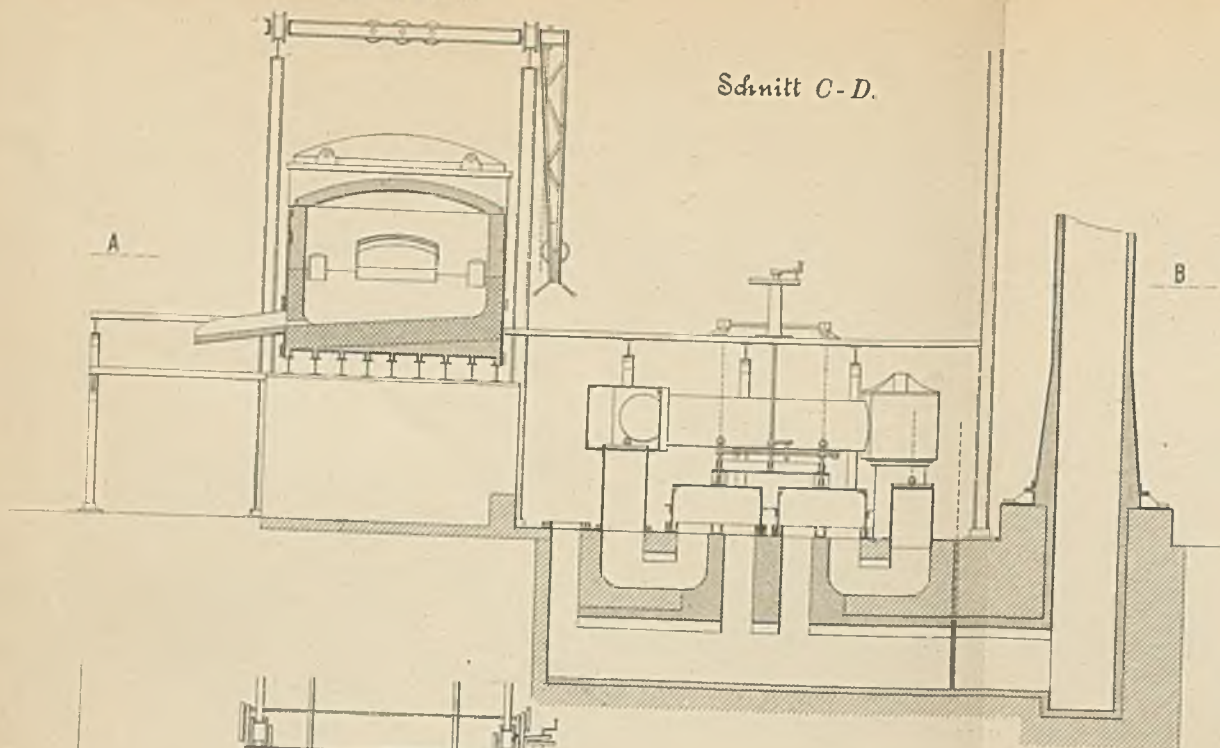


Schnitt E-F. Seitenansicht.

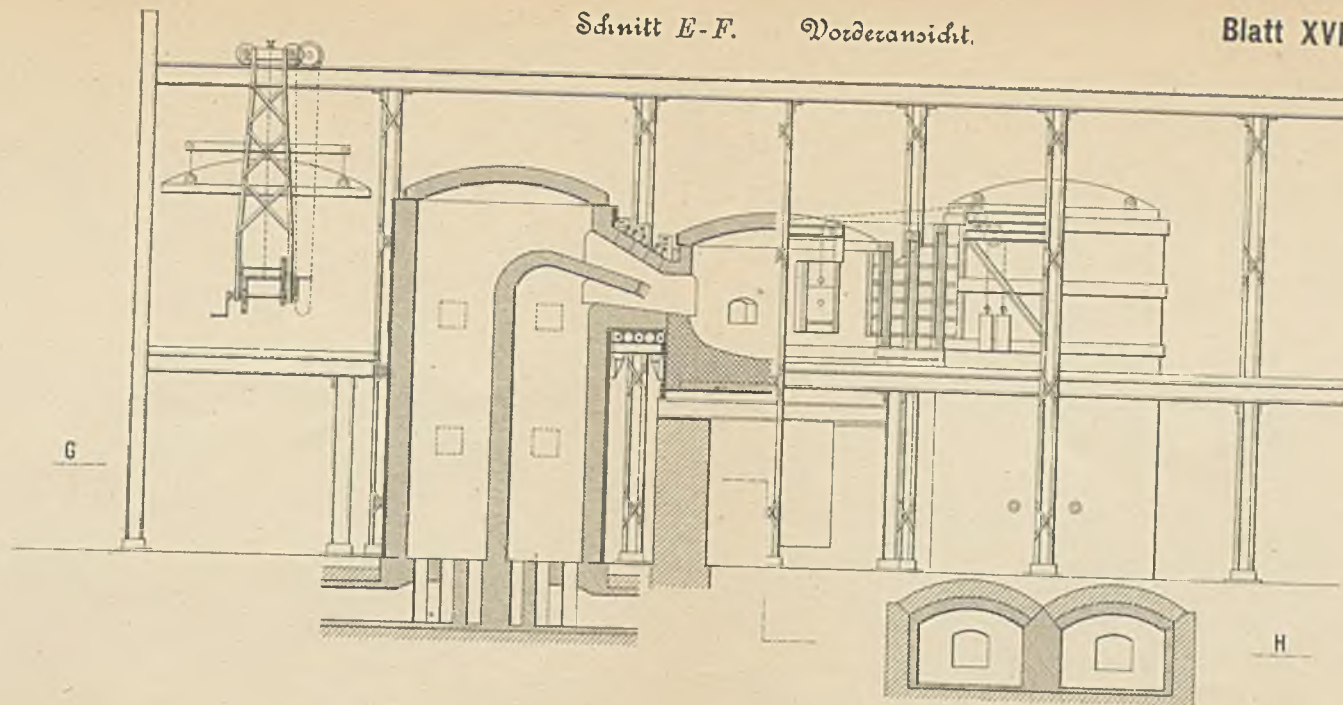
A



Schnitt C-D.



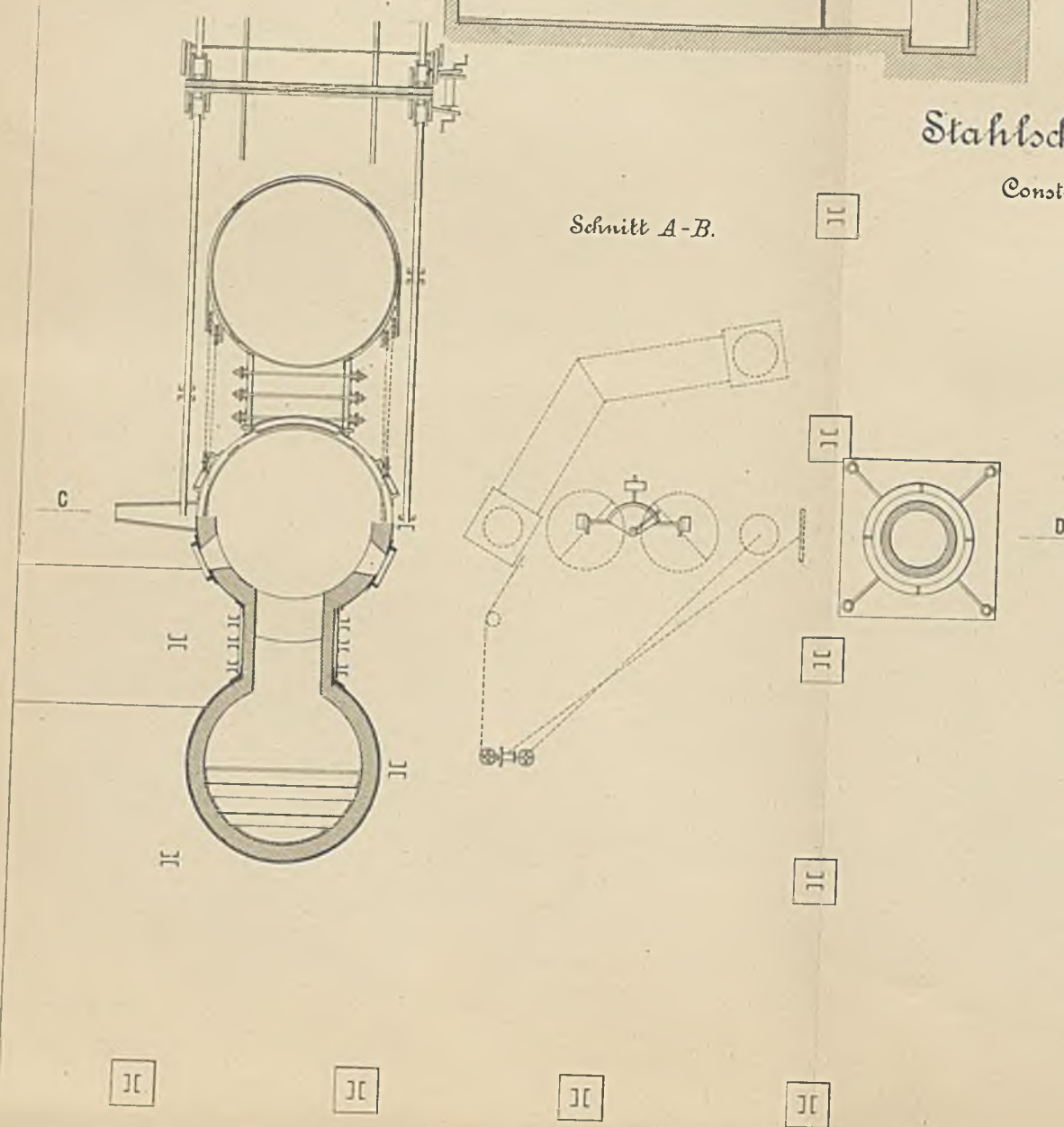
Schnitt E-F. Vorderansicht.



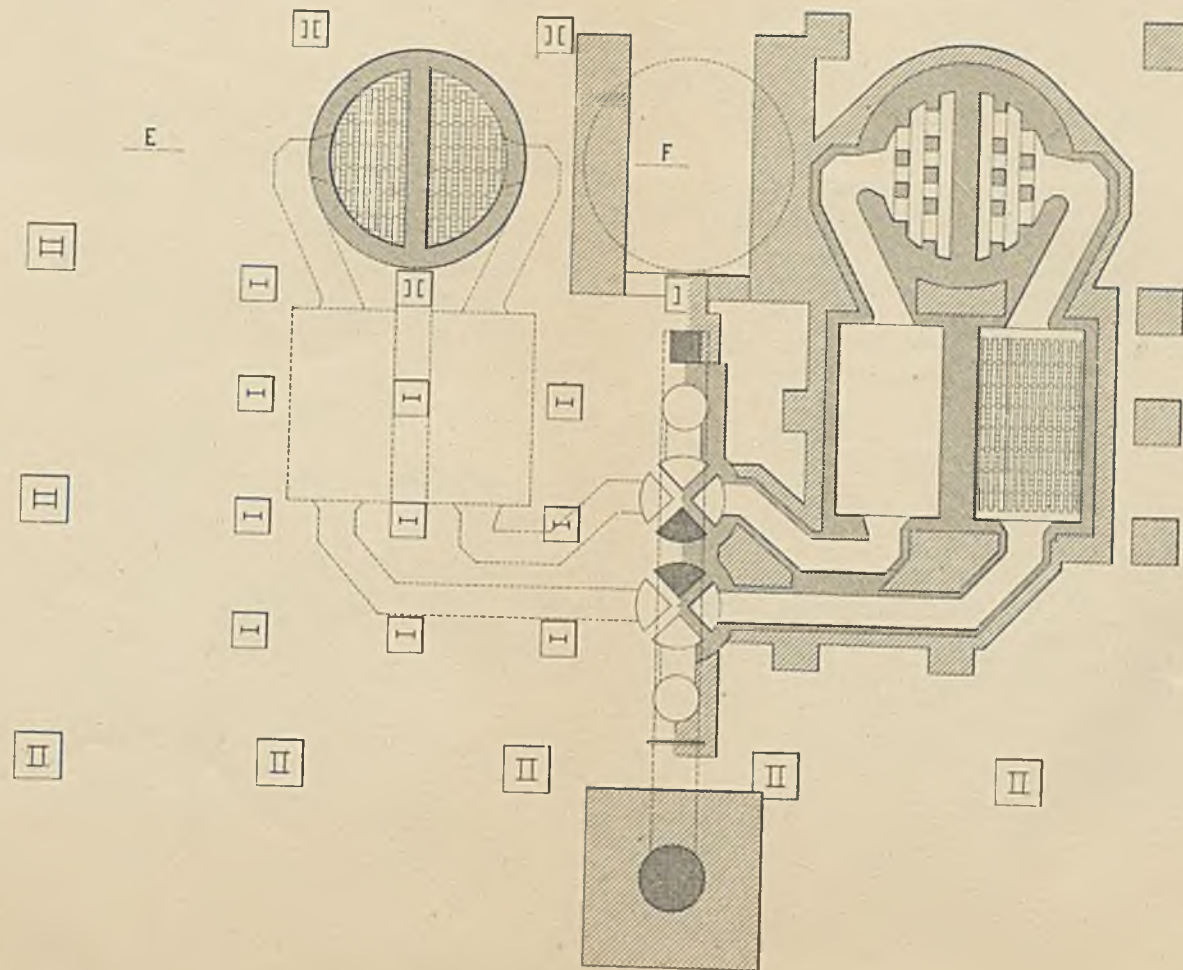
Stahlschmelzofen mit abhebbaren Gewölben.

Construirt von M. H. Koppmayer in Philadelphia, Pa.

Schnitt A-B.



Schnitt G-H.



der Umkleidung als auch der Ausmauerung, unabhängig von einander ausdehnen, was zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Ofens ganz wesentlich beiträgt.

Die Haltbarkeit der Ausmauerung des Schmelzraumes und insbesondere des Gewölbes wird durch seine Form und die Art der Flammenführung vergrößert. Beginnt nach langem Gebrauche das Gewölbe des Schmelzherdes allmählich sich abzunutzen und endlich dünn zu werden, was immer nur an denjenigen Stellen in der Flammenrichtung geschieht, welche von der Stichflamme getroffen werden, während es über dem Abstich und diesem gegenüber nur wenig angegriffen wird, dann wird dasselbe mit dem Laufkrahnen einige Centimeter gehoben und um 90° gedreht und wieder aufgesetzt. Die abgenutzten Theile des Gewölbes befinden sich dann über dem Abstich und diesem gegenüber, während an den der Abnutzung mehr ausgesetzten Stellen sich die nicht oder nur wenig abgenutzten Theile befinden. Das Gewölbe wird in dieser neuen Lage ebenso weiter benutzt, wie in der ersten, und oberhalb der nunmehr der stärksten Abnutzung ausgesetzten Stellen abermals und

allmählich ausgebrannt, während es an den bereits geschwächten Stellen in der neuen Lage nicht weiter, wenigstens nicht erheblich, angegriffen wird.

Ist dann das Gewölbe wieder zu dünn geworden, so wird es mit dem Laufkrahnen abgehoben und durch ein in Vorrath gehaltenes neues Gewölbe ersetzt, was in wenigen Minuten geschehen kann.

Bei abgehobenen Gewölben sind der Schmelzraum, die Kanäle zwischen diesem und den Wärmesammlern und die letzteren selbst leicht zugänglich und können Reparaturen derselben in kürzester Zeit vorgenommen werden, wodurch die Betriebsstörungen vermindert und die Leistungsfähigkeit des Ofens erhöht wird, auch können schwere Stahlstücke, wie Walzen u. dgl., welche durch die Einsatzthüren nicht geschoben werden können, mit dem Laufkrahnen auf die Herdsohle zum Verschmelzen gebracht werden. Weil die Reparaturen der Ausmauerung und der Gewölbe bei diesem Ofen selten sind und in kürzester Zeit vorgenommen werden können, so sind die Instandhaltungskosten desselben gering.

Die Dimensionen in den Zeichnungen sind für einen Ofen von 15 t Fassungsraum berechnet.

Ueber den Einfluss des Arsens auf Flußseisen.

Von F. W. Harbord und A. E. Tucker.*

Obwohl häufig die Gegenwart von Arsen im Gußseisen festgestellt worden ist und Beobachtungen über den Einfluss größerer Mengen desselben gemacht worden sind, so sind doch bis jetzt keine systematischen Untersuchungen über die Einwirkungen desselben auf Schweiß- und Flußseisen gemacht worden. Schafhäuütl soll geäußert haben, daß Stahl immer mehr oder weniger Arsenik hält, welches oft dessen Eigenschaften verbessert. Die außerordentliche Verbreitung arsenhaltiger Erze wird den ersten Theil dieser Aeußerung sehr glaubhaft machen, und es dürfte deshalb wohl von Interesse sein, Licht in diese Frage zu bringen.

Beim Anfang der Untersuchungen wurde eine reiche Legirung von Arsen und Eisen möglichst frei von anderen Metalloiden hergestellt. Eine Legirung, 15 % Arsen haltend, wurde hergestellt durch Erhitzen von Drahtspänen von Flußschmiedeseisen zur Rothgluth und Eintragen von Arsen. Die Eigenschaften der Legirung sind folgende: Dieselbe schmilzt bei heller Rothgluth, besitzt eine eisengraue Farbe, ist sehr spröde

und krystallinisch und giebt beim Wiedereinschmelzen sehr starke Arsendämpfe ab. Um eine gleichmäßige Mischung zu erhalten, wurde die Legirung umgeschmolzen und auf eine eiserne Platte ausgegossen; dieselbe liefs sich hierdurch leicht in kleine Stücke zerlegen. Verschiedene Mengen dieser Legirung wurden in einem gewöhnlichen 25 - kg - Thontiegel eingeschmolzen und Flußseisen aus einer Birne mit einem Gußlöffel in den Tiegel gegossen. Wenn die Tiegel voll waren, wurde das Metall in jedem einzelnen Falle in einen zweiten rothglühenden Tiegel gegossen, um eine vollständige Durchmischung zu erzielen. Auf diese Weise erhielten wir eine Reihe von 12 Legirungen von Thomasflußseisen mit einem Arsengehalt von 0,07—1,20 %; hierzu wurden noch 3 Legirungen mit geblasenem Metall gemacht. Die Rothbrüchigkeit dieser Proben war bei Walzversuchen jedoch so groß, daß mit Hinsicht auf die mit den 12 ersten Proben erhaltenen Resultate augenscheinlich keine Verbesserung durch Vermehrung des Arsens zu erwarten war, weshalb die Versuche in dieser Richtung nicht fortgesetzt wurden. Die kleinen so erhaltenen Blöcke wurden wieder erhitzt und auf 28,5 mm dicke Rundstäbe aus-

* Vortrag vor dem »Iron and Steel Institute« im Frühjahr 1888.

№	Analyse:					Kalte Proben:					Warme					Abgeschreckt:							Nicht abgeschreckt:						
	P	Mn	S	C	As	Ausgew. Stangen	Dieselben ab-geschreckt	Dieselben an-gelassen	Ausge-hämmert	Ge-schweifst	Dimens.		Festigkeit		Dehnung auf 203 mm	Contraction			Dimens.		Festigkeit		Dehnung auf 203 mm	Contraction					
											GroÙse	Quer-schnitt	Total	per qcm		GroÙse	Quer-schnitt	%	GroÙse	Quer-schnitt	Total	per qcm		GroÙse	Quer-schnitt	%			
	%	%	%	%	%						mm	qmm	t	kg	%	mm	qmm		mm	qmm	t	kg	%	mm	qmm	%			
0	0,077	0,270	0,016	0,093	0,000	Ganz zus. gebogen	Ganz zus. gebogen	Ganz zus. gebogen	Sehr gut	Sehr gut	23,6	439	19,6	44,7	22	14,7	170	61,1	21,8	375	13,6	36,2	29	11,4	103	72,6			
1	0,064	0,400	0,023	0,100	0,070	" "	" "	" "	Gut	Gut	22,7	410	21,8	53,2	15	16,0	201	51,1	25,4	506	20,9	41,3	25	18,3	261	48,1			
2	0,070	0,230	0,050	0,070	0,093	" "	" "	" "	"	Ziemlich	25,4	506	21,8	43,1	24	18,2	263	48,1	25,4	506	20,7	40,8	26	16,0	191	60,3			
3	0,056	0,350	0,031	0,123	0,171	" "	" "	" "	"	"	25,4	506	28,3	55,8	15	19,6	300	40,7	25,4	506	21,9	43,3	28	16,0	191	60,3			
4	0,079	0,440	0,016	0,090	0,195	" "	Brach bei 95°	" "	"	Schlecht	23,9	447	22,6	50,4	19	18,0	256	43,0	23,4	429	18,0	41,9	23	18,3	261	38,7			
5	0,075	0,300	0,048	0,120	0,233	Brach bei 120°	Ganz zus. gebogen	" "	"	Sehr schlecht	25,4	506	28,4	56,1	17	19,0	284	43,7	25,4	506	23,6	46,5	22	19,3	292	42,2			
6	0,085	0,318	0,072	0,073	0,350	Brach bei 90°	Brach bei 10°	Keine Probe	"	Unschweißbar	24,1	457	22,6	49,5	11	21,1	383	14,6	25,4	506	18,9	37,3	25	16,5	203	57,8			
7	0,058	0,330	0,031	0,116	0,460	Brach bei 5°	Brach kurz ab	Brach kurz ab	"	"	25,4	457	24,4	48,0	5	Brach kurz ab			25,1	496	23,9	48,0	23	19,0	284	42,6			
8	0,074	0,380	0,059	0,106	0,497	Brach bei 20°	" "	Ganz zus. gebogen	"	"	25,4	457	27,8	55,0	18	20,8	340	32,8	25,4	506	25,7	50,7	23	20,6	332	34,3			
9	0,076	0,320	0,023	0,133	0,531	Brach bei 120°	Kurz v. d. Schließen gebrochen	" "	"	"	23,0	393	21,7	56,6	15	19,6	300	21,7	25,4	506	23,9	47,1	10	Brach kurz ab					
10	0,059	0,360	0,053	0,130	0,662	Ganz zus. gebogen	Ganz zus. gebogen	" "	"	"	25,4	506	31,5	62,0	12	21,1	383	24,3	25,4	506	23,1	45,5	23	16,5	203	57,8			
11	0,086	0,298	0,028	0,090	0,921	Brach bei 45°	Brach kurz ab	Brach bei 10°	"	"	23,6	439	23,0	50,4	19	18,4	270	38,4	25,4	506	23,4	46,1	11	Brach kurz ab					
12	0,069	0,288	0,034	0,096	1,184	Brach kurz ab	" "	Brach sofort	"	"	Stück brach vor der Probe							25,4	506	19,9	39,2	1	"	"	"				
13	0,056	0,140	0,054	0,066	0,050	Brach bei 90°	—	—	Sehr schlecht	Zerbrach	Keine Probe							12,7	126	5,1	41,1	15	8,4	55	56,6				
14	0,078	0,120	0,046	0,080	0,083	—	—	—	Schlecht	Unschweißbar	24,9	486	27,0	55,4	11	21,1	383	21,2	20,3	324	15,1	46,6	19	13,2	137	57,8			
15	0,079	0,120	0,039	0,100	0,148	—	—	—	Sehr schlecht	"	14,2	159	8,4	53,1	1	13,0	132	17,2	Keine Probe										

gewalzt; das Verhalten derselben beim Walzen zeigt beigegebene Tabelle:

Nr	Arsen	Einfl. des Arsens beim Walzen
0	0,000	liefs sich fehlerfrei walzen
1	0,070	" " " "
2	0,093	" " " "
3	0,171	liefs " sich " ziemlich " gut " walzen
4	0,191	" " " " " "
5	0,233	liefs sich schlecht walzen
6	0,350	liefs sich ziemlich gut walzen
7	0,460	" " " " " "
8	0,497	" " " " " "
9	0,531	" " " " " "
10	0,662	" " " " " "
11	0,921	" " " " " "
12	1,184	" " " " " "
13	0,05	liefs sich sehr schlecht walzen
14	0,083	" " " " " "
15	0,148	" " " " " "

Beim Walzen roch der Sinter nach Arsen, besonders wahrnehmbar bei Nr. 4; obwohl die Proben nicht die gewöhnlichen Zeichen der Rotbrüchigkeit hatten, zeigten doch alle mit Ausnahme der drei ersten Oberflächensprünge, welche in einigen Fällen so tief gingen, das, um einen gesunden Stahl zu erhalten, der Querschnitt bis auf weniger als 506 qmm abgedreht werden mußte. Die anderen Proben wurden sämmtlich auf das gleiche Maß abgedreht. Die so erhaltenen Stangen wurden auf die richtige Länge für Zerreißproben, kalte Biegeproben, Ausschmieden und Schweißen abgeschnitten; für die kalte Biegung wurden von jeder Stange 3 Stücke 305 mm lang abgeschnitten; das eine Stück wurde nach dem Walzen gebogen, das andere $\frac{3}{4}$ Stunden, zur Rothgluth erhitzt, in Wasser geworfen, das dritte ebenfalls erhitzt und sehr langsam abgekühlt. Die mit 0 bezeichnete Stange ist aus dem zum Versuche benutzten Flußeisen dargestellt und hält kein Arsen; dieselbe wurde aus einem 25 $\frac{1}{2}$ -kg-Block gewalzt und ganz wie die anderen behandelt, und kann deshalb bei den Versuchen als Normalstange angesehen werden. Die Hauptergebnisse der Untersuchungen sind folgende:

Schmiedeproben: bis zu 0,17 % Arsen scheinen keinen Einfluß auf die Biegungsfähigkeit bei gewöhnlicher Temperatur zu haben; über diesen

Gehalt fängt aber Kaltbrüchigkeit an, die sehr schnell zunimmt, so das bei 1 % eine Stange beim Fallen auf eine eiserne Platte zerspringt. Arsen in den hier benutzten Procentsätzen hat keinen Einfluß auf die Ausschmiedbarkeit des Stahls bei voller Rothgluth; dagegen ist sein Einfluß auf die Schweißbarkeit sehr ausgeprägt; schon bei 0,093 % macht er sich bemerkbar. Die Schwierigkeit des Schweißens nimmt bis 0,360 % zu, wo die Stücke nicht mehr aneinander haften, sondern bei wiederholten Versuchen spleißen und springen. In dieser Hinsicht ähnelt das Arsen dem Phosphor; eine Eisenprobe mit einem Gehalt von 0,07 % C, 0,02 % Si, 1,05 P und 0,30 Mn, welche zufälligerweise in einer basischen Birne dargestellt war, liefs sich bei Rothgluth vollständig bearbeiten. Das Metall hatte das Aussehen von Antimon mit seinen deutlichen Spaltungsflächen, und durchaus nicht das von einem Eisen, das sich bei Rothgluth verarbeiten liefs; kalt war es natürlich äußerst spröde.

Zerreißproben: Arsen bis zu einem Gehalt von 0,66 % vermehrt die Festigkeit in merkbarem Grade; über diese Grenze zeigen sich Verminderungen derselben. Arsen erniedrigt die Elasticitätsgrenze; das Abnehmen der Dehnbarkeit und Contraction ist sehr ausgeprägt; es verursacht, das das Eisen beim Abschrecken bedeutend härter wird; dies zeigt sich am deutlichsten bei den aus geblasenem Metall hergestellten Proben. Beigefügte Tabellen geben die Resultate der Untersuchungen: Nr. 0 bezeichnet das zur Herstellung der Legirung verwendete Flußeisen, 1—12 sind die mit demselben hergestellten Arsenlegirungen, 13—15 Legirungen mit dem Flußeisen vor dem Ferromanganzusatz. Zu den verschiedenen Proben ist Folgendes zu bemerken: Nr. 4 zeigt die Schweißlinie im Bruch sehr deutlich; Nr. 5 kaum schweißbar; Nr. 6—12: Schweißversuche wurden von zwei verschiedenen Schmieden und in einigen Fällen sogar von drei mit denselben Resultaten angesetzt; Nr. 13—15: diese Proben liefsen sich so schlecht walzen, das die Stangen zu mangelhaft waren, um damit kalte Biegeproben anstellen zu können. Da Silicium bei sämmtlichen Proben nur in Spuren vorhanden war, so ist es nicht bestimmt worden.

Ueber Silicium und Schwefel im Eisen.

Auf der Maiversammlung des »Iron and Steel Institute« wurden von Th. Turner Mittheilungen über Versuche gemacht, welche eine Beleuchtung der Beziehungen zwischen Silicium und Schwefel im Roh- und Gufseisen zum Zwecke hatten.

Der Vortragende erwähnte zunächst, dafs er seit Jahren Versuche gemacht habe, krystallisirtes, also selbständig ausgeschiedenes und in dieser Beziehung dem Graphit des grauen Roheisens sich ähnlich verhaltendes Silicium im Roheisen zu entdecken, jedoch vergeblich. Bekanntlich will man früher mitunter solches krystallisirtes Silicium im Roheisen gefunden haben*; das metallurgisch-chemische Verhalten des Siliciums im Eisen macht jedoch ein derartiges Vorkommniß mehr als unwahrscheinlich, und man kann der von Turner schon früher aus seinen Versuchen gezogenen Schlußfolgerung, dafs freies Silicium im Gufseisen nicht vorkomme und demnach die erwähnten älteren Beobachtungen auf einem Irrthume beruhen müssen,** nur zustimmen.

Um jedoch dieser Frage fernerhin näher zu treten, versuchte Turner, die starke Verwandtschaft des Eisens zum Schwefel zu benutzen. Er vermuthete, dafs durch Zusammenschmelzen von Siliciumeisen mit Schwefel sich möglicherweise eine sehr siliciumreiche Legirung von einer schwefelreichen sondern liefse, und dafs aus ersterer dann vielleicht Silicium auskrystallisiren könne.

Der Erfolg des Versuchs bestätigte zwar diese letztere Vermuthung nicht, zeigte aber doch einige erwähnenswerthe Vorgänge.

Zehnprocentiges Siliciumeisen wurde im Tiegel bis zum Schmelzen erhitzt, und währenddem wurde mehrmals Schwefel hinzugefügt; nach dem letzten Zusatz rührte man das inzwischen völlig geschmolzene Metall gut um und liefs erkalten. Die erstarrte Masse bestand aus drei vollständig verschiedenen Körpern.

Zu unterst befand sich eine spröde Legirung mit grosen glänzenden Absonderungsflächen, deren Untersuchung einen Gehalt von 10,93 % Schwefel neben 10,15 % Silicium ergab. Turner hält diese Legirung für eine chemische Verbindung von der Formel $Fe_4 Si S$.

Ueber dieser befand sich eine Lage von metallischen Kügelchen, feinkörnig im Gefüge, 10,5 % Schwefel neben 10,31 % Silicium enthaltend, also fast ebenso wie die zuerst erwähnte Legirung zusammengesetzt.

Eine obere Schicht besafs ein ähnliches Aussehen als Kokspulver und war mit einer weissen Decke faseriger Kieselsäure überzogen. Eine

chemische Untersuchung dieser obigen Schicht scheint nicht stattgefunden zu haben. Beim Behandeln der erhaltenen Legirungen mit kochender Salzsäure, Auswaschen des Rückstandes mit Wasser und Kochen mit verdünnter Lösung von Kaliumcarbonat hinterblieb ein schwarzer graphitischer Rückstand im Gewichte von 8 bis 12,3 % von dem Gewichte der verarbeiteten Legirung, welcher beim Erhitzen mit blauer Flamme unter Entwicklung von schwefeliger Säure verbrannte und beim Kochen mit verdünntem Königswasser noch Eisen und Schwefel abgab. Der schliesslich hierbei bleibende Rückstand bestand aus 28,69 % Kohle, 60,28 % Kieselsäure, 8,36 % Eisenoxyd und 3,6 % Wasser. Aus dem Umstande, dafs aus der ursprünglichen Legirung ein Theil des Schwefelgehalts beim Behandeln mit Salzsäure als Schwefelwasserstoff entwich, während ein anderer Theil erst durch Königswasser ausgezogen wurde, schliesst Turner, dafs der Schwefel in zwei verschiedenen Formen anwesend gewesen sei.

50 g des nämlichen 10 procentigen Siliciumeisens, welches zu dem ersten Versuche diente, wurden sodann in einem Tiegel mit der gleichen Menge des erhaltenen Siliciumschwefeleisens unter einer Glasdecke zusammengeschmolzen, nachdem beide gepulvert und gut gemischt worden waren. Man erhielt einen gut geschmolzenen König von 89 g Gewicht, in seinem Aussehen dem angewendeten Siliciumeisen ähnlich; er enthielt 10,78 % Silicium und nur 0,45 % Schwefel. Neun Zehntel des ursprünglichen Schwefelgehalts waren demnach theils verflüchtigt, theils verschlackt worden. Die Schlacke war dunkel von Farbe und entwickelte beim Befeuchten einen starken Schwefelwasserstoffgeruch. Sie enthielt noch 6 g eingemengte Metallkügelchen.

100 g des zuerst erhaltenen Siliciumschwefeleisens mit 10,93 % Schwefel wurden nun ohne irgend einen Zusatz in einem gut verkitteten Thontiegel geschmolzen. Der erfolgende König wog 78 g, zeigte sich unter dem Hammer weniger spröde als seine Vorgänger und enthielt 13,45 % Silicium neben 1,46 % Schwefel. Er war mit einer ihrem Aussehen nach graphitähnlichen Masse bedeckt, welche 22,14 % Schwefel, 5,55 % Silicium und 72,27 % Eisen (nebst etwas Mangan) enthielt. Die zuerst erhaltene Legirung hat sich demnach lediglich durch das Umschmelzen in zwei abweichend zusammengesetzte Legirungen gesondert, deren eine den grössten Theil des Siliciums enthält, während die andere ausnahmsweise reich an Schwefel ist und etwa 45 % des gesammten Schwefelgehalts in Gasform davonging. Turner hält sich

* Percy - Wedding, »Eisenhüttenkunde«, Abtheilung I, S. 169.

** »Iron« XXVII, S. 406.

nach diesen Ergebnissen zu der Schlussfolgerung berechtigt, daß zwar unter besonderen Verhältnissen eine an Schwefel reiche Siliciumeisenlegirung entstehen könne; welche jedoch wenig beständig sei, und daß für gewöhnlich beträchtliche Mengen von Schwefel und Silicium nicht nebeneinander im Roheisen bestehen können; Silicium treibe den Schwefel aus.*

Die Neigung schwefelreichen Siliciumeisens, zu saigern, läßt sich nach den mitgetheilten Versuchsergebnissen wohl als erwiesen betrachten; die Behauptung, daß Silicium den Schwefel austreibe, erscheint dagegen noch — wenigstens in dieser abgezogenen Form — als anfechtbar.

Wünschenswerth wäre es gewesen, daß zum Vergleiche auch ein Schmelzen mit siliciumfreiem Eisen von gleichem Schwefelgehalte angestellt worden wäre, um zu sehen, ob nicht auch hier eine Abminderung des Schwefelgehalts eintritt. Percy führt zwar einige ähnliche Versuche an, wo beim Schmelzen von Einfachschwefeleisen mit Kieselsäure und Kohle Könige entstanden, welche nur noch 1 bis 1,7 % Schwefel, dagegen aber 15,3 bis 18,7 % Silicium enthielten**, während beim Schmelzen von Einfachschwefeleisen mit Kieselsäure ohne Kohle das Erzeugniß aus einer gesinterten Masse bestand, welche „scheinbar die ursprünglichen Materialien im unveränderten Zustande enthielt“;*** auch bei diesen Versuchen aber bleibt die Frage noch offen, ob in dem ersteren Falle das durch Kohle reducirte Silicium den Schwefel austrieb oder ob nicht die Kohle selbst hier unmittelbar thätig war. Noch weniger überzeugend sind die von Turner als Beweise für seine Theorie im ferneren Verlaufe seines Vortrages aus der neueren Literatur herangezogenen Fälle von schwefelreichen Ausscheidungen aus flüssigem Roheisen. Wenn auch mein Name hierbei genannt wurde, so kann ich nicht unterlassen zu erwähnen, daß ich bisher einem Mangengehalte des Roheisens, welcher mit dem Schwefel austritt, eine wichtigere Rolle hinsichtlich der Bildung solcher Ausscheidungen zuschrieb, als dem Siliciumgehalte, welcher den Schwefel verdrängen soll. Es sei gestattet, hier ein derartiges Beispiel, welches mir in jüngster Zeit vorkam, zu erwähnen. Bei der Erzeugung von Thomasroheisen schwimmen mitunter, wenn die Schlacke nicht ganz so basisch ist, als man gewünscht hatte, auf dem flüssigen, aus dem Stichoche strömenden Metalle Ausscheidungen in Form von Eisenklumpen, welche sich ohne Schwierigkeit abschöpfen lassen und nach dem Erstarren ein Gefüge zeigen wie grelles Eisen. Ein solcher Klumpen, in meinem

Laboratorium untersucht, enthielt: Mangan 8,51 %, Schwefel 3,04 %, Silicium 0,60 %, Kohle 2,00 %, Phosphor 2,56 %. Das Muttereisen, in der Thomasbirne verarbeitet, ergab ohne besondere Vorkommnisse ein tadelloses Erzeugniß, dürfte also etwa 3 % Mangan bei höchstens 0,15 % Schwefel enthalten haben, während der Phosphor- und Siliciumgehalt annähernd der gleiche gewesen sein wird wie in der Ausscheidung.

Es wird also noch fernere Versuche bedürfen, um die Verdrängung des Schwefels durch Silicium im Eisen zweifellos zu erweisen.

Daß dagegen Silicium und Schwefel gemeinschaftlich, zu Schwefelsilicium verbunden, aus hochofentem Roheisen verflüchtigt werden und bei Berührung mit der Luft oder mit dem feuchten Sande der Masselgußformen die Entstehung eines weissen Ueberzuges amorpher Kieselsäure oder auch moosartiger Bildungen von Kieselsäure veranlassen können, wie sie auch Turner bei seinen Schmelzversuchen erhielt, halte ich für sehr wahrscheinlich, und ich habe derartige von mir untersuchte Vorkommnisse bereits früher mehrfach besprochen*. Turners Versuchsergebnisse dürften demnach als ein neuer Beleg für die Richtigkeit der von mir früher geäußerten Meinung dienen können.

Hinsichtlich des Verhaltens des Schwefels und Siliciums beim Hochofenbetriebe stellte dann Turner folgende Sätze auf:

1. Hohe Temperatur wirkt der Aufnahme von Schwefel durch das Eisen entgegen.

2. Kalkreiche Schlacke nimmt leicht Schwefel auf.

3. Der Gehalt des Eisens an Schwefel wird durch seinen Gehalt an Silicium und vermuthlich an einigen anderen Körpern beeinflusst. Jedem Siliciumgehalte entspricht unter bestimmten Betriebsverhältnissen ein erreichbares höchstes Mafs des Schwefelgehaltes, welches in Wirklichkeit selten erreicht und niemals überschritten wird. Ist durch Zufall ein übermäßiger Schwefelgehalt zugegen, so wird durch Umschmelzen Schwefel entfernt und der Gleichgewichtszustand hergestellt.

Die ersten beiden dieser Sätze werden kaum einer Anfechtung begegnen, und insbesondere findet der zweite täglich beim Hochofenbetriebe seine Bestätigung, nachdem auch durch Versuche im kleinen bereits mehrfach seine Richtigkeit erprobt wurde. Gegen die Richtigkeit des dritten Satzes aber wurden bereits in der an den Vortrag sich anschließenden Verhandlung verschiedene Zweifel erhoben, welche auch durch die von Turner fernerhin angeführten Beispiele und Versuche kaum entkräftet werden dürften.

Turner verwies zunächst auf eine Anzahl früher schon von Riley veröffentlichter Roh-

* »Silicon has the power of expelling sulphur from cast iron.«

** Percy - Wedding, »Eisenhüttenkunde«, Abtheilung I, Seite 48.

*** Ebenda, Seite 47.

* »Berg- und hüttenmännische Zeitung« 1877, S. 279; 1878, S. 321; »Stahl und Eisen« 1884, S. 638.

eisenanalysen*, in welchen regelmässig der Schwefelgehalt steigt, wenn der Siliciumgehalt sinkt:

Roheisen von Seend in Wiltshire.

	Nr. 1	2	3	4	5	6
Si	4,717	3,659	3,209	3,14	2,257	2,197
S	0,036	0,077	0,096	0,196	0,16	0,248

Roheisen aus Süd-wales.

	Grau	Halbirt	Weiss
Si	2,19	1,96	1,21
S	0,10	0,28	0,46

Hämatitroheisen.

	Nr. 1	2	3	4	5
Si	3,02	2,77	2,72	2,63	1,63
S	0,00	0,01	0,05	0,10	0,15

Wird aber durch diese Analysen erwiesen, dass das Silicium den Schwefel verdrängt habe? Oder folgt nicht vielmehr lediglich daraus die Richtigkeit des oben angeführten ersten Satzes, dass die höhere Temperatur, welche zur Reduction grösserer Mengen Silicium erforderlich war, der Aufnahme des Schwefels entgegen wirkte? Mir scheint die letztere Schlussfolgerung die richtigere zu sein.

Als Turner 100 g eines weissen, im Hochofen erblasenen Roheisens mit ausnahmsweise hohem Silicium- und Schwefelgehalt, nämlich mit 4,17 % Si und 0,446 % S, im verschlossenen Thontiegel ohne jeden Zusatz schmolz, erhielt er einen König von 98,5 g mit 3,96 % Si und 0,43 % S, also annähernd ebenso wie das ursprüngliche Roheisen zusammengesetzt, und daneben etwas über 1 g einer eisenreichen Schlacke, welche bei Behandlung mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelte, also Sulfid enthielt; als 100 g desselben Eisens mit 50 g Hochofenschlacke von Clarence Iron Works, welche 38,87 % SiO₂ und 1,91 % S enthielt, geschmolzen wurden, erfolgte ein König mit 3,94 % Si und 0,186 % S, während die miterfolgende Schlacke im erkalteten Zustande nur 1,53 % gebundenen Schwefel, neben demselben aber freien Schwefel enthielt, der beim Erhitzen der feingepulverten Schlacke zu schwefliger Säure verbrannte.

Wie diese Versuchsergebnisse als Beweise für die Richtigkeit des oben erwähnten dritten Satzes zu dienen fähig sein sollen, ist nicht recht verständlich. Dafs bei dem ersten Versuche die Zusammensetzung des Eisens unverändert blieb, spricht doch eher gegen als für die Richtigkeit; das Vorkommen eines Schwefelmetalls neben Eisenoxyd in der Schlacke, auf welches Turner besonderen Werth zu legen scheint, ist nichts Besonderes. Fast jede Puddelschlacke enthält trotz ihres Eisenoxydgehalts Schwefelmetall, welches beim Behandeln mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt. Dafs bei dem zweiten Schmelzen die Hochofenschlacke dem Roheisen Schwefel entzog, beweist doch auch nur, dass

sie in der angewendeten Temperatur noch fähig war, Schwefel aufzunehmen, nicht aber, dass das Silicium des Eisens den Schwefel verdrängte. Auch das Auftreten freien Schwefels in der erkalteten Schlacke kann unmöglich ein Beweis dafür sein. Die flüssige Schlacke konnte doch keinesfalls freien Schwefel enthalten; erst beim Erkalten konnte er durch irgend einen noch nicht ganz aufgeklärten Zersetzungsprocess sich bilden, wie es auch beim Hochofenbetriebe mitunter geschieht. Auf einem alpinen, mit Koks betriebenen Hochofenwerke hatte ich vor einigen Jahren Gelegenheit, eine derartige fast massenhaft zu nennende Bildung von Schwefelkrystallen, die eine Länge bis zu mehreren Millimetern erreichten, in Drusen der Hochofenschlacken zu beobachten, und dieser Vorgang schien dort etwas ganz Alltägliches zu sein. Ein Stück einer solchen mit Schwefelkrystallen durchsetzten Schlacke enthielt nach meiner Untersuchung:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	CaS	MgO	MnO	FeO	Alkalien nicht best.
30,13	13,21	34,99	8,08*	7,78	2,44	0,26	

Die Menge des in Krystallen ausgeschiedenen Schwefels wurde nicht bestimmt, da sie an verschiedenen Stellen sehr abweichend war. Man darf demnach wohl dem dritten Satze Turners noch etwas zweifelnd gegenüberstehen.

Einer von mehreren Rednern in der Besprechung des Vortrages hervorgehoben und als thatsächlich bezeichneten Beobachtung möge übrigens noch Erwähnung geschehen: dass beim Cupolofenschmelzen mit Koks siliciumärmeres, also weisses oder halbirtes, Eisen grössere Mengen von Schwefel aufnehme als siliciumreiches, graues. Beleganalysen hierfür wurden nicht mitgetheilt. Auch beim Cupolofenschmelzen ist jedoch der Kalksteinzuschlag sehr mafsgebend für die Höhe des Schwefelgehalts im geschmolzenen Roheisen. Schmilzt man graues Roheisen mit schwefelreichem Koks und wenig Kalksteinzuschlag, so kann es seinen Schwefelgehalt erheblich bereichern und dadurch die Neigung bekommen, weiss oder halbirt zu werden; denn ein Schwefelgehalt erschwert, wie bekannt, die Graphitbildung**. Sollten nicht demnach bei jener Behauptung, dass halbirtes Eisen mehr Schwefel als graues aufnehme, Ursache und Wirkung verwechselt worden sein? Dafs weisses schwefelreiches Roheisen, wenn es mit reichlichem Kalkzuschlag im Cupolofen geschmolzen wird, Schwefel verlieren kann, lässt sich beim Thomasprocess mitunter beobachten.

A. Ledebur.

* Enthaltend 3,59 % S.

** Eine eigenthümliche Folge dieser Schwefelaufnahme im Cupolofen zeigt sich mitunter durch die Entstehung von Gufsstücken mit grauer Kruste und weissem Kern. Ein schwefelreicheres, vermuthlich silicium- und kohlenstoffärmeres, Metall hat sich beim Erstarren in der Mitte angesammelt und hier die Entstehung des weissen Kerns veranlasst.

Das Flußeisen als Brückenbau-Material.

Die in Nr. 7 und 8 dieser Zeitschrift erschienenen Artikel, betr. die Verwendung des Flußeisens als Brückenbaumaterial, geben mir Anlaß zu nachstehender Meinungsäußerung über diese Materie, die, weil sie auf eigener praktischer Erfahrung beruht, vielleicht einige Beachtung verdient.

Die Frage dürfte so liegen:

1. Empfiehlt es sich überall für Brückenbauten das Schweißeisen durch Flußeisen zu ersetzen, und im bejahenden Falle,
2. welche Güte-Eigenschaften sollen von dem Flußeisen verlangt werden?

Wenn von den Brücken-Constructeuren die Auswechslung des Schweißeisens, welches sich bisher zufriedenstellend bewährt hat, in Aussicht genommen wird, so veranlassen hierzu zwei Gesichtspunkte:

- a. Ersparnisrücksichten, da die Zulässigkeit einer größeren Inanspruchnahme des Flußeisens zu geringerem Eigengewichte führt,
- b. die Möglichkeit, wegen der Zulässigkeit einer größeren Inanspruchnahme größere Spannweiten zu überbrücken.

Bei Inbetrachtung der Frage sub 1, betr. den Ersatz des Schweißeisens durch Flußeisen, ist zu erwägen, daß die zulässige Spannung des Schweißeisens gewöhnlich auf 7 kg pro Quadratmillimeter bei 12 % Dehnung angenommen wird, während die zulässige Inanspruchnahme des Flußeisens eine sehr verschiedene ist je nach der chemischen Zusammensetzung des Materials, unter allen Umständen aber viel höher gegriffen werden darf als die des Schweißeisens. Man kann als Grenzen der Beanspruchung, soweit das Flußeisen als Brückenbaumaterial in Bracht kommt, 9 und 15 kg bezeichnen bei 25 bzw. 15 % Dehnung. Es ist demnach, wie man sich auch entscheiden möge, jedenfalls mit der Verwendung des Flußeisens eine Gewichtersparnis verbunden. Da nun die Herstellungskosten des Flußeisens eher geringer sind als diejenigen des Schweißeisens, so ist es ökonomisch vorthellhaft, das Schweißeisen durch Flußeisen zu ersetzen. Ob anderweitige Gründe gegen diesen Tausch sprechen, ist zu untersuchen. Am besten lassen sich die bezüglichen Erörterungen mit der Beantwortung der zweiten Frage,

welche Güte-Eigenschaften das Flußmaterial aufweisen soll, verbinden.

Es hat ja für den Brückenbau-Ingenieur etwas sehr Bestechliches mit einem Material construiren zu können, das mit 15 kg pro Quadratmillimeter in Anspruch genommen werden darf, das also eine Festigkeit von etwa 60 kg besitzt. Be-

trachtet man aber dieses Material etwas näher auf seine übrigen Eigenschaften, so wird man sich sehr bald überzeugen müssen, daß dasselbe zu Brückenbauten nicht tauglich ist. Wenn die Dehnung bzw. die Zähigkeit des Materials auch noch genügen würde, so besitzt ein Material von dieser Festigkeit doch sonstige Eigenschaften, die es zu Brückenbauwerken, für welche man absolute Sicherheit verlangen muß, ungeeignet machen. Der C-Gehalt eines derartigen Materials ist bereits ein so hoher, daß dasselbe härtbar ist und als solches daher alle jene gefährlichen Eigenschaften zeigt, bei welchen jede Berechnung aufhört. Dahin gehört das ungleichmäßige Verhalten des Materials bei ungleichmäßiger Abkühlung und damit in Verbindung die Erzeugung großer uncontrolirbarer Spannungen. Schon die gewöhnlichen Vernetzungen können derartige Spannungen erzeugen. Auch große Kälte wirkt ungünstig ein, sie kann ebenfalls Spannungen hervorrufen, die namentlich bei Inanspruchnahme des Materials durch Stosswirkungen kritisch werden und unter Umständen die Zerstörung eines Bauwerks zur Folge haben können. Alle diese Umstände müssen daher gegen die Verwendung harten Materials zu Brückenbauten sprechen. Nur das weiche, zähe Flußeisen ist brauchbar, ein Material, welches

40 bis 42 kg Festigkeit und
25 bis 30 % Dehnung

besitzt und eine chemische Zusammensetzung von etwa

0,10 % C
0,35 % Mn
0,05 % P

hat. Ein solches Eisen besitzt nicht jene üblen Eigenschaften des harten Materials. Jede gut geleitete Hütte kann es mit Sicherheit herstellen, es zeigt alle Vorzüge des Schweißeisens, gestattet gleichzeitig aber eine um mindestens 25 % höhere Inanspruchnahme, ist also ökonomisch vorthellhaft. Mit diesem Material mögen Brückenbauten ausgeführt werden, sie gewähren jede wünschenswerthe Sicherheit und werden zweifels-ohne sich auf die Dauer bewähren. Gelingt es dann später den Hütten, ein Material von größerer Festigkeit ebenso sicher und zuverlässig herzustellen, wie gegenwärtig das weiche Flußeisen und ohne die dem ersteren jetzt noch anhaftenden ungünstigen Eigenschaften, so können ja dann noch immer die Ansprüche an das Brückenbaumaterial erhöht werden, wodurch sich abermals die Querschnitte der Brücken-Elemente reduciren lassen und die Möglichkeit geschaffen wird, noch größere Spannweiten zu überbrücken. Besonders dann wird das härtere Material verwendbar werden,

wenn sich inzwischen die bisherige Brücken-Constructiionsweise geändert hat und an die Stelle stark vernieteter Constructionen andere, z. B. solche mit Augenstäben nach amerikanischem Muster gesetzt werden.

Geht in solcher Weise der Entwicklungsgang vor sich, so ist Erfolg zu erwarten. Thut man aber einen Schritt ins Ungewisse, indem man unmittelbar zu härterem Material greift, wie es die Holländer vor 12 Jahren gethan haben, so ist ein Mißerfolg fast mit Sicherheit zu erwarten und das Flußeisen aufs neue auf lange Zeit discreditirt.

Unerläßlich ist die Ausübung einer sorgfältigen Controlle bei Abnahme des Materials, und zwar empfiehlt es sich, schon bei der Fabrication die Prüfung desselben vorzunehmen. Dieselbe hat sich sowohl auf die Weichheit wie auf die Rothbrüchigkeit zu beziehen. Ergiebt die Probe, daß das Material einerseits nicht zu hart und andererseits nicht rothbrüchig ist, so darf man sich überzeugen lassen, daß ein zuverlässiges Material vorliegt. Die zu diesem Zwecke auszuführenden Prüfungen bestehen erstens in der bekannten sog. 15-mm-Probe. Es wird ein quadratischer Stab von 15 mm Seite ausgeschmiedet, gehärtet und Schenkel auf Schenkel zusammengebogen. Zeigen sich sodann am Buge keine Risse, so ist das Material ein weiches. Es kann indess noch zu weich, d. h. rothbrüchig sein. Hierüber erhält man Aufschluß durch eine zweite Prüfung, die sog. Lochprobe. Dieselbe besteht darin, daß man ein abgeplattetes Stück von entsprechender Breite mit einem conischen Lochstempel durchbricht und die Löcher auftreibt, so daß an den Kanten nur sehr wenig Fleisch stehen bleibt. Rothbrüchiges Material wird diese Probe nicht aushalten, sondern an den Kanten einreißen.*

Durch Anwendung dieses Prüfungsverfahrens ist man somit in der Lage, sich von ungeeignetem, z. B. zu hartem Material freizuhalten. Von der Gewissenhaftigkeit, mit welcher diese Schmielproben ausgeführt werden, hängt indessen Alles ab. Eine ungeeignete Charge in das Brückenbauwerk verarbeitet, kann schon bedenkliche Folgen nach sich ziehen. Dieser Umstand dürfte es sein, welcher die Hauptbedenken gegen das Material bei den Bau-Ingenieuren erregt und dieselben zu ihrer ablehnenden Haltung veranlaßt. Dazu kommt noch die vielfach verbreitete, irrige Ansicht, daß trotz guter Prüfungsergebnisse eine Charge doch unbrauchbare Partien enthalten könne, weil das Material selbst derselben Charge nicht immer gleichartig sei. Es kann daher nicht oft genug wiederholt werden, daß derartige Vorkommnisse nach dem heutigen Stand der Hütten-

technik absolut als ausgeschlossen zu betrachten sind. Verfasser hat eine große Anzahl Chargen in dieser Hinsicht geprüft. Das Probematerial wurde den verschiedensten Stellen derselben Charge entnommen, niemals aber ergab sich ein Unterschied in dem Verhalten der Probestücke, welche der nämlichen Charge entstammten.* Das Flußeisen kann daher als ein unbedingt zuverlässiges bezeichnet werden, wenn die Prüfung desselben entsprechend ausgefallen ist.

Einen kleinen Beitrag über die Verwendbarkeit des Flußeisens zu Brückenbauten ist Verfasser bereits in der Lage zu liefern. Der Ueberbau einer größeren Brückenanlage, bestehend aus zwei festen und einer beweglichen Brücke, ist seitens der Section der Bau-Deputation für Strom- und Hafenbau in Hamburg in Flußeisen erbaut worden. Die Brücke dient sowohl zur Ueberführung von Straßentransportwerken wie für Eisenbahnverkehr und ist die erste Eisenbahnbrücke Deutschlands aus diesem Material. Veranlassung zur Wahl dieses Materials war einerseits die Rücksicht auf Ersparung an Baukosten, andererseits der Gesichtspunkt, das Gewicht der sehr schweren Drehbrücke — über 400 t — zu verringern, um sowohl den Bewegungs-Mechanismus leichter zu gestalten, wie auch die Betriebskosten zu vermindern. Zur Berechnung der Brücke diente die Weyrauch-Launhardt'sche Formel und zwar wurde

$$S = 900 \left(1 \pm \frac{1}{2} \frac{\text{Sp. min.}}{\text{Sp. max.}} \right)$$

eingeführt. Das Eisengewicht stellt sich auf 400 t heraus. Wäre Schweißseisen Constructionsmaterial gewesen, so hätte die Formel entsprechend modificirt lauten müssen

$$S = 700 \left(1 \pm \frac{1}{2} \frac{\text{Sp. min.}}{\text{Sp. max.}} \right)$$

und das Gewicht hätte dann 520 t betragen. Die Ersparnis belief sich demnach auf

$$120 \times 300 = \mathcal{M} 36\,000.$$

Hierzu kommt noch der Nutzen durch die Vereinfachung des Mechanismus und die Verminderung der Betriebskosten der Drehbrücke. Da das ganze Bauwerk kaum \mathcal{M} 500 000 gekostet hat, so ist die Ersparnis als eine verhältnißmäßig sehr große zu bezeichnen. Für das Material waren die folgenden Vorschriften hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften und der chemischen Zusammensetzung erlassen:

Zugfestigkeit	40 bis 45 kg	C = 0,10 %
Elasticitätsgrenze	26 „	P = 0,05 „
Dehnung	25 %	Mn = 0,35 „
Einschnürung	50 „	S = 0,02 „
		Si = 0,02 „

* Näheres in Verfassers Abhandlung im »Wochenblatt für Baukunde« 1887. S. 361 u. f.

* Siehe obengenannte Abhandlung S. 354.

Ein derartiges Material bietet gegenüber dem Schweifeseisen von 36 kg Festigkeit, 16 kg Elasticitätsgrenze und 12 % Dehnung eine große Sicherheit, selbst wenn die Verhältniszahlen 900 und 700 sind. Denn im ersteren Falle liegt die Elasticitätsgrenze fast 3 mal so hoch, im letzteren nur etwas mehr als doppelt so hoch wie die zulässige Inanspruchnahme.

Das Material wurde von der Phoenix-Hütte in Laar geliefert. Die Prüfung desselben ergab die vollständige Erfüllung obiger Vorschriften. In der Verwalzung sowohl wie bei der Bearbeitung in der Brückenbau-Anstalt der Gesellschaft Har-kort in Duisburg und auf der Montage in Hamburg bewährte sich das Material vorzüglich, obgleich die Aufstellung der Brücke während der strengen Wintermonate des letzten Jahres stattfand und die Kälte zeitweise bis -13° R. betrug.

Das Material liefs sich in jeder Hinsicht gut bearbeiten und schmieden, wobei zu beachten ist, dafs es in dem Zustande, wie es die Walzen verlassen hatte, bearbeitet wurde, ein Ausglühen demnach nicht stattgefunden hatte. Es kann somit ein Flusseisen in dieser Qualität mit vollster Ueberzeugung zu Brückenbauten empfohlen werden!

Schliesslich sei es noch gestattet, einige Bemerkungen zu den eingangs erwähnten Artikeln zu machen. Der abweichende Standpunkt des Unterzeichneten vom Verfasser des Artikels in Nr. 7 hinsichtlich der dem Flusseisen zu gebenden Härte dürfte aus vorstehenden Auslassungen genügend hervorgehen. Ein Stahl, welcher 15 kg Inanspruchnahme gestattet, ist meines Erachtens nicht mehr als ein geeignetes Material für Brückenbauten anzusehen, und wenn der Herr Verfasser sich auf die Bewährung von Eisenbahnschienen bezieht, die sowohl starke Stöße wie große Kälte zu ertragen haben, so ist zu beachten, dafs Schienenbrüche deshalb auch häufig vorkommen, wie die Statistik nachweist. Der gelegentliche Zusammenbruch einer Brücke oder auch nur eine erhebliche Beschädigung derselben mufs aber wohl als ausserhalb jeder Inbetrachtung liegend bezeichnet werden.

Der Herr Verfasser des Artikels in der folgenden Nummer setzt ein Material von 42 bis 45 kg Festigkeit voraus und führt eine Reihe von Momenten an, welche die rechnungsmässige Kostenersparnis von 30 % gegenüber dem Schweifeseisen dermassen herabdrücken sollen, dafs ein ökonomischer Vortheil nicht mehr übrig bleibt. Bei näherer Betrachtung dürften indess die erhobenen Einwendungen wohl nicht die Bedeutung haben, die der Herr Verfasser ihnen beimifst.

Zunächst wird hervorgehoben unter Bezug-

nahme auf stattgehabte Untersuchungen, dafs die Elasticitätsgrenze des Materials in bezug auf Druck niedriger liegen solle als in bezug auf Zug und daher das Material kaum mit der in Aussicht genommenen Spannung belastet werden dürfe. Ohne auf diese schwierige Materie eingehen zu wollen, bei der doch noch eine Reihe anderer Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen sind, z. B. das Verhalten des Materials gegen Biegungsspannungen, Verschiebung der neutralen Achse bei Inanspruchnahme durch Biegung u. s. w., mag bemerkt werden, dafs den bisherigen Versuchen nicht das jetzt im Vordergrund stehende weiche Flusseisen zu Grunde gelegen hat, sondern ein härterer Stahl. Dagegen haben in neuester Zeit Versuche mit dem weichen Flusseisen stattgefunden, welche unzweifelhaft erwiesen haben, dafs dasselbe unter allen Umständen eine um 50 % höhere Elasticitätsgrenze besitzt als das Schweifeseisen, möge dasselbe auf Zug, Druck oder Biegung in Anspruch genommen werden. Demnach ist es auch wohl unbedingt zulässig, das Flusseisen höher in Anspruch zu nehmen als Schweifeseisen.

Die Bearbeitungskosten des Flusseisens sind kaum höher. Ein Ausglühen des Materials dürfte nach den Erfahrungen, welche mit der Hamburger Brücke gemacht sind, nicht nothwendig sein, und was die vorsichtige Bearbeitung mittels des Hobels und Bohrers an Stelle der Scheere und des Stempels betrifft, so werden diese Vorschriften auch vielfach für wichtige Brücken in Schweifeseisen gemacht und man darf sie daher nicht zu ungunsten des Flusseisens anführen. Uebrigens dürften die dadurch bedingten Mehrausgaben kaum irgendwie ins Gewicht fallen, seitdem die Arbeitsmaschinen in neuester Zeit so wesentlich vervollkommen worden sind.

Was nun schliesslich die Zuverlässigkeit der Herstellung des Materials betrifft, so kann nur wiederum auf die Hamburger Brücke Bezug genommen werden. Das für dieselbe gelieferte Material ist von solcher Gleichmässigkeit, dafs es gleichsam wie aus einer Charge zu stammen scheint. Die Herstellung der Rohblöcke erfolgte in 20 Tagen trotz verschiedener Hindernisse, ohne deren Auftreten die Lieferung bequem in 14 Tagen hätte geschehen können und zwar ohne irgend welche Beeinträchtigung des übrigen Hüttenbetriebes.

Es kann daher nur nochmals wiederholt werden, dafs nach den bisherigen Erfahrungen das weiche Flusseisen als ein ganz vorzügliches Brückenbaumaterial aus voller Ueberzeugung empfohlen werden kann.

Weyrich,
Wasserbau-Ingenieur.

Ueber die Reducirbarkeit der Eisenerze.

Von Dr. Kosmann in Breslau.

In dem Januarheft d. J. von »Stahl und Eisen« ist ein Aufsatz von Wiborgh abgedruckt, welcher zunächst die Thatsache der verschiedenen Reducirbarkeit der Erze und dann die Bedingungen erörtert, an welche diese Unterschiede in der Reducirbarkeit der Erze sich knüpfen. Es wird bei diesen Untersuchungen von dem verschiedenen Verhalten zwischen Roth-eisensteinen und Magnetiten* ausgegangen und dabei, abgesehen von der empirisch-chemischen Zusammensetzung, im ganzen zur Erklärung die physikalische Beschaffenheit der Erze, ob mehr oder minder dicht und für die Gase permeabel, in Betracht gezogen.

Das eine lösende Wort für die Erklärung dieses verschiedenen Verhaltens der Erze, vermöge dessen die Einwirkung der reducirenden Gase (CO) bei verschiedenen Temperaturen sich geltend macht, heisst: die Wärmetönung der Verbindung. Es ist von vornherein selbstverständlich, daß den verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens verschiedene Bildungswärmen entsprechen und daß denselben diejenigen Temperaturen parallel gehen, bei welchen die Dissociation dieser Oxyde in Sauerstoff und Metall oder in Sauerstoff und eine niedere Oxydationsstufe unter Einwirkung von Kohlenoxyd oder Kohlenstoff erfolgt.

Das Verhalten der Oxyde und Oxydhydrate in bezug auf die Aufnahme oder Abgabe von Sauerstoff bei wechselnden Temperaturen ist neuerdings Gegenstand eingehender Untersuchungen von Carnelley und Walker (»Chemical Society«, Sitzung vom 3. November 1887, »Chemiker-Ztg.« 11, 1451) gewesen, aus denen hervorgegangen ist, daß verschiedene Metalloxyde bei höheren Temperaturen unter Abgabe von Sauerstoff eine Polymerisation erfahren, welcher eine Zunahme in den Verbindungswärmen parallel geht. Für die Oxydationsstufen des Eisens ist ein ganz analoges Verhalten vorhanden: metallisches Eisen oder Oxydul verwandeln sich, mäßig erwärmt, unter Zutritt der Luft in Oxyd; bei stärkerer Erwärmung, in der Rothglühhitze, entsteht aus ihnen Hammerschlag oder Eisenoxyduloxyd. Leitet man durch ein eisernes Rohr Wasserdampf bei Rothgluth, so bildet sich auf den inneren Rohrwandungen bekanntlich Eisenoxyduloxyd, nicht Oxyd. Das Oxyduloxyd hat also eine höhere Bildungswärme oder Wärmetönung als das Oxyd.

Hierauf beruht auch das bekannte Verhalten des Eisenoxyds bei der Reduction durch Wasserstoff; bei einer Temperatur unter dem Siedepunkt des Quecksilbers erfolgt die Reduction des Oxyds ziemlich schnell und es resultirt ein schwammiges, pyrophorisches Metall; bei höherer Temperatur geht die Reduction langsamer vor sich, das reducirte Metall stellt eine grauweiße schwammige Masse oder glänzende Blättchen dar und ist nicht pyrophorisch. Man kann die Verschiedenartigkeit der Erzeugnisse — Berzelius war geneigt, allotropische Modificationen anzunehmen — nur so erklären, daß bei höherer Temperatur das Oxyd erst eine Reduction zu Fe_3O_4 oder FeO erleidet, welche Verbindungen, weil von weniger dichter Beschaffenheit und höherer Wärmetönung als das Oxyd, ihren Sauerstoff schwerer abgeben; in der höheren Temperatur aber schmelzen die reducirten Eisenmoleküle zu einem dichteren metallischen Product zusammen.

Es bietet dieser Vorgang eine gewisse Aehnlichkeit mit der Verkokung der Steinkohlen dar: bei niedriger Temperatur erzeugte Kokes sind porös und leicht entzündlich; bei höherer Temperatur dargestellte Kokes sind dicht und schwer verbrennlich.

Auf denselben Gründen der Wärmetönung beruht es, daß das Eisenchlorid bei mäßiger Hitze schon sublimirt, während Eisenchlorür erst in starker Glühhitze sublimirt werden kann.

Es darf nun als eine folgerichtige Voraussetzung bezeichnet werden, daß die im Mineralreich vorkommenden natürlichen Verbindungen sich diesen Gesetzen der künstlich dargestellten Verbindungen ganz entsprechend verhalten werden; was aber im besonderen die Eisenerze anbetrifft, so begegnen wir da einer größeren Mannigfaltigkeit der Bildungen hinsichtlich der molekularen Constitution.

Schon in früheren Arbeiten* habe ich darauf hingewiesen, daß die wasserfreien Oxyde hinsichtlich ihrer Entstehung von den entsprechenden Hydroxyden abzuleiten sind, und wurde gezeigt, wie für die Sesquihydroxyde verschiedene Hydratstufen in den Mineralien gegeben sind; unter den Eisenhydroxyden z. B. sind vorhanden:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. der Götthit | $Fe_2O_2(OH)_2$, |
| 2. der Xanthosiderit | $Fe_2O(OH)_4$, |
| 3. das Brauneisenerz | $Fe_4O_3(OH)_3$. |

(Ein dem Hydrargillit $Al_2(OH)_6$ entsprechendes Eisenhydroxyd besteht nicht.) Diesen Hydrati-

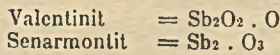
* In dem Aufsatz ist fälschlich meist »Magnesit« statt »Magnetit« gedruckt.

* »Berg- und hüttenm. Ztg.« 1888, Nr. 9.

sationsstufen entsprechen bestimmte und mit fortschreitender Wasseraufnahme sich erniedrigende Verbindungswärmen. Findet behufs Entwässerung eine Erwärmung der Hydroxyde statt, bis eben der Austritt des Wassers erfolgt, so verbleiben die in den Hydroxylgruppen vorhandenen zurückbleibenden Sauerstoffmoleküle in abgespaltener Stellung stehen und es entstehen wasserfreie Oxyde von einer verschiedenen Werthigkeit ihrer Atomgruppen, es hat sich auf dem Wege der Hydratisation und Austrocknung eine Umlagerung im Molekül vollzogen. Wir erhalten somit 3 Oxydanhydride:

dem Gölthit entspricht das Oxyd $Fe_2O_2 \cdot O$,
 „ Xanthosiderit entspricht das Oxyd . $Fe_2O \cdot O_2$,
 „ Limonit entspr. das Oxyd $Fe_1O_3 \cdot O_3$ (= 2 Fe_2O_3).

Abgesehen davon, dafs durch das Experiment sich nachweisen läfst, dafs z. B. aus dem Hydrat $Al_2O \cdot (OH)_4$ (Bauxit) das Wasser bei niederer Temperatur davongeht als aus dem Hydrat $Al_2O_2 \cdot (OH)_2$ (Diaspor), so habe ich auf anderer Stelle schon vor einem Jahr nachgewiesen, aus welchen Gründen die Dimorphie des Antimonoxyds, in der rhombischen Form als Valentinit, in der regulären Form als Senarmontit sich herleitet, und gezeigt, dafs diese Unterschiede aus der Wärmetönung der betreffenden Verbindung herrühren, was sich eben auch darin bekundet, dafs die rhombische Form vor dem Löthrohr heifser geht als die reguläre Form.* Begründet auf der molekularen Constitution der beiden Hydrate, welche die antimonige Säure bildet, wurde gezeigt, dafs Valentinit und Senarmontit metamere Verbindungen derselben Substanz sind,



und habe ich diesen Vorgang der Umsetzung als »Umlagerung im Molekül« bezeichnet.

Es geht aus den hier angeführten Formeln hervor, dafs die Wärmetönung der betreffenden Verbindung um so gröfser wird, je geringwerthiger der basische Rest wird und je weniger Sauerstoffmoleküle sich in abgespaltener, d. h. lockerer Stellung zu jenem Reste befinden; also in der Verbindung $Sb_2 \cdot O_3$ ist der basische Rest sechswerthig, in der Verbindung $S_2O_2 \cdot O$ ist der Rest zweiwerthig, so dafs demselben 2 innere Bindungen $Sb_2 = O_2$ zukommen.

Das andere Eisenerz, der Magnetit von der Formel Fe_3O_4 , gehört der Spinellgruppe an, deren Typus das Magnesiumaluminat ist, $MgAl_2O_4$. Für diese Aluminate giebt es unter den Mineralien 2 dimorphe Arten:

1. den Chrysoberyll, $BeAl_2O_4$, rhombisch krystallisirend, welcher seiner Härte nach die Verbindung höherer Wärmetönung darstellt und nach Analogie der Zusammen-

setzung des Euklas der Formel $Al_2O_2 \cdot O$ }
 BeO }

entsprechen dürfte;

2. den Spinell, $MgAl_2O_4$, regulär krystallisirend, die Verbindung niederer Wärmetönung darstellend und daher von der Constitution

$Al_2O \cdot O_2$ } Diesem entsprechend ist auch
 MgO }

die Formel des Magnetits = $Fe_2O \cdot O_2$ }

Vergleichen wir nun das Rotheisenerz oder den Hämatit mit dem Magnetit in bezug auf den Sauerstoffgehalt, so entsprechen

4 Mol. Fe_2O_3 = 3 Mol. Fe_3O_4 oder $Fe_3O_4 = Fe_3O_4$
 oder mit Worten: der Magnetit entsteht aus Hämatit, indem ein Mol. Fe in die Verbindung eingetreten ist; dies kann aber nur unter gleichzeitiger Bindung von Wärme stattfinden, und ist infolgedessen die Wärmetönung des Magnetits eine höhere; 3 Mol. Magnetit nehmen denselben Raum ein wie 4 Mol. Hämatit, jener besitzt also ein geringeres Volumgewicht und eine höhere spezifische Wärme als der Hämatit. Dies bewahrheitet sich in der That, denn

	spec. Gew.	spec. Wärme
Magnetit	. 4,9 bis 5,20	0,156 nach Kopp
Hämatit	. 5,19 „ 5,28	0,154 „ „

Gehen wir auf die obigen Structurformeln zurück, so würde der Hämatit als ein anhydriker Limonit der Formel $Fe_3O_6 \cdot O_6$, der Magnetit der Formel $Fe_3O_6 \cdot O_6$ entsprechen. In den Resten Fe_3O_6 und Fe_3O_6 sind also jedesmal 6 Bindungen vorhanden und bieten die Eisenmoleküle 24 Valenzen dar, welche ersichtlich im Rest Fe_3O_6 von anderer Bedeutung sind als im Rest Fe_3O_6 .

Im Hochofen begiebt sich nun ungefähr Folgendes: Indem der Hämatit mit der Beschickung herabsinkt, so wird er, weil von minderer Wärmetönung, schon bei geringerer Wärme reducirt, schon in den oberen Zonen von Kohlenoxyd reducirt und die in Abspaltung stehenden 6 Sauerstoffmoleküle werden alsbald absorbirt; diesen Sauerstoffmolekülen entsprechen im Rest Fe_3O_6 2 Bindungen, die alsbald aufgehoben werden; den verbleibenden 4 Bindungen vermögen aber nun nur noch 4 Mol. Sauerstoff zu entsprechen und es verfallen dadurch abermals 2 Mol. Sauerstoff der Abspaltung und werden für die Reduction durch CO frei. Da, wie die Analysen Wiborghs besagen, in dem reducirtten Erze nur die Stufe des Oxyduls vorhanden ist, so bleibt für den nunmehr entstandenen Rest Fe_3O_4 nur die Zusammensetzung $4 FeO + 4 Fe$ übrig, d. h. in dem so reducirtten Erz sind 43,7 % metallisches Eisen enthalten.

Wir können aber weiterhin auch annehmen, dafs, sobald nach dem ersten reducirenden Angriff

* Vergl. Hilgenstock, »Stahl und Eisen« 1887, Seite 559.

von der Verbindung $\text{Fe}_3\text{O}_6 \cdot \text{O}_6$ die seitlich stehenden 6 Mol. Sauerstoff hinweggenommen sind, die reducirende Wirkung sich auch auf die molekulare Umbildung des Rests Fe_3O_6 erstreckt in der Art, daß die sesquioxydische Constitution derjenigen des Protoxyds sich nähert; dann würden den weggeführten 6 Mol. O nicht 2, sondern 3 Bindungen entsprechen, welche in dem Rest Fe_3O_6 verschwinden, und infolgedessen nicht 2, sondern 3 Mol. Sauerstoff der ferneren Einwirkung des CO zur Verfügung stehen. Der Rest würde dann nur noch der Formel Fe_3O_3 entsprechen und die Zusammensetzung $3 \text{FeO} + 5 \text{Fe}$ haben, d. h. er würde 56,04 % metallisches Eisen enthalten. — 43,7 und 55,9 % metall. Fe sind aber die Werthe, welche Wiborgh in seinen Analysen* gefunden hat; man wird kaum eine größere Uebereinstimmung speculativer Berechnung mit den natürlichen Ergebnissen verlangen dürfen.

Der Magnetit verhält sich im Hochofen anders: Bei seiner schwereren Reducirbarkeit, die erst bei höheren Temperaturen erfolgt, muß dies Erz zu größerer Tiefe im Schachte herabsinken, um in die Zone höherer Temperatur zu gelangen. Von der Verbindung $\text{Fe}_3\text{O}_6 \cdot \text{O}_6$ werden alsbald die abgespaltenen 6 Mol. Sauerstoff von CO ergriffen und in dem Rest Fe_3O_6 werden, da das Erz in seiner Verfassung dem Oxydul sich nähert, alsbald 3 Bindungen frei, so daß dieser Rest die Zusammensetzung $6 \text{FeO} + 3 \text{Fe}$ erlangt. Bei der hohen Temperatur aber und weil das Erz sich in einer Zone befindet, wo der zu CO_2 verbrannte Kohlenstoff sich wieder zu CO umzubilden strebt, hat auch das frei gewordene metallische Eisen das Bestreben, wieder in das feuerbeständige Eisenoxyduloxyd überzugehen; es wird also allmählich sich mit 1 oder 2 Mol. Sauerstoff verbinden. Nimmt es 1 Mol. Sauerstoff auf, so gewinnt der Rest $\text{Fe}_6\text{O}_6 + 3 \text{Fe}$ die Zusammensetzung $\text{Fe}_7\text{O}_7 + 2 \text{Fe}$; bei der Aufnahme von 2 Mol. Sauerstoff wird diese Zusammensetzung $\text{Fe}_8\text{O}_8 + \text{Fe}$; im ersteren Fall enthält das zu Oxydul (immer nach Wiborgh) reducirte Erz 18,18 % metallisches Fe, im andern Falle 8,8 %; Wiborgh fand die Zahlen 20 bezw. 11,5.

In der geschehenen Art und Weise dürfte der im Hochofen vor sich gehenden ver-

schiedenen Reduction der Erze eine Erklärung unterzulegen sein. Es möchte nur noch hinzuzufügen sein, daß ganz bestimmt der Grad der Abröstung eines Erzes für das spätere Verhalten im Hochofen eine Vorbedingung ist, welche bisher vielleicht nur von seiten aufmerksamer Hüttenleute beobachtet worden ist, in der Theorie aber noch wenig Würdigung erfahren hat. Es ist bekannt, daß bei dem Glühen von Eisenspath in verschlossenen Gefäßen seitens der verschiedenen Experimentaloren ganz abweichende Ergebnisse erhalten worden sind.* Es wurde der geglühte Rückstand befunden

v. Döbereiner v. d. Zusammensetzung	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{FeO}$
„ Glafson „ „ „	$5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 17 \text{FeO}$
„ Knop „ „ „	$5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 6 \text{FeO}$
„ Lehmann „ „ „	$2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 5 \text{FeO}$

oder, wenn auch der Gehalt an den anderen Monoxiden (Mn, Mg, Ca) berücksichtigt wird,

von Glafson	$5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 22 \text{FeO}$
„ Knop	$5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 7 \text{FeO}$
„ Lehmann	$5 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 20 \text{FeO}$

Von diesen Untersuchenden hat also Knop am vorsichtigsten geglüht, denn er hat die Ueberführung des Eisenspaths in die Verbindung niedrigster Wärmetönung erzielt. Etwas ganz Aehnliches, nur noch in viel weiteren Grenzen wechselnder Mischung von Sesqui- und Monoxyd wird sich bei der Abröstung von Erzen ergeben, und bei je höherer Temperatur die letztere stattgefunden hat, in desto wachsenderem Mafse verlieren die Erze für den Hochofen an Reducirbarkeit. Mit den leichter gerösteten Erzen kann bei niedrigerem Satz von Brennmaterial ein weißes Eisen erblasen werden, während mit stärker gerösteten Erzen das erblasene Product sich mehr dem grauen Eisen nähern wird.

Ebensogut wie ein Ei weich oder hart gesotten werden kann, so können also auch Erze zu mehr oder minder dichter Constitution geröstet werden. Die anorganischen Körper sind in ihrer substantiellen Beschaffenheit durchaus nicht so starr und der Wandelung unfähig, wie dies immer angenommen zu werden pflegt, sondern ihre Moleküle sind ihrer Anordnung und dem Volumen nach für jeden Wechsel von Druck und Temperatur empfindliche Größen. —

* »Stahl und Eisen« 1888, Seite 21.

* Rammelsberg, »Handbuch der Mineralchemie«, II. Aufl. 1875, S. 234.

Beiträge zur Bestimmung der Feuchtigkeit und Asche in Koks u. s. w.

Mittheilung aus dem städtischen Laboratorium und der amtlichen Controlstation zu Osnabrück.

Von Dr. Wilh. Thörner.

Der Wassergehalt der Brennmaterialien und ganz besonders des Koks bildet bekanntlich häufig Veranlassung zu Differenzen zwischen Lieferanten und Abnehmer. Zur Schlichtung solcher Angelegenheiten wird dann meistens die Untersuchung der fraglichen Kokssendungen durch einen unparteiischen Chemiker einer amtlichen Controlstation oder dergleichen beantragt. Derselbe hat hierauf zunächst an Ort und Stelle in Gegenwart der Vertreter beider Parteien eine in jeder Hinsicht maßgebende Durchschnittsprobe von den zur Verfügung gestellten Kokslieferungen zu entnehmen. Zu diesem Zweck wird auf den meisten Hütten jetzt wohl wie folgt verfahren, und ich kann diese, wenn auch etwas zeitraubende und mühsame, Methode bei der großen Wichtigkeit der Erlangung einer richtigen Durchschnittsprobe nur sehr empfehlen.

Während des Ausladens, oder ist dies schon geschehen, während des Umsetzens der Kokssendung (Doppelwaggon) läßt man von den Arbeitern — natürlich unter Aufsicht — an den verschiedensten Stellen eine Schaufel voll Koks entnehmen und in ein bereit stehendes hölzernes Meßgefäß von 1 bis 2 cbm Inhalt schütten, so daß von jedem Doppelwaggon in dieser Weise etwa 1 bis 2 cbm Koks separirt werden. Die so erhaltenen großen Durchschnittsproben werden dann, wenn möglich unter Dach, auf eisernen Platten zu etwa stark faustgroßen Stücken zerkleinert. Diese werden sehr stark durchgemischt, ausgebreitet, in der bekannten Weise geviertheilt und das nach Wahl bleibende Koksviertel durch weiteres Zerkleinern auf stark walnufsgroße Stücke gebracht. Von diesen wird wiederum in gleicher Weise der vierte Theil gewählt und dieser schließlich im Vorbereitungsraum des Hüttenlaboratoriums auf etwa haselnufsgroße Stücke zerkleinert. Die so erhaltene gute Durchschnittsprobe wird dann als Ausgangsproduct zu der gewünschten Bestimmung verwendet, obgleich selbstredend der Koks ursprünglich wasserreicher gewesen ist und durch die nothwendige und nicht zu vermeidende Zerkleinerung schon einen nicht unerheblichen Theil seiner Feuchtigkeit durch Verdunstung und durch Berührung mit den Eisenplatten u. s. w. verloren haben wird.

Die Wasserbestimmung wird in den allermeisten Fällen aber nicht allein von dem unparteiischen Chemiker, sondern gleichzeitig auch

im Hüttenlaboratorium und nicht selten auch noch in dem Laboratorium der Zeche zur Controlle ausgeführt. In dem Hüttenlaboratorium werden zu diesem Zweck 2 bis 3 kg der Probe abgewogen, auf große flache Schalen ausgebreitet und nach 24stündigem Verweilen im Trockenschrank der Wasserverlust bestimmt, während der sachverständige Chemiker und der Vertreter der Zeche ihre mehr oder weniger großen Proben im günstigsten Falle in Blech- oder Glasgefäßen verpackt nach ihren Instituten befördern, wobei dieselben nicht selten noch eine längere Reise zurückzulegen haben. Sind hier nun geeignete größere Trockenapparate vorhanden, so werden die Koksproben aus den Blech- oder Glasgefäßen in Schalen gefüllt, gewogen und bis zur Gewichtconstanz getrocknet. Bei diesen Operationen ist es aber nicht zu vermeiden, daß Feuchtigkeit an den Wandungen der Gefäße hängen bleibt und auch beim Abwiegen u. s. w. durch Verdunstung ein Wasserverlust stattfindet. Ganz falsch aber würde es sein, wollte ein Chemiker, wenn größere Trockenapparate im städtischen Untersuchungsamt etwa nicht vorhanden wären, eine weitere Zerkleinerung der Koksprobe, zur Erlangung einer seinen kleinen Apparaten besser entsprechenden kleineren Durchschnittsprobe, vornehmen; hier würde der Wasserverlust durch Verdunstung u. s. w. ein recht hoher werden. Aus dem Gesagten ergibt sich somit, daß bei derartigen Bestimmungen des Wassergehalts im Koks, ein sonst richtiges Arbeiten vorausgesetzt, im Hüttenlaboratorium am Platze der Probeentnahme stets ein höherer Wassergehalt gefunden werden muß, als ihn der vereidete Chemiker und eventuell der Vertreter der Zeche nach Untersuchungen in ihren entfernter liegenden Laboratorien nachzuweisen imstande sein wird.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes habe ich das im Nachstehenden beschriebene Verfahren zur exacten Bestimmung des Wassergehalts in Koks ausgearbeitet und seit der Anwendung desselben bei einem angenehmen und sichern Operiren stets, auch mit entfernter liegenden Hüttenlaboratorien, vorzüglich übereinstimmende Werthe erzielt.

Die nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellte, auf Haselnufsgroße zerkleinerte Durchschnittsprobe wird sofort in 260 mm hohe und 130 mm weite, aus starken Zinkblech — welches

eventuell auch noch verzinkt werden kann — angefertigte Cylinder gefüllt. Diese Cylinder (Fig. 1), fassen etwa 1200 bis 1500 g Koks und besitzen eine passende Gröfse, um bequem auf guten Receptirwaagen noch gewogen werden zu können. Dieselben werden mit einem doppelten Deckel verschlossen. Der untere Deckel ist mit feinem Messinggewebe überzogen, welches an einer Stelle in der Nähe der Peripherie eine runde Oeffnung zur späteren Aufnahme eines



Fig. 1.

Glasrohres besitzt. Der obere eigentliche Verschlussdeckel ist ganz aus Zinkblech hergestellt, reicht 60 mm weit über den Zinkcylinder und wird hier noch während des Transports durch einen flachen Gummiring, wie solche jetzt in allen Buchbinderläden zu haben sind, vollständig abgedichtet.* Im Laboratorium angelangt, wird der Gummiring und der obere Verschlussdeckel entfernt, der Cylinder auf die Seite gelegt (die kleine Oeffnung in dem Gewebeverschluss nach oben) und durch schwaches Aufklopfen der zur Einführung eines 6 bis 7 mm weiten und 360 bis 400 mm langen Glasrohres bis auf den Boden des Cylinders nothwendige Raum leicht geschaffen. Der Cylinder wird dann genau gewogen und, da das Gewicht des so ausgerüsteten leeren Apparats ein für allemal festgestellt ist, hierdurch auch gleich das Gewicht des angewandten Koks festgestellt.

Die so vorbereitete Koksprobe wird in einen quadratischen doppelwandigen, aus Eisenblech mit starkem Kupferboden hergestellten Trockenkasten (Fig. 2 und 3) in der Weise eingeschoben, dass das Glasrohr aus in der Hinterwand des Trockenkastens befindlichen, entsprechend angebrachten Oeffnungen hervorsticht. Der Trockenkasten besitzt eine Gröfse von 300 mm im Quadrat und enthält zwei durchlochte Einsatz-

platten, so dass vier Koksproben gleichzeitig in demselben getrocknet werden können. Derselbe ist ferner auch mit einer doppelwandigen Thür *T* und oben, neben den verschließbaren Oeffnungen zum Entweichen der Heizgase, noch mit zwei Tuben zur Aufnahme eines Thermometers und eventuell eines Wärmeregulators versehen. Die weiteren Einrichtungen dieses gut functionirenden

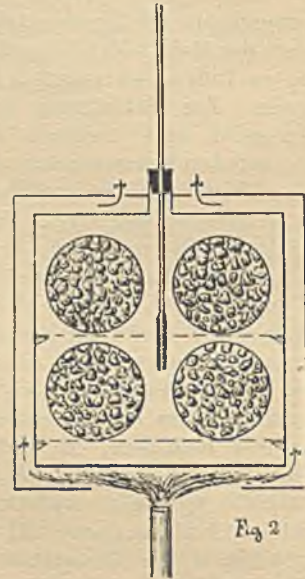


Fig. 2.

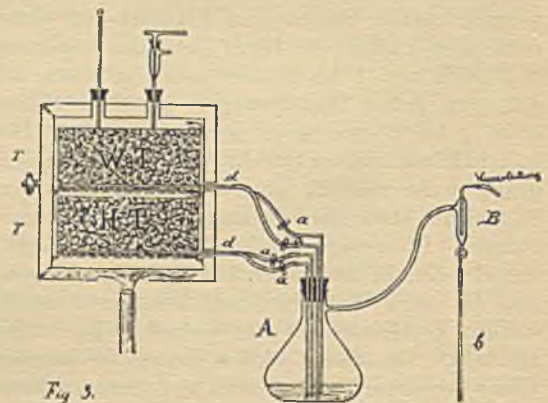


Fig. 3.

Trockenschranks, der natürlich auch zu allen anderen bezüglichlichen Operationen benutzt werden kann, sind aus der Zeichnung leicht verständlich.

Um das Austrocknen der verhältnissmässig grossen Koksproben wesentlich zu beschleunigen, lasse ich während des Erwärmens auf 105 bis 110° C. einen heissen Luftstrom durch die Cylinder streichen. Dies geschieht in einfachster Weise, indem die aus der Hinterwand des Trockenkastens hervorragenden Glasröhren *dd* durch Gummischläuche mit einer gemeinschaftlichen ein-

* So kann die Koksprobe mehrere Tage aufbewahrt werden, ohne dass ein Wasserverlust zu befürchten ist.

fachen Regulatorflasche *A* verbunden werden, welche wiederum mit einer kleinen Wasserluftpumpe *B* in Verbindung steht. Die ganze Anordnung ist aus der Fig. 3 leicht verständlich. Durch die Schraubenquetschhähne *aa* läßt sich der Luftstrom in allen Cylindern leicht und sicher auf gleicher Stärke erhalten. Die sehr einfache, leicht zu beschaffende und eventuell auch selbst herzustellende Wasserluftpumpe *B* liefert bei einem geringen Wasserverbrauch und Wasserdruck und bei einer Länge des Fallrohres *b* von nur 2 m einen hinreichend starken Luftstrom. Bei dieser Anordnung der Luftpumpe wird die heiße Luft des Trockenschrankes gezwungen, durch das Drahtgewebe in das Innere des Cylinders zu treten, die koksschicht der Länge nach zu durchstreichen und mit Feuchtigkeit geschwängert vom Boden der Cylinder aus durch die Glasröhren *dd* wieder zu entweichen.

Nach 8- bis 10stündigem Erhitzen auf 105 bis 110 ° C. ist der Koks wasserfrei und es tritt

eine weitere Gewichtsabnahme der Cylinder dann nicht mehr ein.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß auch bei der Bestimmung des Aschengehaltes im Koks sehr schwer ganz gleichwerthige kleine* Durchschnittsmuster zu erlangen sind, selbst wenn dieselben auch von der gleichen, auf Haselnußgröße zerkleinerten Durchschnittsprobe entnommen sind, wie die folgenden Untersuchungen, die gleichzeitig im Laboratorium des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins zu Georgs-Marienhütte und in meinem hiesigen Institut ausgeführt wurden, erweisen.

Zu diesem Zweck wurden von zwei Koks-ladungen in der vorstehend beschriebenen Weise Durchschnittsmuster entnommen und auf Haselnußgröße zerkleinert. Diese ergaben:

* Das heißt, fein gepulverte, direct zur Verbrennung verwendbare.

	Im chem. Laboratorium zu Osnabrück	Im Hütten-Laboratorium zu Georgs-Marienhütte
Probe I direct im vorstehend beschriebenen Apparat bestimmt:	7,8 % Wasser	7,5 % Wasser
" II " " " " " " "	6,7 % " "	6,7 % " "
Dieselbe Probe I in üblicher Weise weiter zerkleinert und verbrannt	7,1 % Asche	—
" " II " " " " " " "	7,0 % " "	—
Ferner:		
Ein Theil der Probe I direct nach der Probe-Entnahme im Hütten-laboratorium weiter zerkleinert	8,2 % " "	8,4 % Asche
Ein anderer Theil do. I do. do. do.	8,8 % " "	9,0 % " "
Ein Theil der Probe II do. do. do.	8,4 % " "	8,49 % " "
Ein anderer Theil do. II do. do. do.	8,7 % " "	8,70 % " "

nach alter bekannter Methode bestimmt

Nach den so sehr abweichenden Resultaten dieser Versuche kann den Chemikern nur dringend empfohlen werden, bei ähnlichen Untersuchungen die Proben stets am Ort der Entnahme so weit zerkleinern zu lassen, daß sie direct zu den gewünschten Versuchen verwandt werden können, und dann

darauf zu achten, daß auch allein diese Proben von allen beteiligten Personen zu den betreffenden Bestimmungen benutzt werden.

Die vorstehend beschriebenen Apparate werden von G. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien, in bekannt guter Ausführung geliefert. Osnabrück, im August 1888.

Ueber Berechnung der Zusammensetzung der Hochofengase und der in den Hochofen eingeführten Windmenge.

Von Bernhard Osann, Hubertushütte bei Beuthen (Oberschlesien).

Die Ermittlung der Zusammensetzung der Gichtgase ist von Bedeutung für die Beurtheilung des Hochofenganges; unbedingt nothwendig aber ist sie, wenn man zuverlässig den Wirkungsgrad des Gebläses und somit die Mängel der Maschinen und Leitungen klarstellen will. Um den Wirkungsgrad des Gebläses zu ermitteln, muß man das pro Minute in den Ofen eingeführte Luftquantum mit dem pro Minute vom Windkolben durchlaufenen Raum vergleichen; letztere Größe ist leicht, erstere sehr schwierig zu finden, wie schon aus der großen Anzahl der vorgeschlagenen Rechnungsmethoden und Formeln hervorgeht. Sich auf Erfahrungscoefficienten zu verlassen, die auf anderen Hüttenwerken festgestellt sind, empfiehlt sich nicht, weil der Wirkungsgrad der Gebläse zu verschieden ist, nämlich zwischen 80 und 40 % schwankt.

Will man genau das in den Ofen eingeführte Windquantum ermitteln, so dürften wohl nur zwei Rechnungsmethoden in Betracht kommen:

1. die von Hauersche, welche auf Berechnung der Geschwindigkeit und des Einströmungs-Querschnittes des Luftstroms beruht;
2. die Methode, welche die Zusammensetzung der Gichtgase zu Grunde legt.

Die von Hauersche Methode bedingt die Ermittlung des Gegendrucks, d. h. der Gasspannung im Ofen, die mit Hilfe eines Rohres mit aufgesetztem Manometer gemessen wird; diese Messung ist aber sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich bei größeren Hochofen, zum mindesten unzuverlässig. Ledebur sagt dies in seinem Handbuch der Eisenhüttenkunde im Kapitel über Windberechnung und kann der Verfasser aus eigener Erfahrung die dortigen Ausführungen bestätigen.

Es bleibt also nur die zweite Methode übrig, und es drängt sich die Frage auf: Wie ist es möglich, die Zusammensetzung der Gichtgase mit hinreichender Genauigkeit auf dem einfachsten Wege zu ermitteln? Im Folgenden ist der Versuch zur Lösung der Frage gemacht.

Dafs es sehr schwierig ist, durch Gasanalysen die Zusammensetzung der Gichtgase von Hochofen richtig zu ermitteln, weiß Jeder, der sich einmal dieser Arbeit unterzogen hat. Da man sehr viel Analysen, meist unter erschwerenden äufseren Umständen, machen muß, um ein gutes Durchschnittsresultat zu erhalten, wird die Gas-

analyse zu einer wahren Geduldsprobe für den Hüttenchemiker, namentlich weil die Resultate wohl selten eine genügende Uebereinstimmung mit den Resultaten einer calorimetrischen Rechnung, von der gleich die Rede sein soll, aufweisen. Außerdem ist es nicht möglich, für einen Hochofengang, der nur kurze Zeitdauer anhält, die Zusammensetzung der Gichtgase durch Analyse festzustellen. Genannte Rechnungsmethode stammt von Gruner her und stützt sich auf eine Wärmebilanz des Hochofens, die aufgestellt werden muß, um zu erfahren, wieviel WE durch den verbrennenden Kohlenstoff aufgebracht werden müssen. Ist diese Wärmemenge und die hierfür verfügbare Kohlenstoffmenge bekannt, so kann man ermitteln, wieviel kg C zu CO₂ und wieviel kg C zu CO verbrennen und hieraus wieder, unter Berücksichtigung des Sauerstoffs, der durch Reduction aus den Oxyden entfernt ist, die mit dem Sauerstoff der Gebläseluft eingeführte Stickstoffmenge. Obwohl die Werthe für die Reductions-Schmelz-, Vergasungswärmen u. s. w. der einzelnen Elemente und Verbindungen zum Theil noch nicht mit Sicherheit festgestellt sind, so giebt die Grunersche Rechnung zum Vergleich eines oder mehrerer Hochofen unter verschiedenen Betriebsverhältnissen ohne Zweifel genügend zuverlässige Resultate, zuverlässigere jedenfalls als die meisten durch Analyse gefundenen. Die Rechnungsmethode hat nur den Nachtheil, dafs sie sehr umständlich und zeitraubend ist.

In Kokshochofen kommen, abgesehen von dem Wasserdampfe, dessen Menge sich leicht aus der Beschickung berechnen läßt, 3 Bestandtheile in Betracht, nämlich CO₂, CO und N. Die Kohlensäure stammt zum Theil aus den Erzen und Zuschlägen, zum Theil ist sie Verbrennungsproduct des Kohlenstoffs. Die in den Gichtgasen befindliche, an Kohlenstoff gebundene Sauerstoffmenge wird durch den Gebläsewind, durch die Oxyde, welche reducirt werden, und durch die Kohlensäure des Möllers eingeführt. Der Stickstoff stammt lediglich aus der Gebläseluft und verläßt unverändert den Ofen.

Stellen wir 3 Unbekannte auf, nämlich

x = Kohlenstoffmenge, welche zu CO₂ verbrennt,
y = Kohlenstoffmenge, welche zu CO verbrennt,
z = Stickstoffmenge,

sämmtlich in Kilogramm pro 100 kg Roheisen, so sind 3 Gleichungen erforderlich, welche folgendermafsen lauten:

1. $x + y = a$

2. $z : \left\{ \left(x \cdot \frac{8}{3} + y \cdot \frac{4}{3} \right) - b \right\} = 77 : 23$

3. $z \cdot 0,8 = \frac{n}{100} \left\{ z \cdot 0,8 + \left(x \cdot \frac{11}{3} + c \right) \cdot 0,51 + y \cdot \frac{7}{3} \cdot 0,8 \right\}$

wenn a = Kohlenstoffmenge, welche zur Verbrennung verfügbar ist.

b = Sauerstoffmenge, welche aus den Oxyden durch Reduction entfernt ist.

c = Kohlensäuremenge, welche durch den Möller eingeführt wird.

d = Wasserdampfmenge.

Sämmtliche Werthe in Kilogramm pro 100 kg Roheisen.

n = Factor, welcher, von a abhängig, entsprechend einzusetzen ist.

Gleichung 1 bedarf keiner Erklärung.

Gleichung 2 drückt aus, dafs die Stickstoffmenge zu der Sauerstoffmenge, die aus der Gebläseluft stammt, im Verhältnisse von 77 : 23 steht; diese Sauerstoffmenge ergibt sich, wenn man von der an x und y gebundenen Sauerstoffmenge die Gröfse b abzieht.

Auf beiden Seiten der Gleichung 3 sind die Gewichtsmengen des Stickstoffs, der Kohlensäure und des Kohlenoxyds in Volumenmengen umgerechnet, so dafs die Gleichung besagt, dafs die Stickstoffmenge in Volumenprocenten der trockenen Gichtgase n % ausmacht, und in Folgendem soll gezeigt werden, dafs der Werth n mit hinreichender Genauigkeit für die einzelnen Werthe von a festgestellt werden kann.

Es ist eine auffallende Thatsache, dafs die Gichtgasanalysen von Hochöfen, die unter den verschiedensten Betriebsverhältnissen arbeiten, in dem Stickstoffgehalte eine so geringe Abweichung zeigen, wenn man die Gichtgasanalyse in Volumenprocenten für die trockenen Gase niederschreibt. Dies rührt daher, dafs 1 kg C, zu CO₂ verbrennend, nach der Verbrennung dasselbe Volumen einnimmt (1,87 cbm) wie 1 kg C, welches zu CO verbrennt. Verbrennen also z. B.

100 kg C, so entstehen unter allen Umständen 187 cbm (CO₂ + CO), gleichgültig wieviel Kilogramm C zu CO₂ und wieviel Kilogramm C zu CO verbrennen. Allerdings ist dies nicht gleichgültig für die Luftmenge und also auch nicht für die Stickstoffmenge, welche zugeführt werden mufs; jedoch schwankt der Stickstoffgehalt der Gichtgase in Volumenprocenten der trockenen Gase nur in den Grenzen von etwa 58 bis 62 %, und an der Hand Grunerscher Rechnungen liefs sich eine Stufenleiter construiren, in welcher der Stickstoffgehalt den einzelnen Werthen von a gegenübergestellt wurde. An die Spitze dieser Stufenleiter wurden die Resultate einer Grunerschen Rechnung gestellt, die in Gemeinschaft mit Gasanalysen in Grofs-Ilsede ausgeführt war und, soweit Verfasser unterrichtet ist, die günstigsten Betriebsverhältnisse des Continents wiedergibt. Den Fußpunkt der Stufenleiter nahmen die Resultate der Berechnung für einen oberschlesischen Hochofen ein, der sich nicht gerade günstiger Betriebsverhältnisse zu erfreuen hat. Für die Zwischenwerthe von a wurde der Stickstoffgehalt in Volumenprocenten berechnet, indem man die aufzubringende Wärmemenge und das Verhältnifs der directen Reduction zur indirecten gleichmäfsig fallend von dem ungünstigen zu dem günstigen Beispiele annahm.

Es ergab sich für

- a = 60 bis 70 kg n = 58
- a = 70 „ 80 „ n = 59
- a = 80 „ 110 „ n = 60
- a = 110 „ 150 „ n = 61
- a = über 150 „ n = 62

Setzt man diese Werthe Entsprechend ein und vereinfacht die Form obiger Gleichungen, so gelangt man zu den in folgender Tabelle eingetragenen Werthen für die 3 Unbekannten.

für	z	x	y
a = 60 bis 70 kg	$z = 0,87c + 3,19a$	$x = \frac{0,87c + 3,35b - 1,28a}{4,47}$	} y = a - x
a = 70 „ 80 „	$z = 0,91c + 3,34a$	$x = \frac{0,91c + 3,35b - 1,13a}{4,47}$	
a = 80 „ 110 „	$z = 0,95c + 3,50a$	$x = \frac{0,95c + 3,35b - 0,97a}{4,47}$	
a = 110 „ 150 „	$z = 1,00c + 3,68a$	$x = \frac{1,00c + 3,35b - 0,79a}{4,47}$	
a = über 150 „	$z = 1,04c + 3,81a$	$x = \frac{1,04c + 3,35b - 0,66a}{4,47}$	

x kg C verbrennen zu $x \cdot \frac{11}{3}$ kg CO₂

y kg C verbrennen zu $y \cdot \frac{7}{3}$ kg CO

Demnach setzen sich die Gichtgase pro 100 kg Roheisen wie folgt zusammen:

$$\left(x \cdot \frac{11}{3} + c\right) \text{ kg CO}_2 + y \cdot \frac{7}{3} \text{ kg CO} + z \text{ kg N} + d \text{ kg H}_2\text{O}$$

woraus die Zusammensetzung in Gewichts- und auch Volumenprocenten leicht zu ermitteln ist. Für Umrechnung in Volumina setze man 1 kg CO₂ = 0,51 cbm, 1 kg CO = 0,8 cbm; 1 kg N = 0,8 cbm, 1 kg H₂O = 1,24 cbm.

Die Gichtgasmenge in cbm pro 100 kg Roheisen ergibt sich auch, da

$$x \cdot \frac{11}{3} \cdot 0,51 + y \cdot \frac{7}{3} \cdot 0,8 = 1,87(x + y) = 1,87 a$$

ist, nach Einsetzen des Werthes für z, wie folgt:

für a = 60 bis 70 kg (1,21 c + 4,42 a + 1,24 d) cbm

„ a = 70 „ 80 „ (1,24 c + 4,54 a + 1,24 d) „

„ a = 80 „ 110 „ (1,27 c + 4,67 a + 1,24 d) „

„ a = 110 „ 150 „ (1,31 c + 4,81 a + 1,24 d) „

„ a = über 150 „ (1,34 c + 4,92 a + 1,24 d) „

bei 0° C. und 760 mm Quecksilbersäule.

Die pro Minute erzeugte Gichtgasmenge = $\frac{m}{100}$

oberiger Werthe, wenn m die pro Minute erzeugte Roheisenmenge in kg bedeutet.

Aus dem Verhältnisse der Stickstoffmenge zur Luftmenge = 77 : 100 folgte die Windmenge pro 100 kg Roheisen

$$= z \cdot \frac{100}{77} \text{ kg oder } z \cdot \frac{100}{77} \cdot 0,77 \text{ cbm} = z \text{ cbm}$$

Die pro Minute in den Ofen eingeführte

Windmenge = $\frac{m}{100} \cdot z \text{ cbm}$ bei 0° C. und 760 mm

Quecksilbersäule.

Für die Berechnung der Windmenge ist es also nur erforderlich, a und c zu bestimmen. Da a sehr schnell und zuverlässig berechnet werden kann, und c, ohne große Fehler zu machen, nur annähernd ermittelt zu werden braucht, hat die Methode den Vortheil großer Einfachheit.

Der Nutzeffect des Gebläses.

$$= \frac{z \cdot \frac{m}{100}}{Q \cdot \frac{273}{273+t} \cdot \frac{p}{76}}$$

wobei Q den aus Kolbenquerschnitt, Hub und Umdrehungszahl ermittelten, pro Minute vom Windkolben durchlaufenen Raum in Cubikmetern, t die Lufttemperatur in Graden Celsius und p den Barometerstand in Centimeter Quecksilbersäule darstellt.

Die Anwendung obiger Formeln und die Ermittlung der Werthe für a, b, c und d möge in folgendem Beispiele erläutert werden:

Auf einem oberschlesischen Hochofenwerke wurden (nach Mittheilung in Weddings zweitem Ergänzungsbande zu Percys »Eisenhüttenkunde«) pro 100 kg Roheisen aufgegeben:

- 127,0 kg Koks
- 86,4 „ Brauneisenerz
- 86,4 „ Schweißschlacke
- 40,7 „ Spatheisenstein
- 75,3 „ Kalkstein

Die Roheisenanalyse ergab 2 % Mn, 2,3 % Si, 3,1 % C und 0,29 % P.

Behufs Ermittlung der Werthe für b, c, d wird folgende Tabelle aufgestellt:

Pro 100 kg Roheisen.

	Gewichtsmengen kg	b				c		d		
		Eisen %	in Form von	demnach Sauerstoff %	Sauerstoff kg	Kohlensäure %	Kohlensäure kg	Wasser %	Wasser kg	
Koks	127,0	1,46	Oxyd	0,63	0,80	—	—	4,2	5,33	
Brauneisenerz . . .	86,4	27,76	Oxyd	11,90	10,28	1,01	0,87	25,92	22,39	
Schweißschlacke . .	86,4	7,45	Oxyd	3,19	2,76	—	—	0,03	0,03	
		43,18	Oxydul	12,34	10,63	—	—			
Spatheisenstein . .	40,7	53,02	Oxyd	22,72	9,25	1,35	0,55	0,60	0,24	
		2,10	Oxydul	0,60	0,24					
Kalkstein	75,3	0,28	Oxyd	0,12	0,09	43,85	33,02	0,09	0,07	
Mangan	2,0	kg gebunden in Mn ₃ O ₄			0,78					
Silicium	2,3	" " " SiO ₂			2,63					
Phosphor	0,29	" " " P ₂ O ₅			0,38					
					Sa. . .	37,84	Sa. . .	34,44*	Sa. . .	28,06*

Demnach b = 37,84 kg
 c = 34,44 „
 d = 28,06 „

* Kohlensäure- und Wasserdampfgehalt der atmosphärischen Luft ist vernachlässigt.

Berechnung von a.

Koksmenge . . . = 127,0 kg
 Durch Abrieb verloren 5,1 „ = 4 %*

 Bleiben . 121,9 kg m. 86 % C = 104,83 kg C
 Ins Roheisen gehen . . . 3,10 „ C
 Sind zur Verbrennung disponibel . . . 101,73 kg C
 $a = 101,73$ kg.

Zusammensetzung und Menge der Gichtgase pro 100 kg Roheisen.

CO ₂ = (49,9 + c) = 84,3 kg = 42,99 cbm = 7,8 % = 8,3 %
CO = 205,6 „ = 164,48 „ = 29,7 „ = 31,7 „
N = 388,7 „ = 310,96 „ = 56,2 „ = 60,0 „
H ₂ O = 28,1 „ = 34,34 „ = 6,3 „
<hr/>
Sa. . . . 706,7 kg = 553,27 cbm = 100 % = 100 %
bei 0° C. und 760 mm Quecksilber (Volumenprocente)

Die Gichtgasmenge in Cubikmetern hätte man auch einfacher aus der Formel (1,27 c + 4,67 a + 1,24 d) entwickeln können.

Gichtgasmenge in Cubikmetern pro Minute
 $= \frac{m}{100} \cdot 553,3 = 0,41 \cdot 553,3 = 226,8$ cbm
 $m =$ pro Minute producirt Roheisenmenge = 41 kg.
 Windmenge pro 100 kg Roheisen
 $= z \cdot \frac{100}{77} \cdot \text{kg} = 505 \text{ kg} = z \cdot \text{cbm} = 388,7$ cbm
 bei 0° C. und 760 mm Quecksilber.

* Durch die schlechte Beschaffenheit des ober-schlesischen Koks zu erklären. In Westfalen wird man wahrscheinlich weniger als 2 % Koksverlust durch Verlust beim Transport und Herausschleudern aus Gicht und Stichloch haben.

Nach Einsetzen der Werthe in die entsprechenden Formeln erhält man

$x = 13,6$ kg C entsprechend $13,6 \cdot \frac{11}{3} = 49,9$ kg CO₂
 $y = 88,1$ kg C entsprechend $88,1 \cdot \frac{7}{3} = 205,6$ kg CO
 $z = 388,7$ kg N

Windmenge, welche pro Minute in den Ofen eingeführt wird:

$$= z \cdot \frac{m}{100} = 388,7 \cdot 0,41 = 159,4 \text{ cbm}^*$$

Nutzeffect des Gebläses.

Durchläuft der Gebläsekolben pro Minute einen Raum von 256 cbm bei + 10° C. und 75 cm Quecksilbersäule, so ist der Nutzeffect des Gebläses.

$$= \frac{159,4}{256 \cdot \frac{273}{75}} = \frac{159,4}{243,7} = 0,65 = 65 \%$$

* Wedding giebt 156 cbm an.

Ueber das Kleingefüge (die Mikrostructur) des Eisens und über die Formen des Kohlenstoffs im Eisen und im Stahl.*

Von Siegfried Stein in Bonn.

Als Schreiber dieser Zeilen in der General-Versammlung des Vereins der deutschen Eisenhüttenleute, am 16. Januar 1887, die Resultate seiner Versuche aus den Jahren 1874 und 1875

* Nachdem das Manuscript zu diesem Bericht schon an die Redaction dieser Zeitschrift abgegeben war, überliefs mir dieselbe freundlichst einige Mittheilungen aus den Königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin: Ergänzungsheft II. 1887, Mittheilungen 1888 III. S. 86 und ff., Ergänzungsheft I. 1888.

Darin sind viele Thatsachen aufgeführt, welche die von mir gefundenen Resultate bestätigen, z. B. bezüglich der Leitungsfähigkeit von weichen Eisen- und Stahladrähten, die nachträglich hart gezogen sind, um verlangte genügende Festigkeit zu erhalten. In der Erläuterung zu Tab. 8 Seite 11 und 12 in dem letztgenannten Heft, ist nach meinem Ermessen der hohe Kohlenstoffgehalt in den Drahtproben 7 und 8 nicht genügend berücksichtigt, als elektrischen Leitungswiderstand gebend.

Andererseits dürfte es für die Gußstahl-Tiegel-schmelzer von besonderem Werth sein, meine Vor-

über die, durch das Schmieden von Bohrmeißelstahl in diesem Stahl hervorgerufenen Gefügeänderungen* mittheilte, war die Zeit zu kurz, um erschöpfend das seit 1874 gesammelte Material vortragen zu können.

Eine Fortsetzung jener Beobachtungen und der daraus gezogenen Schlüsse theilte ich dann bald darauf mit in der Sitzung des Niederrheinischen Bezirks-Vereins deutscher Ingenieure vom 1. März 1887.**

Seitdem haben andere Verfasser über diesen

schläge in diesem Bericht zu probiren: in gasdicht gemachten Tiegeln zu schmelzen, gleichviel, ob es Graphit- oder Thontiegel sind, welche benutzt werden, bezüglich Mittheilungen 1888 III. S. 86 u. ff.

Siegf. Stein.

* »Stahl und Eisen« 1887, Februarheft 2, Seite 85 bis 88 und Seite 90 bis 93.

** »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure«, XXXI, Seite 480.

Gegenstand geschrieben, wodurch die Kenntniss über das Kleingefüge des Eisens und des Stahls nicht wenig gefördert wurde. Heute möchte ich nochmals aufmerksam machen auf den Nutzen, den das Studium des Kleingefüges haben kann und für den praktischen Betrieb bereits hatte.

Um jene Zeit, 1874/75 oder etwas später, stellten Besitzer des Werkes, wo die erwähnten Bohrmeißel geschmiedet wurden, folgende Fragen an mich:

1. Wie ist es möglich, einen Stahldraht herzustellen, welcher eine bisher noch unerreichte Zerreißfestigkeit von 180 bis 200 kg auf das Quadratmillimeter besitzt.

Dieser Draht sollte benutzt werden zur Anfertigung von Dampfpflug-Drahtseilen. Diese sollten bei möglichst geringstem Gewicht die denkbar größte Beanspruchung auf Zug aushalten können.

2. Fast gleichzeitig sollte aber auch Stahldraht angefertigt werden, welcher bei großer Zähigkeit, also bei größter Sicherheit gegen Bruch, die höchste Elasticität besitzen und dauernd behalten müsse.

Es waren dieses zwei Aufgaben, deren Lösung scheinbar ganz entgegengesetzte Mittel erheischte. Bei eingehendem Studium stellte sich jedoch heraus, daß in beiden Fällen nur Eisen und nur Kohlenstoff nothwendig seien, um günstige Ergebnisse zu erlangen. Große Erleichterung bei der Erfüllung dieser Aufgaben hätte es mir verschafft, wenn zwei später erfolgte Veröffentlichungen damals schon vorhanden gewesen wären: erstens die klassische Arbeit meines geschätzten Freundes Professors Dr. W. Spring in Lüttich, „Recherches sur la propriété que possèdent les corps de se souder sous l'action de la pression“** und zweitens die in ihrer Art ebenso klassische Arbeit von Reinhard Mannesmann, Ingenieur in Remscheid, „Studien über den Cementstahlproceß“.**

Von den auf dem betreffenden Werk bis dahin fabricirten Drähten machte ich mir Politurschliffe der Länge und der Quere nach, ätzte dieselben und unterzog sie der mikroskopischen Prüfung. Nach den gemachten Erfahrungen mit den Bohrmeißeln wurde als selbstverständliche Bedingung gefordert, daß die Drähte aus runden Knüppeln gewalzt würden, welche aus rund gegossenen Blöcken herstammten, so daß alle Stadien der Fabrication runde Querschnitte ergaben. Ferner untersuchte ich die Drähte mittels der Chloranalyse,** welche um dieselbe Zeit

auch in Lüttich bei Professor Spring angewandt wurde, genau zu demselben Zweck, ohne gegenseitig hiervon Kenntniss zu haben.

Hierdurch lernte ich die Gefüge-Lagerung sowohl der Eisenlegirungen, als auch der Schlacken-Einschlüsse kennen. Gleiche Procedur wurde auch mit Cementstahl vorgenommen, der zum Einschmelzen für die Stahlblöcke diente.

Es war bis dahin Cementstahl aus Puddel-eisen bezw. aus Holzkohlen-Herdfrischeisen dargestellt und zeigte die charakteristischen Aufblähungen des sogenannten Blasenstahls, auf deren Entstehen auch Mannesmann in gelungener Weise aufmerksam machte.

Beim Cementiren waren mir einige Erscheinungen neu und überraschten mich als ehemaligen Hochofenmann sehr, besonders wie der sonst so unbewegliche Kohlenstoff in das zu kohlende Eisen einwanderte. Vollen Aufschluß hierüber empfing ich erst nach Durchstudiren der genannten Abhandlung von Mannesmann. Es hat mir seitdem wie gewiß vielen Hüttenleuten gegangen, welche dieselbe gelesen haben, daß man die darin entwickelten Theorien, vollständig belegt durch zahlreiche gelungene Versuche, bewußt oder unbewußt auf die Vorgänge im Hochofen übertrug.

Statt die Reducirung der Erze und die Kohlhung des Eisens durch die Gase, also durch Kohlenwasserstoffe und durch Kohlenoxyd indirect zu bewirken, wurde diese Aufgabe in der directesten Weise dem weißglühenden Kohlenstoff zugewiesen. Dies geschah durch die seit jener Zeit aufgegebenen größeren Koksgichten, welche ein Durchrollen der Erze verhiinderten, so daß immer seltener ein hierdurch bedingter Rohgang eintrat, unter gleichzeitiger Steigerung der Temperatur des Gebläsewindes.

Es wurde hierdurch wesentlich an Brennmaterial gespart, trotz nothwendig erhöhten Kalkzuschlags, weil das höher gekohlte Eisen leichter schmolz und die Schlackenbestandtheile sicherer aufeinander einzuwirken vermochten, zur Bildung eines durch und durch möglichst einheitlichen Glasflusses, welcher naturgemäß auch flüssiger wurde, trotz strengflüssiger Zusammensetzung. Letztere Erscheinung zeigen ja so vorzüglich die mit Siemens-Regenerativ-Feuerung betriebenen Glasschmelzöfen, in denen thonereichere Sätze vollkommen blank ausfallen. Wenn auch Mannesmann nicht direct auf jene Vorgänge im Hochofen hingewiesen hatte, so ist ihm doch, — dadurch, daß er in seiner Arbeit allgemein die Bedingungen festgestellt hat, unter welchen die Einführung von Kohlenstoff möglich ist, — das Verdienst zuzusprechen, durch seine Arbeiten indirect auch auf diesem anderen Gebiet fördernd eingewirkt zu haben.

Ganz wesentlich zeigte sich dieses bei dem Bestreben, im Hochofen Ferromangan oder

* Bericht der Kgl. Akademie in Brüssel.

** »Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen«, Jahrgang 58, 1879, Seite 31 bis 68, mit 3 Tafeln.

*** Siehe meinen späteren Bericht über dieselbe behufs Analysen von Hochofenschlacken.

Spiegeleisen mit höherem Mangangehalt zu produciren. Die Reduction und Kohlung geschieht besser (und sogar ausschließlich bei Mangan, Silicium und Phosphor) auf dem Wege der Cementation nach Mannesmannschen Anschauungen, statt nach alter Meinung durch Kohlenoxydgas.

Ist nicht auch das folgende, in den Lehrbüchern über Eisenhüttenkunde überall mitgetheilte Experiment für die Richtigkeit dieser Anschauung bezeichnend? Nämlich in schwer schmelzbarem Glas wird über darin eingelegtes Eisenerz unter Erhitzung reines Kohlenoxydgas geleitet. Dann füllt sich das Rohr um das Eisenoxyd herum nach und nach mit ausgehendem Kohlenstoff unter Entweichen von Kohlensäure. Der Vorgang läßt sich dadurch so erklären, daß zwei Moleküle Kohlenoxyd sich unter Erhitzen bei Berühren mit einem geeigneten Körper in ein Molekül Kohlensäure und ein Molekül (Atom) Kohlenstoff zerlegen. Letzterer übernimmt im Entstehungsmoment die Reduction des eingelegten Körpers, — in diesem Falle des Eisenoxyds. Es bildet sich wieder Kohlenoxyd aus dem Sauerstoff des Erzes und daneben Eisenmetall, welches letztere dann durch Aufnahme von weiter in diesem Proceß frei werdendem Kohlenstoff sich zu Kohleisen umwandelt, also durch Cementation.

Mannesmann hat die vielen bis dahin noch bestehenden Zweifel auf diesem Gebiet beseitigt. Im Jahre 1875 mußte ich mir aber bei der Arbeit wegen der Stahlstränge aus Cementstahl alle diese Vorgänge, selbst durch ähnliche Experimente zur Anschauung bringen.*

In den Stahlsträngen und dem Cementstahl konnte ich durch die Chloranalyse das metallische Eisen und dessen Legirungen trennen von den Oxyden. Das Silicium und die Kieselerde, der Phosphor und die Phosphorsäure, das Eisen und die Eisenoxyde, das Mangan und die Manganoxyde ließen sich je für sich nachweisen. Ebenso Kohlenstoff, Schwefel und Kupfer. In dem Puddelleisen und dem Herdfrischeisen zeigten sich die Schlackeneinschlüsse und diese fanden sich im Cementstahl in einer etwas geringeren Menge wieder. Ein Theil der Kieselerde und ein Theil der Metalloxyde war beim Cementiren reducirt worden unter Bildung von Kohlenoxyd, wodurch die »Blasen« auf der Oberfläche des Cementstahls entstanden. Um diese Uebelstände zu beseitigen, machte ich den Vorschlag, statt

* Es hätte einen ganz bedeutenden Werth für die Stahl- und Eisen-Hüttenleute, wenn diese Abhandlung von Hrn. R. Mannesmann durch den Verein f. Gewerbefleiß in einer besonderen Ausgabe veröffentlicht würde mit den Tafeln; dieselbe sollte eigentlich in keiner Bibliothek eines Hüttenlaboratoriums fehlen. Sie ist jetzt wenig bekannt, weil nur Wenigen zugänglich, und hat doch schon manchen Nutzen gestiftet, würde aber viel Erkenntniß verbreiten.

Der Verf.

jener beiden Sorten Schweifeseisen fernerhin möglichst reines, also auch an Schlacken freies Flußeisen zur Cementirung zu benutzen. Dasselbe gab keinen Blasenstahl und lieferte nach dem Umschmelzen dichte Stahlblöcke von der gewünschten Reinheit. Es wurde noch ein anderes Hilfsmittel herangezogen, um den Einfluß der Tiegelwände auf den geschmolzenen Stahl möglichst zu vermindern. Ganz beseitigen läßt er sich leider nicht ohne Benutzung chemisch reiner Materialien, und diese sind für gewöhnliche Zwecke zu theuer. Als Zusatz zu dem Tiegelthon bezw. zu dem daraus hergestellten Chamotte wird fast allgemein der Billigkeit wegen Kokspulver statt reinem Graphit angewendet.

Reiner Kohlenstoff ist bekanntlich in den gewöhnlich benutzten höchsten Temperaturen unerschmelzbar und nur allmählich bei andauernder Erhitzung verdampfbar, natürlich bei Ausschluss von Sauerstoff und von den Halogenen. Dieses Factum beweisen jetzt die Kohlenfäden in den Glühlampen beim Erhitzen auf Weißgluth durch den elektrischen Strom. Reiner Kohlenstoff leitet nicht nur die Elektrizität, sondern auch die Wärme besser als Thonerde, Kalkerde, Magnesia u. s. w. und daraus hergestellte Chamotte. Auch aus diesem Grunde wird der Tiegelmasse der Kohlenstoff in einer der genannten Formen zugesetzt, zur stärkeren Uebertragung der Wärme durch die Tiegelwandungen, von außen aus dem Feuerraum nach innen an das eingesetzte Metall.

(Kohlenstoff leitet die Elektrizität weniger gut als reines Eisen; dagegen eignet sich reinstes weiches Flußeisen besser für Telegraphendraht, welcher durch Hartziehen größere Widerstandsfähigkeit gegen Zerreißen erhält als hochkohlehaltiger Stahl Draht mit hieraus bedingter hoher Festigkeitsziffer.) Auch diese Experimente wurden damals gemacht.

Weil nun der Kohlenstoff in dem Kokspulver verunreinigt ist durch die Aschenbestandtheile der zum Verkoken benutzten Steinkohlen, so mußte ich suchen eine Kokssorte zu erlangen, welche zunächst selbstverständlich aus gewaschenen Kohlen hergestellt war und deren Asche in ihrer chemischen Zusammensetzung möglichste Uebereinstimmung zeigte mit den Bestandtheilen des benutzten Thones.

Was bei verschiedener Zusammensetzung der Koksasche und des Thones eingetreten wäre, ist von mir früher bei anderer Gelegenheit klar gestellt worden.*

Für gutes Rohmaterial und für gute Schmelztiegel war somit gesorgt. In dem vorhandenen Gasschmelzofen konnte die erforderliche Temperatur bequem und rasch erreicht werden.

* Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen. 1879 Nr. 47.

Zu dem Draht ad 1 mit hoher Zerreißfestigkeit wurde ein Kohlenstoffgehalt gewählt, bei welchem der dargestellte Stahl sich noch eben walzen und ziehen liefs. Ich war bei dieser Wahl geleitet worden von dem Gedanken, dafs manganfreies, weifses, bestes Holzkohlen-Roheisen die grösste Festigkeit besitze von allen Sorten Roheisen, welche ich im Laufe der Zeit zu verarbeiteten Gelegenheit gehabt hatte. Solches Eisen zeigte in der Analyse nur Spuren von Phosphor, kaum etwas Schwefel und geringste Mengen Silicium. Mit einem Wort, es war bestes weifses, schwedisches Holzkohlen-Roheisen.

Das zum Cementstahl benutzte Holzkohlen-Herdfrischeisen besafs ausser den Schlackeneinschlüssen ähnliche Zusammensetzung. Der geschmolzene Gufsstahl zeigte ebenfalls dieselbe Zusammensetzung, indem das beim Cementiren und Schmelzen entstandene Silicium durch passende Zuschläge als Kieselerde in die Schlacke übergeführt wurde.

Das Aufkochen des Stahls im Tiegel wurde verhindert durch das Todtschmelzen desselben, wie die Sheffielder Stahlschmelzer es nennen, eine Erscheinung, welche auf Verhinderung des Durchgangs von Gasen aus dem Feuer-raum durch die Tiegelwand zu dem geschmolzenen Stahl beruht.

Damit der Stahl in der Coquille nicht aufs neue in Bewegung komme durch entstehendes Kohlenoxyd, hervorgerufen durch Eintritt von Schlacke und von neu durch Verbrennen an der Luft beim Eingiefsen entstehende Eisenoxyde in dem ausgegossenen Stahl, so wurde auf jede Coquille ein Eingufstrichter gesetzt. Die Ausflufsöffnung desselben im Boden wurde so lange verschlossen gehalten, bis der Trichter fast vollgossen war und dann erst wurde der Auslauf des Trichters geöffnet unter stetem Zugiefsen von Stahl aus dem Tiegel in den Trichter. Dieses Verfahren anzuordnen, lag für mich nahe, weil ich es gut befunden hatte in dem Betrieb der Giefserei aus dem Hochofen und aus dem Cupolofen. Namentlich bei grossen Stücken — Walzen, Hammerachsen und dergl. — wurde vor die Form der sogenannte Sumpf aufgebaut und aus diesem durch eine Oeffnung am Boden, das hineingeflossene bzw. eingegossene Roheisen abgestochen in die Form. Schlacke und durch Verbrennen an der Luft entstandene Oxyde blieben im Sumpf zurück. Der Gufs wurde dann schön dicht und fest.

Aus demselben Grunde wird ja jetzt allgemein das Bessemer-, das Thomas-, das Siemens-Metall zuerst in die Giefspfanne abgestochen, um durch das am Boden befindliche Zapfenloch das schlackenfreie Metall in die Coquillen und Formen einfliefsen zu lassen. Ein befreundeter Stahlgufsfabricant hatte damals dieselbe Ein-

richtung, durch eigene Erwägungen veranlafst, in ganz ähnlicher Weise ausgeführt.

Was die Blasenbildung im Stahl durch eingeschlossene Gase anbetrifft, so haben hier wie überall gleiche Ursachen gleiche Wirkungen. Im Puddelofen bewirkt das Verbrennen des Kohlenstoffs aus dem Roheisen durch den Sauerstoff des Eisenoxyds in der Schlacke die Bildung von Kohlenoxyd, welches unter Aufschäumen (Kochen) entweicht und in bekannter Weise als blaue Flämmchen im Puddelofen verbrennt. Läft man durch die Tiegelwände im Schmelzraum Kohlenoxyd wandern zu dem geschmolzenen Stahl, so zerlegt dessen Eisen die Kohlenoxyd in Kohlenoxydgas und Sauerstoff. Ersteres entweicht unter Aufkochen — (wie ich es eines Tages am schönsten sah bei Versuchen, Kupfer in einem neuen Tiegel zu schmelzen) —, der Sauerstoff verbindet sich mit dem Eisen zu Eisenoxyd und dieses bewirkt, wie im Puddelofen, eine weitere Bildung von Kohlenoxydgas.

Ein bekanntes Experiment ist das Verfahren bei der Darstellung von Ferrum hydrogenio reductum für medicinischen Gebrauch, aus Eisenoxyd durch Wasserstoff bei niedriger Temperatur erzeugt. Es wird hierbei als feines Pulver metallisches Eisen und Wasser gebildet. Leitet man umgekehrt Wasserdampf über roth- oder gar weifsglühendes Eisen, so wird ersterer zerlegt in Wasserstoff, welcher entweicht, und in Sauerstoff, welcher sich mit dem Eisen verbindet zu Eisenoxyden.

Läft man durch die Tiegelwände in dem Schmelzraum eines Ofens Wasserdampf wandern, als Verbrennungsproduct aus dem benutzten Brennmaterial oder aus dem Wassergehalt der Luft stammend, so tritt die letzterwähnte Zersetzung ein, sobald dieser Wasserdampf mit dem glühenden Stahl im Tiegel in Berührung kommt. Es bildet sich Wasserstoff, welcher im Stahl mehr oder weniger aufgelöst bleibt. Die entstandenen Eisenoxyde bewirken, durch langsames Verzehren von vorhandenem Kohlenstoff, wiederum ein Auftreten des Kohlenoxydgases und dadurch bedingtes Aufkochen des geschmolzenen Stahls.

Beim vorhin erwähnten »Blasenstahl« ist die Erscheinung der Blasen an die Einwanderung des Kohlenstoffs geknüpft in das gefrischte Eisen zu den eingeschlossenen eisenoxydhaltigen Frischschlacken. Diese sind, wie im Puddelofen, die Ursache der Bildung von Kohlenoxydgas aus dem neuerdings zugeführten Kohlenstoff. Das beim Cementiren in der hohen Temperatur weich gewordene Kohleisen wird durch das entstehende Kohlenoxyd aufgebläht und sein Vorhandensein nach aufsen zur Erscheinung gebracht.

Bei meinen Versuchen im Laboratorium hatte ich unzählige Male Gelegenheit, die jetzt allgemein bekannte Thatsache zu beobachten, dafs

bei hohen Temperaturen die genannten Gase Kohlensäure, Kohlenoxyd, Wasserstoff und Wasserdampf durch die Wände von Eisenröhren bzw. von porösen Thonröhren diffundirten, von innen nach außen, wie umgekehrt. Aber bei Glasröhren (aus schwer schmelzbarem Glas) und bei glasirten Porzellanröhren war dies nicht der Fall; die genannten Gase gehen nicht durch in keiner Richtung.

Deshalb gelang es mir, in Porzellanröhren, die im Seefström bis auf Weifsgluth erhitzt waren, Kupfer und Eisen in indifferenten Gasen zu schmelzen ohne Blasenbildung.

Daher setzte ich besonders dazu angefertigte dünne Porzellantiegel in Graphittiegel, wie auch in hessische Tiegel von Grotz-Almerode ein und schmolz darin unter neutraler Decke Eisen, Kupfer und sogar das leicht oxydirbare Antimon ohne Verlust, ohne Oxydation, ohne Blasenbildung. Die Metallkönige waren ganz dicht. Beim Antimon schloß ich den Tiegel zum Versuch mit einem Porzellandeckel, der mittels Glasur gasdicht auf, also zuschmolz. Das Metall war verdampft und in Tröpfchen an dem kälteren Deckel condensirt worden, metallisch blank. Ein Zeichen dafür, daß die Tiegelwände keinen Sauerstoff, noch dessen Verbindungen durchgelassen hatten.

Die Rückwirkung dieser Erscheinungen auf die Behandlung der zu benutzenden Tiegel lag nach diesen Experimenten gar nahe.

Die Sheffielder Stahlschmelzer »tödteten« (to kill) nicht den Stahl, sondern machen durch das verlängerte Schmelzen bei stärkerem Erhitzen die Tiegel gasdicht durch eine hierdurch entstehende äußere porzellanartige Glasur der Tiegelwände.

Unsere Tiegelstahl-Schmelzer thun es wohl auch, aber nicht überall ist Ursache und Wirkung bekannt und gewürdigt, — Fernhalten der Ofengase von dem geschmolzenen Stahl! Dichter Guß!

Bei der Darstellung des ad 2 genannten Stahls galten selbstverständlich alle die vorerwähnten Beobachtungen und Anordnungen als nothwendig. Als Anhaltspunkt für die Zusammensetzung dieses elastischen, zähen Spiralfederstahls glaubte ich diejenige von bestem Uhrfederstahl empfehlen zu können. Die Arbeiten hatten den gewünschten Erfolg.

Wenn die vorher auf dem Werk aus dem bis dahin dargestellten Stahl erzeugten Spiralfedern auf je 100 Stück bei der vorgeschriebenen Probe nur 30 bis 40 brauchbare lieferten und deshalb bei der abnehmenden Behörde noch Bedenken obwalteten über deren zuverlässige Brauchbarkeit, so ergaben die Spiralfedern aus demjenigen Stahl, welcher unter den von mir vorgeschlagenen Vorsichtsmaßregeln hergestellt wurde, auf je 100 Stück wenigstens 96 bis 97 brauchbare, zuverlässige Exemplare.

Vor jenen Arbeiten hatte der Draht zu den Spiralen aus England bezogen werden müssen. Von da ab war unsere deutsche Industrie in diesem Artikel unabhängig vom Auslande in Friedens- und in Kriegszeiten. Das Gelingen machte mir um der Sache willen große Freude.

Es lag nahe, dieses Verfahren auch auf die Fabrication von Stahl für Puffer- und Zughaken-Federn, sowie für Tragfedern für Waggons und Wagen aller Art anzuwenden, um größere Sicherheit in den Eisenbahnbetrieb zu bringen. Es lag nun ebenso nahe, daß für Kratzen- und für Nadel-Draht bei Einhalten derselben Bedingungen ein von Einschlüssen und von Blasen freier Stahldraht herzustellen versucht wurde, welcher nicht nur billigen, sondern den stärksten Anforderungen entspricht.

In gutem Naddraht sind keine Unterbrechungsstellen vorhanden, also keine unganzen schwächeren Stellen darin, welche bei stärkerer Beanspruchung zum Bruch veranlassen könnten.

Je weniger Silicium in dem Stahl ist, um so weniger ist eine Ausscheidung des chemisch gebundenen Kohlenstoffs als Graphit und durch diesen letzteren eine Trennung im Gefüge und ein Entstehen von schwachen Stellen im Grundstoff des Stahls, im Kohleisen, zu befürchten. Die mikroskopischen Bilder solcher verschiedenen Stahlarten zeigen ebenso anschaulich wie lehrreich die Ursachen und die Wirkungen des Siliciums im Stahl. Zwar hat Mannesmann nachgewiesen, daß beim Cementiren auch ein siliciumarmes Stabeisen bei sehr hoher Temperatur mit Graphit überladen und in ein tief schwarzes Roheisen übergeführt werden kann. Verbrannter Stahl? Gaarschaum im Hochofen!

Silicium halte ich für einen größeren Feind guter Stahlarten, als vielleicht manche unserer Fachgenossen sich denken, besonders durch die Verdrängung und Veränderung des Kohlenstoffs im Stahl, aber auch im Roheisen mit vielem, wie im weichen Flusseisen mit geringem Gehalt an Kohlenstoff.

Die geehrten Leser, besonders die geschätzten Mitarbeiter dieser Zeitschrift, die HH. A. Ledebur und Dr. Friedrich C. G. Müller, wollen nur nicht denken, daß ich in allen Fällen und Lagen der Darstellung und des Verbrauchs von Eisen und von Stahl ein geschworener Feind des Siliciums sei. Selten habe ich eine so klare, verständliche Abhandlung über das Cupolofenschmelzen gelesen, wie diejenige des Ersteren in »Stahl und Eisen« 1885, Märzheft 3, S. 121 u. ff. Es ist so vollständig richtig und so einleuchtend für einen Hochofen-Hüttenmann, beim Umschmelzen von Roheisen in einem Cupolofen erhöhten Kalkzuschlag anzuwenden zum Schutz gegen die Oxydation von Eisen, sowie besonders von Mangan und von Silicium, namentlich auch auf die Füllkoke schon Kalkstein aufzugeben

zum Verschlacken der Koksasche, daß man sich wundern muß, warum dieses Verfahren nicht überall längst im Gebrauch ist auf den Cupolofen-Gießereien, veranlaßt durch die Hochofenhütten, welche ihr Roheisen dahin liefern.

Im Jahre 1882 antwortete ich auf eine von den Besitzern großer Hochofenwerke an mich gerichtete Frage, wie es möglich sei, im Hochofen mehr Silicium ins Roheisen überzuführen zur Darstellung von hochgrauem Gießerei-Roheisen, welches ein mehrmaliges Umschmelzen vertrage, ohne weiß und dabei hart zu werden, daß die Benutzung von Koks aus gewaschenen Kohlen mit möglichst geringstem Schwefelgehalt, deren Asche an sich reich an Kieselerde ist, oder durch Zusatz solcher (Kieselguhr) reicher daran werde, von reichen Eisenerzen mit kieseliger Gangart, großen Kokssäten und hoher Temperatur des Windes bei genügender Schlackenmenge nach meinen Erfahrungen die Bedingung sei, unter welcher dieses Ziel erreicht werde.

Für gewöhnlichen Maschinen- und Bau-Guß mag das benutzte Roheisen genügend Silicium enthalten, damit das umgeschmolzene Eisen noch grau werde, also der Kohlenstoff sich genügend ausscheide als Graphit. An dessen Trennungs- und Berührungsstellen kann dann der Meißel oder Bohrer eingreifen und Stückchen oder Stücke abbrechen, abstofsen und abschneiden. Man sagt von solchem Guß, daß er sich gut, bequem und vortheilhaft bearbeiten lasse. Auch kann mit solchem grauen, hoch siliciumhaltigen Roheisen viel Brucheseisen als Zusatz verschmolzen werden, welches schon ein- oder mehrmal umgeschmolzen war und dabei Silicium verloren hatte. Hierdurch stellen sich die Gestehungspreise niedriger, und den Bestellern des neuen Gusses wird ein Gefallen erzielt, im Fall sie das sonst werthlose Brucheseisen in Gegenrechnung abgenommen erhalten.

In meiner früheren Praxis als Hochofenleiter erlebte ich eines Tages, daß ein Gießereibesitzer und Maschinenfabricant auf mein Angebot eines größeren Abschlusses nach gesandtem Probewaggon grauen Gießereieisens mir erklärte, daß mein Eisen nicht zu gebrauchen sei, und begründete dies damit, daß das Roheisen zu fest und zu stark sei und seine Arbeiter die Masseln nicht in passende Stücke zur Aufgabe in den Cupolofen zerschlagen könnten, weil sie sich unter dem schwersten Hammer wohl krumm biegen, aber nicht brächen. Dem Manne konnte geholfen werden, die Masseln wurden mit Kerben gegossen. Allerdings hatte dieses Roheisen nur geringen Siliciumgehalt, war aber in den Gußwaaren haltbar, für Walzen, Walzenständer, Säulen, Träger und Schwungräder ausgezeichnet. Manches Werk im Ruhrrevier liefert auch heute noch solches Roheisen. Wenn Dr. Friedrich C. G. Müller in seinem hochinteressanten Bericht in »Stahl und Eisen« 1888, Juni-Heft 6, S. 375 u. ff.,

„Untersuchungen über den Einfluß des Siliciums auf die Beschaffenheit des Werkzeugstahls“, den Nachweis liefert, daß bis zu einem gewissen Grade das Silicium die Qualität des Stahls nicht so wesentlich beeinträchtigt, wie vielfach angenommen werde, dann kann ich mich aus den gleichen vorstehend entwickelten Gründen mit seinen Anschauungen wohl einverstanden erklären. Genügt einem Fabricanten oder einem Handwerker und deren Arbeitern die gegebene Qualität des Stahls an einem Werkzeug, so hat sich der Stahlfabricant die Zufriedenheit seiner Abnehmer gesichert. Wenn aber von anderer Seite ein noch besserer Stahl geliefert wird, der seinen Schnitt länger hält und anhaltender benutzt werden kann, ohne reparirt werden zu müssen, also sich factisch billiger stellt bei gleichem, wenn nicht gar bei höherem Kostenpreis? Ist dann nicht das Bessere der Feind des Guten und die Kundschaft gefährdet?

Ich wiederhole hier die schon in meinem Vortrage im Siegener Bezirks-Verein deutscher Ingenieure am 26. October 1879 mitgetheilten Analysen von vier Sorten schwedischen Roheisens, »Zeitschrift d. Ver. d. Ingen.«, Bd. XXIV, S. 139 u. ff., aus Jern Kontorets Annalen 1867.

	Osterby	Watholm (Leana)	Strömsberg	Söderfors
Graphit	—	0,43	2,15	3,48
Chem. geb. Kohle	4,62	4,25	2,46	1,20
Silicium	0,19	0,253	0,437	0,80
Mangan	0,894	0,28	0,860	0,64
Schwefel	0,03	0,03	0,02	0,015
Phosphor	0,01	0,01	0,011	0,015

Bei dem geringsten Gehalt an Silicium ist aller Kohlenstoff als chemisch gebundener vorhanden. Mit dem Wachsen des Siliciumgehaltes nimmt der Gehalt an chemisch gebundener Kohle ab und wächst derjenige an ausgeschiedenem, als Graphit mechanisch nur eingelagertem Kohlenstoff. Dieselben Erscheinungen habe ich früher im eigenen Betrieb beim Kokshochofen zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Treten nicht auch dieselben Erscheinungen auf beim heutigen Betrieb auf graues Gießerei-Roheisen und wenn graues, sogenanntes Ausfall-Spiegeleisen auf den Siegener Hütten unfreiwillig entsteht?

Es wäre nicht nur interessant, sondern auch von Werth für die Praxis, wenn von Professor A. Ledebur die beiden von ihm in »Stahl und Eisen« 1887, März-Heft 3, S. 169 mitgetheilten Analysen von Holzkohlen-Roheisen noch um je eine Bestimmung bereichert würden, nämlich wieviel chemisch gebundener Kohlenstoff und wieviel Graphit von dem insgesamt vorhandenen Kohlenstoff in beiden Sorten Roheisen enthalten ist. Es dürfte doch wohl ein Unterschied bestehen, wenn auch „die beiden Eisenproben auf dem Bruche sich sehr ähnlich sahen und das gewöhnliche Aussehen des bei Gaargang erfolgenden,

für die Gießerei bestimmten grauen Holzkohlen-Roheisens hatten“.

Ein siliciumreicheres Roheisen ist weniger fest (ist faulbrüchiger) als ein sonst gleiches Roheisen, aber mit geringerem Gehalt an Silicium. Hr. Hütteninspector Althans zeigte mir diese Thatsache, als ich 1852 als Eleve auf der damals noch Königlichen Hütte zu Sayn den Hochofenbetrieb kennen lernte und sah, wie manganfreies Holzkohlen-Roheisen im Flammofen gefeint, d. h. von Silicium befreit wurde behufs Herstellung von Geschützen, welche große Festigkeit hatten. Je geringer der Gehalt an Silicium in einem Flußeisen ist, um so zäher, dehnbarer, widerstandsfähiger gegen Stofs ist dasselbe, bei gleich minimalen Mengen von Mangan, Phosphor und Schwefel. Aus letzterem Material gebaute Seeschiffe und deren Dampfkessel halten aus. Aber für die Dampfcylinder der Maschinen mit immer höher gesteigerten Dampfspannungen ist zu deren Haltbarkeit ein dem vorerwähnten Geschützeisen ähnliches Material zu benutzen, jedenfalls ein siliciumarmes Holzkohlenroheisen zu empfehlen für die Maschinencylinder unserer Marineschiffe.

Die mikroskopische Untersuchung der verschiedenen Roheisensorten und Stahlproben giebt ganz überraschende Aufschlüsse über das Kleingefüge derselben, viel mehr als wie ich im Jahre 1874/75 bei Beginn dieser Untersuchungsmethode, auf welche mich der Geh. Bergrath Gerhard vom Rath hinwies, dachte, das es der Fall sein könnte.

Zum Schlufs mache ich noch ganz besonders aufmerksam auf die Resultate der Versuche meines Freundes Prof. Dr. W. Spring über das Verhalten des Kohlenstoffs als Graphit und als amorpher Kohlenstoff unter hohem Druck, den man auf dieselben einwirken läßt.

In dessen eingangs erwähntem Bericht heifst es an der betreffenden Stelle, nachdem vorher über das Verhalten von Schwefel und Phosphor in deren bekannten allotropischen Zuständen unter hohem Druck die Rede ist:

5. „Carbone amorphe.“

„Le carbone amorphe, obtenu par la calcination en vase clos du sucre, ne se soude absolument pas, même sous la plus forte pression que j'ai pu déterminer. Ce corps paraît doué d'une élasticité énorme. En effet, la matrice de l'appareil avait été remplie de ce carbone en poudre jusqu'à une certaine hauteur, puis le piston a été enfoncé à la main d'abord et enfin par l'action de la plus forte pression; lorsque l'appareil a été ouvert ensuite, j'ai retrouvé le carbone occupant le même volume dans la matrice que

„celui qu'il avait pris sous l'effort de la main, et les fragments n'accusaient aucune trace de liaison ni même d'agglomération.“

6. „Graphite.“

„Cette variété de carbone a donné des résultats différents. Sous une pression de 5500 atmosphères déjà, le graphite en poudre se prend en un bloc qui présente la même solidité qu'un morceau de graphite naturel.“

Bei Durchlesung dieses Berichts kam mir zunächst der Gedanke, ob es wohl zweckmäfsig sein könne, die Büchsen der Puffer an den Eisenwaggons mit amorpher Kohle zu füllen als Träger der Elasticität statt der Gummischeiben oder statt der Spiralfedern von Stahl, legte mir in demselben Augenblick aber auch die Frage vor: Ist nicht im gehärteten angelassenen Federstahl der amorph ausgeschiedene Kohlenstoff gerade die Ursache der Elasticität solchen Stahls?

Auf die Mittheilung dieses Gedankens an Prof. Spring schrieb er mir, das ihm diese Folgerung neu sei und er meiner Ansicht zustimme. Ich denke mir, das in dem Federstahl die geringe Menge darin enthaltenen Kohlenstoffs ganz zur Ausscheidung kommt in amorpher Form und sich zwischen die Eisenmoleküle, mit denen er verbunden war, einlagert, und vermüthe, das diese Umlagerung kleinste Räume schafft, in denen Kohle wie Eisen sich bewegen können. Bei Druck, welcher auf den Stahl in irgend einer Weise ausgeübt wird, werden die Kohlenmoleküle zusammengedrückt, wie in dem Compressions-Cylinder bei den Versuchen von Prof. Spring der Staub von amorpher Kohle zusammengedrückt wurde. Aber nach Aufhören des Drucks auf den Stahl biegen die Kohlenmoleküle die umliegenden Eisenmoleküle wieder zurück in die ursprüngliche Lage, gerade so wie der Prefsstempel in dem Cylinder von der amorphen Kohle wieder auf die ursprüngliche Höhe zurück- bzw. hinaufgetrieben wurde, als man den Stempel entlastete von dem bis auf 20 000 Atm. gesteigerten Druck. Solchen Versuchen durch meinen Freund beiwohnen zu können, machte mir vergangenen Winter sehr große Freude, und bin ich ihm dafür recht dankbar, zumal er mir auf meine Bitte eine größere Reihe von Druckversuchen ausführte mit mancherlei Verbindungen, welche als Einschlüsse im Schmiedeeisen, im Stahl und im Roheisen vorhanden sind. Um solche Versuche ausgedehnter ausführen zu können, bin ich darauf aus, mir eine starke Presse zu beschaffen, und werde die erlangten Resultate demnächst mittheilen.

Bonn, im Juni 1888.

Einige Betrachtungen über die Art der zweckmäßigsten Ausnutzung der Verbrennungswärme in Flammöfen.

Von K. Eichhorn, Bergwerks- und Hütteningenieur in Berlin.

(Schluss.)

Werden zwei gleich große Mengen Leuchtgas mit der hinreichenden und gleichen Sauerstoffmenge in gleicher Zeit, das eine Mal durch einen Schnittbrenner mit leuchtender Flamme, das andere Mal im Bunsenbrenner mit nichtleuchtender Flamme verbrannt, so wird in beiden Fällen genau dieselbe Anzahl von Calorien entwickelt. Die leuchtende Flamme entwickelt in Sa. nicht mehr Wärmeeinheiten als die nichtleuchtende Flamme. Für unser Gefühl scheint die leuchtende Flamme jedoch heißer, denn vermittelt der in derselben ausgeschiedenen weißglühenden Rußtheilchen entsendet diese Flamme einen viel größeren Antheil der entwickelten Wärme als strahlende Wärme, welche unsere Hand trifft, als die nichtleuchtende Flamme. Aus eben diesem Grunde ist aber die Temperatur der nichtleuchtenden Flamme selbst eine erheblich höhere als die der leuchtenden Flamme, denn sie strahlt einen geringeren Theil der entwickelten Wärme aus als diese. —

Nun ist es, wie wir gesehen haben, eine der wesentlichsten Functionen der im Hüttenbetrieb gebräuchlichen Flammöfen, zwecks Nutzbarmachung eines möglichst großen Theils der entwickelten Wärme, die Wärme der Flamme in strahlbare Wärme umzuwandeln. Die leuchtende Flamme unterstützt also, wie es scheint, diesen Proceß wesentlich. Dazu kommt, daß diese Rußtheilchen in denkbar innigster Berührung mit den heißen Gasen stehen, so daß deren Wärme mit größter Leichtigkeit auf jene übertragen werden wird. Die Rußtheilchen sind aus diesem Grunde und weil sie nicht wie die Ofenmaterialien einer Abkühlung durch Leitung nach außen ausgesetzt sind, zweifellos besser als die Ofenwände geeignet, die Schwingungsperiode der Wärmebewegung zu modificiren. Dagegen sind sie weniger gut als die Ofenwände dazu geeignet, die von ihnen ausgehenden Wärmestrahlen auf einen Punkt oder kleine Fläche zu concentriren, weil sie nicht wie das Ofengewölbe eine regelmäßig gekrümmte Fläche, keinen Hohlspiegel bilden. Das stets gleichzeitig vorhandene Ofengewölbe ergänzt diesen Mangel zwar größtentheils, jedoch nicht ganz, denn die Rußtheilchen paralysiren die Strahlung des Gewölbes auf den Herd überall da, wo sie im Wege dieser Strahlen liegen. Als feste Körper und nur für dunkle Strahlen durchlässig sind sie für die von dem weißglühenden Ofengewölbe ausgehende Strahlung undurchlässig.

Die Wirkung der Ofenwände und der Rußtheilchen summirt sich also nicht, die Gesamtwirkung kann nur dadurch eine höhere werden, daß der Effect der Wirkung der Rußtheilchen ein höherer ist, als die dafür ausfallende Wirkung der entsprechenden Theile der Ofenwände, wie dies nach dem eben Angeführten angenommen werden könnte.

Wie erheblich diese Steigerung des Effectes sein mag, darüber wird nachstehende Betrachtung Aufschluß geben können.

Damit ein weißer Lichtstrahl beim Durchgang durch ein gefärbtes Glas in seiner Qualität modificirt werde, ist eine gewisse, nicht zu geringe Dicke der Schicht erforderlich. Ist die gefärbte Scheibe sehr dünn, so wird eine Aenderung der Farbe des Lichtstrahls nicht wahrnehmbar. Es rührt dies daher, daß die Absorption der complementären Strahlen innerhalb des Körpers geschieht und nicht an dessen Oberfläche. Es bedarf daher einer gewissen Masse, um die Farbe des Lichtes zu modificiren.

Aehnlich verhält sich die Sache bei der Modification der Wärmeschwingsperioden. Auch sie geschieht, wie wir sahen, innerhalb des mit der Flamme in Berührung befindlichen Körpers und die modificirten Schwingungen gehen aus von den Molekülen dieses Körpers. Zur Aufnahme und Modification der Schwingungsperiode bedeutender Wärmemengen bedarf es daher einer gewissen, der zu modificirenden Wärmemenge entsprechenden Masse des diese Wirkung vermittelnden Körpers. Ein dünner kleiner Platindraht wird immer nur einen sehr unerheblichen Antheil der in einer großen Flamme entwickelten Wärmemenge ausstrahlen können, im Vergleich zu der großen wirksamen Masse der Ofenwände.

Es fragt sich nun, wie groß kann die Masse der in einer Flamme ausgeschiedenen Rußtheilchen sein? Wir wollen der Berechnung ein Generatorgas aus rohen Steinkohlen ähnlich dem der vorstehenden Tabelle zu Grunde legen. Für die Bildung von Rußtheilchen kommen nur die schweren Kohlenwasserstoffe in Betracht. Gewöhnlich beträgt der Gehalt dieser Generatorgase an schweren Kohlenwasserstoffen nur einige Zehntel Procent. Wir wollen einmal einen Gehalt von 1 Vol. % annehmen. Ein Cubikmeter C_2H_4 wiegt 1,254 kg, nehmen wir an, um nicht zu knapp zu rechnen; beide Atome C würden in fester Form abgeschieden, obwohl wahrscheinlich nur eines der Atome in fester Form abgeschieden

werden wird. Die 1,254 kg C_2H_4 enthalten 1,075 kg C. Ein Cubikmeter dieses Generator-gases braucht (theoretisch) 1,22 cbm Luft zur Verbrennung und giebt nach der Verbrennung $2,06 \times 8,2 = 16,89$ cbm Verbrennungsproducte von einer Temperatur von (theoretisch) etwa $1965^\circ C$. Nehmen wir an, der Ofenraum habe einen Inhalt von 16,89 cbm, so werden in demselben günstigstenfalls 10,75 g C in fester Form ausgeschieden sein können. Diese Masse ist so gering, dafs für den Ofenbetrieb die strahlende Wirkung der Rufs-theilchen gegenüber der strahlenden Wirkung des Ofenmauerwerks als unerheblich angesehen werden mufs.

Wenn trotzdem mit Generatorgasen aus rohen gashaltigen Steinkohlen, welche mit leuchtender Flamme brennen, ein erheblich günstigerer Heizeffect erzielt wird als mit Generatorgasen aus Koks, welche mit nichtleuchtender Flamme brennen, so erklärt sich dies aus dem hohen Heizwerth des Sumpfgases, wie ein Blick auf unsere Tabelle zeigt. Die in einen Ofen eingeführten Gasvolumina sind, wie schon bemerkt, gewöhnlich ziemlich constant. Welch günstige Wirkung auf den Effect einer Feuerung die Einführung von einigen Cubikmeter CH_4 haben wird, welches Gas pro Cubikmeter 8590 Cal. entwickelt, ist einleuchtend. Von dem in der Tabelle aufgeführten Generatorgas, welches 5 Vol. % CH_4 enthält, werden 32 % des gesammten Wärmeeffectes durch diese 5 Vol. % CH_4 entwickelt. Während dieses Gas einen specifischen Wärmeeffect von 1344 Cal. und einen pyrometrischen Wärmeeffect von 1965 hat, giebt Koks ein Generatorgas (4 Vol. CO_2 , 28 CO, 68 N) mit einem specifischen Wärmeeffect von nur 850 Cal. und einem pyrometrischen Wärmeeffect von 1800. Von ganz besonderer Bedeutung ist der Unterschied im pyrometrischen Wärmeeffect, der sich durch die Menge nicht ersetzen läfst. Müssen die Verbrennungsproducte mit $1200^\circ C$. aus dem Ofen entlassen werden, so bleiben pro Cubikmeter Koksgeneratorgas nur 286 Cal. nutzbar, pro Cubikmeter Steinkohlengeneratorgas dagegen 528 Cal. Diese Zahlen zeigen klar, was den Unterschied im Heizeffect dieser beiden Generatorgase verursacht.

Vergegenwärtigen wir uns jetzt wieder das weiter oben ausgeführte Bild des Zusammenpralls der Atome, so ist klar, dafs die Gröfse desjenigen Theils der durch die Kraft der Affinität verursachten Bewegung, welcher in fühlbare Wärme umgewandelt wird, abhängt von der Gröfse desjenigen Theils, welcher durch Aenderung des Zustandes des Molekül-aggretates latent wird. Die Anzahl von Calorien, welche von einem Brennmaterial bei der Verbrennung entwickelt wird, scheint der zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoffmenge und dem durch die chemische Verbindung erzielten Grade der

Verdichtung proportional zu sein. Es ist hier nicht der Ort, um näher auf diese physikalischen Angelegenheiten einzugehen. Diese Verhältnisse sind von den Feuerungstechnikern als durch die Natur der betreffenden Stoffe bedingt und gegeben, als nicht beeinflufsbar und als feststehende Factoren zu betrachten. Sie können nur berücksichtigt, nicht beeinflusst werden; es hat dies bei der Wahl des zu verwendenden Brennmaterials zu geschehen und findet in den Zahlen der gegebenen Tabelle seinen Ausdruck.

Wir kehren jetzt zu dem vorhin verlassenen Gegenstand der kunstgerechten Führung des Verbrennungsprocesses zurück. Schon eingangs sahen wir, dafs der Verbrennungsprocess im allgemeinen stets so zu führen ist, dafs die thunlichst höchste Temperatur entsteht, weil allemal nur diejenige Wärmemenge nutzbar gemacht werden kann, welche der Differenz zwischen der Temperatur der Flamme und der zu dem jedesmaligen technischen Verwendungszweck erforderlichen Temperatur entspricht. Beim Dampfkesselbetrieb wird den Verbrennungsproducten die Wärme bis herunter auf 300 bis $270^\circ C$. entzogen, bei Hüttenprocessen oft nur herunter bis $1200^\circ C$. Es fragt sich jetzt, wie mufs bei gegebenem Brennmaterial der Verbrennungsprocess selbst geführt werden, um möglichst hohe Temperaturen und möglichst geringe Wärmeverluste zu ergeben. Um zunächst directe Wärmeverluste zu vermeiden, mufs dafür gesorgt werden, dafs das in den Ofen eingeführte Brennmaterial nicht nur vollständig, sondern auch am richtigen Fleck verbrennt. Es mufs deshalb in erster Linie die zur Verbrennung erforderliche Luftmenge zugeführt und die Verbrennung so regulirt werden, dafs sie am Fuchs nicht nur vollendet ist, sondern den Verbrennungsproducten bis dahin auch alle Wärme, welche sie abgeben können, entzogen ist. Bei Dampfkesseln und dergleichen, wo die Verbrennungswärme vorwiegend durch Berührung mit kalten Flächen und Fortführung übertragen wird, ist zur Vermeidung von Brennmaterial-Verlusten aufserdem eine Abkühlung der Flamme an den Kesselwänden unter die Entzündungstemperatur möglichst zu vermeiden. Dieser Fall tritt leicht ein bei sehr langer Flamme. Sehr gashaltiges Brennmaterial ist daher zur Kesselheizung nicht das geeignetste, und kurzflammiges Material besser. Eine zweite Luftzugabe bei gashaltigem Material ist für Kesselfeuerungen zu verwerfen, wenn die Luft nicht vorher über die Entzündungstemperatur der Gase erhitzt ist, denn ist dies nicht der Fall, so kühlt sie die Flamme und hilft Rauch- und Brennmaterial-Verlust verursachen, anstatt ihn zu beseitigen. Steht nur sehr gashaltiges Brennmaterial zu Gebot, so wird durch Anlage einer Vorfeuerung dieser Uebelstand am besten vermieden werden.

Die Geschwindigkeit der Verbrennung und damit die Länge der Flamme kann durch innigere oder weniger innige Mischung von Luft und Gas regulirt werden. Je inniger die Mischung ist, um so kürzer wird die Flamme und um so schneller wird ein gegebenes Gasquantum vollständig verbrennen; die Verbrennung wird ferner dadurch beschleunigt, daß man Gas und Luft schon vor ihrem Eintritt in den Ofen bis auf die Entzündungstemperatur erhitzt, so daß sie bei ihrer Mischung sofort Verbindung eingehen können. Je schneller die Verbrennung vor sich geht, um so mehr Brennmaterial kann in gegebenem Raum in der Zeiteinheit vollständig verbrannt werden, um so mehr Calorien werden in der Zeiteinheit entwickelt und um so höher wird infolgedessen die in diesem Ofenraum erreichbare Arbeitsleistung und die praktisch erreichbare Temperatur sein.

Andererseits bedarf es zur vollständigen Verbrennung eines Gasquantums und zur Uebertragung der von demselben entwickelten Wärme stets einer gewissen Zeit und ist daher stets eine gewisse Größe des Verbrennungsraumes erforderlich, die nicht unterschritten werden darf, wenn Wärmeverluste vermieden werden sollen. Es verstößt gegen dieses einfache und bei allen chemischen Processen doch höchst wichtige Princip, wenn der Ofenraum (wie bei unseren Petroleumlampencylindern) stellenweise zusammengezogen wird, um auf diese Weise nochmals eine innige Mischung von Gas und Luft und Nachverbrennung zu erzielen. Dieser Zweck läßt sich bei Feuerungen auf andere Weise ebensogut und besser erreichen, ohne den Nachtheil der Beschränkung des Ofenraums und der damit verbundenen Verkürzung der Wirkungs-dauer mit in den Kauf zu nehmen, welche Beschränkung zur Folge hat, daß die Gase unverbrannt, und ohne ihre Wärme hinreichend abgeben zu können, durch den Ofen gejagt werden. Der Ofenraum, mit anderen Worten die Wirkungs-dauer, muß im Verhältniß zu der zu übertragenden Wärmemenge und zu dem der Uebertragung der Wärme entgegengesetzten Widerstand stehen eventuell mit diesen wachsen.

Um Gase möglichst innig mischen zu können, muß man zu scharfen Kaminzug vermeiden. So günstig flotter Zug bei Rostfeuern mit festem Brennmaterial wirkt durch Förderung der Lebhaftigkeit der Verbrennung, Verkürzung der Flamme und Erhöhung der Temperatur, so nachtheilig wirkt er bei Gasöfen. Er zieht Gas und Luft in Strähnen nebeneinander her durch den Ofen und hindert die Mischung von Gas und Luft. In Gasöfen muß aus diesem Grunde mit möglichst geringer Depression und geringen Geschwindigkeiten im Ofen selbst gearbeitet werden und wird eine gute Mischung, vollkommene Diffusion und Verbrennung der Gase am besten

dadurch erzielt, daß sich Gas und Luft nach der ersten Mischung frei unter einem Gewölbe ausbreiten und durcheinander strömen können. Nur auf diese Weise kann die günstige Wirkung der »flamme renversée« und der »freien Flammeneinfaltung« erklärt werden.

Die Temperatur, die bei der Verbrennung eines gegebenen Brennmaterials erzielt werden kann, hängt ferner sowohl von der Menge, als der specifischen Wärme der Verbrennungsproducte (incl. indifferenten Bestandtheilen) ab. Je größer die Menge der Verbrennungsgase und deren specifische Wärme ist, die auf eine bei der Verbrennung entwickelte Calorie entfällt, um so niedriger ist die erreichbare Temperatur. Um mit einem gegebenen Brennmaterial die höchst mögliche Temperatur zu erreichen, muß daher jeder Ueberschuß von Luft über die zur vollständigen Verbrennung praktisch erforderliche Menge vermieden werden. Wird z. B. Kohlenstoff mit dem doppelten des theoretischen Luftquantums verbrannt, so sinkt die theoretisch erreichbare Temperatur um 1350° C. Die erreichbare Temperatur wird um so höher sein, je heißer Gas und Luft schon vor ihrer Mischung sind. Zur Erzielung hoher Temperaturen wird es daher zweckmäßig sein, Gas und Luft auch über die Entzündungstemperatur hinaus zu erhitzen und möglichst heiß schon in den Ofen einzuführen. Unter das theoretisch erreichbare Maß herabgedrückt, wird die Temperatur durch etwa eintretende Dissociation der Verbrennungsproducte und durch die fortwährend wirkende Abkühlung, welche nicht nur von der Arbeitsleistung, sondern auch von der abkühlenden Wirkung der ganzen Umgebung ausgeht. Die Abkühlung durch die Umgebung geschieht vorwiegend durch Entziehung der Wärme durch Leitung, und wird um so nachtheiliger wirken, je langsamer die Verbrennung vor sich geht, da alsdann die abkühlenden Flächen relativ, im Verhältniß zur entwickelten Wärmemenge, größer sind, als bei schneller Verbrennung. Luftüberschuß und große Luftmengen wirken sowohl direct abkühlend, als auch durch Vergrößerung des Volumens und damit des abkühlenden Mantels der Flamme, sowie durch Verdünnung und durch Verzögerung der Verbrennung. Je schneller die Verbrennung geschieht, je kürzer also die Flamme ist, um so intensiver wird sie sein (Wasserstoffflamme).

Die Ofenwände machen, wie wir oben gesehen haben, die Wärme der Flamme nutzbar dadurch, daß sie dieselbe in strahlbare Wärme umwandeln. Hierbei geht stets ein kleiner Theil der Wärme durch die, wenn auch geringe Leitungsfähigkeit des Materials der Ofenwände verloren. Verloren ist auch der Theil der Wärme, der durch Schmelzung des Ofenmaterials gebunden (latent) wird; man wird es daher

vermeiden, die Stichflamme direct auf das Mauerwerk zu richten, möglichst feuerfestes und schlecht leitendes Ofenbaumaterial wählen.

Es reiht sich hier die Frage an, wie der Ofenraum (der Raum, in dem die Verbrennung und Wärmeübertragung stattfindet, nicht die Feuerung) gestaltet werden muß, um eine möglichst günstige Ausnutzung der Verbrennungswärme zu erzielen. Wie schon erwähnt, bedingt die Größe des Ofenraumes die Zeit, die dem gasförmigen Brennmaterial zur Verbrennung und Uebertragung der entwickelten Wärme gewährt wird. Soll diese Zeit z. B. 5 Secunden betragen, so muß der Raum das 5fache des Volumens derjenigen Menge von Verbrennungsproducten (von der Temperatur der Flamme) betragen, welche pro Secunde erzeugt werden. Wird bei einem gegebenen Ofen das pro Zeiteinheit verbrannte Brennmaterialquantum vermehrt, so wird hierdurch die Zeit, während der die Gase im Ofen verweilen, verkürzt, und dies kann leicht so weit gehen, daß diese Zeit nicht mehr ausreicht zur Vollendung der Verbrennung im Ofenraum und zur Abgabe der Wärme, so daß auf diese Weise erhebliche Brennmaterialverluste entstehen. Will man die Leistungsfähigkeit eines vorhandenen Ofens vermehren, so geschieht dies besser durch Verwendung eines Gases von höherem specifischen Wärmeeffect (Steinkohlengeneratorgas statt Koksgeneratorgas u. s. w.), als dadurch, daß man die pro Zeiteinheit verbrannte Brennmaterialmenge vermehrt. Steht kein Brennmaterial von höherem specifischen Wärmeeffect zu Gebot, so muß man mit Vergrößerung der pro Zeiteinheit verbrannten Menge auch zur Vergrößerung des Ofenraumes schreiten, wenn man die Wärme gleich gut ausnutzen will.

Die Vergrößerung nach der Länge und Breite findet bei allen Hüttenprocessen und wo es sonst auf hohe Temperaturen ankommt, seine Grenze in der nothwendigen und gleichmäßigen Erhaltung der zu dem betreffenden Process erforderlichen Temperatur in allen Theilen des Ofenraums. Bei zu großer Breite macht die gleichmäßige Vertheilung des Zutritts von Gas und Luft sehr bald Schwierigkeiten, und der Ofen bleibt an der einen oder andern Seite zu kalt. Bei zu großer Länge kann selbst durch Vermeidung zu schneller und inniger Mischung von Gas und Luft die Länge der Flamme nicht groß genug gemacht werden, um den in der Nähe des Fuchses liegenden Ofentheilen noch die erforderliche Wärmemenge zu geben, ohne gleichzeitig die Gase zu heiß aus dem Ofen zu entlassen und die vorderen Parthieen zu überhitzen. Bei Ofen, in denen sehr erhebliche Brennmaterialmengen pro Zeiteinheit verbrannt werden sollen, muß nach Erreichung der zulässigen Länge und Breite der Raum daher nach oben

durch Hebung des Gewölbes vergrößert werden (wie dies Fr. Siemens bei seinen Glaswannenöfen thut). Natürlich ist, um unnöthige Vermehrung der Abkühlungsfläche zu vermeiden, der Ofenraum auch nicht größer als erforderlich zu nehmen. Die Ofenwände sind so anzuordnen, daß sie die aufgenommene und in strahlbare umgewandelte Wärme auf das Einfachste und direct auf den Herd werfen können. Sie müssen aus nicht schmelzendem, schlecht leitendem Material von großer Ausstrahlungsfähigkeit bestehen.

Von großem Einfluß auf die günstigste Ausnutzung der Verbrennungswärme ist endlich die Wahl des geeignetsten Feuerungssystems. Man unterscheidet zwei Methoden der Wärmeerzeugung, die der directen Verbrennung der festen Brennmaterialien (in neuerer Zeit auch flüssiger) und die der vorherigen Vergasung dieser Brennmaterialien vor der Verbrennung im Arbeitsraume. Große Ofenräume bedingen immer die Anwendung der Gasfeuerung, denn eine gleichmäßige Temperirung und gleichmäßige Vertheilung der Flamme ist auf andere Weise vortheilhaft nicht zu erreichen. Auch da, wo es besonderer Umstände halber nicht zulässig ist, daß das feste Brennmaterial im Ofenraum (dem Raum, in dem die Arbeit stattfindet) liegt, wird man zur Gasfeuerung greifen. In anderen Fällen werden andere Rücksichten bei der Wahl des Feuerungssystems maßgebend sein. Wo es auf Erzeugung sehr hoher Temperaturen ankommt, wird man die Gasfeuerung wählen, da es bei derselben viel leichter ist, einen die Temperatur erniedrigenden schädlichen Luftüberschuß zu vermeiden. Auch kann bei der Gasfeuerung zur Steigerung der Temperatur die Wärme der Abhitze benutzt werden (durch Regeneration), was bei der directen Verbrennung des festen Brennstoffs nur schwer und in geringerem Grade angeht. Bei kleinen Räumen, nicht außerordentlich hohen Temperaturen und in allen den Fällen, wo die in den Verbrennungsproducten enthaltene Wärme bis herunter auf eine Temperatur von 300° bis 270° ausgenutzt werden kann, ist die directe Verbrennung des festen Brennstoffs vorzuziehen. Eine kurze Berechnung wird dies leicht klarlegen.

1 kg Kohlenstoff zu CO_2 verbrannt, entwickelt 8080 Cal. Wird die doppelte der theoretisch erforderlichen Luftmenge zugegeben und entweichen die Verbrennungsgase mit einer Temperatur von 300° C., so sind hierfür 1685 Cal. abzuziehen, so daß pro Kilogramm C = 6395 Cal. bleiben.

Vergasen wir 1 kg Kohlenstoff zu $6\frac{3}{4}$ kg Generatorgas mit $2\frac{2}{3}$ kg CO und verbrennen wir diese $2\frac{2}{3}$ kg CO zu CO_2 , so entwickelt diese Verbrennung des CO zu CO_2 5680 Cal. Hatten die Generatorgase beim Eintritt in den

Ofen noch eine Temperatur von 300° C., so bringen sie hinzu weitere 494 Cal., in Sa. also 6174 Cal. Nehmen wir nun den günstigsten Fall an, daß nur die theoretisch erforderliche Luftmenge zur vollständigen Verbrennung zugegeben werden müßte und die Abhitze wieder eine Temperatur von 300° C. habe, so gehen von dieser Summe für die Abhitze 866 Cal. ab, es bleiben also pro Kilogramm C. nutzbar $6174 - 866 = 5308$ Cal. gegen 6395 Cal. Trotz des erheblichen Luftüberschusses scheint also die directe Verbrennung des festen Kohlenstoffs erheblich günstiger, wenn es wesentlich nur auf Wärmemengen ankommt, wie z. B. bei der Kesselheizung. Das Verhältniß wird noch wesentlich günstiger, wenn durch gute Rostconstruction das Luftquantum für die directe Verbrennung auf das $1\frac{3}{4}$ fache des theoretischen reducirt wird und das Luftquantum für die Gasfeuerung sich auf das 1,1 bis 1,2fache erhöht und größere Mengen CO_2 in den Generatorgasen bereits enthalten sind.

Es muß hiernach im allgemeinen als ein Fehler bezeichnet werden, gutes, festes Brennmaterial zwecks Verwendung bei Dampfkesseln und dergleichen vorher zu vergasen, um dadurch einen besseren Heizeffect zu erzielen.

Sind hohe Temperaturen erforderlich, müssen die Verbrennungsproducte mit hoher Temperatur (z. B. bei Hüttenprocessen) abziehen und ist keine Gelegenheit, die in der Abhitze enthaltene Wärme noch nutzbar zu machen (z. B. wieder zur Dampferzeugung), so wird das Verhältniß sofort zu ungunsten der directen Verbrennung umschlagen. Nehmen wir an, die Abhitze ginge in den beiden eben berechneten Fällen mit 1000° C. anstatt mit 300° C. verloren, so bleiben nutzbar pro 1 kg C. bei der directen Verbrennung unter den gleichen Umständen wie vorhin nur 2464 Cal., bei der Gasfeuerung unter den eben genannten Bedingungen 3287 Cal. Wird nun gar in letzterem Falle durch Regeneration Gas und Luft auf 700° C. erhitzt, so kommen weitere 1611 Cal. hinzu = Sa. 4898 Cal., was gegenüber der directen Verbrennung nahezu die doppelte Menge von nutzbaren Wärmeeinheiten ist. Betrachten wir die Temperaturen, die unter diesen Umständen theoretisch erreichbar sind, so ergibt die directe Verbrennung nur 1430° C. (gegen 2790° C. bei theoretischer Luftmenge), die Gasfeuerung 2138° C. und bei Anwendung von Regeneration 2667° C. Solche Betrachtungen zeigen klar, wann directe Verbrennung der festen (oder flüssigen) Brennmaterialien und wann die vorherige Vergasung derselben vorzuziehen ist.

Bei Gasfeuerungen endlich wird Regeneration jeder andern Verwerthung der Abhitze immer dann vorzuziehen sein, wenn der durch die Flamme zu verrichtende Arbeitsproceß sehr hohe Temperaturen verlangt und Brennmaterialien mit

hohem pyrometrischen Wärmeeffect nicht zu Gebote stehen. Nehmen wir einmal an, bei Benutzung des kalten Generatorgases der Tabelle müßte in einem speciellen Fall die Abhitze mit 1500° C. aus dem Ofenraum entweichen, so blieben pro Cubikmeter Generatorgas nur 324 Cal. nutzbar. Werden Gas und Luft vorher auf 700° C. erhitzt, so erhöht sich die pro Cubikmeter nutzbare Zahl der Calorien auf rund 800, es würden also nur stark 40 % der früheren Kohlenmenge gebraucht, mithin 60 % durch die Regeneration erspart. Der Nutzen der Regeneration vermindert sich in dem Maße, als die Differenz zwischen der durch die Abhitze repräsentirten Wärmemenge gegen die gesammte, bei der Verbrennung entwickelten Wärmemenge wächst. Bei Benutzung eines Gases mit höherem pyrometrischen Wärmeeffect, z. B. dem Wassergas der Tabelle, wird deshalb der Effect der Regeneration ein geringerer sein. Unter den vorhin gedachten Umständen würden bei diesem Gase pro Cubikmeter 1199 Cal. nutzbar bleiben und diese Zahl sich durch Zuhülfenahme der Regeneration auf 1857 Cal. erhöhen. Der Verbrauch wäre in diesem Falle 64 % des früheren; die Regeneration auf 700° C. bringt also hier nur 36 % ein. Können die Gase im Ofenraum bis zu 1000° C. ausgenutzt werden, so bringt bei Wassergas die Regeneration auf 700° C. nur 28 % ein!

Zur vortheilhaftesten Ausnutzung der Verbrennungswärme gehört endlich die genaue Kenntniss des Preises der nutzbaren Wärmemengen (des Heizwerthes) eines Brennmaterials. Dieser Werth kann immer nur von Fall zu Fall durch Rechnung festgestellt werden, denn der Heizwerth eines Brennmaterials ändert sich mit dem Verwendungszweck. Ein Gas, das wie Koksgeneratorgas nur Temperaturen von 1800° C. geben kann, ist fast werthlos und immer zu theuer, wenn der specielle Verwendungszweck z. B. Temperaturen von 2000° C. verlangt. Andererseits ist die Verwendung von Steinkohlengeneratorgas unter den bei der Regeneration der Abhitze betrachteten Umständen immer noch vortheilhafter und billiger, als die Verwendung von Wassergas, wenn dieses mehr als das $\frac{1857}{800} = 2,32$ fache eines Cubik-

meter Generatorgas kostet, so lange nicht höhere Temperaturen verlangt werden, als das Generatorgas seiner Natur nach praktisch liefern kann.

Solche Berechnungen bleiben allerdings stets mehr oder weniger lückenhaft, weil sie die bei der Führung des Verbrennungsprocesses besprochenen Umstände nicht alle berücksichtigen können. Einer derselben z. B., die große Schnelligkeit der Verbrennung und damit zusammenhängend die Kleinheit und Intensität der Flamme, kommt gerade dem Wassergas für seinen Heizwerth sehr zu gute. Diese Berechnungen sind daher durch Erfahrung zu ergänzen.

Ueber die analytische Chemie in ihrer Anwendung in den Eisenhüttenlaboratorien.

Die englische Zeitschrift »Iron«* veröffentlicht eine Reihe analytischer Methoden, welche die Fortsetzung der in dieser Zeitschrift** kurz erwähnten Methoden zur Untersuchung von Eisen und Stahl bilden. Da dieselben als dem praktischen Bedürfnisse besonders entsprechend hervorgehoben werden, so wird es von Interesse sein, diese Methoden der englischen Hüttenchemiker kennen zu lernen, die in mancher Hinsicht von den in Deutschland gebräuchlichen abweichen.

I. Untersuchung von Eisenerzen.

Bestimmung des Wassers: Das hygroskopische Wasser wird durch Trocknen bei 100° und das gebundene durch Glühen des Erzes und Auffangen des Wassers in Chlorcalcium bestimmt.

Bestimmung des Eisens: Dieselbe findet nach der Bichromatmethode statt; die viel bequemere ausführbare Permanganatmethode wird auf Grund der angeblichen Unbeständigkeit der Lösung verworfen. (In Deutschland bewahrt man längst Permanganatlösungen so auf, daß sie monatelang ohne merkliche Veränderung sich halten.) Die Bichromatmethode wird folgendermaßen ausgeführt: Die Eisenlösung wird so lange mit Chlorzinnlösung versetzt, bis ein Tropfen eben eine Rötung mit Rhodankalium erzeugt, worauf die Titration mit Bichromat folgt; auch wird die Reduction mit Natriumsulphit, Schwefelwasserstoff und Zink erwähnt. Erze, welche sich nicht durch Kochen mit Säure aufschließen lassen, werden mit Salzsäure im Glasrohr eingeschmolzen, zwei Stunden im Wasserbad und ebenso lange im Luftbad auf 200 bis 300° erhitzt. Zur Bestimmung von Oxydul neben Oxyd wird ebenso verfahren oder auch im Kohlensäurestrom gelöst.

Bestimmung der Kieselsäure: Der in Säure unlösliche Rückstand wird gewogen und zur Bestimmung der Kieselsäure mit kohlensaurem Kali-Natron geschmolzen; da jedoch in Säure lösliche Silicate vorhanden sein können, wird empfohlen, das Erz als solches zu schmelzen. Zur Untersuchung der anderen Bestandtheile des Erzes werden 10 g mit 200 cc Königswasser in einer Schale erwärmt, eingedampft und der Rückstand erhitzt. Derselbe wird dann einige Male mit Salzsäure aufgenommen und eingedampft, hierauf in Wasser gelöst und in einen Halbliterkolben filtrirt.

Bestimmung des Schwefels: 100 cc der Lösung wird zur Entfernung der Säure nahe zur Trockne eingedampft, mit Wasser verdünnt und mit Chlorbarium gefällt, oder das Erz wird direct mit Soda und Salpeter geschmolzen; ist der Schwefel als Pyrit vorhanden, so ist dieser Weg der einzig mögliche.

Bestimmung des Phosphors: Dies wird auf gewöhnlichem Wege durch Molybdän gefällt.

Bestimmung von Eisen und Thonerde: 50 cc werden auf 500 cc verdünnt, zum Sieden erhitzt, mit Ammoniak vorsichtig bis zum beginnenden Niederschlag versetzt und dann heißes Ammoniumacetat hinzugefügt, der Niederschlag wird aufs Filter gebracht, ohne Auswaschen mit verdünnter Salzsäure gelöst und nochmals gefällt. Der Niederschlag wird schwach geglüht, die Thonerde aus der Differenz bestimmt oder auch direct durch Behandeln der Auflösung des Niederschlages mit Kalilauge; das rückständige Eisenoxyd wird mit Salzsäure aufgenommen und mit Ammoniak gefällt; von dem Niederschlag der Thonerde wird die Phosphorsäure in Abzug gebracht. Zu den letztangeführten Methoden möchte Referent bemerken: Das Eindampfen der Eisenlösung in der Schale ist jedenfalls zu verwerfen, da keine Rücksicht auf die Flüchtigkeit des Eisenchlorids genommen wird, die besonders durch das nachfolgende Erhitzen erhöht wird und somit zu erheblichen Eisenverlusten Anlaß giebt. Das Erhitzen des Rückstandes, das jedenfalls den Zweck hat, die organischen Substanzen zu zerstören, ist vollkommen unnöthig, da die organische Substanz in keiner Weise das Ausfallen des Phosphors verhindert. Die Art der Ausführung der Neutralisation erscheint ebenfalls mangelhaft; wenn beim Sieden die Eisenlösung mit Ammoniak bereits eine Trübung giebt, ist die Lösung noch ziemlich sauer, und das Ammoniumacetat vermag dann nicht, das Gesamteisen auszufällen; das Filtrat wird verhältnißmäßig viel Eisen halten, besonders da dieser Vorgang wiederholt wird; dieses Eisen wird sich dann bei dem Mangan finden.

Bestimmung von Mangan: Das Filtrat der Acetatfällung wird auf 500 cc eingedampft, abgekühlt, mit Ammoniak neutralisirt, mit Brom und Ammoniak versetzt und zum Sieden erhitzt. Das gewogene Oxydoxydul wird vom vorhandenen Kupfer- und Eisenoxyd gereinigt und dies in Abzug gebracht. Auf Kobalt und Nickel scheint keine Rücksicht genommen zu sein, obwohl dieselben in den meisten Erzen zu finden sind und

* Nr. 791, 798, 804 d. J.

** 1888, Seite 93.

dann in das Oxydoxydul übergehen. Wenn Mangan in größeren Mengen vorhanden ist, wird das Oxydoxydul mit Schwefelsäure und einigen Krystallen Oxalsäure erwärmt und durch schwaches Glühen in Sulfate übergeführt; als Grund dieser Maßregel wird angegeben, daß der Gehalt des Oxydoxyduls an Sauerstoff nicht ganz constant sei, eine Angabe, die sehr der Bestätigung bedarf. Das Ueberführen in Sulfat erleichtert die Trennung von dem stets vorhandenen Kalk; dasselbe wird mit einigen cc verdünnter Schwefelsäure und dann mit Alkohol im Ueberschuß behandelt und das Calciumsulfat mit verdünntem Alkohol ausgewaschen.

Bestimmung des Kalkes: Im Filtrat von Mangan wird der Kalk mit Ammoniak und Oxalsäure gefällt; das Oxalat wird im Platintiegel mit etwas Schwefelsäure angefeuchtet, vorsichtig geglüht und als Calciumsulfat gewogen.

Bestimmung der Magnesia: Das Kalkfiltrat wird in einer Porzellanschale unter Zusatz von conc. Salpetersäure eingedampft, schwach erhitzt, im Wasser aufgenommen, filtrirt, und die Magnesia mit Ammoniumphosphat gefällt; der Ueberschuß an Phosphorsäure wird mit Eisenchlorid entfernt.

Bestimmung der Alkalien: Das Filtrat wird, um die Ammoniumsalze zu zerstören, mit conc. Salpetersäure eingedampft, der Rückstand mit Salzsäure übergossen, nochmals zur Trockne eingedampft und gewogen; statt dessen wird auch das Aufschließen des Erzes mit Baryhydrat empfohlen.

Bestimmung des Glühverlustes: Ein Gramm Erz wird eine Stunde lang im Muffel oder auf dem Gebläse geglüht.

Bestimmung von Kupfer, Blei, Arsen und Antimon: Die Metalle werden mit Schwefelwasserstoff niedergeschlagen und die Schwefelmetalle mit KHS behandelt; der Rück-

stand wird geglüht, in Königswasser aufgelöst und Kupfer und Blei wie gewöhnlich getrennt. Aus der Lösung wird Arsen und Antimon mit Salzsäure niedergeschlagen, mit Königswasser oxydirt und die Arsensäure unter Zusatz von etwas Weinsäure mit Magnesiamixtur gefällt. Im Filtrat wird das Antimon mit Schwefelwasserstoff gefällt, geglüht und als Sb_2O_4 gewogen.

Bestimmung von Titan: Ein halbes Gramm Erz wird mit Kaliumbisulphat abgeschlossen und die Titansäure in bekannter Weise durch Kochen abgeschieden.

Bestimmung der Kohlensäure: Dies geschieht, wie gewöhnlich, in einem Kohlensäure-Bestimmungsapparat.

II. Analyse von Schlacken.

Dieselben werden genau wie die Erze behandelt; sind sie nicht mit Salzsäure aufschließbar, so werden sie mit Königswasser behandelt oder mit kohlensaurem Kali-Natron geschmolzen.

III. Analyse von Ferromangan und Spiegeleisen.

Um die gewichtsanalytischen Methoden zu umgehen, wird die Differenzmethode empfohlen. Das Eisen wird durch Titriren bestimmt; hierzu werden bei Spiegeleisen 5, bei Ferromangan 7 % hinzugefügt; der Rest soll dann Mangan sein. Diese Methode ist aber gar zu ungenau und liefert nur ganz annähernde Werthe; sie ist aber auch überflüssig, nachdem wir gute, schnell arbeitende Manganitrimethoden besitzen, die jedoch in England nicht die richtige Würdigung gefunden zu haben scheinen.

Zum Schluß warnt der Verfasser vor Benutzung der colorimetrischen Kohlenstoffbestimmungen für Ferromangan und Spiegeleisen; Referent kann dem nur beipflichten.

v. R.

Locomotivbetrieb neben dem Kanal.

Im Juliheft 1888 von »Stahl und Eisen« findet sich „ein Vorschlag für den Betrieb auf dem zukünftigen Dortmund-Emskanal“ von A. H., welcher auf die Beförderung der Kanalschiffe durch Locomotiven abzielt und an mehreren Stellen seitens der Presse vortheilhafte Aufnahme gefunden hat.

Derselbe Vorschlag ist bereits im Jahre 1884 von J. Reimherr gemacht (Dortmunder Zeitung Nr. 52 vom 21. Februar 1884), aber damals wenig beachtet worden, und wohl nicht mit Unrecht; denn der Gedanke der Mitwirkung der

Locomotiven bei der Kanalschiffahrt dürfte sich bei der Ausführung als unpraktisch erweisen.

Der Herr Verfasser des Artikels im Juliheft glaubt mit 10- bis 20 pferd. Locomotiven 5 bis 6 Kähne mit zusammen 2500 bis 3000 t Ladung bei Tag- und Nachtbetrieb in $1\frac{1}{2}$ Tagen von Dortmund nach Emden schaffen zu können. Dies setzt eine mittlere Fortbewegung von etwa 7 km i. d. Stunde, oder in anbetracht der unvermeidlichen Aufenthalte eine Fahrgeschwindigkeit von etwa $2\frac{1}{4}$ m per Secunde voraus.

Nun ist bei $2\frac{1}{4}$ m Geschwindigkeit der Schiffswiderstand, welcher bekanntlich mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst, bereits so bedeutend, dafs es mit der „heiligen Kraft des Schiffes“ bedenklich zu Ende geht.

Der Schiffswiderstand berechnet sich nach der Formel von Bellingrath, der bekannten Autorität im Schiffahrtswesen, wie folgt (s. Opel, die Kanalfrage):

$$W = k \frac{\gamma}{2g} \cdot F \cdot \left(\frac{n}{n-1} \right)^2 \cdot v^2$$

worin k einen Coefficienten ($= 0.3$), $\gamma = 1000$ kg (Gewicht von 1 cbm Wasser), $2g = 2.9.808$ m., F den Schiffsquerschnitt (nach Opel $11.2 \square$ m für das 500-t-Schiff); n das Verhältnifs von Kanalquerschnitt ($= 40 \square$ m) zum Schiffsquerschnitt, also $\frac{40}{11.2}$, v die Geschwindigkeit bedeutet.

Somit ist bei einer Geschwindigkeit von 2.25 m der Widerstand:

$$W = 0.3 \cdot \frac{1000}{19.6} \cdot \left(\frac{3.57}{3.57-1} \right)^2 \cdot 2.25^2 = 1673 \text{ kg.}$$

Dies gilt für ein einziges Schiff; es sollen aber 5 bis 6 Schiffe bequem gefahren werden können. Hierfür würde also der Widerstand erheblich gröfser sein, auch wenn die Schiffe genau und fest hintereinander gekuppelt würden.

Auch ist der wirkliche Widerstand für das einzelne Schiff noch etwas gröfser als der zu 1673 kg berechnete, weil das Seil zwischen Locomotive und Schiff schräg zieht. Man soll hierfür noch 10% hinzurechnen dürfen.

Nehmen wir aber nur rundweg 1800 kg als die zur Fortbewegung nöthige Zugkraft an, so ist die theoretische Arbeitsleistung:

$$1800 \times 2\frac{1}{4} \text{ m}$$

oder 4050 kgm oder 54 Pferdekräfte.

Bei einem einzigen 500-t-Schiff, welches man in $1\frac{1}{2}$ Tagen von Dortmund nach Emden befördern will, wird man also nicht, wie der Herr Verfasser im Juliheft annimmt, mit einer 10- bis 20 pferdigen Locomotive auskommen, sondern man wird dazu einer 70- bis 80 pferdigen bedürfen.

Wie stark die Locomotive sein müfste, um den ganzen Zug von 5 bis 6 Schiffen zu ziehen, ist schwer zu sagen, weil es dabei auf die Art der Aneinanderhängung der Schiffe ankommt. Wahrscheinlich wird es eine richtige Güterzuglocomotive von einigen hundert Pferdekräften sein müssen.

Es mufs auffallend erscheinen, dafs wir hier so bedeutende Kräfte vor uns sehen, während

bei den Kanalverhandlungen immer die Rede davon war, dafs das 500-t-Schiff von 6 Pferden gezogen werden sollte. Die Sache liegt aber sehr einfach. Die sechs Pferde sollten auch nicht in $1\frac{1}{2}$ Tagen bis Emden, sondern nur pro Stunde $\frac{1}{2}$ Meile ziehen. Das ist eine Geschwindigkeit von nur etwa 1 m. Hierbei ist der Schiffswiderstand nur 330 kg und die theoretische Arbeit nur 330×1 m oder 330 kgm, während letztere bei $2\frac{1}{4}$ m Geschwindigkeit auf 4050 kgm anwächst.

Die zu leistende Arbeit wächst eben mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit.

Wenn wir nun den Widerstand eines Eisenbahngüterzuges bei derselben Geschwindigkeit nachschlagen, so finden wir, dafs derselbe beträgt:

$$w = (1.65 + 0.05 v) Q$$

worin v die Geschwindigkeit, und Q das Gewicht des Zuges excl. Locomotive und Tender in Tonnen à 1000 kg bedeutet. Setzt man $w = 1800$ kg, so erhält man das Gewicht des Zuges:

$$Q = \frac{1800}{1.65 + 0.05 \times 2\frac{1}{4}} = 1023 \text{ t}$$

d. h. mit einer Zugkraft von 1800 kg kann man einen Eisenbahnzug von 1023 t oder 60 bis 70 beladene Güterwagen mit $2\frac{1}{4}$ m Geschwindigkeit fortbewegen.

Anstatt also die Locomotive vor das Schiff zu spannen, würde es vernünftiger sein, den Kanal ungegraben sein zu lassen und an die Locomotive einen Güterzug von 120 Achsen anzuhängen. Sie würde denselben ebenso schnell nach Emden bringen wie im andern Falle das Schiff. Ja, sie könnte den Zug noch viel schneller hinbringen, ohne dafs sie sich erheblich mehr anzustrengen brauchte, da die Zugkraft bei zunehmender Geschwindigkeit nur ganz unwesentlich wächst und demnach die Schnelligkeit der Beförderung fast genau proportional der aufgewandten Arbeit ist, während sie beim Schiffe sich nur wie die Cubikwurzel aus der aufgewandten Arbeit verhält.

Noch vernünftiger wäre es freilich, wenn man die Locomotive überhaupt nicht auf das Geleise neben dem Kanal, sondern auf das zwischen Dortmund und Emden bereits bestehende Geleise stellte und ihr den Güterzug anhängte.

Da nun aber einmal der Kanal gebaut werden soll, und die westfälische Industrie auf Grund ihrer übermäfsigen Beiträge zu den Eisenbahnerträgen ein wohl erworbenes Recht auf dieses Staatsgeschenk hat, so sollte man die Ausführung desselben jetzt nicht mehr durch allerlei Erfindungen stören.

Osnabrück.

E. Schemmann.

Arbeiterwechsel in der Eisenindustrie.

Am 6. März d. J. ist an sämtliche Mitglieder des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller das folgende Rundschreiben abgegangen:

„Für die Beurtheilung der Frage, ob die Unfall-Berufsgenossenschaften zu Trägern der Invalidenversicherung zu machen sind, ist sehr wünschenswerth zu ermitteln,

wie viele der neu eingestellten Arbeiter bisher solchen Erwerbszweigen angehört haben, für die andere (bezw. keine) Unfallgenossenschaften bestehen.

Nach der hierüber aus einigen großen Hüttenwerken und Maschinenfabriken vorliegenden Statistik ist der Procentsatz der aus anderen Berufszweigen herüberkommenen Arbeiter sehr hoch und dürften ähnliche Resultate bei vielen oder allen anderen Werken zu erwarten sein.

Um unsere Statistik einheitlich zu gestalten, werden Sie ergebenst gebeten,

vom 1. April ab bis mit 30. Juni d. J. bei der Einstellung jedes neuen Arbeiters notiren zu lassen, ob derselbe während seiner letzten Beschäftigung

- a) einer Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, oder

- b) keiner Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft angehört hat.

Das Gesamtergebnis wollen Sie gefälligst auf dem nachstehenden Fragebogen bis spätestens den 15. Juli d. J. unserm Geschäftsführer mittheilen.

Hochachtungsvoll

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.“

Der betreffende Fragebogen lautete:

„Auf unseren Werken waren am 31. März 1888 Arbeiter beschäftigt.

Von den in der Zeit vom 1. April bis mit 30. Juni 1888 neu eingestellten Arbeitern gehörten nach ihrer letzten Beschäftigung an:

- a) einer Eisen und Stahl-Berufsgenossenschaft Arbeiter
 - b) keiner Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft „
- Sa. Arbeiter.“

Bis Ende Juli sind 150 Fragebogen — und zwar von 93 Hüttenwerken und 57 Maschinenbau-Anstalten — beantwortet an das Bureau des Vereins zurückgelangt. Alle Theile des Deutschen Reichs sind hierbei entsprechend vertreten. Was die Größe der Werke betrifft, so befinden sich darunter:

	Hüttenwerke	Maschinenbau-Anstalten	Sa. Werke
unter 100 Arbeiter	11	8	19
100— 500 „	34	27	61
500—1000 „	17	13	30
über 1000 „	31	9	40
Sa.	93	57	150

Als Gesamtergebnis der beantworteten Fragen ergibt sich:

	In 93 Hüttenwerken	In 57 Maschinenbau-Anstalten	Sa. in 150 Werken
Am 31. März 1888 waren beschäftigt	96 817 Arbeiter	31 238 Arbeiter	128 155 Arbeiter
Vom 1. April bis 30. Juni wurden neu eingestellt	14 229 „	7 638 „	21 867 „
Davon gehörten { einer Eisen-Berufsgenossenschaft	5 148 „	4 076 „	9 224 „
nach ihrer letzten Beschäftigung an: { keiner Eisen-Berufsgenossenschaft	9 081 „	3 562 „	12 643 „

Daraus folgt, daß in einem Vierteljahre (vom 1. April bis 30. Juni 1888) neu in Arbeit traten, und zwar vorwiegend an Stelle

in 93 Hüttenwerken	14,70 %	} von dem Arbeiterbestand bei Beginn des Vierteljahres.
in 57 Maschinenfabriken	24,45 %	
in 150 Werken der Eisenindustrie	17,06 %	

Diese Hauptsummen setzen sich aus Procentsätzen zusammen, die selbstverständlich bei den einzelnen Werken sehr von einander abweichen. Das eine Werk hat in dem II. Quartal 1888

von Arbeitern, die entweder freiwillig ihre bisherige Beschäftigung aufgaben oder entlassen wurden,

(vielleicht sogar regelnäßig) mit dem Uebelstand eines sehr starken Arbeiterwechsels zu kämpfen, ein anderes Werk weniger. Aus unseren Fragebogen läßt sich darüber die folgende Tabelle aufstellen:

Arbeiterwechsel im II. Quartal 1888.

(Arbeiterzahl unverändert) 0 %	in Hüttenwerken	in Maschinenfabriken	Sa.
Wechsel von 0—5 % . . .	4	1	5
„ über 5—10 % . . .	15	4	19
„ „ 10—20 % . . .	18	5	23
„ „ 20—30 % . . .	29	16	45
„ „ 30—40 % . . .	12	13	25
„ „ 40—50 % . . .	10	7	17
„ „ 50—60 % . . .	4	5	9
„ „ 60 % . . .	1	4	5
	—	2	2
Sa.	93	57	150

Hierbei handelt es sich aber erst um ein Vierteljahr. Um den Arbeiterwechsel eines vollen Jahres kennen zu lernen, liegt die Versuchsung nahe, die vorstehenden Procentsätze mit 4 zu multipliciren. Dann würde man allerdings zu der Berechnung gelangen, dafs allein in 22 unserer Hüttenwerke und in 24 unserer Maschinenfabriken der Arbeiterwechsel im Jahre 100 % übersteigt, demnach bis auf einen zurückgebliebenen kleinen Arbeiterstamm in einer Anzahl von Werken nach Verlauf eines Jahres, ja schon nach 11, 10, 9, ja sogar nach 8 Monaten vollständig andere Arbeiter vorhanden seien. Ob diese Multiplication durchzuführen sei, glaubt der Verfasser der reicher Erfahrung der geehrten Vereinsmitglieder anheimstellen zu sollen. Zu übersehen ist indessen nicht, dafs in dem Quartal, das nach Ostern folgt, in der Regel eine gröfsere Anzahl von jugendlichen Arbeitern neu eingestellt werden, auch dürfte in Betracht kommen, dafs die etwas bessere Geschäftslage des vergangenen Quartals auf die Erhöhung der absoluten Arbeiterziffer von einigem Einflufs gewesen sein dürfte. Trotz alledem legt ein Arbeiterwechsel von durchschnittlich 17 % in einem Vierteljahr in recht unerfreulicher Weise dar, wie aufserordentlich

schwierig es für die Werke sein mag, sich nur einigermaßen einen eingeschulten Arbeiterstamm zu erhalten. Im Maschinenbau steigt dieser Wechsel sogar bis auf 24 1/2 %, wahrscheinlich weil die Concentration der Maschinenindustrie in den Städten den Wechsel der Arbeiter stärker begünstigt, als die mehr vereinsamte Lage der Hüttenwerke.

Aus unseren Fragebogen geht indessen nicht blofs ein überraschend starker Arbeiterwechsel hervor: an Stelle der ausscheidenden Arbeiter tritt eine hohe Zahl solcher Arbeiter in Thätigkeit, die wenigstens während ihrer letzten Beschäftigung der Eisenindustrie und dem Maschinenbau ganz fremd gegenübergestanden haben.

Alle Arbeiter der Eisenindustrie und des Maschinenbaues haben seit nahezu 3 Jahren gesetzlich einer der 8 über das ganze Reich vertheilten Unfallberufsgenossenschaften der Eisenindustrie anzugehören. Der Arbeiter, welcher in einem unserer 150 Werke in Arbeit getreten ist und zuletzt keiner Eisenberufsgenossenschaft angehört hat, ist daher in irgend welchem andern Erwerbszweige beschäftigt gewesen. Aus den Fragebogen geht hervor, dafs

von 14 229 neueingestellten Arbeitern der Hüttenwerke . . . 63,82 %
 von 7 638 „ des Maschinenbaues . . . 46,46 %

von in Summa 21 867 neueingestellten Arbeitern der Eisenindustrie . . . 57,82 %

keiner Eisenberufsgenossenschaft während ihrer letzten Beschäftigung angehört hatten und somit aus anderen Branchen in die Eisenindustrie herübertraten.

wie sich die einzelnen Fälle von 10 zu 10 % gruppiren:

Von den im II. Quartal 1888 neu eingestellten Arbeitern gehörten einer Eisenberufsgenossenschaft nicht an:

In der folgenden Tabelle ist dargelegt worden,

% der Arbeiter	in Hüttenwerken	in Maschinenfabriken	Summa
über 0—5 %	1	1	2
„ 5—10 %	—	1	1
„ 10—20 %	2	—	2
„ 20—30 %	2	2	4
„ 30—40 %	7	11	18
„ 40—50 %	10	11	21
„ 50—60 %	3	11	14
„ 60—70 %	10	7	17
„ 70—80 %	21	5	26
„ 80—90 %	12	2	14
„ 90—100 %	8	3	11
„ 100 %	4	1	5
Arbeiterzahl unverändert . . .	9	1	10
	4	1	5
Sa.	93	57	150

Nach unserer Statistik, die zwar leider unvollständig ist, aber doch nahezu die Hälfte aller Arbeiter des Hüttenwesens und des Maschinenbaues enthält, darf angenommen werden, daß der Eisenindustrie und dem Maschinenbau mit dem sehr bedeutenden Wechsel der Arbeiter ein unerwartet hoher Procentsatz solcher Arbeitskräfte zufließt, welche der Eisenindustrie bisher entweder ganz fremd gegenüberstanden, oder derselben wenigstens fremd geworden sind. Für die Leitung und den Betrieb der Werke wird und muß auch dieser Umstand sehr schwer ins Gewicht fallen.

Ohne Zweifel erwächst auch den Unfall-Berufsgenossenschaften einerseits durch den vielfachen Wechsel selbst, andererseits durch den starken Zuwachs aus anderen Erwerbsbranchen

viel Arbeit; was aber ungleich schlimmer ist, die einheitliche Organisation — bedingt durch die Stabilität des Bestandes, die Zusammengehörigkeit der Mitglieder und das Einleben der Arbeiter in die gebotenen Verhältnisse — wird nur mit Mühe festzuhalten sein.

Um so schwieriger dürfte die Aufgabe zu lösen sein, auf so schwankender Grundlage auch noch die Invalidenversicherung aufzubauen und die Berufsgenossenschaften zu Trägern der Altersversorgung zu machen. Wenn dieser Plan nicht bereits in den neuen Grundzügen des Invaliden-Versicherungsgesetzes fallen gelassen wäre: auf Grund unserer Ziffern wäre er wenigstens für die Eisenindustrie nicht mehr aufrecht zu halten.

Dr. H. Rentzsch.

Die Unfallgesetzgebung in Frankreich.

In unserm Nachbarland jenseit des Rheins ist man seit dem Jahre 1881 mit einer Umgestaltung der Unfallgesetzgebung beschäftigt, ohne daß bis jetzt ein Resultat erzielt ist. Es wird unsere Leser sicherlich interessiren, über die französischen Bestrebungen auf diesem Gebiete Näheres zu erfahren.

Eine vortreffliche Orientirung über die bestehende Gesetzgebung bietet der Präsident des Reichs-Versicherungsamts, Hr. Geheimrath Boediker, in seinem im Jahre 1884 erschienenen, viel zu wenig bekannten Werk: »Die Unfall-Gesetzgebung der europäischen Staaten«. Hr. Boediker berichtet hierüber:

„Frankreich besitzt kein specielles Gesetz über die Haftpflicht, sondern die Bestimmungen des gemeinen Rechts finden hier auch auf die gewerblichen Betriebsunternehmer Anwendung. Der Code civil enthält dieserhalb in den Art. 1382, 1383 und 1384 folgende Vorschriften:

„Art. 1382. Jede Handlung irgend welcher Art eines Menschen, durch die einem andern ein Schaden zugefügt wird, verpflichtet denjenigen, durch dessen Verschulden der Schaden entstanden ist, diesen zu ersetzen.

Art. 1383. Jedermann ist für den Schaden verantwortlich, den er durch sein Thun, oder auch nur durch seine Fahrlässigkeit oder seine Unvorsichtigkeit verursacht hat.

Art. 1384. Man ist nicht nur für den Schaden verantwortlich, den man durch seine eigene Handlung verursacht, sondern auch für denjenigen, der durch die Handlung von Personen entsteht, für die man einzustehen, oder durch Sachen, die man unter seiner Obhut hat, u. s. w.“

Während langer Zeit haben die französischen Gerichte diese Rechtssätze, welche auch auf den Eisenbahnbetrieb Anwendung finden, im Sinne des englischen »common employment«, d. h. der Nichtverantwortlichkeit des Arbeitgebers für die den Arbeitern bei dem Betriebe zustossenden Unfälle, die auf einer Schuld der Werkführer u. s. w. beruhen, angewendet. Aber schon Ende der vierziger Jahre hat der Cassationshof den Satz aufgestellt, daß der Arbeitgeber für die Unfälle verantwortlich sei, die bei der Ausführung einer von ihm angeordneten Handlung sich ereignen, sofern dabei ihm oder einem seiner Angestellten ein Verschulden nachgewiesen werden kann.

Seitdem wandte sich die Rechtsprechung und wurde der Haftbarkeit eine Ausdehnung gegeben, wonach der Fabrikbesitzer im weitesten Umfang für Verletzungen, welche Arbeiter in einer Fabrik treffen können, verantwortlich gemacht wurde.

Wie wenig dabei häufig selbst die Berufung auf das eigene Verschulden des Beschädigten den Werkbesitzer von der Haftbarkeit retten konnte, zeigt folgendes Beispiel:

In einem Eisenbahnhofe war ein großer Ofen, welcher zum Schmelzen von Metallen oder Aehnlichem benutzt wurde. Dieser Ofen war in Winternächten noch sehr heifs, und es kam in einer sehr kalten Winternacht vor, daß Arbeiter, um ihren Frost zu bekämpfen, sich auf die Oberfläche dieses Ofens zum Schlafen niederlegten. Zwei von den Arbeitern starben eines langsamen Verbrennungstodes auf diesem Ofen und das Gericht verurtheilte, gestützt auf den Artikel 1384 des Code, die Eisenbahnverwaltung, die hinterlassenen Familien dieser beiden Arbeiter zu entschädigen, weil es sagte, es läge hier die Verführung, sich auf den warmen Ofen zu legen,

so nahe, daß die Eisenbahnverwaltung hätte Vorichtsmaßregeln ergreifen sollen gegen die natürliche Versuchung, welche diese Arbeiter erfaste.

Nach dieser Richtung wurde lange Zeit in Frankreich judicirt, bis sich in den siebziger Jahren gerade infolge der Reaction, welche diese Extravaganz hervorgerufen hatte, wieder eine andere Richtung Bahn brach und man mehr in die Grundsätze limitirter Verantwortlichkeit zurückging, einer Verantwortlichkeit, welche indessen durch kein Gesetz genauer präcisirt ist.

Im großen und ganzen sind die Entscheidungen der Gerichte außerordentlich schwankend, schon aus dem Grunde, weil, wie der Abgeordnete Faure in den Motiven der von ihm am 11. Februar 1882 vorgelegten Gesetzentwürfe sagt, im allgemeinen dem Prozesse vollständig fremde Umstände, z. B. das Vermögen des Fabricanten, seine eigenen Lasten, sein Gewinn u. s. w. sehr viel mehr berücksichtigt werden, als die in der Werkstatt bedachten Sicherheitsmaßregeln (Documents parlementaires, Chambre, 11. Febr. 1882). Dabei herrscht die größte Verschiedenheit in der Höhe der festzusetzenden Entschädigungen je nach den einzelnen Landestheilen. „Ein und derselbe Fall, welcher in Paris dem Arbeitgeber 25 000 Fr. kosten würde, kostet ihm in Havre 20 000, in Rouen 10 000, in Lille 5 000, anderswo 2 000 . . . Die Klagen über den bestehenden gesetzlichen Zustand sind einstimmig: zahlreiche Opfer, denen keine Hilfe und kein Schutz gewährt wird, endlose und ruinöse Prozesse, Zufall und höhere Gewalt zu Lasten der Beschädigten, freies Ermessen in der Höhe der Entschädigungen, die kleinste Unvorsichtigkeit so schwer bestraft wie das größte Versehen: dies Alles führt zu Recriminationen, die nur zu gerecht sind.“ (Aus den Motiven des Gesetzentwurfs von Leon Peulevey, vom 26. November 1883, Nr. 2421 der Drucksachen der Chambre, Seite 4 und 5.)*

Unter diesen Umständen und mit Rücksicht auf das Vorgehen in den Nachbarländern war es natürlich, daß auch in Frankreich das Verlangen nach Reform sich geltend machte.“

Infolgedessen haben in neuerer Zeit mehrere Abgeordnete Gesetzentwürfe zum Zweck der anderweiten Regelung der Materie eingebracht.

Hr. Boediker theilt alsdann die wichtigsten Bestimmungen der bei der französischen Kammer in den Jahren 1881—1884 eingebrachten Gesetzentwürfe mit und schließt seine Besprechung derselben mit den Worten:

* Zufolge einer statistischen Zusammenstellung des Moniteurs des Assurances vereinnahmten die bestehenden 15 französischen Unfallversicherungsgesellschaften im Jahre 1882 an Prämien 8 913 788 Fr., während die Schädenszahlungen incl. Regulierungskosten 4 503 910 Fr. = 50,5 % der Prämien, die Agenturprovisionen 1 531 571, die allgemeinen Verwaltungen u. s. w. Kosten 2 834 095 Fr. betragen. (»Mith. für die öffentl. Feuerversicherungsanstalten«, Jahrg. 1884, Nr. 1).

„Welches das Schicksal der augenblicklich in der Kammercommission beruhenden verschiedenen Projecte von Nadaud, Faure, Maret, Peulevey mit den dazu gestellten Amendements von Girard u. s. w. sein wird, läßt sich nicht ermesen. Was aber aus dem Gang der Verhandlungen in Frankreich seit dem Jahre 1881 klar erhellt, ist, daß es kaum möglich ist, auf dem Boden der Haftpflicht einen befriedigenden festen Punkt, an welchem sich einsetzen ließe, zu gewinnen. Man sieht die Projecte hin und her schwanken. Die hauptsächlich in Betracht kommenden gravitiren alle nach der Versicherung hin, aber indem sie die Versicherung in das Belieben stellen, fallen sie in das rein privatrechtliche Haftpflichtprincip zurück, bei welchem es für die verunglückten Arbeiter nun und nimmermehr eine gesicherte Position giebt. — Der schwere Stein der zu lösenden Aufgabe liegt in Frankreich zur Zeit auf einer schiefen Ebene. Der Druck der Arbeitermassen wird schon dafür sorgen, daß derselbe nicht hinuntergleitet — aber nicht eher wird er in ruhiger Lage sich befinden, als bis er auf dasjenige Niveau gehoben ist, welches Deutschland und Oesterreich definitiv als das Endziel dieser Bestrebungen für die civilisirten Staaten festgelegt haben: auf die Ebene der allgemeinen obligatorischen Versicherung.“

Das März-Heft 1888 des »Journal des Economistes« enthält einen ausführlichen Bericht (welcher am 5. März d. J. von einem Hrn. Cheysson in der »Société d'Economie politique de Paris« erstattet wurde) über die Unfallgesetzgebung in England, Deutschland, Oesterreich und Italien, sowie über den Gesetzentwurf, mit welchem sich seit Monaten die französische Kammer beschäftigt. Wir geben im Auszug die Aeußerungen, welche sich auf den französischen Entwurf beziehen, indem wir noch bemerken, daß das deutsche Unfallgesetz sich keiner Sympathien bei dem Referenten, einem Hrn. Cheysson, erfreut:

In Frankreich fällt die Verantwortlichkeit für einen Unfall dem Unternehmer zu, für den Fall ihn ein Verschulden trifft; die Beweislast liegt nach Art. 1382 dem verletzten Arbeiter ob; zum Vortheil des Verletzten wird dieselbe sehr milde gehandhabt. Hr. Cheysson weist alsdann nach, daß die Gesetzgebung verschiedener Länder in den letzten Jahren dahin umgestaltet wurde, daß die Verantwortlichkeit für einen Unfall — ohne weitere Beweislast — als »gewerbliches Risiko« auf den Arbeitgeber gewälzt wurde. Diesem neuerdings von der Gesetzgebung eingenommenen Standpunkt mache man den Vorwurf, daß er die Lage der Industrie, welche ohnedies keine glänzende sei, erschwere. Wird die Industrie, ohne zu erliegen, diese weiteren Lasten tragen können? Werden die Löhne nicht im Verhältniß sinken und besonders in den gefährlichsten Gewerben, wo der Unternehmer der schwersten

Verantwortlichkeit ausgesetzt sein wird? Wird man denselben nicht anspornen, aus seinen Werkstätten die Arbeiter auszuschließen, bei denen das Risiko am größten ist, d. h. zuerst die schwachen, unerfahrenen, bejahrten, alsdann die verheiratheten, und zuletzt überhaupt alle einheimischen, um zur Arbeit nur junge, behende und starke Personen, Nichtverheirathete, Ausländer, zuzulassen?

Auch dem gegenwärtig vorliegenden Gesetzentwurf (betreffend die Verantwortlichkeit bei den Unfällen, deren Opfer die Arbeiter bei der Arbeit werden können) liegt dieses Princip des »gewerblichen Risikos« zu Grunde. Der Entwurf verpflichtet den Unternehmer zur Entschädigung für jeden bei der Arbeit entstandenen Unfall, was auch die Ursache sein mag, vorausgesetzt, dafs der Unfall nicht durch den Willen des Verletzten herbeigeführt wird. Aber der Artikel 9 begrenzt die Verantwortlichkeit des Unternehmers nur dann auf die vom Gesetz festgestellte Entschädigung, wenn keine strafrechtliche Verurtheilung gegen ihn ausgesprochen ist. Artikel 2 bestimmt, dafs die infolge einer absoluten Arbeitsunfähigkeit zu gewährende Pension im Minimum ein Drittel, im Maximum zwei Drittel des jährlichen Durchschnittslohnes, je nach den Umständen, unter welchen der Unfall sich ereignet hat, betragen kann; jedenfalls nicht weniger als Fr. 400 für einen Mann und Fr. 250 für eine Frau. Das gewerbliche Risiko scheint auf ein Drittel des Lohnes bemessen zu sein; was das Mehr von einem Drittel (die Differenz zwischen dem Minimum und Maximum) betrifft, so bildet es einen Spielraum bei der Beurtheilung der civilrechtlichen Verantwortlichkeit des Unternehmers.

Das deutsche Gesetz schreibt als Entschädigung zwei Drittel des Lohnes vor, das österreichische drei Fünftel, gleichviel unter welchen Umständen der Unfall stattfand. Das gewerbliche Risiko und die civilrechtliche Verantwortlichkeit sind bei diesen Gesetzen miteinander verknüpft, während sie im französischen Entwurf — welcher in dieser Beziehung am wenigsten Sicherheit den Industriellen bietet, sie aber auch den geringsten Opfern unterwirft — gesondert bleiben. Man mufs deshalb in dem vom Entwurf vorgeschlagenen System mit den Chancen, welche der Ausgang der Prozesse bietet, auch den »gerichtlichen« Apparat beibehalten, an dessen Stelle das deutsche System einen »Verwaltungs«-Apparat setzt.

Nach einer Besprechung des Systems der Zwangsversicherung, für welche sich Deutschland, neuerdings auch Oesterreich, entschieden hat, hebt der Referent, Hr. Cheysson, hervor, in welcher mannigfaltiger Art auf dem Wege der Privat-Unfallversicherung die verunglückten Arbeiter bisher in Frankreich entschädigt worden sind. In dieser Weise habe sich gezeigt, welche

Abwechslung auf der Grundlage der Freiheit möglich sei; jeden Tag werden neue Formen erfunden, welche durch den Zwang erstickt werden würden. Man müsse deshalb die Commission des Parlaments loben, welche der Versuchung widerstanden habe, das von Deutschland mit der Zwangsversicherung gegebene Beispiel zu befolgen.

Der französische Entwurf überläßt den Industriellen, welche für das »gewerbliche Risiko« Deckung suchen, die Wahl unter vier Arten der Versicherung: 1. sie können ihre eigenen Versicherer bleiben, wenn sie dazu kapitalkräftig genug sind, wie z. B. die Eisenbahngesellschaften, 2. sich an eine gewöhnliche Versicherungsgesellschaft wenden, 3. bis zur Höhe des »gewerblichen Risikos« bei der Staatskasse Deckung suchen, d. h. wie oben bemerkt für ein Drittel des Jahres-Durchschnittslohnes, 4. (das ist die vom Entwurf bevorzugte Form) sich mit einander verbinden, um nach Belieben Versicherungs-Syndicate auf Gegenseitigkeit zu bilden, deren Thätigkeit ähnlich wie die der deutschen und österreichischen Unfall-Genossenschaften sein wird, aber mit gewissen Einschränkungen, durch welche verhindert werden soll, dafs diese Syndicate einen zu grofsen Einflufs erlangen.

Die parlamentarische Commission hat wohl die zuletzt erwähnte Form der Versicherung besonders empfehlen wollen, da sie diesen Syndicaten die Postsparkasse als Banquier zuwies; es ist aber zu befürchten, dafs die für die Versicherung durch den Staat (Nr. 3) vorgesehenen Prämien durch ihre außerordentlich niedrigen Sätze den anderen Versicherungsformen jede Concurrenz unmöglich machen, den Syndicaten sowie den Gesellschaften.

Vielleicht ist auch zu wünschen, dafs die Bildung der Syndicate an bestimmte Vorschriften gebunden wird.

Eine wichtige Frage betrifft ferner die Garantien und den finanziellen Mechanismus der Versicherung. Der Gesetzentwurf beschäftigt sich auch mit diesem Gegenstand; er bestimmt, dafs in die öffentlichen Kassen die Fonds der Versicherungs-Syndicate fliessen, sowie die Fonds, welche aus den direct mit dem Staat abgeschlossenen Versicherungen herrühren. Nicht ohne Furcht könnte man es geschehen lassen, dafs dieser neue Zuflufs von Ersparnissen des Landes sich in die Kassen des Staatsschatzes ergießt. Vielleicht wäre es besser, die Lösung dieser Schwierigkeit durch die Bildung von kapitalkräftigen Privat-Versicherungsgesellschaften herbeizuführen, welche grofse Bezirke umfassen, als solche grofse Kapitalien in die Hand des Staates zu legen.

Zum Schlusse berührt der Redner die Frage, in welcher Weise Unfälle von kurzer Dauer zu behandeln sind.

Das deutsche Gesetz überweist den Genossenschaften die Entschädigung für Unfälle erst von der 13. Woche an; die übrigen $\frac{9}{10}$ aller Unfälle, welche dadurch ausgeschieden werden, fallen der Krankenkasse zur Last. Das österreichische Gesetz befaßt sich mit den Unfällen erst von der 5. Woche an. In Italien bezahlt die Unfallkasse den täglichen Unterhalt erst vom 31. Tage der Arbeitsunfähigkeit an. Im Gegensatz dazu schreibt der französische Entwurf eine Entschädigung für den Unfall vom ersten Tage an vor. Es scheint, daß die Organisation, welche für die erste Hülfe erforderlich ist, nicht die gleiche sein darf, wie die, welche für die Auszahlung von Renten, für die Leistung einer dauernden Unterstützung, nöthig ist, man hat auch fast überall erkannt, daß jeder dieser Zwecke eine besondere Organisation in Anspruch nimmt. Der Referent empfiehlt, dem österreichischen Gesetz die Carenzzeit von 5 Wochen zu entnehmen, ebenso die Revision der Rente, wenn eine Aenderung in den Umständen eintritt, welche zur Gewährung einer Unterstützung Anlaß gaben.

Der Gesetzentwurf ist durch die Commission der Kammer wesentlich umgeändert worden. Im Juli-Heft des »Journal des Economistes« berichtet darüber der Herausgeber desselben, G. de Molinari, welcher von seinem individualistischen Standpunkt aus den Gesetzentwurf, und besonders die Vorschläge der Commission, ihres staats-socialistischen Charakters wegen sehr lebhaft bekämpft. Molinari geht von der Ansicht aus, daß Artikel 1382 des Code civil die Rechte der Arbeiter genügend wahre, und daß dem gemeinen Recht gemäß die Beweislast für das Verschulden dem Arbeiter zufallen müsse; nur in einem Punkt sei eine Abhülfe nöthig: die gerichtliche Entscheidung sollte rascher erfolgen und weniger Kosten verursachen. Die Bevormundung des Arbeiters durch den Staat sei der Zweck, welchen seit einer Reihe von Jahren die deutsche Gesetzgebung unter dem Einfluß der kathedersocialistischen Lehren verfolge. Diese deutschen »Nouveautés« seien in Oesterreich, Italien, Belgien günstig aufgenommen worden, und jetzt vollziehe sich ihre Invasion auch auf französischem Boden. Die Vorlage sei nichts anderes als eine Copie, oder vielmehr ein Plagiat, des deutschen Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884, welches die Unternehmer mit der Verantwortlichkeit des »gewerblichen Risikos« des Arbeiters belaste. Molinari sucht alsdann nachzuweisen, daß dadurch das Princip der Verantwortlichkeit, zum Schaden der Industrie und ohne Nutzen für den Arbeiter, eine verkehrte Fassung erhalte. Der deutsche Gesetzgeber habe sich begnügt, dieselbe durch den Hinweis auf die Unfähigkeit und Unvorsichtigkeit des Arbeiters

zu begründen; der französische Gesetzgeber habe in weit höflicherer Weise zur Begründung auf die elementaren Kräfte, welche zum Dienst des Menschen in Fesseln geschlagen sind, hingewiesen, unter Bezugnahme auf Artikel 1384 des Code, nach welchem man für die Wirkung der Dinge (»fait des choses«), welche man unter seiner Obhut hat, verantwortlich ist. Demgemäß beschloß die Commission, daß dann das »gewerbliche Risiko« des Arbeiters dem Unternehmer aufgebürdet werden soll, wenn der Arbeiter mit einem durch mechanische Kraft bewegten Werkzeug zu thun hat. Die Commission begnügte sich aber nicht, diese zwei Kategorien von Arbeitern aufzustellen; sie hat wiederum die Arbeiter, welche unbedingt auf Entschädigung Anspruch erheben dürfen, in zwei Klassen unterschieden: in solche, welche nicht verheirathet sind, und in solche, welche verheirathet sind und Familie haben. Die nicht verheiratheten Opfer eines Unfalles haben nur für sich ein Recht auf Entschädigung, und wenn der Unfall den Tod verursacht hat, für ihre Eltern, wenn letztere 60 Jahr alt sind; diejenigen, welche Frau und Kinder haben, erhalten im Todesfall für diese eine Entschädigung, und zwar für die Kinder nach folgendem Maßstab: 15 % des Lohnes für 1 Kind, 25 % für 2, 35 % für 3 und 40 % für mehr als 3 Kinder, bis zum 14. Jahr, für die Wittve beträgt die Rente 20 %, für Wittve und Kinder zusammen jedoch nicht mehr als 50 %.

Molinari führt zum Schluß näher aus, daß die Vortheile, welche durch ein solches Gesetz den Arbeitern erwachsen, eine entsprechende Lohn-Verminderung zur Folge haben müssen, und daß andererseits die Unternehmer bedacht sein werden, keine verheiratheten Arbeiter zu engagiren. Das würde aber eine Befürwortung des Cölibats in einem Lande sein, wo die Zunahme der Bevölkerung in keiner Weise derart ist, daß selbst die glühendsten Schüler von Malthus sich beunruhigt fühlen könnten.*

* Einem Artikel des Hrn. Dr. Georg von Mayr in München im »Deutschen Wochenblatt« über »Parlamentarismus und Unfallgesetzgebung in Frankreich« entnehmen wir, daß die Beendigung der 2. Lesung des Entwurfs in der französischen Kammer am 10. Juli stattfand. Die Schlußabstimmung ergab bei mehr als 100 Enthaltungen: 351 Ja, 78 Nein! Hr. Dr. von Mayr sagt am Ende seines sehr interessanten Artikels: »Das Werk ruht nun im Schooße einer Commission des Senats, welcher es gerade noch am Tage des Schlusses der Session überwiesen werden konnte. Wir wollen im Herbst oder Winter einmal nachsehen, was der Senat zu der Sache meint und wie dann weiter die Abgeordnetenkammer über die Meinung des Senates denkt; zunächst aber dürfen wir schon aus dem, was bisher vorgegangen ist, wohl die Lehre ziehen, daß die Arbeiterwelt dem Parlamentarismus, wenn er die Führung in social-politischer Gesetzgebung versucht, zwar viele schöne Worte aber wenig Thaten zu danken hat.«

Zur Schulfrage.

Von E. Bernhardi.

Es war wohl die Empfindung, daß sie seit längerer Zeit und theilweise an hervorragender Stelle einer sehr orthodoxen Humanistik in der Realschulfrage Ausdruck gegeben, welche die Redaction der »N. A. Z.« veranlaßte in Nr. 334 und 335 auch den Gegnern einmal das Wort zu gestatten und dem Vortrag von Dr. Natorp: »Volks-wirtschaft und Schule« Aufnahme zu gewähren, den derselbe der Delegirtenconferenz des Deutschen Realschulmännervereins im April d. J. gehalten hat, und in dem er in durchaus sachlicher Weise die Ansprüche zur Geltung bringt, welche die Erwerbsstände an die Schule zu erheben berechtigt und dem hartnäckig vertheidigten Monopol der Human-Gymnasien gegenüber sogar verpflichtet sind.

Leider war in ihrer Nr. 333, also Tags zuvor, folgender sehr wenig sachlicher Polemik bereits zum zweitenmal Abdruck gestattet worden:

„Es giebt zu denken, daß gerade von „denjenigen Partheien, die dem Kosmopolitismus zugethan sind, neuerdings mit „Eifer für eine Umgestaltung der humanistischen Gymnasien nach der realistischen Seite eingetreten wird, und es ist „nicht zu leugnen, daß von diesen Elementen „des öffentlichen Lebens durch eine „solche Umgestaltung eine Minderung „des lebhaften Gefühls der Nationalität „und eine Zuneigung der Jugend zu „weltbürgerlichen Ideen erhofft wird.“

Jeder Leser jenes Artikels wird zugeben, daß es dessen Verfasser sehr nützlich sein wird, wenn noch recht viele Dinge ihm mit Erfolg »zu denken geben«, aber unseres Erachtens sollte es Anderen ebenfalls zu denken gegeben haben, daß wir selbst s. Z. aus und mit sehr guten Gründen die staats-socialistischen Gesetze Kaiser Wilhelms I. und des Fürsten Bismarck gegen genau den gleichen Demagogenkniff haben vertheidigen müssen.

Diese Gesetzgebung ist dadurch nicht im mindesten entwerthet und entehrt worden, daß ein Socialdemokrat in giftigem Hohn aussprach: »Fürst Bismarck mache jetzt ihre Politik«, oder daß Herr Bamberger den Fürsten um dieser Gesetze willen bei jeder Gelegenheit als »Socialisten« mit Schweif und Hörnern an die Wand malt. Gottes Sonne scheint über Böse und Gute und es regnet über Gerechte und Ungerechte, und eine gute Sache wird dadurch nicht schlecht, daß sich auch Leute ihrer freuen und sie befördern, denen man eine Freude nicht zugedacht hat und auf deren Unterstützung

man gern verzichtete, sonst hätten es ja gerade die schlimmsten Subjecte in der Hand, die beste Sache bloß durch ihre Betheiligung und ihren Beifall zu compromittiren. Wer aber in einer ernsthaften und wichtigen Sache öffentlich das Wort ergreift, der muß mit Gründen kommen und darf nicht mit unerwiesenen Anklagen und besonders nicht mit unerweisbaren Verdächtigungen den Charakter der Gegner angreifen statt ihre Beweisführung. Die Behauptung aber,

„es ist nicht zu leugnen (?), daß von „diesen Elementen des öffentlichen Lebens „eine Minderung des Nationalgefühls und „eine Hinneigung der Jugend zu weltbürgerlichen Ideen durch die Umgestaltung „der Schulverhältnisse im realistischen Sinne „erhofft werde“,

ist, bezogen auf die Tausende von Vätern, die, um die Erziehung ihrer Söhne besorgt, auf seiten der Realschulmänner stehen, nicht nur eine unerweisliche Behauptung, sondern sogar eine falsche und gehässige Verdächtigung nach oben. Bei den großen Gruppen gebildeter Männer und sogar amtlicher Collegien, die die Staatsregierung schon angegangen haben um eine endliche Regelung der Schulfrage in der dem Herrn Verfasser nicht genehmen Form, sind internationale Tendenzen, wenn überhaupt, jedenfalls nicht als Motive vertreten.

Seine Behauptung entbehrt allen und jeden inneren Haltes, sie ist nicht nur nicht wahr, sondern nicht einmal logisch. Wenn die humanistische Bildung ein Präservativ gegen weltbürgerliche Ideen böte, dann müßte der Jesuitismus denselben völlig fern stehen, und da die anderen Völker bekanntlich unsere Gymnasialverhältnisse nicht besitzen, müßte sich bei ihnen doch infolgedessen eben jene befürchtete »Minderung des Nationalgefühls« herausgebildet haben. Das ist aber bekanntlich nicht der Fall, im Gegentheil, das Nationalgefühl der Engländer, Franzosen, Amerikaner, Dänen, Schweden, Holländer, Ungarn, Russen u. s. w. ist nicht nur lebhafter, sondern auch viel älter als das unsrige. Denn trotz aller unserer Gelehrteingymnasien ist dieses Gefühl den Deutschen erst in unseren Tagen durch Kaiser Wilhelm mit seinen großen Paladinen überhaupt ermöglicht worden, obgleich dieser selbst sowie Kaiser Friedrich, Moltke, Roon und alle unsere Officiere eben nur mit der verlästerten Realschulbildung ausgerüstet waren. Das weiß bei uns jedes Kind; sollen die »Partheien, die dem Kosmopolitismus zuneigen«, so viel dümmer sein als die anderen, daß man

ihnen jene so kindische Hoffnung zutrauen kann? Und wen meint der Verfasser eigentlich mit dem sibyllinischen Ausdruck: »die Partheien, welche dem Kosmopolitismus zugethan sind?« die schwarze, die rothe oder die goldene Internationale? Es ist uns von keiner derselben bekannt, daß sie als Partheien und neuerdings mit Eifer für eine Umgestaltung des gelehrten Schulwesens eingetreten seien.

Wem wirklich an einer sachgemäßen Regelung der so lange verschleppten Schulfrage gelegen ist, der sollte, wenn er fühlt, selbst eine sachliche Förderung des öffentlichen Verständnisses nicht leisten zu können, wenigstens so viel Pflichtgefühl haben, daß er die Confusion in gewissen Köpfen nicht noch mehr, und den Streit, der an sich auch nicht die geringste politische Ader hat, nicht in den Fractionskampf, seinen Hafs und seine Vorurtheile hinein zerre, und die Waffen, mit denen er geführt wird, nicht vergifte!

An die »Nordd. Allgem. Ztg.« aber, die in Nr. 334 ausdrücklich ausspricht, daß sie Stimmen aus allen Lagern Aufnahme gewähre, ohne daß sie sich darum mit den bezüglichen Ansichten einverstanden erkläre, möchten wir im Interesse der Sache die freundliche Bitte richten, denjenigen Stimmen, die sich dieser Pflicht nicht bewußt sind, die Aufnahme in Zukunft zu versagen, gleichviel aus welchem Lager sie kommen mögen. Nicht minder muß die Art und Weise zurückgewiesen werden, mit welcher man einen Aufsatz in dem »Centralblatt der Unterrichts-Verwaltung« zu fructificiren versucht, welcher in nicht sehr glücklicher Gereiztheit die bekannte Publication Preyers: »Naturforschung und Schyle« nicht sowohl zu widerlegen als zu discreditiren bemüht ist.

Es ist begreiflich, daß sich die »Unterrichtsverwaltung« den scharfen Angriffen Preyers gegenüber zu wehren versucht, aber diese ihre Abwehr macht ihre Sache gewiß nicht besser, sie stellt vielmehr nur das Eine klipp und klar, daß Preyer in jedem seiner bestrittenen Vorwürfe recht hat und daß die officiellen »Berichtigungen«, soweit sie überhaupt auf diesen Namen Anspruch haben, seine Vorwürfe absolut nicht in quali und nicht in quanto, sondern höchstens hier und da in quantelo, zuweilen sogar nicht einmal darin zu corrigiren vermögen. Die vollgültige Entschuldigung für einzelne Ungenauigkeiten liegt aber in der Unvollständigkeit der vorhandenen Statistik, wie auch jetzt die Dreiviertel-Lehre nach Preyers berühmter Rede die Unterrichtsverwaltung selbst nach ihrem eigenen Eingeständniß noch nicht in den Stand setzt, sachliche und werthvolle Berichtigungen zu ihrer Vertheidigung aufzubieten.

Oder ist es eine sachliche und werthvolle »Berichtigung«, wenn ad I nachgewiesen wird, daß nicht »mehr als vier Fünftel«, wie

Preyer summarisch gesagt, sondern nur »beinahe drei Viertel« die höheren Schulen ohne Abschluß und ohne ein Reifezeugniß verlassen, dabei aber zugegeben werden muß, daß diese berichtigte Zahl »unbefriedigend bleibt«, damit also der Vorwurf Preyers, der durch jene Zahl nicht bewiesen, sondern illustriert werden sollte, als berechtigt anerkannt wird?

Ist es eine »werthvolle Berichtigung«, wenn »festgestellt« wird, daß nicht, wie Preyer sagt, von den Abiturienten 23,8 % über 20 Jahre alt sind, sondern nur 23 %? Und wenn wir nun gar lesen müssen, daß diese 23 % nicht »über 21 Jahre« sind, sondern »21 Jahre und darüber«, dann ist doch der Zweifel berechtigt, ob ein solches Opus überhaupt ernst zu nehmen sei.

Ist es wohl schon einmal dagewesen, daß dem Publikum amtlich versichert wird, daß »wenigstens die Hälfte der Abiturienten mit 18 oder doch mit nicht mehr als 19 Jahren abgehen«?

„Dies letztere ist nun auch thatsächlich der Fall. Die Ziffern des Verfassers (Preyer), wonach »an drei Viertel« über 19 und »fast ein Viertel« über 21 Jahre alt seien, sind falsch. Der Verfasser kommt zu dem unrichtigen Ergebniss insbesondere dadurch, daß er die 19jährigen, welche die zahlreichste Altersklasse sind, als über 19 Jahre rechnet (!). Das richtige Zahlenverhältniß ist:

„Von 4102 Abiturienten (der 9jährigen Anstalten) sind

17, 18 und 19 Jahre	2105
20 Jahre	1052
21 Jahre und darüber	945

„mithin sind 51,3 %, also mehr als die von Preyer verlangte Hälfte erst 19 Jahre oder darunter, und zwar specialisirt sich die Ziffer von 2105 dahin, daß unter 19 Jahren 992, und 19 Jahre 1113 sind“ (sic.).

In einer Anmerkung sucht er dieses Phänomen sogar wissenschaftlich zu erklären, wie folgt:

„Die Rechnung der »Statistischen Mittheilungen« wird so gemacht, daß von dem Jahre des Abiturienten-Examens das Geburtsjahr abgezogen wird. Also N. N. bestand die Prüfung Ostern 1888
ist geboren im Jahre 1869

mithin 19 Jahre.

„Da die Osterprüfung weit überwiegt, so ergibt sich hieraus, daß von den 19jährigen $\frac{3}{4}$ unter 19 Jahren und nur $\frac{1}{4}$ einen oder einige Monate älter sind.“

Also nicht nach gewöhnlichem Menschenverstand, sondern nach höherer amtlicher Statistik sollen diese 1113 ein Jahr lang genau 19 Jahre alt sein müssen!

Wir sind höflich genug, die Richtigkeit der

Angabe, daß das Alter der Abiturienten in dieser Form festgestellt werde, zu bezweifeln und zwar

1. weil eine solche Statistik ungenau und unwissenschaftlich und in ihren Resultaten falsch wäre;
2. weil die amtlichen Veröffentlichungen selbst das Gegentheil beweisen.

Das »Statistische Handbuch für den Preussischen Staat«, Ausgabe 1888, veröffentlicht S. 450 und 451 Listen über das Alter der »Maturi« oder, um uns eines deutschen Ausdrucks zu bedienen, der Abiturienten, dort sind folgende sechs Klassen unterschieden: unter 17 Jahren, 17 Jahre, 18 Jahre, 19 Jahre, 20 Jahre, 21 Jahre und darüber.

Hieraus ergibt sich mit absoluter Sicherheit, daß die 2. Colonne (17 Jahre) keine Schüler unter 17 Jahren umfaßt. Dann aber können die folgenden Klassen auch keine Schüler unter 18, resp. 19 und 20 Jahren umfassen, wohl aber müssen infolge davon die sämtlichen Klassen alle Abiturienten vom Beginn des bezüglichen Lebensjahres bis zum Beginn des folgenden umfassen, es wird also z. B. ein jeder Abiturient so lange unter die Colonne »18 Jahre« gezählt, bis er sein neunzehntes Jahr angetreten hat. Gerade neunzehn Jahre aber ist der Mensch im allgemeinen und der Abiturient im besonderen nur einen Augenblick, über 19 Jahre aber und noch keine 20 dagegen von da ab ein ganzes Jahr. An dieser Thatsache ändert kein Stirnrunzeln und keine amtliche Statistik das Geringste, und wenn die statistischen Mittheilungen wirklich in der vom »Centralblatt« behaupteten Manier das Alter der Abiturienten berechnen, dann hat dasselbe die unabweisliche Pflicht, zu Nutz und Frommen des gemeinen Menschenverstandes am Kopf der bezüglichen Tabelle eine Notiz anzubringen, die etwa besagt:

„Im Sinne des »Centralblatts der gesammten Unterrichtsverwaltung« wird der Abiturient so lange als nicht über 19 Jahre betrachtet, bis er volle 20 Jahre alt geworden ist.“

Herr Professor Preyer hat deshalb nach unserer Auffassung vollständig recht, wenn er die in den amtlichen Berichten als 19jährige bezeichneten Abiturienten zu denjenigen rechnet, die über 19 Jahre alt sind, und daraus den Schluss zieht, daß »an drei Viertel« der Abiturienten über 19 Jahre, also zu alt sind, wenn sie das Gymnasium verlassen. Wie die nachfolgende Tabelle zeigt, haben von den preussischen Gymnasien nach Ausweis des »Statistischen Handbuchs« 1879 nur 25 %, 1881 nur 23 % und 1885/86 nur 23,6 % der Abiturienten die Schule unter 19 Jahren verlassen, 75 bis 78 %, also über drei Viertel derselben, sind älter als 19 Jahre gewesen. Davon können wir dem »Centralblatt« höchstens diejenigen aus Billigkeitsrücksichten ablassen, die ihren Maturus an ihrem Geburtstag

gemacht haben, das werden durchschnittlich 11 Stück = $\frac{1}{4}$ % sein.

Aber selbst angenommen, die Altersaufnahme fände in der vom »Centralblatt« behaupteten incorrecten Weise statt, so wäre seine Rechnung immer noch unrichtig, auch wenn von den 1113 als 19jährig Registrierten nur, wie es selbst in obiger Anmerkung zugiebt, ein Viertel über 19 Jahre alt wäre und nicht eine erheblich höhere Zahl beansprucht werden müßte, die sich infolge der Vertheilung der Abiturienten auf Oster- und Michaelisprüfungen ergibt. Aber auch schon das zugestandene Viertel jener 1113 würde 278 betragen, zieht man die von seinen 2105 ab, so erhält man 1827 Abiturienten unter 19 Jahren, das aber sind von 4102 Gesamt- abgang 44,5 % und nicht 51,3 %, wie das »Centralblatt« triumphirend ausrechnet.

Preyer hat also auch mit der secundären Behauptung, daß noch nicht einmal die Hälfte der Abiturienten das Gymnasium unter oder doch mit nicht mehr als 19 Jahren verlassen, sogar nach den eigensten Voraussetzungen des »Centralblattes« ganz unanfechtbar recht.

Weiter soll es eine »sinnwidrige«, nur für »oberflächliche Leser« berechnete Zusammenstellung sein, wenn Preyer die Zahl der Abiturienten mit der Gesamtzahl aller, auch der zu anderen Schulen Abgegangenen und mit dem gesammten Schülerbestand der Anstalten vergleicht.

Wer den »Sinn« dieser Vergleichung nicht versteht oder in Abrede stellt, ist kaum berufen, andere Leute über Statistik aufzuklären, oder gar zu berichtigen.

Die Schüler, welche auf andere Schulen übergehen, thun das entweder, weil ihre Eltern verzogen sind, oder weil sie auf der Schule nicht voran kommen, und diese beiden Kategorien dürften ziemlich gleich groß anzunehmen sein. Nun wird kein Mensch leugnen, daß es ein sehr bedenkliches Zeichen für eine ganze Schulkategorie ist, wenn neben den drei Vierteln ihres Bestandes, die das Schulziel überhaupt nicht erreichen, noch alljährlich rund 5000, also ein Viertel mehr, als Abiturienten geliefert werden, das Local verzweifelnd verlassen, um es wo anders zu versuchen. Das hatte Herr Preyer sagen und beweisen wollen, und das »Centralblatt« hätte das bei einigem guten Willen doch wohl eigentlich verstehen können.

Dasselbe sagt dann weiter:

„Ebenso sinnwidrig ist die Vergleichung der Abiturienten mit der Gesammtheit der Schüler. Denn die Schule besteht aus 9 übereinanderstehenden Jahrgängen, man kann also nicht die Abiturienten eines Jahres der Schülerzahl von neun Jahrgängen gegenüberstellen (sic!). Auch wenn sämtliche Sextaner eines Gymnasiums Abiturienten der Prima würden, könnte die Zahl der letzteren

„doch immer nur $\frac{1}{9}$ der Gesamtfrequenz der Schule betragen.“

Auch das ist für Jemanden, der Statistik zu lesen pflegt, eine schwer verständliche Behauptung. Was soll man denn einander gegenüberstellen, um herauszubekommen, wieviel Procent ihrer Gesamtfrequenz den Maturus macht? Wenn von den durchschnittlich im Jahr vorhandenen 127 000 Schülern der preussischen höheren Lehranstalten mit 9jährigem Cursus nur 4000 oder 3,3 % jährlich das Ziel erreichen, so ist das ein niederschlagender Beweis für die Thatsache, die Herr Preyer des Verschiedensten deutlich und kaum mißverständlich formulirt hat, dafs

die besagten preussischen Schulen dem Publikum und ihren Schülern gegenüber ihre Schuldigkeit nicht thun und deshalb reformirt werden müssen.

Denn wenn sie ihre Schuldigkeit thäten, meint Preyer, so müßten sie, gerade weil es 9 Jahrgänge sind, nicht $3\frac{3}{10}$ %, sondern $11\frac{1}{9}$ % zum Maturus liefern, da 9 mal $11\frac{1}{9}$ gleich 100 ist, 9 mal $3\frac{3}{10}$ aber nur $29\frac{7}{10}$ beträgt. Wenn hierbei etwas sinnwidrig ist, so sind es ganz gewifs nicht die Preyerschen Auslassungen, sondern höchstens der Mißverständnis, auf den sie im »Centralblatt« gestofsen sind.

Wir glauben den fr. Leser nicht weiter mit den »Berichtigungen« des »Centralblattes der gesammten Unterrichtsverwaltung« unterhalten zu sollen. Zur Charakteristik »des Geistes und der Kraft«, mit der da berichtet ward, reicht das Gebotene wohl aus, wer sich für das Genauere interessiert, findet eine Erwiderung Preyers in der »Nationalzeitung« v. 27. Juli, abgedruckt in Nr. 32 der »Zeitung für das höhere Unterrichtswesen«, die mit der sehr berechtigten Wendung schließt:

„Beim besten Willen, mich belehren zu lassen, kann ich in dem ganzen Aufsatz im »Centralblatt« nichts finden, was meine Kritik der Schulen abschwächte.“

Wir sind der gleichen Meinung. Diejenigen aber, die neuerdings ihr Interesse dieser schwerwiegenden Frage wieder zugewandt haben, möchten wir darauf hinweisen, dafs zur Zeit drei Gruppen von Fragen mit mehr oder weniger Klarheit durcheinander zu schwirren pflegen, die man gesondert und nacheinander behandeln und beantworten muß.

Die erste Frage lautet:

Ist eine Einheitsschule möglich, in welcher neben den bisherigen Aufgaben des Humangymnasiums, namentlich unter Beibehaltung des Griechischen, für die neueren Sprachen, die Mathematik, die Naturwissenschaften, das Zeichnen und die Leibesübungen ein ausreichender Raum geschafft werden kann, ohne die Schüler zu erdrücken?

Könnte diese Frage mit »ja« beantwortet werden, so würde kaum ein ausreichender Grund vorliegen, eine Wiedervereinigung der Realgymnasien und Humangymnasien auf Grund eines solchen Lehrplans nicht sofort ins Werk zu setzen.

Aber es hat noch kein Schulmann einen solchen Plan zu entwerfen vermocht, der auch nur als Basis der Unterhandlung zwischen Altphilologen und Naturwissenschaftlern hätte dienen können. Namentlich die Verhandlungen des Einheitsschulvereins, der sie mit »ja« beantwortet versucht und mit großem Eifer und vielem Fleiß Material und Vorschläge zusammengetragen und begründet hat, erweisen deutlicher als alles Andere, wie wenig man gerade in jenen Kreisen zu einer ernstlichen Reform des Humangymnasiums überhaupt geneigt ist, und dafs man einen irgendwie annehmbaren Vorschlag daselbst nicht zu machen vermag. Drei Stunden will man von Secunda an dem Lateinischen abziehen und dafür zwei Stunden dem Englischen und eine der Mathematik überweisen! Von Zeit für Zeichnen, Physik und Chemie ist nicht die Rede. Das reicht doch noch nicht einmal für das ut aliquid fecisse videantur aus! Auf solche Vorschläge können die Realgymnasien absolut nicht eingehen, und so muß die erste Frage nach unserer Auffassung mit »nein« beantwortet werden, wenn man die Stimmen und Thaten der Schulmänner als die ausschlaggebenden betrachten will, was in Ermangelung anderer und besser Berufener das Richtige zu sein scheint. Auch würde es für das an den höheren Schulen interessirte Publikum schwer zu begreifen sein, wie man im Rahmen der bisherigen 32 Schulstunden und ohne schwere Ueberlastung der Schüler neben den bisherigen Unterrichtsgegenständen Englisch und Chemie ganz neu und dazu mehr Französisch, mehr Naturwissenschaft, mehr Mathematik, mehr Zeichnen unterbringen will, ohne damit zuzugestehen, dafs das bisherige Gymnasium die ihm zur Verfügung stehende Zeit bei weitem nicht so ausgenutzt habe, wie es sie hätte ausnutzen können und sollen. Das Realgymnasium aber hat noch stets bestritten, dafs es auch noch Zeit für Griechisch als obligatorischen Lehrgegenstand hätte.

Muß nun aber, wie wir glauben, die Möglichkeit eines Einheitsgymnasiums verneint werden, so sind zwei Wege gegeben: entweder man schiebt, um die gewifs wünschenswerthe Einheit der Vorbildung für die Fachstudien der Universität zu retten, einen »propädeutischen Universitätskurs« zwischen Abiturienten-Examen und Fachstudium ein, in dem der Humangymnasiast Naturwissenschaft, Chemie, Mathematik nachholt und der Realgymnasiast nach Bedarf Griechisch und Hebräisch, beide etwas Philosophie, Literatur, Geschichte und dergl. hören, ehe sie zum eigent-

lichen Fachstudium zugelassen werden, wie das in Bayern schon lange sehr verständiger Brauch ist. Dann aber liegt nicht der mindeste Grund vor, dem Realgymnasium die Universität ferner zu verschließen.

Wenn man diese Verlängerung der Studienzzeit um verschiedene Semester aber nicht will, dann muß man auf die Einheit der Vorbildung von Secunda an verzichten und anerkennen, daß, wie das Leben und das Wissen der Gegenwart zu mannigfaltig und umfangreich ist, um von einem Kopf beherrscht zu werden, so auch der Vorbildungsdienst für dasselbe so schwer zu werden beginnt, daß alles irgendwie Entbehrliche, mag es noch so wünschenswerth sein, von dem obligatorischen Stundenplan des Gymnasiums ausgeschlossen und der freiwilligen Leistung und Neigung der reicher Begabten ebenso überlassen werden muß, wie z. B. die Uebung der Künste ja schon jetzt vom Lehrplan fast ganz ausgeschlossen ist. In diesem Fall aber wird man es billig der Entscheidung des Nächstbetheiligten überlassen, ob er rechts oder links gehen, ob er lieber auf Griechisch oder auf neuere Sprachen und Naturwissenschaft in seiner Vorbildung verzichten und deren Aneignung, soweit sie nöthig sind, auf die Universität verlegen will.

Auch in diesem Fall aber liegt in der Sache selbst durchaus kein Grund, das Realgymnasium noch ferner von der freien Concurrrenz auszuschließen. Man gebe ihm die volle Gleichberechtigung, und es wird sich in wenigen Jahren praktisch herausstellen, welche Vorbildung sich für die verschiedenen Universitätsstudien als die bessere erweist.

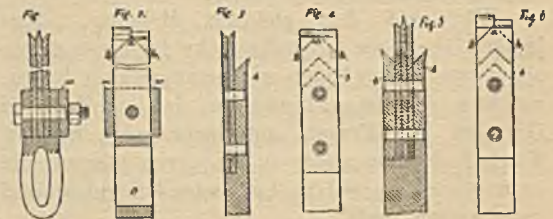
Daß die realistische Bildung sich als die abgerundete und zweckmäßige für den Uebergang ins praktische Leben bereits jetzt bewährt hat, wird ja wohl heute schon kaum mehr ernstlich bestritten, und gerade dieser Umstand ist es, der die Besorgnis, daß durch die Gleichberechtigung des Realgymnasiums die Ueberfüllung der Universitäten, das Abiturientenproletariat und damit der Nihilismus der Unzufriedenheit wachse, nicht als begründet erscheinen läßt. Nicht die höhere und besser verwendbare Bildung, sondern die praktisch nicht verwertbare, auch eine bescheidene Existenz nicht mehr bietende höhere Bildung liefert Proletarier und schafft Unzufriedene. Wer sich die Mühe giebt nachzuforschen, welche Gesellschafts- und Berufsklassen, namentlich auch welche Bildungsstufen die Hauptcontingente zu den Unzufriedenen stellen, der wird finden, daß dieselben nicht sowohl denjenigen Schulen entstammen, die für das praktische Leben gut vorbereiten, indem sie die Fähigkeit zu formellen Urtheilen, zugleich mit den nöthigen Kenntnissen zu brauchbaren Leistungen nach mehr als einer Seite entwickeln, als vielmehr unvollständigen Bildungsgängen oder solchen, welche Ansprüche großziehen, die mit den Leistungen absolut in keinem Verhältniß stehen und sich in einem dunkeln Gefühl dieser Thatsache den Anschein zu geben versuchen, als ob sie ein Recht hätten, auf die Bildung unserer Zeit des neuen Reiches, die ihnen ein Buch mit mancherlei Siegeln ist, wie vom hohen Olymp herabzublicken.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 5, Nr. 43 819, vom 3. December 1887. Friedrich Pelzer in Dortmund. *Aus mehreren Theilen bestehende Gezähmeißel.*

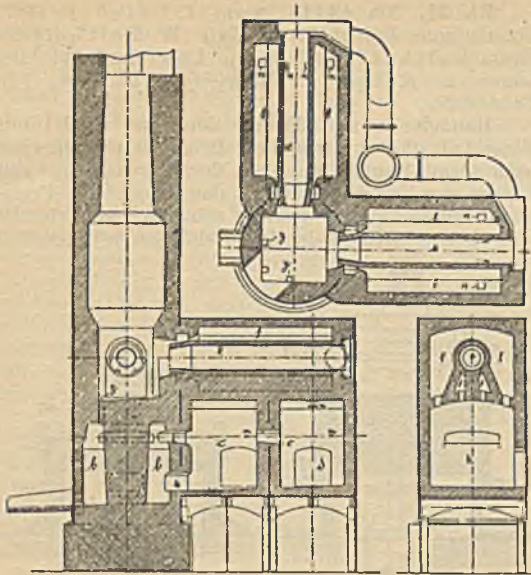
Die Gezähmeißel sollen ein Erweitern des Schrams oder Schlitzes nach dem Hauer zu unnöthig machen. Fig. 1 und 2 zeigen einen aus 3 Schneiden zusammengesetzten Meißel, dessen Schneiden nur die halbe Breite des ganzen Meißels besitzen. Die mittlere Schneide erstreckt sich von der Mitte des Meißels in der Schramrichtung nach der einen Seite, während die äußeren einander gegenüberstehenden Schneiden nach der andern Richtung liegen. Das losgehauene Material gleitet die Schrägen *a b b'* hinunter zur Schrammündung. Die Meißel sind mittels einer Muffe *m* und einer Schraube an dem abgesetzten Hauenöhr *o* befestigt. Die entweder ein- oder zweiseitig angeordneten Erweiterungsschneiden *s* (Fig. 3 bis 6) bringen den Schram auf die gewünschte Weite. Mit derartigen Meißeln können



sowohl Hauen, als auch Gezähe zum Vortreiben mittels Fäustel und solche zum Stofsen von Hand (Fig. 3 bis 6) und mittels der Stofsmaschine gesehen werden. Die Befestigung der Meißel geschieht durch Nieten.

Kl. 18, Nr. 43 898, vom 15. Juli 1887. Jens Hansen in Helsingör. *Cupolofen.*

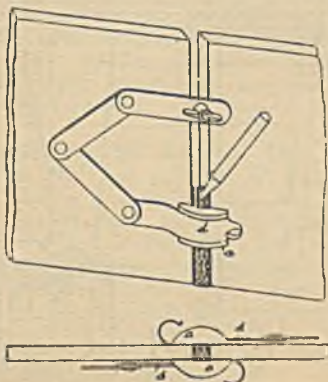
Der Cupolofen ist mit mehreren Sammelbehältern *b c d* zum Sammeln größerer Mengen Eisen und Schlacke unter Luftabschluß versehen. Unterhalb des Schachtes



und damit durch die Oeffnungen *y* verbunden liegt der ringförmige Sammelraum *b*. Derselbe besitzt einen Abstich und ist durch Oeffnungen *ik* mit 2 im rechten Winkel zu einander liegenden Sammelräumen *c* verbunden. Von diesen gehen Schlackenlöcher *x* zu den Schlackensammelräumen *d*. Alle Sammelräume sind mit Arbeitsthüren und außerdem mit Schlackenabstichen *m* versehen. Um die vom flüssigen Eisen und Schlacke absorbirten und beim Stehen ausgestoßenen CO-Gase zu verwerthen, steht der Schlackensammelraum *d* und damit auch der Eisenraum *c* durch die Oeffnungen *n* mit einem Raum *f* in Verbindung, durch welchen das Windrohr *e* derart hindurchgelegt ist, daß dasselbe durch die ausgestoßenen heißen Gase nicht allein geheizt wird, sondern auch an der Mündung eine Art Ejector bildet, durch welchen der Wind die in den Räumen *f*, *d* und *c* enthaltenen Gase absaugt und dem Ofenschachte zuführt. In letzterem verbrennen dieselben.

Kl. 49, Nr. 43 650, vom 23. September 1887. Nicolas de Benardos in St. Petersburg. *Verfahren und Apparat zur Verhinderung des Abfließens des mittels elektrischen Lichtbogens an der Verbindungsstelle geschmolzenen Metalles.*

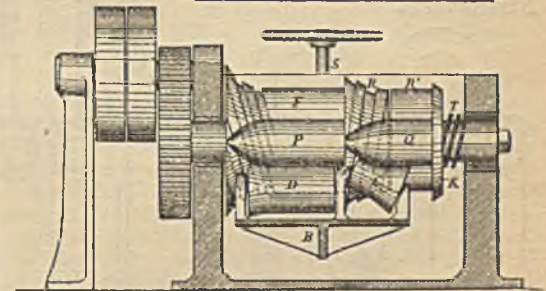
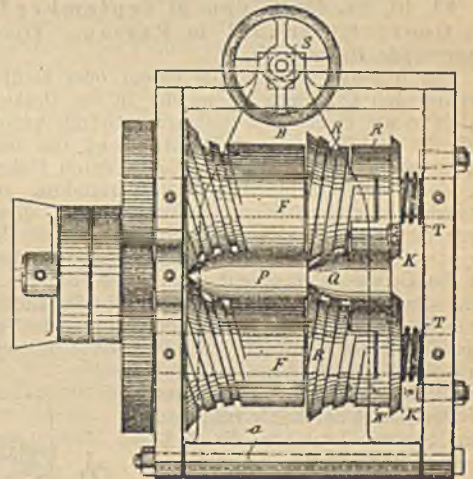
Zur Erreichung des genannten Zweckes wird das von oben mit dem Lichtbogen behandelte Werkstück an der zu löthenden Stelle mit passend ge-



formten Graphit- oder Koksstücken umgeben. Dieselben verhindern nicht allein mechanisch das Auslaufen des Metalls, sondern auch elektrisch infolge auftretender Abstofsungskräfte und Veränderungen der Oberflächenspannung. Wirkt der Lichtbogen auf das Werkstück von unten und ist dieses aus paramagnetischem Material, so setzt man auf dasselbe einen kräftigen Elektromagneten, welcher das Abtröpfeln des geschmolzenen Materials verhindert. Handelt es sich um die Vereinigung von 2 nicht in Berührung befindlichen Platten, oder bestehen die Arbeitsstücke aus diamagnetischen Metallen, so verwendet man 2 durch gelenkige federnde Klemmen *d* gegen die Platten gedrückte Koks- oder Graphitstücke *a*, welche das geschmolzene Metall zwischen sich einschließen. Nach unten wird letzteres durch das bereits erstarrte Metall vor dem Herabfließen bewahrt.

Kl. 49, Nr. 43 140, vom 25. Februar 1887. Charles Fairbairn und Matthew Wells in Manchester (Lancaster, England). *Walzwerk zur Herstellung von Geschossen.*

Das Walzwerk besitzt 2 fest und parallel gelagerte Walzen *R F*, welche in gleichem Sinne und mit gleicher oder nahezu gleicher Winkelgeschwindigkeit gedreht werden. Jede Walze besteht aus der Vor- *R* und der Fertigwalze *F*. Nach der Ge-



schofsspitze hin sind die Kaliber mit flachen schraubengangförmigen Nulhen versehen, welche das Werkstück *P Q* in der Richtung der Spitze zu schieben streben. Die Vorwalzen *R* sind aus 2 mittelst Kuppelzähne ineinandergreifenden Theilen *RR'* zusammengesetzt, so daß der hintere Theil *R'* nach hinten gegen den Druck einer Feder *T* ausweichen kann, wenn das durch das Kreismesser *K* eingekerbte Werkstück *P Q* infolge Querschnittsverminderung nach hinten sich ausdehnt. Unter den Walzen *R F* sind in dem um die Welle *a* drehbaren und mittelst

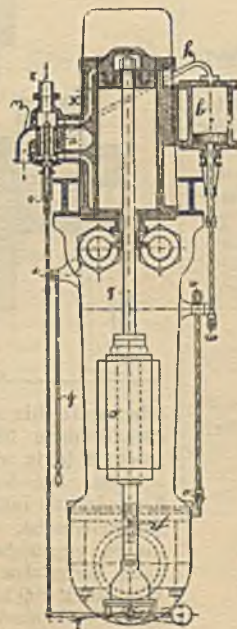
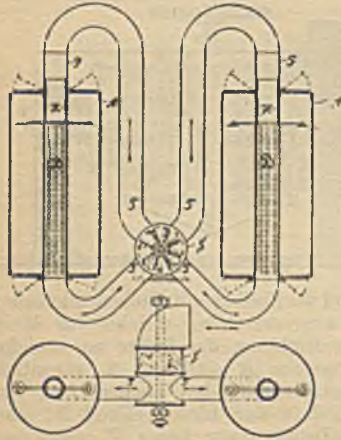
der Schraube *S* einstellbaren Gestell *B* die Stützwalzen *CD* gelagert. Dieselben passen sich dem Geschofsprofil an. Bei gesenkten Walzen *CD* wird ein cylindrisches Werkstück *PQ* der Länge nach unter die Walzen *RF* gehalten und durch die Walzen *CD* allmählich zwischen dieselben geprefst. Hat das Werkstück die Form *PQ* angenommen, so hebt man es nach oben zwischen den Walzen heraus, schneidet das fertige Geschofs *P* ab und wiederholt das Verfahren mit der Abänderung, das das vorgearbeitete Geschofs *Q* zwischen die Fertigwalzen *F* gelangt. Die Walzen *R* bearbeiten dann den hinter *Q* liegenden Theil des Werkstücks vor. Anscheinend ist das Walzwerk zur Herstellung von Bleigeschossen bestimmt.

Kl. 49, Nr. 43776, vom 22. Juni 1887. Léon Hen in Brüssel (Belgien). *Durchschnitt in Verbindung mit einer Kabelschlagmaschine zur Herstellung von Stachelzaundraht.*

Der Durchschnitt stantzt die 3zackigen Tafeln aus einem Blechstreifen aus, biegt die 3 Zacken nach 3 Richtungen um und führt dann die Stacheln zwischen die drei Drähte, welche in einer Kabelschlagmaschine um die Stacheln geflochten werden.

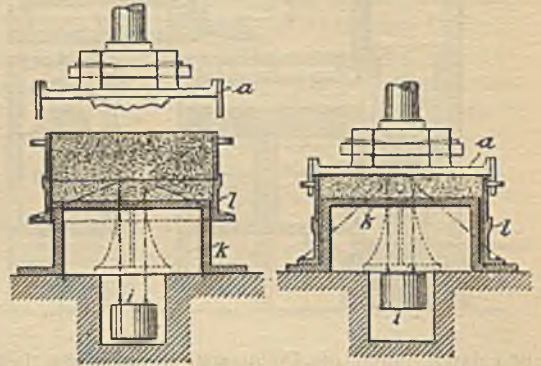
Kl. 10, Nr. 43873, vom 21. September 1887. Dr. Georg Recknagel in Passau. *Trockenapparat für Braunkohle.*

Der Apparat besteht aus einem oder mehreren durchlochtem Cylindern *A*, welche in der Decke mit Füll- und am Boden mit Entleerungsthüren versehen sind. In der Mitte des Cylinders *A* ist ein durchlochstes Rohr *B* angeordnet, welches durch Rohre *T* mit einem Schraubengebläse *S* in Verbindung steht. Letzteres saugt heiße Luft an und drückt dieselbe durch die Rohre *T* in die Rohre *B*, von wo sie, durch die nasse Braunkohle tretend und dieselbe trocknend, aus den Cylindern entweicht. Um zu verhindern, das beim »Sacken« der Braunkohle die heiße Luft aus dem oberen, aus der Braunkohle heraustretenden freien Theil des Rohres *B* entweicht, ist in demselben ein Rohr *H* verschiebbar, welches vermittelt seitlicher Arme auf der Oberfläche der Kohle ruht und beim Sinken derselben die freigelegten Oeffnungen des Rohres *B* verschließt.



Kl. 31, Nr. 43718, vom 1. October 1887. (Zusatz zum Patent Nr. 35871.) W. Potthoff in Firma Potthoff & Flume in Louisenhütte bei Lünen a. d. Lippe. *Nachgiebiger Untersatz für Formkästen.*

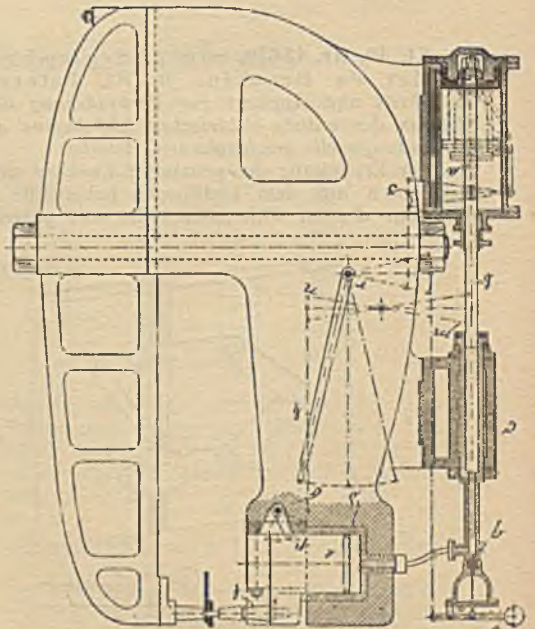
Handelt es sich darum, den Sand nicht mit allmählich stärker werdendem Druck zu pressen (was nach dem Hauptpatent bei der Verwendung von Federn der Fall ist), sondern den Druck der Prefspalte immer gleich hoch zu erhalten, so verbindet man den auf dem Boden *k* verschiebbaren Untersatz *l*



durch über Rollen geführte Seile mit Gegengewichten *i*. Der Druck der Prefspalte *a* auf den Sand kann also nie auf eine die Gewichte *i* übersteigende Höhe gelangen. Statt der Seile können gekreuzte doppelarmige Gewichtshebel dienen, welche in der Mitte festgelagert sind und mittels der freien Enden den Untersatz tragen.

Kl. 49, Nr. 43774, vom 21. Mai 1887. (Zusatz zum Patent Nr. 37917.) Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln a. Rh. *Dampfnietpresse mit Wasserdruckübersetzung.*

Die Presse besteht aus dem großen Dampfcylinder *a*, dessen Kolbenstange *b* Wasser mittels des Pumpencylinders *c* in den Prefscylinder *d* preßt,



welcher den Niet *f* durch den Kolben *e* direct bewegt. Ein neben dem großen Dampfcylinder *a* angeordneter kleiner Dampfcylinder *g* bewegt mittelst der Hebel *muop* den Kolben *e* und den Niet *f* wieder in die Anfangsstellung zurück. Um den Dampfverbrauch des Cylinders *a* nach der Höhe des zu pressenden Nietes zu regeln, ist am Cylinder *a* ein mittels Handhebel *h* und Hebel *rs* bewegliches Dampfsteuerventil *v* angeordnet. Dasselbe leitet den durch Rohr *w* in das Ventilgehäuse tretenden Dampf abwechselnd durch Rohr *y* in den Cylinder *g* oder durch Kanal *x* in den Cylinder *a*, und den Abdampf von den beiden in den Auspuff *z*. Auf dem Pumpencylinder *c* ist ein durch Wasser- und Federdruck schließendes Ventil *q* angeordnet, welches der Gewichtshebel *i* zu öffnen strebt, nebenbei aber noch mit dem Steuerhebel *r* verbunden ist. Diese Anordnung bewirkt, daß bei entsprechender Stellung des Handhebels *h* der Niet *f* von dem durch sein Eigengewicht sinkenden kleinen Dampfkolben *g* bis an den zu pressenden Niet bewegt wird, wonach die Pressung des Nietkopfes mit Hülfe des großen Dampfkolbens *a* erfolgt und, wenn dies geschehen, der kleine Dampfkolben *g* die Theile wieder in die bezeichnete Lage zurückführt.

Britische Patente.

Nr. 11895 vom 2. September 1887. George Clementson Greenwell jr. in Poynton (County of Chester). *Kohlenrätter*.

Anstatt den Kohlenrätter geneigt anzuordnen und ihm eine rüttelnde Bewegung zu ertheilen, liegt derselbe wagrecht und fest und ist behufs Fortbewegung der Kohle auf dem Rätter zwischen je zwei nebeneinander liegenden Stäben je ein endloses Drahtseil gelegt, welches um an den Enden des Rätters gelagerte Seilwalzen herumgeht und von diesen angetrieben wird. Zwischen den Stäben angeordnete Rollen halten die Seile in der Höhe der Rätteroberfläche, so daß sie mit den Kohlenstücken sicher in Berührung kommen. Bei Rättern mit mehreren verschiedenen Durchlaßweiten liegen die Seile auf der ganzen Länge des Rätters gleich weit auseinander, während die Stärke der Rätterstäbe eine verschiedene ist. Die Durchlaßweite wird also durch die Entfernung des Seiles von den Stäben bestimmt.

Nr. 11516 vom 24. August 1887. Edward Gope und Alfred Hollings in Manchester. *Verfahren zur Herstellung von Bündeln auf hohlen Wellen*.

Die durchweg gleich starke Welle wird an derjenigen Stelle, an welcher ein Bund hergestellt werden soll, glühend gemacht und über einen der Höhlung entsprechenden Dorn geschoben. Dann befestigt man an der betreffenden Stelle um die Welle eine 2theilige Form, welche dem fertigen Bund entspricht, und staucht die Welle an der glühenden Stelle durch hydraulischen Druck zusammen, bis das Wellenmaterial die Form ausfüllt.

Nr. 11556 vom 25. August 1887. James Mc. Cann in Millom (County of Cumberland). *Kühlung der Düsen und Kühlkästen für Hochöfen*.

Anstatt das Wasser durch ein einziges Rohr durch die Düsen und Kühlkästen gehen zu lassen, sind mehrere von einander unabhängige Röhren in demselben angeordnet. Brennt also eins der Rohre durch, so wird der Wasserzufluß zu demselben abgesperrt, während derjenige zu den anderen Rohren weiter geht. Bei Düsen sind die Rohre nach einer mehrgängigen Schraube gewunden.

Nr. 6952 vom 9. Mai 1888. John Wesley Bookwalter in Springfield (Ohio). *Bessemer-Birne*.

Um eine Oxydation der Metalle nur an der Oberfläche des Bades zu bewirken, also eine Vermischung der Schlacke mit dem Eisen möglichst zu vermeiden, ist auf dem Boden ein Windrohr *a* mit



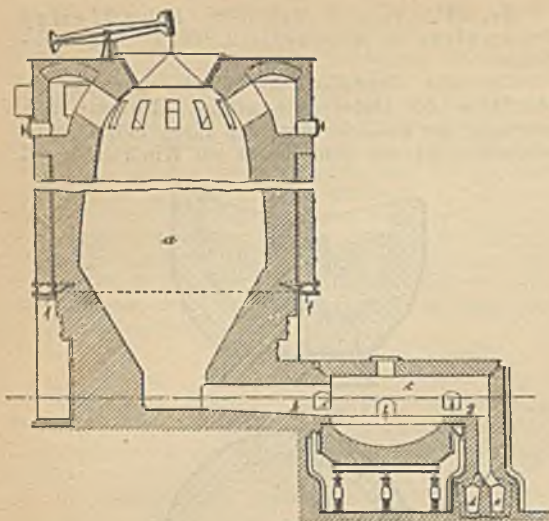
seitlichen Windkanälen angeordnet. Die Windstrahlen sollen dem Eisen eine Drehbewegung sowohl in senkrechter als wagrechter Richtung ertheilen und die auf der Oberfläche gebildete Schlacke gegen das Futter blasen, wo dieselbe hängen bleibt, um sich mit dem Metall nicht mehr zu vermischen.

Nr. 7215 vom 15. Mai 1888. Walter Burnham in Hyde Park (State of Illinois). *Schmiedepress-Verfahren*.

Das zu pressende Stück wird fast bis zum Schmelzpunkt erhitzt und dann in teigiger Beschaffenheit in einer Form einem hohen Druck so lange ausgesetzt, bis das Eisen bis zur Dunkelrothgluth sich abgekühlt hat. Das Verfahren kann auch zum Zusammenschweißen von Gußeisen, Stahl und Eisen dienen. Die danach hergestellten Gegenstände sollen erhöhte Festigkeit und Zähigkeit besitzen.

Nr. 10206 vom 21. Juli 1887. H. C. Bull & Company, Limited und Henry Clay Bull in London. *Directe Eisenerzeugung*.

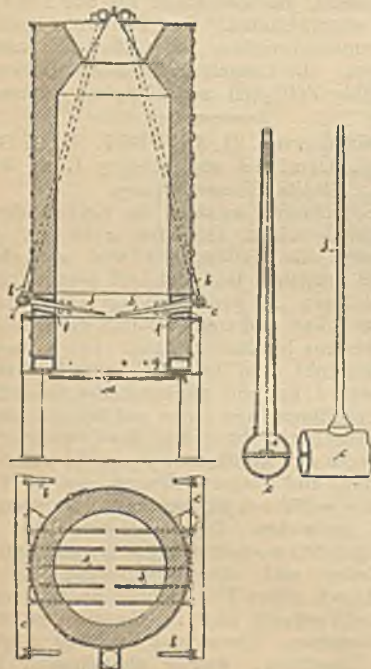
Der Schachtofen *a* steht im Gestell durch je einen Kanal *b* mit 2 Herdöfen *c* in Verbindung, welche durch die Kanäle *d e* und abwechselnde Schlitze mit erhitztem Gas und Luft gespeist werden. Letztere müssen in den Herdöfen einen geringen Ueberdruck haben und werden durch die Beschickung des Schachtofens hindurchgesaugt. Der Kernschacht des letzteren ruht zum Theil auf einem Kühlkasten *f*. Der Herdofen *c* hat ein abnehmbares Gewölbe mit Beschickungsöffnung und einen auf Schraubenwinden ruhenden senkbaren basischen Herd, welcher durch letzteren gegen den Kühlkasten *g* gepreßt wird. *h* sind Arbeitsthüren und *i* eine Oeffnung, um im Kanal *b* einen Damm aufzuführen zu können. Der Schachtofen wird mit geröstetem Erz, Kalkstein und Kohle (Briquetts) gefüllt, wonach heißes Gas und Luft durch den Herdofen und die Beschickung gesaugt werden. Durch einen Ueberschuß an Gas wird das Erz reducirt, gekohlt und im Gestell des Schachtofens geschmolzen. Eisen und Schlacke fließen in einen der Herdöfen, welche abwechselnd benutzt werden. In diesen werden Zuschläge gemacht, um



die Schlacke in eine sehr basische zu verwandeln. Ist der gewünschte Grad von Reinheit erreicht, so errichtet man im Kanal *b* durch die Thür *i* einen Damm und verhindert dadurch einen ferneren Eintritt von Eisen und Schlacke in den Herd. Man setzt dann in diesem das Ferro-Metall zu und sticht ab. Zu einer Anlage mit einem Reductions-Schachtofen und 2 Herdöfen gehören ein doppelter Gießkahn mit 2 Gießspfanen, 2 Röstöfen für Erz und Kalkstein und 2 Schmelzöfen für Spiegeleisen. Auf der entgegengesetzten Seite des Reductionsofens stehen 4 Winderhitzer, zu beiden Seiten derselben je 10 Gaserzeuger, hinter den Winderhitzern 5 Dampfkessel u. s. w.

Nr. 10203 vom 21. Juli 1887. H. C. Bull & Company, Limited, und Henry Clay Bull in London. *Röstöfen.*

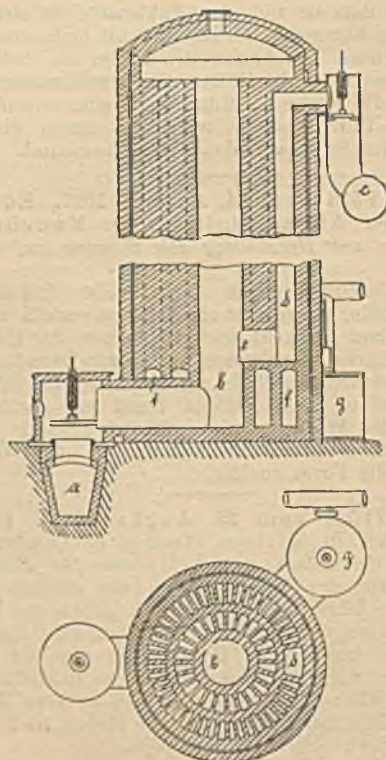
Dieser Röstofen dient zum Rösten von Erz und Kalk für die vorher beschriebene directe Eisen-



erzeugung. Der Schachtofen hat einen Gichttrichter und eine Gichtesse mit Dampfejector. Nach unten wird der Schacht durch einen Klapprost *a* geschlossen. Um im Ofen schnell einen »falschen Rost« schlagen zu können, sind an der Gicht 2 Rohrsysteme *b* aufgehängt, an deren Querarmen *c* nach innen gerichtete Roststäbe *d* angeordnet sind. Um letztere zu kühlen, ist der Querarm *c* durch eine Längswand in 2 Räume getheilt, von denen der äußere mit dem einen Rohr *b* und der andere mit dem andern Rohr *b* in Verbindung steht. Dünne Röhren *e* führen durch die Scheidewand bis in die Spitze der Roststäbe *d*, so daß Kühlwasser ununterbrochen durch letztere geführt wird. Die Roststäbe *d* werden durch Wasser gekühlte Formen *f* in den Ofen eingeführt. Der Klapprost *a* desselben dichtet gegen einen Kühlkasten *g* ab, durch welchen hindurch Bunsen-Brenner zum Eintritt von Gas und Luft in die Beschickung gehen. Ist bei ausgezogenem »falschen Rost« der untere Theil der Beschickung fertig geröstet, so drückt man vermittelst Zahnstangenge triebe die Roststäbe *d* in den Ofen hinein und öffnet den Bodenrost *a*. Ist das geröstete Material herausgefallen, so schließt man die Klappe *a* und zieht den falschen Rost *d* wieder heraus, wonach der Ofen wieder in Betrieb gesetzt wird. Man kann den Ofen auf Rädern auf der Gicht des Hoch- oder Reductionsofens anordnen, um das »geröstete Erz direct auf die Gichtglocke fallen zu lassen.

Nr. 10204 vom 21. Juli 1887. H. C. Bull & Company, Limited, und Henry Clay Bull in London. *Regenerativ-Winderhitzer.*

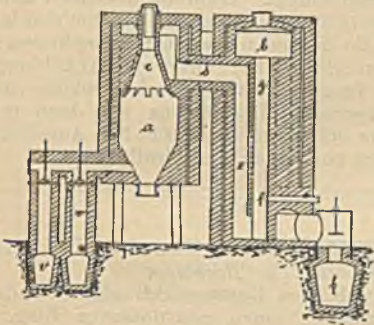
Der cylindrische Winderhitzer hat radial angeordnetes Füllmauerwerk. Behufs Heizung desselben werden heiße Luft durch den Kanal *a* in den Schacht *b*, und Gas durch das Rohr *c* und den Kanal *d* in den Schacht *b* eingeführt. Luft und Gas treffen sich bei *e*. Die Verbrennungsgase steigen in



die Höhe und fallen durch Füllmauerwerk herab, um durch die Ringkanäle *f* und das Ventil *g* zu entweichen. Behufs Erhitzung der Luft wird nach Schließung der betreffenden Ventile die kalte Luft in die Kanäle *f* eingelassen, steigt im Füllmauerwerk in die Höhe und fällt durch den Schacht *b* in den Kanal *a*, durch welchen die heiße Luft den Schmelz- oder Reductions-Oefen zugeführt wird.

Nr. 10 205 vom 21. Juli 1887. H. C. Bull & Company, Limited, und Henry Clay Bull in London. *Wassergas-Erzeuger.*

Der Wassergas-Erzeuger besteht aus einem Schachtlofen *a* und einem Regenerativ-Dampferhitzer *b*. Ersterer enthält in seinem oberen Theil eine durch radiale Wände getragene Retorte *c*, durch welche der Ofen mit Kohle beschickt wird. Durch den Kanal *v* wird dem Ofen heiße Luft zugeführt. Diese steigt in der Beschickung in die Höhe und bildet mit derselben CO₂, welche in den oberen Zonen in CO umgewandelt wird. Dieses steigt um die Retorte *c* herum in die Höhe, verkocht die in derselben befindliche



Kohle und gelangt dann durch die Kanäle *d e* in den Dampferhitzer *b*. Dort trifft sie bei *f* mit Luft zusammen und verbrennt. Die Gase steigen dann im Kanal *g* in die Höhe, fallen durch das radial angeordnete Füllmauerwerk herab und werden durch den Kanal *h* abgeführt. Haben der Schachtlofen *a* und der Dampferhitzer *b* die genügende Hitze, so stellt man die Ventile ab und läßt Dampf durch den Kanal *h* in den Dampferhitzer *b* treten. Dieser erhitzt sich in demselben hoch und gelangt dann durch den Kanal *d* um die Retorte *c* herum in die glühenden Kohlen des Schachtlofens. Dort wird der Dampf zerlegt. Die resultirenden Gase werden durch den Kanal *w* abgeführt.

Nr. 7773 vom 28. Mai 1888. Richard Russell Gubbins in New Crofs (County of Kent). *Einrichtung zum Packetiren von Blechabfällen.*

Von dem Herd eines Glühofens führt eine Rinne zu einer unter einem Fallbär liegenden Form. Die Blechabfälle werden in dem Ofen glühend gemacht, in die Form geschoben und dann vermittelt des Hammers zusammengeschlagen. Ist die Form gefüllt, so werden vorher in dieselbe gelegte Eisenbänder um das Packet befestigt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 375 606. George G. Convers in Bethlelem (Pa.). *Verfahren zur Nutzbarmachung des beim Verzinken von Eisen entstehenden Zinkschaumes.*

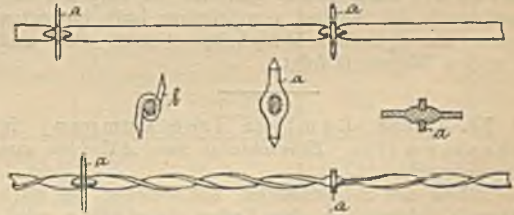
Der beim Verzinken von Eisen entstehende Zinkschaum, im wesentlichen gebildet aus Zinkchlorid (von der Ueberdeckung des Zinkes mit Salmiak) und metallischen Zinkkörnern, wird in einer Wanne mit geneigtem Boden und dicht über demselben angeordneten Dampfrohren der directen Einwirkung des Dampfes mehrere Tage ausgesetzt. Dabei wird ein Theil des Zinkchlorids ausgelaugt und in ein besonderes Gefäß abgezogen, während der größte Theil in Zinkoxyd umgesetzt wird. Letzteres wird von dem noch anhaftenden Zinkchlorid durch Destillation befreit; das Destillat wird condensirt und zusammen mit dem ausgelaugten Zinkchlorid verworther, während das zurückbleibende Zinkoxyd im Muffelofen auf Zink verarbeitet wird.

Nr. 375 043. John L. Bogert in Flushing (N. Y.). *Verfahren zur Verkleinerung des Querschnitts und der Wandstärke von Röhren.*

Man steckt in das in seinen Querschnittsverhältnissen zu verkleinernde Rohr einen Kern aus einem Metall, welches einen größeren Ausdehnungscoefficient hat als das Rohrmaterial, sich aber mit diesem nicht durch Schweifsung u. s. w. verbinden darf. Man unterwirft dann Rohr und Kern in glühendem Zustande einem Zieh- oder Walzproceß und zieht nach Beendigung desselben und Abkühlung beider Theile den dann dünneren Kern aus dem Rohr heraus. Für Eisen- und Stahlröhren sollen sich Kupfer und dessen Legirungen als Kern eignen.

Nr. 376 418. Charles D. Rogers in Providence (Rh. J.). *Stacheldraht.*

Die Stacheln sind entweder aus Blech gestanz (a) oder aus Draht gewunden (b). Dieselben werden einzeln auf einen einzigen Draht geschoben und wird dann dieser vor und hinter den Stacheln platt



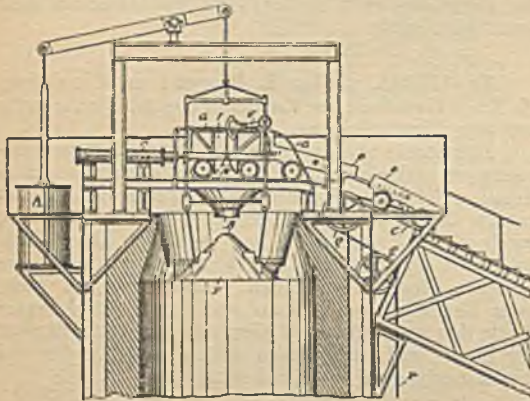
gedrückt, so dafs sich die Stacheln seitwärts nicht verschieben können. Eine Drehung derselben um den Draht kann durch seitliches Zusammenpressen ebenfalls verhindert werden. Die abgeplatteten Drahtseile können tordirt werden. Abwechselnde Torsionsrichtungen zwischen den einzelnen Stacheln sollen die Erzeugungskosten des Stacheldrahtes vermindern.

Nr. 376 106. Andrew Paterson in Mc. Keesport (Pa.). *Verfahren zum Verjüngen der Enden von hohlen Achsen.*

Anstatt die Enden der hohlen Achsen, wie sie z. B. bei Wagen Verwendung finden, von aufsen zu erhitzen und dann in mehreren Operationen zwischen sich nähernden Kopfwalzen zu verjüngen, wird in das zu verjüngende Ende der Achse ein Gasbrenner mit radial nach aufsen gerichteten Gasaustrittsöffnungen eingeführt und dadurch das Achsen-Ende während des Walzprocesses von innen erhitzt.

Nr. 377873. Samuel Thomas in Catasauqua (Pa). *Maschinelle Gichtvorrichtung für Hochöfen.*

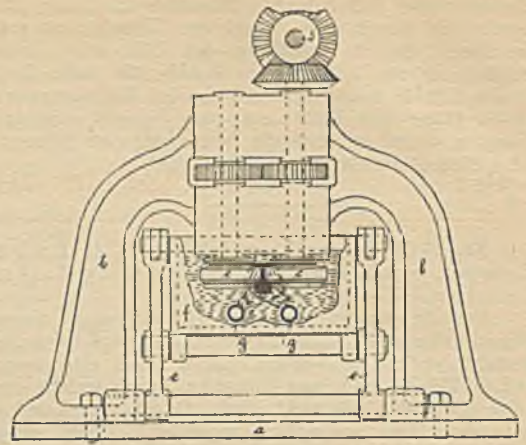
Zur Gicht des Hochofens führt eine geneigte Schienenbahn *c*, welche auf der Hüttensohle in die wagrechte Schienenbahn des Möllerhauses übergeht. Die in letzterem gefüllten Wagen *I* können also bis an die Schienenbahn *c* vorgeschoben werden. Zum Transport der Wagen *I* auf die Gicht dienen die auf einem zwischen der Schienenbahn *c* angeordneten Geleise laufenden Wagen *O*, welche von der Hüttensohle aus durch ein über Rollen *Q* geleitetes Seil *P* bewegt werden, und von welchen der vordere Wagen *O* mit einem den Wagen *I* vor sich herschiebenden Stöfser *O'* versehen ist. Die Wagen *I* sind mit Bodenklappen *M* versehen, welche durch einen Gewichtshebel *J* geschlossen gehalten werden. Kommt der Wagen *I* auf die Gicht an, so schiebt er einen Kolben in den Luftcylinder *R* hinein. Gleichzeitig wird der Hebel *J*



dadurch, daß das rechte Ende desselben die Führung *G* hinansteigt, gedreht und die Klappthüren *M* geöffnet. Der Inhalt des Wagens *I* fällt demnach durch den Trichter *B* auf die Glocke *F* und nach Senkung derselben mittelst des Cylinders *A* in den Hochofen. Läfst man dann das Seil *P* wieder nach, so rollen die Wagen *O* nach unten, während der Wagen *I* von dem durch die vorher comprimirt Luft bewegten Kolben des Cylinders *R* zurückgeschoben wird und dann den Wagen *O* folgt.

Nr. 378083. Cambria Iron Company in Johnstown (Pa). *Einrichtung zum Abkühlen von Eisenbahnschienen.*

Neben der Schienensäge, auf welcher die noch glühende Schiene an den Enden beschnitten wird, sind auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte *a* mehrere kleine Walzenständer *b* angeordnet, in welchen je 2 wagrechte Scheibenwalzen *c* gelagert sind. Dieselben liegen mit dem Tisch der Schienensäge in gleicher Höhe, so daß die Schienen von dem Sägeltisch den Walzen *c* leicht zugeführt werden können. Letztere werden mittelst Zahnräder von einer durchgehenden Welle *d* angetrieben, erfassen die Schiene und walzen dieselbe zwischen sich durch. Befindet sich die Schiene gleichmäßig zwischen den Walzen *c*, so werden letztere angehalten und wird dann der in Winkelhebeln *e* hängende Behälter *f* mit Kühlwasser gehoben, bis Walzen *c* und Schiene in



dasselbe eintauchen. Durch Spritzröhren *g*, welche außerhalb des Behälters *f* mit festliegenden Röhren durch Gummischläuche verbunden sind, wird die Abkühlung beschleunigt. Während derselben kann sich die Schiene nicht verziehen, weil sie von den in genau gerader Linie liegenden Walzen *c* an mehreren Stellen festgehalten wird. Der Grad der Abkühlung wird empirisch festgestellt und durch Senkung des Behälters *f* begrenzt. Die Schiene soll dann noch so viel Wärme enthalten, daß sie bei Ausschluß des Tageslichtes noch eben dunkelroth glüht.

Nr. 378550. Julian Kennedy in Pittsburg (Pa). *Kühlkästen für Hochöfen.*

Die Kühlkästen liegen dicht nebeneinander und bilden zusammen einen geschlossenen Ring. Jeder Kühlkasten ist als Ganzes aus Phosphor-Bronce gegossen und hat die skizzirte Einrichtung, d. h. 2 parallel laufende, von einander vollständig getrennte Wasserkanäle *a*, *b*, die gegeneinander durch Querrippen *c* versteift sind. Im Falle des Durchbrennens des



inneren Kanales *b* kann also der äußere Kanal *a* weiter benutzt werden. Als Vortheil dieser Anordnung wird hervorgehoben, daß Herd- und Gestellwände an keiner Stelle ganz durch Kühlkästen unterbrochen werden; das Mauerwerk umgiebt dieselben vielmehr nach innen und außen und setzt sich auch bis in den Zwischenraum fort, so daß dadurch die Lage der Kühlkästen gesichert ist.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juli 1888.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	75 008
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	11	24 654
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	—	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	8	29 864
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	8	47 794
	Puddel-Roheisen Summa . (im Juni 1888 im Juli 1887)	64 65 62	177 320 172 889 149 413)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	8	28 304
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	2 356
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	1 655
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	1	1 780
	Bessemer-Roheisen Summa . (im Juni 1888 im Juli 1887)	11 11 12	34 095 33 952 42 491)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	10	44 981
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	3	7 011
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	9 687
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	6	19 756
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	18 781
	Thomas-Roheisen Summa . (im Juni 1888 im Juli 1887)	23 23 17	100 216 102 594 91 075)
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	11	16 663
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	6	1 681
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	1	28
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	2	2 814
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	14 267
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	3	7 027
	Gießerei-Roheisen Summa . (im Juni 1888 im Juli 1887)	30 31 30	42 480 40 969 43 096)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	177 320
Bessemer-Roheisen	34 095
Thomas-Roheisen	100 216
Gießerei-Roheisen	42 480
Production im Juli 1888	354 111
Production im Juli 1887	326 075
Production im Juni 1888	350 404
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1888	2 460 825
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1887	2 174 556

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im deutschen
Tonnen von bzw.

	den deutschen Zollausschlüssen			Dänemark	Norwegen	Schweden	Rußland	Oesterreich-Ungarn
	Bremen	Hamburg- Altona	d. übrigen Zollausschlüssen					
Erze.								
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	{E. — {A. 5	7 321 727	— —	— 23	1 —	5 991 5	3 615 951	13 823 16 614
Roheisen.								
Roheisen aller Art	{E. 102 {A. 30	2 510 23	— —	— —	— —	1 273 70	— 2 355	306 4 960
Brucheisen und Eisenabfälle	{E. 504 {A. 12	997 3 422	23 —	8 10	12 —	23 151	55 —	374 675
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	{E. — {A. —	— 34	— —	— —	— —	— —	128 10	12 730
Sa.	{E. 606 {A. 42	3 507 3 479	28 —	8 10	12 —	1 424 221	55 2 365	692 6 365
Fabricate.								
Schmiedbares Eisen in Stäben	{E. 43 {A. 3 065	443 6 716	2 285	1 3 553	9 37	3 140 48	1 4 791	604 1 274
Radkranzeisen, Pflugschaaren- eisen	{E. — {A. 1	— 106	— —	— 30	— —	— 13	— 17	— 543
Eck- und Winkelisen	{E. 3 {A. 537	11 6 569	— 125	— 31	— 147	— 130	— 1 461	— 188
Eisenbahnschienen	{E. — {A. 1054	13 1243	— —	— 288	— 85	— 787	— 30	10 152
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	{E. — {A. 125	2 415	— —	— 9	— —	— 7	— —	1 34
Rohe Eisenplatten und Bleche	{E. 8 {A. 1 349	94 3 734	— 513	— 670	— 22	45 16	1 3 499	18 2 158
Weißblech	{E. 23 {A. 7	626 11	1 —	— 5	— —	— 2	3 18	13 49
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	{E. 1 {A. 71	5 136	1 4	— 16	— —	— 7	— 14	2 49
Eisendraht	{E. 2 {A. 385	119 779	— 3	— 550	— 482	943 761	— 197	121 346
Ganz grobe Eisengufswaaren	{E. 61 {A. 1166	205 2 513	1 213	6 91	1 32	— 45	1 285	15 657
Eisen, roh vorgeschmiedet	{E. — {A. 14	1 107	— —	— 5	— —	3 10	— 7	5 9
Eiserne Brücken etc.	{E. — {A. 551	— 1 759	— —	— 9	— —	— —	— 77	— 53
Anker und Ketten	{E. 2 {A. 11	151 24	— 2	— 31	— —	— —	— 2	5 38
Drahtseile	{E. — {A. 42	8 124	— 22	— 22	— 26	— —	— 21	1 53
Eisenbahnachsen, Eisenbahn- räder	{E. — {A. 25	35 184	— 20	— 216	— 6	— 40	— 161	5 1 237
Kanonenrohre, Ambosse etc.	{E. 5 {A. 49	96 412	— —	— 24	— —	1 8	— 77	15 99
Röhren aus schmiedbarem Eisen	{E. 8 {A. 466	161 998	— 2	— 302	— 18	— 156	— 646	7 432
Drahtstifte	{E. — {A. 293	9 1 553	— 10	5 1 752	— 8	— —	— 25	5 62
Grobe Eisenwaaren, andere	{E. 94 {A. 1 403	760 14 049	6 75	20 986	— 94	33 332	2 2 932	769 2 193
Feine Eisenwaaren etc.	{E. 4 {A. 112	65 854	— 2	1 49	— 5	1 61	— 149	61 301
Sa.	{E. 254 {A. 10 726	2 804 42 286	11 1 276	35 8 639	10 962	4 166 2 423	8 14 409	1 657 9 927
Maschinen.								
Locomotiven und Locomobilen	{E. — {A. 10	102 242	— —	— 375	— —	— —	— 22	5 113
Dampfkessel	{E. — {A. 65	14 455	— 19	— 4	— 1	— 3	— 10	— 81
Andere Maschinen aller Art	{E. 149 {A. 530	1 669 3 807	3 50	86 616	22 65	118 849	29 2 811	491 4 832
Eisenbahnfahrzeuge . . . Stück	{E. — {A. —	— 19	— —	— —	— —	— —	— —	— 4
Sa.	{E. 149 {A. 605	1 785 4 504	3 69	86 995	22 66	118 852	29 2 843	496 5 026

Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Juni 1888 im freien Verkehr*

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Schweiz	Frankreich	Belgien	d. Niederlanden	Großbritannien	Spanien	Italien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	indemselben Zeitraum d. Vorjahres
—	63 143	38 337	201 043	8 506	235 320	—	—	1 728	578 828	509 696
18	397 369	636 546	2 372	6	—	1	—	40	1 054 677	836 452
3	73	1 824	414	76 940	1 636	—	—	—	85 081	64 405
2 871	16 990	24 865	6 970	222	40	1 033	2 988	—	63 417	119 730
160	56	16	1 410	240	—	—	4	—	3 887	3 074
4 569	115	937	197	281	—	2 330	222	200	13 121	34 038
—	—	20	—	2	—	—	—	—	162	132
1 854	2 918	2 097	94	556	—	1 337	1 475	—	11 105	22 043
163	129	1 860	1 824	77 182	1 636	—	4	—	89 130	67 611
9 294	20 023	27 899	7 261	1 059	40	4 700	4 685	200	87 643	175 811
29	533	352	108	1 459	—	1	—	—	6 725	7 661
5 207	660	3 435	7 520	4 658	130	4 110	9 572	a) 16 509	71 570	99 988
1	—	57	—	—	—	—	—	—	60	82
393	1 672	1	574	520	—	113	2 307	b) 689	6 979	7 262
1	20	30	—	21	—	—	—	—	86	76
6 196	60	2 748	770	811	29	3 923	561	1178	25 464	19 261
15	2	533	72	1	—	—	—	—	646	3 618
5 745	10	10 353	12 213	1 628	264	712	1 940	c) 20 027	* 56 531	79 635
—	11	44	1	—	—	—	—	—	59	58
7 098	6	388	2 013	228	131	108	18	d) 2 437	13 017	9 059
14	163	52	48	721	—	—	—	—	1 164	1 029
2 154	221	1 162	4 893	36 19	115	5 094	902	1 740	31 861	24 697
1	16	7	15	1 482	—	—	1	—	2 188	1 512
13	5	16	21	1	—	3	—	—	154	119
—	2	9	1	12	—	—	—	—	33	40
309	11	41	356	4	—	18	—	—	1 142	1 197
4	44	133	27	476	—	—	—	—	1 869	1 366
2 136	1091	7 431	10 082	17 420	857	3 148	21 917	e) 28 247	¹ 95 832	130 524
125	394	327	195	779	—	1	4	—	2 115	20 14
657	2 541	239	2 901	125	17	556	11	—	678	² 12 727
3	1	3	2	15	—	—	—	—	33	83
118	32	47	35	4	1	15	—	—	408	615
—	—	16	—	—	—	—	—	—	16	8
—	11	33	3	56	—	9	30	f) 482	3 073	2 398
1	17	215	28	399	—	—	—	—	1	³ 819
12	1	1	8	—	6	6	2	g) 43	187	332
1	3	1	1	13	—	—	—	—	28	24
15	6	25	36	20	117	19	—	h) 169	717	639
31	29	74	10	5	—	—	—	—	189	165
415	112	376	592	67	159	2 032	778	i) 1 306	7 726	10 020
3	36	8	5	45	—	—	—	—	214	258
118	51	271	127	109	18	19	34	—	131	1 547
11	4	29	183	187	—	—	—	—	—	590
1 764	809	1 496	985	565	252	768	10	—	484	10 153
1	3	1	—	26	—	—	—	—	—	50
3	18	1019	1 082	6 408	14	186	940	k) 9 222	22 595	18 730
202	963	245	137	665	1	4	82	—	2	⁵ 3 985
1 868	1 257	2 752	3 351	1 021	572	1 599	647	l) 6 054	⁶ 41 185	31 135
17	141	48	25	176	—	1	5	—	2	⁷ 547
152	209	378	486	196	67	155	201	m) 519	3 896	4 109
460	2 332	2 184	858	6 482	1	7	92	—	5	21 416
34 373	8 783	32 212	48 048	37 460	2 749	22 593	39 870	90 028	406 764	462 425
22	2	129	4	562	—	—	—	—	—	826
545	61	38	616	31	43	2 300	5	n) 387	4 788	2 594
50	12	11	—	9	—	—	—	—	—	96
19	30	15	92	59	19	27	—	o) 137	1 036	793
2 041	812	1 616	459	9 320	2	27	158	—	4	17 006
1 390	3 656	2 498	1 675	483	770	3 241	740	—	2 984	30 997
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	6	1	3	—	11	113	—	—	38	⁸ 195
2 113	826	1 756	463	9 891	2	27	158	—	4	17 928
1 954	3 747	2 551	2 383	573	832	5 568	745	—	3 508	32 435

* Die Anmerkungen zu den Zahlen befinden sich auf der nächsten Seite.

¹* Außerdem sind an Eisenbahnschienen, welche im Veredlungsverkehr aus ausländischem Material hergestellt wurden, in der Zeit vom 1. Januar bis 30. Juni 1888 noch ausgeführt 8818 t gegenüber 4746 t in demselben Zeitraum des Vorjahres.

¹ Darunter: Eisen- und Stahldraht, verkupfert, verzinkt u. s. w. 29 569; anderer Eisen- und Stahldraht: 66 662 t.

² Darunter: Geschützmunition aus Eisengufs, rohe: 607 t; andere ganz grobe Eisengufswaaren: 12 118 t.

³ Darunter: Anker und ganz grobe Ketten (Zollsatz br. 3 *M*, Tara: 1 %) 606 t; Ketten zur Kettenschleppschiffahrt (frei) 212 t.

⁴ Darunter: Drahtseile (Zolls. br. 3 *M*, Tara —) 26 t, desgl. zur Tauerei (frei) — t.

⁵ Darunter: Grobe Eisenwaaren, weder abgeschliffen u. s. w., noch polirt u. s. w. (Zolls. br. 6 *M*, Tara 3 %) 1 448 t; desgl., abgeschliffen u. s. w., aber nicht polirt u. s. w.; Schlittschuhe u. s. w. und grobe Werkzeuge, als Aexte, Beile u. s. w. (Zolls. 10 *M*) 2 302 t; andere grobe Werkzeuge, als Ahlen, Ausschlageisen u. s. w., ferner Degen- und Säbelklingen, nicht polirt u. s. w. (Zolls. 15 *M*) 235 t.

⁶ Darunter: Geschützmunition, abgeschliffen u. s. w. 617 t; Schrauben und Schraubenmutter, eiserne, unpolirt u. s. w. 826 t; andere grobe Eisenwaaren, anderweit nicht genannt, 39 742 t.

⁷ Darunter: Feine Eisenwaaren aus feinem Eisengufs u. s. w. 76 t; desgl. aus schmiedbarem Eisen, polirt u. s. w. 470 t.

⁸ Darunter: Eisenbahnfahrzeuge ohne Leder- und Polsterarbeit, zum Werth von 1000 *M* und darüber für 1 Stück (Zolls. 6 % vom Werth) — Stück im Werth von — (1000 *M*); desgl., mit Leder- und Polsterarbeit (Zolls. 10 % vom Werth) — Stück im Werth von — (1000 *M*).

⁹ Darunter: Eisenbahnfahrzeuge, ohne Leder- und Polsterarbeit zum Werth von 1000 *M* und darüber für 1 Stück: 91 Stück im Werth von 321 (1000 *M*); desgl., mit Leder- und Polsterarbeit: 104 Stück im Werth von 300 (1000 *M*). Zu diesen Eisenbahnfahrzeugen wurden ausländische Materialien im Werth von 11 (1000 *M*) bzw. 6 (1000 *M*) verwendet.

a) Darunter: nach Rumänien 4 054, nach China 4 318, nach Japan 2 032, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 2 713; b) darunter: nach Portugal 265, nach China 42, nach British Nordamerika 300; c) darunter: nach Griechenland 659, nach Portugal 4 809, nach den Ostindischen Inseln 2 632, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 4 545, nach Brasilien 1 049, nach Australien 4 950; d) darunter: nach der Türkei 201, nach den Ostindischen Inseln 584, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 293, nach Brasilien 56, nach Australien 1 053; e) darunter: nach Portugal 1894, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 8 050, nach British Nordamerika 1 465, nach Südamerika mit Ausschluss der Argentinischen Republik, von Paraguay, Uruguay, Brasilien, Chile und Peru 651, nach Australien 11 574; f) darunter: nach Griechenland 54, nach British Indien 97, nach Japan 115, nach Brasilien 90; g) darunter: nach Rumänien 40; h) darunter: nach China 70, nach Brasilien 24, nach dem Westindischen Archipel 21, nach Japan 40; i) darunter: nach Rumänien 245, nach Aegypten 82, nach Japan 80, nach den Ostindischen Inseln 235, nach British Nordamerika 381; k) darunter: nach Rumänien 1 625, nach Japan 3 852, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 592, nach Australien 1 316; l) darunter: nach Bulgarien 30, nach Rumänien 2 204, nach der Türkei 552, nach Afrika mit Ausschluss von Algier und Aegypten 220, nach China 218, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 706, nach Brasilien 739, nach Mexiko und Central-Amerika 85; m) darunter: nach Rumänien 81, nach der Türkei 123, nach den Ostindischen Inseln 62, nach Brasilien 33, nach Chile 46; n) darunter: nach Portugal 116, nach den Ostindischen Inseln 29, nach China 41, nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 109; o) darunter: nach der Argentinischen Republik, Paraguay und Uruguay 29, nach Peru 36, nach Japan 27 (Tonnen).

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein deutscher Ingenieure in Breslau.

XXIX. Hauptversammlung.

Mit wie herzlicher Freude der Breslauer und der oberschlesische Bezirksverein den Gesamtverein diesmal bei sich begrüßen, erhellt aus dem umfangreichen Programm für Festlichkeiten und Besichtigungen, welches sie entworfen, erhellt vor Allem aus der mühevollen Arbeit, die sie aufgewandt, um ihren Vereinsgenossen ein anschauliches Bild der Industrieverhältnisse Schlesiens zu liefern. Neben dem üblichen Ortsführer und einem Büchlein voll lustiger Lieder mit einer Reihe eigens für das Fest gedichteter Beiträge, wurden jedem Theilnehmer zwei umfangreiche Festschriften behändigt, von denen die eine, hergestellt vom Breslauer Verein und aufs prächtigste ausgestattet von der Entwicklung und dem Stande der verschiedenen in Schlesien heimischen Industriezweige, der landwirtschaftlichen Gewerbe und der öffentlichen städtischen Werke in Breslau, eine eingehende Schilderung entwirft, während die andere, auf Veranlassung des oberschlesischen Bezirksvereins von dem Privat-

docenten Dr. Kosmann (Breslau) verfasst, das oberschlesische Industriegebiet im besonderen behandelt.

Nachdem am 19. August in fast achtstündiger Sitzung der Vorstand der Tagesordnung für die Hauptversammlung vorherathen, vereinigten sich die Festgäste Abends im Concerthause, wo sie der Vorsitzende des Breslauer Vereins, Gewerberath Frief, herzlich begrüßte und Fr. Minssen ihnen einen dichterischen Willkommensgruß entgegenbrachte.

Am 20. August begann im Saale des St. Vinzenzhauses die erste Sitzung unter Leitung des zweiten Vorsitzenden, Fabrikbesizers Frederking (Leipzig), welcher den erkrankten, jedoch schon auf dem Wege der Besserung befindlichen ersten Vorsitzenden, Commerzienrath Wolf (Bukau) vertrat. Geh. Oberregierungsrath von Straufs hiefs die Versammlung namens der Staatsregierung, Oberbürgermeister Friedensburg in Vertretung der Stadt herzlich willkommen. Auch der Polizeipräsident von Uslar-Gleichen wohnte der Sitzung bei. Dem Geschäftsbericht, welchen Generalsecretär Th. Peters (Berlin) erstattete, entnehmen wir folgende Angaben: Von kaum 1000 Mitgliedern, die der Verein bei seiner ersten Zusammenkunft in Breslau vor 23

Jahren besaß, hat er sich heute auf über 6070 Mitglieder vergrößert, von denen mehr als 500 im letzten Jahre beigetreten sind. Die Zahl der Bezirksvereine beträgt 31. Durch den im letzten Jahre erzielten Ueberschuss von etwa 25 000 *M* hat sich das Vereinsvermögen auf gegen 100 000 *M* erhöht. Dem um die technischen Wissenschaften hoch verdienten, auf der vorjährigen Hauptversammlung zum Ehrenmitglied ernannten Geh.-Rath Prof. Grashof wurde das Diplom durch den engeren Vorstand persönlich nach Carlsruhe überbracht. Ueber die Arbeiten des abgelaufenen Jahres, Aufstellung von Honorarnormen für Ingenieure und Architekten, Schaffung eines metrischen Gewindsystems, ferner betr. die Errichtung technischer Mittelschulen, und betr. die Explosionsversicherung der Dampfkessel, wird in der letzten Sitzung ausführlicher berichtet werden. Zur Förderung der Bestrebungen nach einer deutschen Schulreform hat der Verein einen Beitrag von 3000 *M* geleistet. Die an den Minister von Gossler gerichtete Eingabe fand binnen weniger Monate 22 000 Unterschriften. Die Bestrebungen, im Curatorium der Physikalisch-technischen Reichsanstalt eine stärkere Vertretung des Ingenieurstandes zu erreichen, waren von Erfolg gekrönt. Endlich sei noch erwähnt, daß der Verein eine Preisaufgabe, betr. den Wärmedurchgang durch Heizflächen, angeschrieben und als Preis 5000 *M* ausgesetzt hat. — Nachdem die Neuwahl des ersten Vorsitzenden vollzogen war, die auf den Fabrikbesitzer Mehler (Aachen) fiel, erhielt Herr Oberingenieur A. Beringer das Wort zu seinem angekündigten Vortrag:

Ueber elektrische Centralstationen unter besonderer Berücksichtigung der Transformatoren.

Redner knüpft an eine Aeußerung des Herrn Prof. Dietrich aus Stuttgart an, welcher in seinem in Coblenz gehaltenen Vortrage die Transformatoren als einen der größten Fortschritte auf dem Gebiete der praktischen Elektrotechnik bezeichnet hatte. Die Transformatoren seien berufen, für Versorgung großer Districte ein brauchbares und rentables Beleuchtungs-System zu werden. Gerade die Neuzeit habe die Frage der Centralstationen in ein brennendes Stadium geführt. Es würden heute umfangreiche Anlagen geplant und erwohnen. Nicht allein Privatgesellschaften, sondern auch in hohem Maße städtische Behörden interessiren sich für Einführung elektrischen Lichtes, trotzdem bliebe es aber bei dem Projecte, nur wenige könnten sich zu einem Definitivum entschließen. Diese Stagnation rührt ohne Zweifel von der Furcht eines materiellen Mißerfolges her, welchen viele Stationen, z. B. die Berliner Werke aufzuweisen haben, andererseits von der Furcht, die Rente der Gasanstalten zu schmälern. Besonders sehen wir, daß die Verwaltungen der städtischen Gasanstalten sich ungemein gegen Einführung des elektrischen Lichtes stemmen. Die Hauptfrage liegt wohl darin, ob das elektrische Licht eine Luxusbeleuchtung oder ein dringendes Bedürfnis ist, ob es zu der Förderung der öffentlichen Wohlfahrt dient. In Consumenten-Kreisen neige man jetzt allgemein der letzteren Ansicht zu und es lege solche Auffassung den städtischen Behörden manche Verpflichtung auf. Man kann sich sehr wohl im Interesse der öffentlichen Wohlfahrt mit einer wenn auch sicheren, so doch mäßigen Verzinsung des Kapitals begnügen; eine Behörde darf aber die Vortheile des elektrischen Lichtes, welche nicht allein in ästhetischer, sondern auch in hygieinischer Richtung zu suchen seien, nicht nur einzelnen, meistens ohnehin bevorzugten Straßen gewähren, sie wird auch minder consumstarke Stadttheile nicht ausschließen dürfen. Wenn also städtische Behörden die Anlage einer elektrischen

Station in Angriff nehmen, so sollten sie von Haus aus ein System wählen, welches eine allgemeine Vertheilung der Electricität gestattet, und solches sei heutigen Tages lediglich das Transformatoren-System. Redner schildert dann die Schwierigkeiten, welche sich bei Vertheilung der Electricität einstellen. Er geht aus von dem einfachen Edison'schen System und entwickelt die neueren Methoden der Vertheilung. In einer Tabelle sind die Resultate zusammengestellt und es zeigt sich, daß das Verhältniß des aufgewandten Kupfers in einer Edison-Anlage mit 10 % Leitungsverlust und in einer Transformatoren-Anlage mit 5 % Verlust sich stellt wie 200 : 1. Würde man hierbei die Kupfermenge in Rücksicht ziehen, welche die Transformatoren erfordern, so würde das obige Verhältniß sich unändern in 60 : 1. Diese Zahlen beweisen zur Genüge die Ueberlegenheit des neuen Systems. Betrachte man nun die Nachteile, welche es im Gefolge habe, und welche von seiten der Concurrenz als ganz bedeutend hingestellt wurden, so seien diese bei näherer Erwägung nur unerheblicher Natur. Schon längst ist anerkannt, daß die Gefährlichkeit des Systems nicht in dem Maße besteht, daßs hierin ein Grund gegen dasselbe hergeleitet werden könnte. Die Wechselstrommaschinen seien in neuester Zeit sehr viel ökonomischer, als die Mehrzahl der Gleichstrommaschinen, sie gestatten ferner eine viel erheblichere Ausbildung der Größe. So sind in Rom Maschinen von je 600 Pferdestärken in Betrieb, während in Berlin bis vor kurzem nur 60 pferdige Maschinen benutzt wurden. In der Oekonomie des Lichtes habe Hr. Prof. Ayrton kürzlich nachgewiesen, daß ein Unterschied zwischen Wechselstrom und Gleichstrom nicht bestehe. Man habe es also mit einem vollständig fertigen System zu thun, und es sei zu hoffen, daß die Transformatoren sich auch in Deutschland Eingang verschaffen würden. Wenn auch in größeren Städten die Gasanstalten eine nicht unerheblich größere Rente ergäben, so sei doch solches für kleinere Orte durchaus nicht der Fall. In einem dem Vortragenden bekannten Fall betrage der Voranschlag der Gasanstalten 105 000 *M*, der der Transformatoren-Anlagen 89 000 *M*, die Gasanstalt verspräche ohne Amortisation eine Rente von 7 %, wobei der Gaspreis 24 $\frac{1}{2}$ betragen solle, das Electricitäts-Werk 12 % bei 3,5 $\frac{1}{2}$ pro 16kerzige Glühlampe. Man sehe also, wie günstig die Transformatoren in kleineren Betrieben selbst den Gasanstalten gegenüber seien. Redner hofft auf eine große Ausdehnung des Systems, zumal dasselbe sich in vielen Anlagen bewährt habe. Die Firma Ganz & Cie. habe allein in den letzten zwei Jahren vier Central-Anlagen ausgeführt und damit einen durchschlagenden Erfolg erzielt, so daß man annehmen kann, daß auch die Einführung des Systems in Deutschland nicht mehr auf sich warten lasse.

Hierauf folgte der Vortrag des Hrn. Dr. Kosmann:

Ueber die Entwicklung und gegenwärtige Lage der oberschlesischen Eisenindustrie, über welchen wir uns in einer der nächsten Ausgaben ausführlich zu berichten vorbehalten.

Den Beschlufs des Tages bildete das übliche Festmahl, welches im Saale des Zoologischen Gartens eingenommen wurde.

Am folgenden Tage fanden Besichtigungen von gewerblichen Anlagen in der Nähe von Waldenburg statt.

In der zweiten Hauptsitzung, am 22., wurde zunächst Carlsruhe als Ort der nächsten Hauptversammlung bestimmt. In betreff der in Berlin bevorstehenden Ausstellung für Unfallverhütung stellte der Vorsitzende fest, daß der Gesamtvorstand dem Unternehmer wohlwollend gegenübersteht.

Es folgt der Vortrag des Hrn. Prof. Intze-Aachen: Ueber die Mafsregeln zur Verhütung von Wasserschäden und zur besseren Ausnutzung von Wasserkraften durch die Anlage von Thalsperren und Sammelbecken.

Die Veranlassung zur Beschäftigung mit diesem Gegenstande boten 2 Anträge des Bezirksvereins an der Lenne und des Bergischen Bezirksvereins, welche an den Hauptverein das Ersuchen richteten, dahin zu wirken, dafs das Gesetz, betr. Bildung von Wassergenossenschaften, auch auf Bildung von Zwangsgenossenschaften für gewerbliche Zwecke ausgedehnt werde. Der Vortragende erläuterte, wie durch die verhältnismäfsig wenig kostspieligen Anlagen von Sammelbecken die Hochwassergefahr wesentlich beschränkt, auf der andern Seite der Industrie ein ganz erheblicher Nutzen geschaffen werden könne. Für die Anlage von Thalsperren im Gebirge spreche ferner, dafs das jetzige System der Eindeichung der Flüsse in der Niederung sich mehr und mehr als unzureichend erweise. In der Weichsel und Nogat seien seit 500 Jahren 103 Durchbrüche erfolgt, die einen Schaden von 300 Millionen Mark anrichteten, während der heutige Gesamtwert der betreffenden Gegenden auf 225 Millionen Mark geschätzt wird. Die Anlage von Thalsperren und Sammelbecken aber scheiterte gegenwärtig vielfach an der Unmöglichkeit, die industriellen Interessenten insgesamt zur Bildung einer Genossenschaft zu bringen. Schon der Widerspruch eines Einzelnen verhindere das Zustandekommen der Genossenschaft. Redner befürwortet daher am Schlufs seines mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrages die Annahme der vorliegenden Anträge.

Oberpräsident von Seydewitz sprach seinen besonderen Dank für den Vortrag aus und erklärte, dafs er sich bemühen wolle, denselben für die Provinz Schlesien möglichst nutzbar zu machen. Die Versammlung verhandelte weiter über das von ihrer Commission ausgearbeitete metrische Gewindesystem (mit einem Kantenwinkel von 53 Grad 8'), genehmigte die mit anderen Verbänden bezüglich der Versicherung der Dampfkessel und der Erklärung des Begriffes Explosion getroffenen Vereinbarungen* und trat zum Schlufs in eine lebhaft erörterte des Berichtes ihrer Schulcommission über die Einrichtung technischer Mittelschulen ein. Da die Meinungen über verschiedene Fragen noch sehr auseinander gingen, vor Allem darüber, ob die Berechtigung zum einjährigen Dienst und die vorgängige Arbeit in der Praxis als Vorbedingung zu fordern sei, wurde die ganze Angelegenheit an die Schulcommission zurückverwiesen. — Den Schlufs des Tages bildete ein von der Stadt dem Verein angebotenes Fest auf der Liebichshöhe und an den folgenden Tagen ging der Verein nach Oberschlesien, um dort in verschiedenen Gruppen die grofsartigen Werke der Eisenindustrie zu besichtigen.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

XVII. Abgeordneten-Versammlung und VIII. Wander-Versammlung in Köln.

Am 11. August hat die diesjährige Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in der altherwürdigen Stadt Köln stattgefunden. Die Versammlung wurde Vormittags 9 Uhr vom derzeitigen Verbands-Vorsitzenden, Hrn. Obergeringieur F. Andreas Meyer-Hamburg im

Hansasaale des Rathhauses eröffnet. Bei der Feststellung der Zahl der anwesenden Abgeordneten ergab der Namensaufruf, dafs von den 28 verbundenen Vereinen 18 durch 42 Mitglieder und 70 Stimmen vertreten waren.

Nach Berathung einiger inneren Vereinsangelegenheiten berichtete Hr. Giese über die Frage der Errichtung eines Semper-Denkmal's. Erfreulicherweise konnte mitgetheilt werden, dafs die Platzfrage durch das grofse Wohlwollen Sr. Majestät des Königs Albert in glücklichster Weise dahin gelöst ist, dafs das Denkmal auf der Brühlschen Terrasse errichtet werden wird. Von der Ausschreibung einer Wettbewerbung ist abgesehen. Die Herstellung des Standbildes hat Herr Professor Johannes Schilling bereitwilligst übernommen. Der Unterbau wird aus Granit, das Standbild selbst aus Bronze hergestellt werden.

Zum Vororte für die Jahre 1889 und 1890 wurde nach längerer Berathung Berlin, zum Orte für die 1890 abzuhaltende Wanderversammlung Hamburg und zum Orte für die Abgeordneten-Versammlung im Jahre 1889 Berlin gewählt.

Ueber Punkt 8 der Tagesordnung: Messung der Durchbiegung eiserner Brücken berichtete im Namen des sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins Hr. Wiechel. Dementsprechend erklärte der Verband, dafs es zweckmäfsig erscheine: 1. das Verbands-Schema vom 3. September 1878 durch Einfügung der bei den königlich preussischen Eisenbahn-Directionen bereits vom Anfange an hinzugesetzten 4 Spalten zu erweitern und 2. im Interesse der Genauigkeit der Messungen überall wo thunlich Instrumente mit Uebersetzung zu benutzen. Der Vorstand wurde ausserdem beauftragt, die beteiligten Behörden und Bauverwaltungsstellen unter Uebersendung je zweier Abdrücke der vorerwähnten Beschlüsse und der zugehörigen Berichte von dem Ergebnisse in Kenntnifs zu setzen.

Es folgte die Berathung des Anschlusses der Gebäude-Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen. Zunächst berichteten Hr. Dr. Ulbricht als Berichterstatter und Hr. Kümmler über den Stand der Angelegenheit. Nach lebhafter Erörterung wurden folgende Sätze angenommen:

„1. Blitzschläge, welche Gebäude mit inneren Gas- oder Wasserleitungen treffen, werden in vielen Fällen auf diese metallischen Leitungen überspringen und durch dieselben ihren vollen oder theilweisen Uebergang in die Strafsenrohrenetze der Gas- und Wasserversorgungen, bezw. in den Erdboden finden.

2. Es ist anzunehmen, dafs durch die Anlage von Gas- und Wasserleitungen in Gebäuden, namentlich wenn diese bis in die oberen Geschosse geführt sind, die Blitzgefahr für die Gebäude sich erhöht.

3. Aus diesem Grunde sollten derartige Gebäude, namentlich höhere oder freistehende Häuser, mit zweckmäfsig ausgeführten, dauernd leitend zu erhaltenden und durch ausreichenden Erdschlufs mit der Grundfeuchtigkeit in Verbindung gebrachten Blitzableitern versehen werden, welche mit den Gas- und Wasserleitungen der Gebäude — und zwar mit beiden — an geeigneten Stellen, mindestens aber mit den oberen Enden der Rohrleitungen und bei Kreuzungen gut leitend zu verbinden sind.

4. Es ist nicht zu befürchten, dafs durch die solcherart ausgeführte Verbindung guter Blitzableiter mit den Gas- und Wasserröhren neue Gefahren für die Strafsenrohrenetze herbeigeführt werden, vielmehr anzunehmen, dafs bestehende Gefahren vermindert werden, vorausgesetzt, dafs die Rohrnetze in der gebräuchlichen Weise mittels gufseiserner Muffenröhren mit Bleidichtung hergestellt, Flanschenverbindungen thunlichst vermieden sind.

* »Stahl und Eisen« 1888, Nr. 6, S. 419.

5. Den vorstehenden Ausführungen entsprechend ist dahin zu wirken, daß die Besitzer der Gas- und Wasserrohrnetze — Gemeinden oder Gesellschaften — die Verbindung der Blitzableiter mit den Rohrleitungen, unter Festsetzung geeigneter Vorschriften für die Ausführung und Sicherung der Verbindung, gestatten.“

Außerdem wurde ein Ausschufs aus 3 Vereinen, und zwar aus dem Hamburger, dem Sächsischen und dem Hannoverschen gewählt, welcher in Gemeinschaft mit dem Elektrotechnischen Vereine und dem Vereine der Gas- und Wasserfachmänner die Angelegenheit weiter verfolgen soll.

Ueber Punkt 10 der Tagesordnung: „Wiedereinführung der Meisterprüfung im Baugewerbe“ berichtete Hr. Haller. Der Antrag des Vorstandes, zur Zeit einen Beschlufs in dieser Angelegenheit nicht herbeizuführen, wurde einstimmig angenommen.

Zu Punkt 11: „Anfragen an die Physikalisch-technische Reichsanstalt“, führte namens des Vorstandes Hr. Bargum aus, daß der Vorstand an das Curatorium der Physikalisch-technischen Reichsanstalt ein Befragungsschreiben gerichtet habe, auf welches eine sehr freundliche Antwort erfolgt sei des Inhalts, daß die Reichsanstalt sehr gern auf den Wunsch des Verbandes eingehen würde. Einige von dem Württembergischen Vereine gestellte Fragen wurden dem in vorigen Jahre dieserhalb gewählten Ausschufs überwiesen.

Als neuer Berathungsgegenstand für das Jahr 1888/89 wurde vorläufig folgende Frage angenommen:

Welche Mittel giebt es, um die Rauchbelästigung in großen Städten zu beseitigen? (Antragsteller: Hannoverscher Verein.) Dagegen wurde der von demselben Verein gestellte Antrag: „Welche Anforderung hat die Technik an die Einheitsschule zu stellen?“ einstimmig abgelehnt.

Der Berliner Verein hatte den Antrag eingebracht: „Die Abgeordneten-Versammlung wolle in Rücksicht darauf, daß nunmehr derjenige Theil des Entwurfes zum deutschen bürgerlichen Gesetzbuche nebst Erläuterungen erschienen ist, welcher die auf das Baurecht bezüglichen Bestimmungen enthält, einen Ausschufs wählen, welcher unter Hinzuziehung geeigneter juristischer Kräfte diese baurechtlichen Bestimmungen zu prüfen und der nächstjährigen Versammlung über das Ergebnifs eingehend Bericht zu erstatten hat.“ Der Antrag wurde angenommen und der Verbandsvorstand ersucht, die Angelegenheit weiter zu verfolgen.

Nach einem Frühspaziergang wurden am 13. August die Verhandlungen der Wanderversammlungen nach Eriedigung des geschäftlichen Theils mit Vorträgen von Hrn. Stübben, Stadtbaumeister in Köln, über „Köln und seine Bauten“ und von Hrn. Architekt Wiethase über „Die alte Bauthätigkeit der Rheinlande“ eingeleitet; am nächsten Tage folgten Hr. Ober-Baudirector Franzius über „Die Zollanschlußbauten des Staates Bremen und die Weser correction“ und Hr. Geh. Oberbaurath Grütteffien mit einem vergleichenden Ueberblick „über die neueren Umgestaltungen der größeren preussischen Bahnhöfe“, während am 15. August Hr. Baurath Pescheck über den „Thurm Eiffel“ und andere Bauten der Pariser Ausstellung und Hr. Oberbaurath v. Schmidt über „Die Dome Oesterreich-Ungarns“ sprachen.

An sämtlichen Tagen fanden Nachmittags zahlreiche Besichtigungen und Ausflüge statt; der alt-

kölnische Festplatz der kurz vorher eröffneten Gartenbau-Ausstellung vereinigte die Theilnehmer mehrere Male. Der Kölner Verein hatte ungemeine Anstrengungen gemacht, um seine Gäste zu unterhalten, als besonders hervorragend muß die Festschrift »Köln und seine Bauten« bezeichnet werden, ein stattlicher Band von nahezu 1000 Seiten.

Die Krönung der Festlichkeiten bildete eine am 16. veranstaltete Rheinfahrt nach dem Siebengebirge, bei welcher auf der Heimkehr die Ufer und die Domtürme in bengalischem Lichte erglänzten.

(Nach dem »Centralblatt d. Bauvere.«)

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Sommersammlung fand in den Tagen vom 21. bis 24. August unter dem Vorsitze von Sir Daniel Adamson in Edinburgh statt. Nach den üblichen Begrüßungsreden ging man zur Wahl des Präsidenten für die nächste zweijährige Periode über, aus welcher Sir James Kitson aus Leeds hervorging. Als Ort für das nächstjährige Sommermeeting wurde auf Grund einer Einladung der französischen Hütteningenieure Paris bestimmt, so daß die Pariser Weltausstellung von 1889 ebenso wie diejenige von 1878 das Iron and Steel Institute in ihren Räumen sehen wird. Die beschlossene Reise nach Amerika wurde auf das Jahr 1890 verschoben.

Den Reigen der Vorträge eröffnete der Vorsitzende Daniel Adamson mit der Beschreibung einer horizontalen Festigkeits-Prüfungsmaschine; es folgte R. A. Hadfield mit einem Vortrage über Manganstahl, in dem er so ziemlich dieselben Mittheilungen macht, welche er vor einiger Zeit vor der Institution of Civil Engineers vorbrachte und die in dieser Zeitschrift ausführlich besprochen wurden.

Am Nachmittage besichtigte man die Hafenanlagen in Leith, Bergwerke in Newbattle und Niddrie und die Oelmühle in Broxburn. Am folgenden Tage wurde zunächst eine Abhandlung von F. E. Cooper über die Forthbrücke verlesen, dann folgte eine solche über einen neuen Luftpyrometer von Prof. I. Wiborgh, Stockholm, ferner sprach Prof. A. Crum Brown über chemische Prozesse beim Rosten von Eisen und endlich W. Millar über die metallurgische Abtheilung in der Glasgower Ausstellung. Angemeldete Vorträge von E. J. Ball und A. Wingham über den Einfluß von Kupfer auf die Zerreißfestigkeit von Stahl und ein anderer von Hugh Miller über die Geologie im östlichen Schottland wurden als verlesen angenommen. Nachmittags machte man noch einen Ausflug nach der Forthbrücke.

Sämmtliche Berichte über die Versammlung machen im großen Ganzen den Eindruck, daß die Versammlung unter dem Umstande litt, daß die Institution of Civil Engineers im vorigen Jahre in derselben Stadt getagt hat und daher den Mitgliedern die in das Programm aufgenommenen Besichtigungen meistens bekannt waren, aus diesem Grunde war auch der Besuch ein verhältnißmäßig geringer. Auf einzelne der genannten Vorträge behalten wir uns vor, in unseren späteren Ausgaben eingehender zurückzukommen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Rud. Jul. Em. Clausius †.

Am 24. August ist der Geheime Regierungsrath Dr. Clausius, Professor der Physik und Director des physikalischen Instituts zu Bonn nach längerem Leiden verschieden.

Rudolf Julius Emanuel Clausius war geboren am 2. Januar 1822 zu Cöslin in Pommern. Seine akademischen Studien machte er in Berlin, wo er auch seine Lehrthätigkeit als Privatdocent an der Universität und zugleich Lehrer der Physik an der Artillerieschule begann. 1855 erhielt er einen Ruf als Professor der Physik an das Eidgenössische Polytechnikum in Zürich, wo er 1857 eine Professur an der Universität übernahm. 1867 kehrte er als ordentlicher Professor zu Würzburg in das Vaterland zurück, und im Jahre 1869 trat er in den Lehrkörper der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn ein, die jetzt in ihm eine der vornehmsten Zierden seit ihrer Stiftung verloren hat. Die wissenschaftliche Bedeutung von Clausius stelle ihn seit langem in die erste Reihe der zeitgenössischen Vertreter der Physik; für einen der wichtigsten Haupttheile dieser Wissenschaft, die Wärmelehre, ist in ihm die anerkannt erste Autorität geschieden. Clausius war es, der die geniale Entdeckung des Heilbronner Arztes Mayer, auf welcher sich die ganze moderne Wärmetheorie aufbaut, erst wissenschaftlich streng begründete und aus einer Hypothese in die unumstößliche Erkenntnis eines Naturgesetzes verwandelte. Die Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie, in welchen er diese glänzende Geistes that stufenweise vollendete, liegen gesammelt in zwei Bänden (Braunschweig 1864—1867) vor. Bereits in Zürich (1857) hatte er den ersten Grund zu diesem seinem Lebenswerk gelegt in der populären Abhandlung »Ueber das Wesen der Wärme, verglichen mit Licht und Schall«. Außerdem schrieb er noch die beiden Werke »Die Potentialfunction und das Potential« und »Ueber den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie«. Es ist begreiflich, daß es den glänzenden wissenschaftlichen Erfolgen des großen Physikers nicht an entsprechenden Anerkennungen seitens der berufenen Vertretungen der europäischen Gelehrtenwelt fehlte. Von den vornehmsten gelehrten Gesellschaften Deutschlands wie des Auslandes wurde der berühmte Physiker mit Verleihung der Mitgliedschaft oder anderen Ehrenbezeugungen bedacht. Diesen glanzvollen Ehrenbezeugungen aus der Ferne entsprach im engeren Kreise der Bonner Hochschule die Verehrung und Zuneigung, mit welcher Docenten und Studenten an dem Manne hingen, der zugleich einer der hervorragendsten Gelehrten und ein ebenso geschickter wie leutseliger Lehrer war. (A. d. Bonner Ztg.)

Die Eisenbereitung in unseren afrikanischen Schutzgebieten.

Auf der Batanga-Expedition, welche jüngst von Kamerun aus unternommen wurde, haben unsere Afrikaforscher auch bei einem afrikanischen Volksstamme, den Jaünda-Leuten, das Verfahren beobachten können, durch welches dieser Stamm sein Eisen herstellt. Ueber diese Eisenbereitung berichtet Dr. Weissenborn, einer der Theilnehmer der Expedition, in dem neuesten Heft der »Mittheilungen

unserer Forscher in den deutschen Schutzgebieten« Folgendes:

Die einzige Bevölkerung, bei welcher wir eine ausgebildete Eisenindustrie antrafen, war diejenige des Jaünda-Landes auf dem rechten Ufer des Njong; denn hier fanden sich alle Factoren vereinigt, welche bei der hier üblichen primitiven Form der Eisengewinnung in Frage kommen. Neben kleinen Lagern eines kaolinähnlichen Thones findet sich Raseneisenstein in genügender Menge in den Lateritgebieten der Flußsenke. Der stattliche Wald liefert das zur Herstellung der Kohlen notwendige Holz, und alle Ingredienzien sind vorhanden, um das geschätzte Metall zu gewinnen.

Die Schmelzhütten zeichnen sich durch ihren Umfang und ihre hohen spitzen Dächer vor den übrigen Häusern der Dörfer aus; vor denselben liegen Haufen von Raseneisenstein und von Holzkohlen, letztere unter besonderen Schutzflächern, um sie trocken zu erhalten. Ringsum stecken die aus weißem Thon gefertigten Röhren auf Holzstäben zum Trocknen. Diese Röhren, welche bei einem Durchmesser von ungefähr 8 cm, im Lichten 4 cm, eine Länge von ziemlich 70 cm besitzen, zeigen an einem Ende einen trichterförmigen Ansatz. Das Innere der Schmelzhütten, welches nur durch die spärlich bemessenen Thüröffnungen Licht empfängt, sieht natürlich sehr düster aus. Alles ist mit Kohlenstaub bedeckt und überall liegen die scharfkantigen, noch ziemlich eisenhaltigen Schlackenstücke, welche sehr gern zum Schärfen eiserner Geräthe benutzt werden. In der Mitte des Raumes erhebt sich der Schmelzofen, ein fast kubischer Kasten mit einer Seitenlänge von ungefähr 1,50 m. Derselbe besteht aus einem soliden Holzgerüst, welches innen mit einer dicken Thonschicht so überzogen ist, daß in der Mitte eine trichterförmige Höhlung frei bleibt. Diese Höhlung, welche den eigentlichen Schmelz- und Feuerraum darstellt, wird mit Raseneisenstein und Holzkohlenstückchen gefüllt und von unten her angeblasen; je nachdem die Masse zusammen sinkt, werden oben frische Materialien aufgefüllt. Um dem in der Tiefe glimmenden Feuer genügenden Luftzug zukommen zu lassen, ist in der Mitte jeder oberen Seitenkante je eine der oben beschriebenen Thonröhren so eingesetzt, daß sie mit ihrem glatten unteren Ende bis zu dem Feuerraum reicht, während sie mit der trichterförmigen Erweiterung schräg nach außen hervorsteht. Vor jeder dieser Röhren hockt auf schwankendem Holzgerüst ein Knabe, dessen ausschließliche Beschäftigung darin besteht, mittels eines sehr einfachen Blasebalges in die Röhre und damit in den Feuerraum Luft einzutreiben. Der Blasebalg besteht aus einem ziemlich flachen, ausgehöhlten Holzstück, dessen obere Oeffnung durch ein bauschig darüber gebundenes Bananenblatt verschlossen ist; wird dieser Bausch in die Höhe gezogen, so tritt durch eine in seinem obern Theile befindliche kleine Oeffnung Luft in den so entstandenen Hohlraum ein, wird der Bausch niedergedrückt und dabei die in ihm befindliche Oeffnung zugleich mit der Hand verschlossen, so wird die in dem Hohlraum befindliche Luft durch eine von dem ausgehöhlten Holzstück ausgehende Röhre mit ziemlicher Gewalt fortgetrieben.

Ist genügendes Eisen ausgeschmolzen, so wird der ganze Inhalt des Hohlraumes geleert und der zu unterst liegende Eisenkuchen, von den Schlacken befreit, den Schmieden zur Bearbeitung überantwortet.

Kalksteine und Dolomite in Niederschlesien.

In der »Deutschen Landwirthschaftlichen Presse« veröffentlicht Professor A. Orth einen Artikel über »die Ausstellung von gebrannten Kalken und Handelsmergeln zu Breslau im Juni 1888«, in welchem außer den anerkannten Kalken von Gogolin und Gorasde zu den besten und zugleich billigsten Kalken in Oberschlesien gehörend diejenigen von Mokrau bezeichnet werden. Als von ähnlich hochgradiger Beschaffenheit unter den Kalksteinen Niederschlesiens werden die Kalksteine von Kauffung im Katzbachthal genannt, und unter den dolomitischen Rohmaterialien hat sich als der bei weitem reinste der Dolomit von Kunzendorf bei Landeck in der Grafschaft Glatz erwiesen.

Wie bereits in Nr. 18 des vorigen Jahrgangs der »Thonindustrie-Zeitung« für die Kalksteine von Mokrau die Ergebnisse der neuerdings angestellten analytischen Untersuchungen aus meinem Schlesienschen Berg- und Hütten-Laboratorium veröffentlicht werden konnten, so hat auch bezüglich der anderen oben genannten Kalksteine und Dolomite mein Laboratorium den Vorzug genossen, die ersten grundlegenden Analysen für die Ermittlung der Beschaffenheit derselben auszuführen, deren Ergebnisse ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Der Kalkstein des Mühlbergs bei Kauffung im Katzbachthale zeigt folgende Zusammensetzung des gebrannten Materials in 100 Theilen:

	Im Durchschnitt	In den rein weißen Bänken
Kalkerde	91,45	96,70
Magnesia	3,36	0,61
Kieselerde	2,97	0,89
Thonerde	0,32	0,42
Eisenoxydul	0,22	
Manganoxydul	0,09	—
Kohlensäure	0,84	0,72
Schwefelsäure	0,69	0,64
	99,94	99,98

Der Mühlberg ist eine mächtige, dreigliedrige, stockartige Kalksteinerhebung auf dem rechten Katzbachufer und liegt gegenüber dem Kitzelberg, welcher in einem ähnlichen Kalksteinstock vorzugsweise marmorartige Abänderungen führt.

Die dolomitischen Kalksteine von Kunzendorf liegen in der westlichen Fortsetzung der bei Seitenberg, südlich von Landeck aufsetzenden Marmorlager und haben gleichfalls eine marmorartige Beschaffenheit; für die letztere Art der Verwendung wird es indessen erst der Bloßlegung einer größeren Wand und der Erreichung von Bänken bedürfen, welche frei von den aus äußerlicher Verwitterung herrührenden Zerklüftungen sind. Die Probe I. bestand in einem rein weißen Kalkstein, Probe II. war auf den Klüftflächen wie in der Masse von röthlichen Ueberzügen und Flocken durchsetzt.

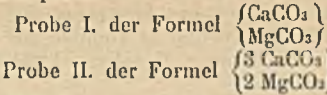
Zusammensetzung des rohen Materials in 100 Theilen:

	I.	II.
Kohlensäure	46,65	46,09
Kalkerde	36,85	31,89
Magnesia	15,69	20,13
Eisenoxydul	0,68	0,59
Manganoxydul	—	0,22
Kieselsäure	0,11	1,08
	99,98	100,00

Wie ich schon an anderer Stelle* ausgeführt habe, entspricht die Zusammensetzung dieser Gesteine derjenigen der typischen Varietäten von Dolomit, wie

* Die Marmorarten des Deutschen Reichs, Verhandl. d. Vereins zur Beförder. des Gewerbetreibens, 1888, S. 61.

sie von Rammelsberg* aufgestellt worden sind, und zwar entspricht



mit einem Gehalte von

CaCO ₃ = 54,35	64,1
MgCO ₃ = 45,65	35,9

Diese hier genannten Kalksteine und Dolomite werden auf dem ihnen zustehenden Absatzgebiete für den Markt sich erst dann bemerkbarer zu machen fähig sein, wenn eine Bahnverbindung an ihren Gewinnungsstellen vorbeiführen wird.

Der Kalksteinbruch des Mühlbergs gehört dem Buchhändler Stadtrath von Korn zu Breslau, die Brüche bei Kunzendorf sind Eigenthum des Grafen Chamarré auf Stolz bei Frankenstein in Schlesien. Breslau, im August 1888. Dr. Kosmann.

(Thonindustrie-Ztg.)

Oesterreichisch-Alpine-Montangesellschaft.

Die Production der Oesterr. Alpen-Montangesellschaft beziffert sich im letzten Betriebsjahre auf

cbm		cbm
14 378	Torf	(1886 — 12 688)
metr. Centner		metr. Centner
6 482 424	Braunkohlen	(— 6 507 340)
4 582 783	rohe Eisensteine	(— 4 305 304)
3 251 017	geröstete „	(— 3 112 941)
910 616	weißes u. halb. Roheisen (— 859 056)	
592 024	graues „	(— 583 153)
84 805	Gufswaaren	(— 73 181)
423 656	Bessemerblöcke	(— 445 145)
161 680	Martinblöcke	(— 125 809)
36 752	Gufsstahlkönige	(— 35 648)
533 719	Puddelisen-Luppen	(— 442 883)
21 071	Puddelstahl-Luppen	(— 21 122)
41 071	Frischeisen	(— 39 195)
11 437	Frischstahl	(— 12 745)
26 062	Grobeisen (Walz-)	(— 22 343)
393 331	Mittel und Feineisen	(— 322 857)
31 822	Eisen-Grobbleche	(— 37 342)
57 967	Stahl- „	(— 54 886)
20 303	Feinbleche	(— 20 839)
172 768	Schienen und Schwellen (— 208 353)	
4 999	Tyres	(— 6 013)
108 913	Bessemer- und Martin-	
	stahlwaaren	(— 58 293)
25 488	Tiegelgufsstahl	(— 23 221)
6 002	Puddelstahl	(— 5 965)
4 570	Herdfrischstahl	(— 5 429)
1 344	Cementstahl	(— 1 398)
7 377	Zeugwaare	(— 7 263)
17 169	Schmiedestücke	(— 16 494)
81 183	Draht	(— 60 045)
35 331	Drahtstifte	(— 24 797)
3 959	Spiralfedern	(— 2 460)
8 242	Colattfedern	(— 5 341)
60	Messer und Sägen	(— 60)
112 688	Werkstätten- und Kessel-	
	schmiedearbeiten	(— 63 840)
cbm		cbm
303 850	Kohlen-, Nutz- bez. Brenn-	
	holz	(— 344 036)
hl		hl
2 221 714	Holzkohlen	(— 2 302 134)

Die Periode des geschäftlichen Rückganges hat im Berichtsjahre eine Unterbrechung erfahren, die Summen der Rechnungen in demselben überstieg die

* Handbuch der Mineralchemie, II. Auflage, Leipzig 1875. II. Th. S. 227.

des Jahres vorher um fl. österr. 1 231 488,68 und betrug fl. österr. 17 572 897,00; der Bruttogewinn bestand abzüglich des Gewinnvortrages aus 1886 aus fl. österr. 3 611 319,50 und es konnten zur Verfügung der Generalversammlung fl. österr. 1 234 889,64 gestellt werden.

Am Ende des Jahres waren von den 32 betriebsfähigen Hochöfen der Gesellschaft 17 im Betriebe; in Eisenerz wurden zwei, in Treibach drei, und in Hiefau, Vordernberg, Friedauwerk, Zeltweg, Schwechat, Mariazell, Aschbach, Heft, Bölling und Eberstein je ein Hochofen in Reserve gehalten.

Die stärkste Roheisenproduction hatte der Koks-hochofen II zu Schwechat — 304 808 metr. —; der Ofen I daselbst, stand während des ganzen Jahres im Kaltlager. Die Wochenproduction des Ofens II berechnet sich zu 586 169 kg; diejenigen des Hiefauer Kokshochofen, welcher erst im September ins Feuer kam, zu 420 993 kg; sämtliche übrigen Betriebs-hochöfen der Gesellschaft arbeiteten mit Holzkohlen.

Auf vier Werken besitzt die Alpina 9 Converter — unter ihnen einen Avesla-Converter in Prävali, welcher jedoch nur 8 400 kg Gesamtproduction hatte; auf drei Werken wird in zusammen 6 Martinöfen gefrischt. Einer der beiden Martinöfen zu Donawitz wurde im Laufe des Jahres mit Magnesitziegeln zugestellt und damit der basische Betrieb eingeführt; der Bau eines dritten ebenfalls basisch zuzustellenden Martinofens wurde zu Donawitz begonnen.

Die beiden Tiegelstahlhütten Kapfenberg und Eibiswald führten zusammen 9 459 Gufschargen mit 150 827 Tiegeln aus.

Das neuerbaute Raffinirwerk zu Schwechat kam im Mai theilweise in Betrieb.

Das beschäftigte Arbeiterpersonal ist um rund 500 Köpfe kleiner gewesen als im Jahre vorher und bestand aus 16 422 Personen, unter denen sich 574 Frauen befanden.

Der Immobilien-Besitz der Gesellschaft wird in der Vermögens-Aufstellung mit fl. österr. 45 443 780,53 beziffert, die Summen aller Activa mit fl. österr. 7 263 149,91 —; den Gewinn des Forstwesens giebt das Gewinn- und Verlust-Conto zu fl. österr. 480 359,85, den des Berg- und Hüttenwesens zu fl. österr. 2 981 291,43 an.

Dr. Leo.

Anordnung der Schienenstöße.

Auf die Frage, ob es zweckmäßiger sei, die Schienen mit gerade gegenüber angeordneten oder mit versetzten Stößen zu verlegen, äußert sich ein namhafter amerikanischer Fachmann in den »Engineering News« wie folgt: „Die Erfahrung lehrt, daß auf mangelhaft gebauten und mit schlechter Bettung versehenen Linien die gerade Anordnung der Stöße unzweifelhaft vorzuziehen ist. Ebenso steht außer Zweifel, daß bei kräftigem, gut verlegtem und unterhaltenem Oberbau die Anwendung versetzter Stöße den Vorzug verdient. Schwieriger ist die Frage zu entscheiden bei Geleisen von mittlerer Beschaffenheit, welche in Amerika die große Mehrzahl bilden. Doch spricht auch hier die Erfahrung mehr und mehr für die versetzten Stöße. Das Bedenken, daß diese Art der Stoßvertheilung schädliche Schwingungen der das Geleis befahrenden Wagen zur Folge haben könnten, werden nur von solchen Fachleuten geäußert, die keine eigenen Erfahrungen hierüber besitzen.“

(Centralbl. d. Bauverw.)

Kupferdrähte mit Eisen- oder Stahlseele,

welche also bei Verwendung in Telegraphenleitungen die mechanischen Eigenschaften von Stahl und Eisen mit den elektrischen Vorzügen des Kupfers zu ver-

binden bezwecken, wurden früher auf galvanischem Wege hergestellt. J. Kareis und Bondy in Wien haben ein Verfahren erfunden, bei welchem die Umhüllung der Eisendrähte durch spiralförmig auf die Seele gebrachte, sehr dünne Kupferdrähte oder Kupferbänder gebildet wird. Die elektrischen Vorzüge der Anordnung, hohe Leitungsfähigkeit und geringe Selbstinduction wurden im elektro-technischen Institute in Wien erwiesen. Die Brauchbarkeit in der Praxis freilich ist in erster Linie abhängig von der Güte des Zusammenhanges der verbundenen Metalle und dessen Beständigkeit unter den gewöhnlichen Einwirkungen, welchen eine oberirdische Telegraphenleitung ausgesetzt ist.

(Centralbl. f. Elektrotechn. durch Chem.-Ztg.)

Geschwindigkeit englischer Eisenbahnzüge.

In dieser Zeitschrift ist schon früher* bei einem Vergleich der Geschwindigkeit deutscher, amerikanischer und englischer Eisenbahnzüge darauf hingewiesen, daß die Fahrgeschwindigkeit der schnellsten deutschen Züge hinter derjenigen der genannten anderen Länder zurückbleibt. Der heftige Wettkampf, welcher neuerdings zwischen der Great Northern- and North Eastern Company einerseits und der London- and North Western Company andererseits entbrannt ist, hat in jüngster Zeit noch eine erhebliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit englischer Eisenbahnzüge herbeigeführt. Auf der letztgenannten Bahn cursirt gegenwärtig ein Zug, welcher London (Euston Station) um 10 Uhr verläßt und um 5 Uhr 52 Min. in Edinburg eintrifft, mithin die ganze 401 englische Meilen lange Strecke in 7 Stunden 52 Minuten zurücklegt, wobei noch in Preston eine Haltepause von 20 Minuten zur Einnahme des Mittagmahles gemacht wird. Bei der Fahrt des ersten Zuges bestand derselbe aus vier Personenwagen und einer Locomotive, welche während der Fahrt dreimal gewechselt wurde. Rechnet man die Aufenthalte ab, so legte der Zug die ganze Strecke in 7 Stunden 14 Min. zurück, d. h. er durchfuhr durchschnittlich in der Stunde 88,6 km. Die Leistung ist um so bewundernswerther, als daselbst nicht unbedeutende Steigungen sind und die Bahnlinie einmal über 900 Fuß über den Spiegel des Meeres hinaufklettert. Die größte Geschwindigkeit wurde zwischen Crewe und Preston erreicht, wo auf die Stunde 100,8 km kamen.

Die größte Fahrgeschwindigkeit auf deutschen Bahnen wird bekanntlich auf der Strecke Hannover-Köln mit 70,49 km erreicht, so daß also der Unterschied in der Fahrgeschwindigkeit deutscher und englischer Eisenbahnzüge heute ein sehr erheblicher genannt werden muß.

Preisausschreiben.

Der Verein deutscher Ingenieure setzt einen Preis bis zu 5000 *M* aus für die beste Lösung der folgenden Aufgabe: Es soll eine kritische Zusammenstellung aller bis jetzt vorliegenden Experimental-Untersuchungen über den Wärmedurchgang durch Heizflächen in seiner ganzen Abhängigkeit von Material, Form und Lage der letzteren, sowie von der Art, Temperatur und den Bewegungsverhältnissen der die Wärme abgebenden und aufnehmenden Körper gemacht werden, auf Grund welcher die hier noch bestehenden Lücken hervortreten. Durch experimentelle Untersuchungen soll zur Ausfüllung dieser Lücken in einer frei zu wählenden Richtung beigebracht werden. Die Höhe des Preises kann durch

* 1885, Seite 681.

das Preisgericht bis auf 2000 *M* vermindert werden, wenn eine vollständig erschöpfende Lösung nicht vorliegt. Die Preisbewerbung ist eine allgemeine und internationale. Die Einsendungen haben ohne Namensnennung des Verfassers in deutscher Sprache an den Generalsecretär des Vereins, Hrn. Th. Peters in Berlin, bis zum 31. December 1890 zu erfolgen. Durch die Preisertheilung erwirbt der Verein deutscher In-

genieure - das Recht zur Veröffentlichung der betreffenden Arbeit. Als Preisrichter sind gewählt die HH.: Dr. Hans Bunte, Professor an der technischen Hochschule in Carlsruhe, J. Einbeck, Obergeringenieur und Privatdocent in Stuttgart, W. Gyssling, Director des bayerischen Dampfkessel-Revisionsvereins in München, E. Hausbrand, Obergeringenieur in Berlin, und M. Schröter, Professor an der technischen Hochschule in München.

Marktbericht.

Düsseldorf, 31. August 1888.

Die Verhältnisse auf dem Eisen- und Stahlmarkt haben sich gegenüber denjenigen des vorigen Monats nur unwesentlich verändert, so dafs auch heute noch die Lage des Marktes als eine ruhige bezeichnet werden mufs. Dennoch läfst sich nicht verkennen, dafs die andauernd feste Haltung der auswärtigen Märkte, namentlich des englischen, eine günstige Wirkung auf die Stimmung in Deutschland auszuüben beginnt und dafs infolgedessen die Aussichten für die nächste Zeit als gute angesehen werden.

Der gesammte Kohlenmarkt bewahrt seine ruhige, aber durchaus feste Situation. Koks und Kokskohlen gehen glatt ab. In Koks sind kürzlich noch erhebliche Abschlüsse ab 1. October und theilweise bis in das neue Jahr hinein zu laufenden Preisen gethätigt worden. In Gasflammkohle wie in Fettkohle bleibt rege Nachfrage, während das Angebot angesichts des kommenden Winterbedarfs immer knapper wird. In den verschiedenen Sorten Hausbrandkohlen hat sich ein lebhafteres Geschäft bei steigenden Preisen entwickelt.

Die Lage des inländischen Eisenerzmarktes hat sich im Laufe des Monats nicht verändert. Es ist allseitig genügend Absatz vorhanden, und es werden infolgedessen die seitherigen Preise bewilligt. Die Siegerner Hochofenwerke haben nur geringen Vorrath an Eisenerz.

Das Roheisengeschäft ist im ganzen still; die Stimmung ist allseitig eine zuwartende. Zwischen den Preisen der Siegerner und der rheinisch-westfälischen Hülfen besteht zur Zeit noch immer eine gewisse Spannung. Käufer wie Verkäufer sind im Zweifel darüber, nach welcher Richtung diese Spannung sich lösen wird. Diese Richtung aber wird wesentlich davon abhängen, ob demnächst umfangreichere Auslandsaufträge eingehen oder nicht. Das Geschäft in Giefserei-Roheisen ist zufriedenstellend, die Erzeugung findet schlanken Absatz. Die Verbandspreise sind dieselben geblieben.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende Juli 1888 Tonnen	Ende Juni 1888 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliesslich Spiegeleisen . . .	31 477	25 484
Ordinäres Puddeleisen . . .	1 270	2 037
Besemereisen . . .	8 703	6 720
Thomaseisen . . .	23 356	18 940
Summa	64 806	53 181

Die Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern:

	Ende Juli 1888 Tonnen	Ende Juni 1888 Tonnen
	19 836	20 216

Die Lage des Stab- (Handels-) Eisenmarktes kann als eine befriedigende bezeichnet werden. Die

Ausführungsaufträge auf laufende Abschlüsse kommen reichlicher ein, und auch der Einlauf neuer Bestellungen mehrt sich. Unter den letzteren befinden sich aufsergewöhnlich viele Aufträge mit kürzester Lieferfrist, woraus auf eine Abnahme der Bestände bezw. auf Zunahme des Verbrauchs geschlossen werden kann. Der Auslandsbedarf ist noch vergleichsweise schwach.

In der Grobblechbranche herrscht ein sehr reges Geschäft; namentlich liegen in Schiffsblechen belangreiche Aufträge vor. Dafs die Julistatistik eine kleine Abnahme zeigen würde, war vorauszusehen, weil die Inventur regelmäfsig in diesem Monat das Geschäft zu beeinflussen pflegt. Die Statistik stellt sich, wie folgt:

	Juli 1888 Tonnen	Juni 1888
Monats-Production	10 295,0	10 887,2
Versand während des Monats	10 210,6	10 960,6
Neu im Laufe des Monats eingegangene Aufträge	9 143,5	9 543,6

Im Feinblechgeschäft hat die Nachfrage etwas zugenommen; eine fortschreitende Besserung wird von der zum 1. September in Aussicht genommenen Eröffnung der beiden Verbandsverkaufsstellen erwartet.

In Eisenbahnmateriale ist die Beschäftigung eine befriedigende.

Die Maschinenfabriken haben vermehrte Aufträge erhalten, so dafs viele Werke gut beschäftigt sind und auch bessere Preise erzielen. Die Lage der Eisengiefsereien hat sich ebenfalls gebessert. Es konnten recht bedeutende Aufträge in Röhren von einzelnen Röhrengiefsereien zu erhöhten Preisen gebucht werden.

Die Waggonfabriken sind fortgesetzt befriedigend beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	<i>M</i> 6,20— 6,50
Kokskohlen, gewaschen . . .	> 5,00— 5,60
> feingesiebt	> 5,00 —
Coke für Hochofenwerke . . .	> 9,50—10,00
> > Bessemerbetrieb . . .	> 9,60—10,50

Erze:

Roispith	> 9,60— 9,80
Gerösteter Spatheisenstein . .	> 12,50—13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam bei prompter Lieferung . . .	13,50 —

Roheisen:

Giefsereisen Nr. I	> 57,00—59,00
> > II.	> 54,00—55,00
> > III.	> 51,00—52,00
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I . .	> 50,00 —
> Siegerländer	> 47,00—49,00
Ordinäres >	— —
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	> 45,00 —

Bessemereisen, deutsch. graues	> 54,00	—
Stahleisen, weisses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . .	48,00	—
Thomas Eisen, deutsches . . .	> 45,00	—
Spiegeleisen, 10--12% Mangan	> 53,00	—
Engl. Gießereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	> 51,00—52,00	
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr. 46,50	—

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . . .	125,00—127,00	
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Träger, ab Burbach	110,00	—
Bleche, Kessel- > secunda	170,00	—
> dünne ab Köln > netto ab Werk	150,00	—
> dünne ab Köln > netto ab Werk	150,00—155,00	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	> —	—
Draht aus Schweisseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	> —	—
besondere Qualitäten	—	—

Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.

Ueber die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in Großbritannien und den Ver. Staaten von Amerika entnehmen wir dem Londoner »Economist« vom 11. August d. J. die folgenden interessanten Darlegungen.

Der Preisaufschlag für Roheisen-Warrants an der Glasgower Börse scheint zu beweisen, dass in dem Eisen- und Stahlgeschäft eine Besserung eingetreten ist; wir wollen deshalb auf die gegenwärtige Lage dieses wichtigen Zweiges unserer nationalen Industrie einen Blick werfen, um zu untersuchen, ob die eingetretene Bewegung eine gesunde ist und von einiger Dauer sein wird.

Man wird sich erinnern, dass gegen Ende des letzten Jahres eine kleine Preiserhöhung von 40 sh. auf 44 sh. 11 d. stattfand; da aber dieselbe lediglich durch die Speculation veranlasst war — irgend eine bemerkenswerthe Zunahme der Nachfrage blieb aus — konnte der Aufschlag nicht behauptet werden, sondern es ging allmählich der Preis auf 37 sh. 1 1/2 d. zurück. Während jedoch dieser Rückschlag eintrat, erfolgte vom Continent eine ungewöhnlich große Nachfrage für Middlesborougher Eisen. Die Vorräthe in diesem District nahmen Monat für Monat ab, man sah deshalb wieder voll Hoffnung in die Zukunft, und schlaue Speculanten zeigten sich bereit, in schottischen und anderen Warrants, bei Notirungen, welche niedriger waren als je einmal, ihr Geld anzulegen. Es scheint, dass die geringen englischen Preise die Production des Continents beeinträchtigt haben, indem sie die Consumenten veranlassten, hier ihren Bedarf zu decken. Die folgenden Zahlen geben den Gesamtexport von Middlesborough während der ersten 7 Monate in den Jahren 1885 bis 1888 an.

1888	1887	1886	1885
573 465 t	461 765 t	413 159 t	475 693 t

Davon sind nach Deutschland und Holland 1888 156 813 t gegen 79 586 t 1887 exportirt worden. Während der ersten 7 Monate des laufenden Jahres haben die Vorräthe in Middlesborough um 132 782 t abgenommen. Diese Abnahme ist um so beachtenswerther, weil man befürchtet hat, dass die schwächere Nachfrage aus Amerika das entgegen gesetzte Resultat zur Folge haben würde; es hat jedoch den Anschein, dass das lebhaftere Geschäft mit dem Continent und anderen Absatzgebieten uns eine volle Entschädigung für die geringere amerikanische Nachfrage gewährt hat, da die Handelsausweise fast so bedeutend sind

wie 1887. Ausser den Mehrlieferungen von Roheisen nach dem Continent verschiffen wir große Parthien Schienen nach Japan, Mexiko, der Argentinischen Republik und Britisch-Ostindien. Es kann dies nicht überraschen, wenn man die außerordentlich niedrigen Preise für Stahlschienen in Betracht zieht; auch lässt sich wohl behaupten, dass wir in diesem Artikel wenig von der Concurrenz des Auslandes zu fürchten haben. Der gegenwärtige Umfang unseres Exports ist um so bemerkenswerther, wenn man sich vor Augen hält, dass ausser den Vereinigten Staaten noch verschiedene große Absatzgebiete seit Kurzem sehr wenig kaufen, so z. B. Italien, Rußland und Canada. Mit Recht darf erwartet werden, dass bei dem Eintritt einer anhaltenden Preissteigerung diese Länder, deren Vorräthe gering sein werden, sich wieder auf dem Markt einstellen.

Da der Bedarf der Vereinigten Staaten viele Jahre hindurch von bedeutendem Einflusse auf den Geschäftsgang in England gewesen ist, so verlohnt es sich, die Verhältnisse in Amerika einer Prüfung zu unterwerfen. In Amerika leidet gegenwärtig die Eisen-Industrie unter den Folgen einer Ueberproduction. Im letzten Jahre hat die Production der Vereinigten Staaten einen Umfang erreicht, wie er noch nicht dagewesen ist; sie war fast so groß wie die unsrige. Den Anstoß dazu gaben die außerordentlich bedeutenden Eisenbahnbauten im Jahre 1887. Da in diesem Jahre die Mäsenzahl der neuen Eisenbahnen eine geringere ist, die allgemeine Geschäftslage durch die Ungewissheit bezüglich der Präsidentenwahl beeinflusst wird, so ist die Nachfrage für Eisen eine weit kleinere geworden, und es sind die Preise in einem Maße gefallen, wie noch nie zuvor. Der Preisrückgang hat zu dem Ausblasen mehrerer Hochöfen und einer bedeutenden Einschränkung der Fabrication geführt. Man nimmt an, dass 3 020 092 t Roheisen in der ersten Hälfte dieses Jahres gegen 3 367 853 t im zweiten Halbjahr 1887 erzeugt worden sind. Die im Betrieb befindlichen Hochöfen belaufen sich jetzt auf 270, was eine Abnahme von 56 Oefen im Vergleich mit dem 1. Januar d. J. ergibt. Den neuesten Nachrichten zufolge macht sich auf dem amerikanischen Markt eine günstige Stimmung geltend, und man gewinnt den Eindruck, dass die Preise ihren niedrigsten Stand erreicht haben. Da die Thätigkeit im Eisenbahnbau immer im Sommer und Herbst am stärksten ist, so ist zu vermuthen, dass auf diesem für die Eisen- und Stahl-Industrie wichtigsten Gebiet ein lebhafteres Geschäft sich entwickeln werde. Man nimmt an, dass Schienen in diesem Jahre auf einer Strecke von 8000 Meilen gelegt werden sollen, davon waren bis 1. Juli 3320 Meilen vollendet. Ferner ist es eine bekannte Thatsache, dass durch ein sogenanntes »Präsidenten-Jahr« der Geschäftsgang stets mehr oder weniger ungünstig beeinflusst wird, da große Ungewissheit darüber besteht, ob nicht in der Verwaltung irgend eine wesentliche Aenderung, deren Wirkungen sich nie voraussehen lassen, eintreten wird. Diesmal ist es die Tarifffrage, welche Republikaner und Demokraten scheidet. Die ersteren, welche verschiedene Schutzzöllner sind, bestreben sich, wenn irgend möglich, eine Erhöhung der Einfuhrzölle zu erlangen, während die Demokraten bemüht sind, den finanziellen Schwierigkeiten, welche dem Staatsschatz aus den zu großen Einnahmen erwachsen, durch eine mäßige Herabsetzung der Zollsätze zu begegnen. Da für Weißblech ein sehr großer Consum besteht, und nur kleine Quantitäten in diesem Artikel in den Vereinigten Staaten fabricirt werden, so schlagen die Demokraten vor, Weißblech auf die Freiliste zu setzen. Sie beantragen ferner Zollfreiheit für Eisenerze, Herabsetzung des Roheisenzolls von 6 § 72 c per Tonne auf 6 §, und des Zolls auf Stahlschienen von 17 § auf 11 §. Noch andere Reductionen für Artikel der Eisen- und

Stahl-Industrie enthält die Mills-Bill, welche im Repräsentantenhause, wo die Demokraten eine schwache Mehrheit haben, Annahme erlangte. Im Senat liegen jedoch die Verhältnisse anders; man berichtet, daß die Republikaner ihren Wünschen gleichfalls in einem Gesetzentwurf Ausdruck geben wollen. Die Annahme der Mills-Bill wird voraussichtlich für die englische Eisen-Industrie von Nutzen sein, sobald wieder eine größere Thätigkeit in Amerika herrscht. Sicher werden von vielen Engländern diese politischen Kämpfe, deren Resultat sich hier wie dort fühlbar machen wird, aufmerksam verfolgt werden.

Nachdem wir uns über die Lage des Exportgeschäfts ausgesprochen haben, gereicht es uns zur Befriedigung, eine lebhafte Thätigkeit in allen Zweigen des einheimischen Geschäfts constatiren zu können. Ohne Zweifel kommen bei demselben hauptsächlich der Schiffsbau und die Herstellung von Schiffsbaumaschinen in Betracht, und diese Branchen stehen im Ruf, gut beschäftigt zu sein. Auch ist es wichtig, zu bemerken, daß ungeachtet einer bedeutenden Zunahme der Tonnenzahl in den letzten Monaten die Frachten in angemessener Höhe bleiben, und daß die Aussichten für die Schifffahrt befriedigende sind. Wenn dies so anhält, ist auf neue Aufträge für die Schiffsbauer zu rechnen. Die Ernte in England und auf dem Continent wird zwar für die unmittelbar davon Betroffenen ein schlechtes Resultat ergehen; aber für die Rheder wird sie ein flottes Geschäft zur Folge haben, und dadurch auch eine Steigerung der Frachten. Jede Besserung im Schiffsbau würde das Geschäft in Ganz-Fabricaten vortheilhaft beeinflussen, welches schon seit geraumer Zeit in lebhaftem Gang ist. Die Statistik des Middlesborougher Districts für Mai und Juni stellt sich um 8 % günstiger, als die Angaben für März und April. Die Werke in Staffordshire und Lancashire sind mit Bestellungen auf Band-eisen für die nächsten beiden Monate sehr gut versehen. In South-Wales haben Kohlen einen sehr guten Absatz; die Nachfrage für Schiffskohlen ist außerordentlich groß, ein Aufschlag von 2 sh. 6 d. pro Tonne ist erlangt worden. Merkwürdig ist, daß in manchen anderen Districten eine Besserung noch nicht vorliegt; eine solche wird aber sicher folgen, wenn die Behauptung wahr ist, daß ein langsamer Geschäftsaufschwung, der aber eine gewisse Dauer

verspricht, sich über das ganze Land ausbreiten muß. Noch ein Factor, die Lohnfrage, ist in Betracht zu ziehen. Schon jetzt erregen die bestehenden Lohnsätze Unzufriedenheit; zeigt es sich unverkennbar, daß sich die Verhältnisse günstiger gestalten, so wird auch das Verlangen nach höheren Löhnen auftreten.

Wir ziehen aus dieser Uebersicht die folgenden Schlüsse: 1. die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie im allgemeinen hat sich während der letzten Monate gebessert, der Umfang des Geschäfts ist ein großer und genügt, um allen Beteiligten volle Beschäftigung zu geben; 2. es sind Anzeichen vorhanden, daß die Preise den niedrigsten Stand erreicht haben; 3. irgend eine große Nachfrage, welche auf einem neuen Markt auftritt, würde voraussichtlich zu noch größerer Thätigkeit anspornen und zu höheren Preisen führen.

Die großes Ansehen genießende Londoner »Saturday Review« brachte Mitte des Monats über die Aussichten des englischen Eisengeschäfts einen Artikel, welcher sich im wesentlichen mit den Auslassungen des »Economist« deckt. Wir wollen zum Beweis eine Probe mittheilen.

Nachdem hervorgehoben ist, daß hauptsächlich von der lebhaften Thätigkeit im Schiffsbau der vermehrte Consum herrührt, heißt es ferner: „Auch für andere Zwecke findet ein größerer Verbrauch von Eisen statt; es ist daran die Besserung der Geschäftslage im allgemeinen schuld, welche nicht in Zweifel zu ziehen ist und stetig, wenn auch langsam Fortschritte macht. Von einem höheren Gesichtspunkt aus gewährt dieser Umstand ganz besondere Befriedigung. Es geht daraus hervor, daß sich die wirthschaftliche Lage des Landes weit günstiger gestaltet, als es seit langer Zeit der Fall gewesen ist, und daß die Gesundung des Eisengeschäfts nicht bloß einer vermehrten Nachfrage des Auslands zu verdanken ist, sondern einem allgemeinen Aufschwung der Industrie unseres Landes.“

Was die englischen Fachblätter in der zweiten Hälfte des Monats über die Eisen- und Stahlindustrie Großbritanniens und der Vereinigten Staaten berichten, läßt vermuthen, daß die günstigen Prophezeiungen über die Entwicklung des Geschäfts, welche »Economist« und »Saturday Review« ausgesprochen haben, eintreffen.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

- Bertel, W.*, Betriebsingenieur, Eisenindustrie zu Styrum in Oberhausen.
Koppmayer, M. H., Wien, VIII. Bezirk, Schlösselgasse 8, Thür Nr. 23.
Latinis, Victor, Directeur de la Société des forges d'Acoz, Acoz, Belgien.
Sagromoso, J., Milano (Italien) Passaggio, Orefici Nr. 2.
Sorge, Kurt, Director der Actiengesellschaft Rombacher Hüttenwerke, Coblenz, Schloßstraße 51.

Neue Mitglieder:

- Disch, H. Paul*, Duisburg.
Graßmann, Fritz, Stahlwerksbetriebsassistent der Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort.

- Hegenscheidt, Wilhelm*, Ingenieur, Resicza, Ungarn.
Herberz, B., Director der St. Petersburger Eisen- und Drahtwerke, St. Petersburg, Petersburger Seite, kleine Selenina 5.
Kehl, Hermann, Baroper Walzwerk, Barop i. W.
Kiefer, Joseph, Baumeister, Duisburg.
Kirkhefer, Ad., Inhaber der Firma Heitmann & Kirkhefer, Dampfsägewerke, Dortmund.
Krumholz, Ludwig, Betriebsführer der Hüstener Gewerkschaft, Hüsten.
Lohmann, Friedr. jun., i. F. Gufstahlfabrik, Walz- und Hammerwerk, Witten Ruhr.
Orenstein, Max, i. F. Orenstein & Koppel, Berlin SW., Tempelhofer Ufer 30.
Seidensticker, H., i. F. Buderussche Eisenwerke, Station Lollar.
Vaupel, Aug., Procurist des Bochumer Vereins, Bochum, Marienstraße 1.

PLAN

zur

Versammlung in Hamburg und Kiel am 9. bis 12. Sept. 1888.

Sonntag den 9. September.

Mittags: **Haupt-Versammlung in Hamburg im neuen Zollgebäude in der Meyerstrafse.**

Punkt 12¹/₂ Uhr: Beginn der Verhandlungen.

Tagesordnung der Haupt-Versammlung:

1. Begrüßung und geschäftliche Mittheilungen.
2. **Hamburg und die Zollanschlußbauten.** Vortrag des Herrn Oberingenieurs F. Andreas Meyer.
3. **Die Schiffswerften in Kiel.** Vortrag des Herrn Kaiserl. Marine-Ingenieurs Busley.
4. **Die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie und ihre gegenwärtige Bedeutung, auch für die Ausfuhr.** Vortrag des Herrn Generalsecretärs H. A. Bueck.

5¹/₂ Uhr: Gemeinschaftliches Festmahl im großen Saale des Hamburger Hofes.

Montag den 10. September.

Gemeinsamer Rundgang bzw. Dampferfahrt durch die neuen Zollanschlußbauten der Stadt Hamburg unter Führung des Herrn Oberingenieurs F. Andreas Meyer.

8³/₄ Uhr: Versammlung im neuen Saale der Börse (Eingang vom Adolfsplatze).

Punkt 9 Uhr: Aufbruch zum gemeinsamen Rundgang in nachstehender Folge:

Von der Börse aus an der St. Nicolaiirche vorbei über die neue Quaistraße des Binnenhafens (Kayen bis St. Catharinenkirche). — Ueber die Jungfernbrücke zum Accumulator-Thurm. — Vorführung des Hochdruck-Hydranten am Kibbelsteg. — Hydraulische und elektrische Centralstation am Sandthorquai. — Staatsspeicher mit Zoll- und Posteinrichtung an der Brooksbrücke. — Schwimmende Zollabfertigung und Registerbureau am Kehrwieder.

10¹/₂ Uhr: Einschiffung auf einem Dampfer an der westlichen Spitze des Sandthorquais. Frühstück an Bord. — Reiherstieg-Schiffswerft (schwimmendes Dock mit einseitiger Wand). — Zum 150 Tonnen-Drehkrahnen am Krahnhöft (Drehung desselben). — Fahrt durch den Oberländer-Hafen und unter der Hubbrücke her durch den Segelschiff-Hafen. — Fahrt zur Baakenbrücke (Bewegung der großen aus Flußeisen hergestellten Drehbrücke). — Durch den Baakenhafen hin und zurück. — Fahrt die Elbe aufwärts nach der neuen Elbbrücke und Landung daselbst. — Besichtigung der Elbbrücke; Besteigung der Portalhürme. — Besichtigung der Billhorner Rollbrücke (Bewegung derselben).

12¹/₂ Uhr: Einschiffung, Fahrt durch den Oberhafen-Kanal (Zollkanal) zum Stadtdeichquai mit schwimmenden Landungs-Pontons für Oberländer Dampfschiffe und zurück in die Elbe. — Fahrt die Elbe abwärts bis zur Schiffswerft der Herren Blohm & Voss.

1 Uhr: Landung daselbst und Besichtigung der neuen Anlagen.

2 Uhr: Einschiffung und Weiterfahrt die Elbe abwärts bis Blankenese.

3 Uhr: Mittagessen im Fährhaus in Blankenese.

Punkt 5^{3/4} Uhr: Einschiffung und Rückfahrt.

6^{3/4} Uhr: Landung am St. Pauli-Ponton. — Von hier aus begeben sich die Theilnehmer in ihre Hotels, um sich zur Abfahrt nach Kiel zu rüsten.

Gegen 8^{1/2} Uhr: Abfahrt vom Dammthorbahnhof mittels Sonderzuges nach Kiel.

Gegen 10^{1/2} Uhr: Eintreffen daselbst.

Dienstag den 11. September.

Gegen 8^{1/2} Uhr: Versammlung am Schuhmachertore. Die im Hotel Bellevue wohnenden Mitglieder werden um 8³⁰ Uhr von der daselbst befindlichen Landebrücke abgeholt.

Punkt 8⁴⁵ Uhr: Abfahrt auf besonderem Dampfer zur Kaiserlichen Werft in Ellerbeck. (Der Zutritt ist nur gegen Vorzeigung des Abschnittes Nr. 5 der Theilnehmerkarte gestattet.)

Punkt 9 Uhr: Beginn des gemeinsamen Rundgangs durch die Kaiserliche Werft unter Führung der Seeoffiziere und Ingenieure derselben. Besichtigung der Werkstätten, Hafen- und Dockanlagen, eines Panzerschiffs und Kreuzers, Dockung S. M. Panzerschiff »Deutschland«.

Gegen 11 Uhr: Abfahrt auf besonderem Dampfer zur **Germania-Werft in Gaarden.** Unter Führung des Herrn Directors Zimmermann Besichtigung der Hellinge und im Bau befindlicher Schiffe. Stapellauf eines Torpedoboots.

Gegen 1 Uhr: Abfahrt auf besonderem Dampfer nach der **Werft und Maschinenfabrik, Eisengiesserei u. s. w. der Herren Gebrüder Howaldt in Dietrichsdorf.** Besichtigung der Schiffbau-Anlagen, Schwimmdock, Maschinenfabrik, Eisen- und Metallgiesserei, Holzbearbeitungswerkstätte und Arbeitercolonie. — Stapellauf eines österreichischen Postdampfers.

Gegen 3 Uhr: Abfahrt mit besonderem Dampfer nach Bellevue. Mittagessen daselbst. (Abschnitt Nr. 6 der Theilnehmerkarte.)

Von Bellevue ist Pferdebahn- und Dampferverbindung zum Anschluß an den um 7⁵⁰ Uhr von Kiel abgehenden Schnellzug vorhanden, welcher in Hamburg sämtliche dort abgehenden Nachtzüge erreicht.

Für Mittwoch den 12. September

ist eine **Vergnügungs-Dampfer-Fahrt nach Sonderburg, Düppel und Glücksburg** in Aussicht genommen, falls sich **mindestens 50 Herren** an derselben betheiligen.

Punkt 7 Uhr Morgens: Abfahrt mit dem Salon-Schnelldampfer »Stephan« vom Schuhmachertor in Kiel.

7¹⁰ Uhr: von Bellevue.

Frühstück auf dem Dampfer.

Gegen 10 Uhr: Ankunft in Sonderburg. Spaziergang auf die Düppeler Schanzen und die Düppelmühle (Hin- und Rückgang etwa 3 km). Fahrt durch den landschaftlich ausgezeichneten Alsensund bis Arnkiel (Uebergangsstelle nach Alsen 1864, Denkmal). Weiterfahrt durch den Weningbund, Standort der berühmten Gammelmarch-Batterie, nach dem Strandhotel Glücksburg in der Flensburger Förde.

Zwischen 3 und 4 Uhr: Mittagessen daselbst. — Spaziergang zum etwa 1 km entfernten Glücksburger Schloß und Besichtigung desselben. — Fahrt mit der Flensburger Kreisbahn (Klingelbahn) nach **Flensburg.**

Um 6³⁰ Uhr: Antritt der Rückreise von Flensburg.

Vorstehender Plan ist den Vereinsmitgliedern bereits am 25. August d. J. durch besonderes Rundschreiben mitgetheilt worden, welchem auch die Bedingungen zur Theilnahme beigelegt waren. Der Geschäftsführer

E. Schrödter.

Bücherschau.

Tabellen zur Gewichtsberechnung von Walzeisen und Eisenconstructions. Hauptsächlich verwendbar im Brückenbau-, Schiffbau- und Hüttenfache. Herausgegeben von C. Scharowsky, Civil-Ingenieur in Berlin, und L. Seifert, Obergeringieur der Gesellschaft Harkort in Duisburg. 3. vermehrte Auflage. Hagen i. W. 1888, bei Otto Hammerschmidt.

Der Umstand, daß vorliegende Tabellen in verhältnißmäßig kurzer Zeit in dritter Auflage erschienen sind, beweist zur Genüge ihre Beliebtheit. Neben den Gewichten für die Normalprofile, Winkel-, Quadrat-, Rundeisen, Futterringe und Niete enthalten die Tabellen im wesentlichen die Gewichte der Flacheisen pro laufendes Meter in Kilogramm von 10 mm bis 1000 mm Breite und 1 bis 20 mm Dicke, beide je um 1 mm steigend, indem die Verfasser von dem Princip ausgehen, daß jede Construction aus profilirtem Walzeisen sich durch Zerlegung von Flacheisen zurückführen läßt und demselben daher seinen so hervorragenden Antheil zumessen. Im übrigen zeichnet sich die neue Auflage von den früheren dadurch aus, daß die Tabellen für Quadrat- und Rundeisen bis 500 mm Quadratseite ausgedehnt sind, daß eine bequeme Tabelle zur Gewichtsberechnung der Niete zugekommen ist und daß eine Tabelle der Normalprofile angereicht worden ist.

Die Marmorarten des Deutschen Reichs. Von Dr. Bernhard Kosmann, Königl. Bergmeister und Privatdocent zu Breslau. Berlin 1888, bei Leonhard Simion.

Die 62 Seiten Großquart starke Schrift ist eine vom Verein zur Beförderung des Gewerbesteuers preisgekürzte Abhandlung. Die Arbeit wird in den mannigfachen interessirten Kreisen ein um so freundlicheres Entgegenkommen finden, als in ihr der Gegenstand zum ersten Male in solch ausführlicher Weise behandelt wird.

Grundriss der Elektrometallurgie. Bearbeitet von Carl A. M. Balling, K. K. Oberbergrath, ordentl. Professor für Probir- und Hüttenkunde an der K. K. Bergakademie in Příbram. Mit 40 Holzschnitten. Stuttgart, bei Ferd. Enke.

Das 123 Seiten in gr. 8^o starke Werkchen zerfällt in einen allgemeinen Theil, in welchem die bezüglichen Grundsätze aus der Electricitätslehre, die dynamo-elektrischen Maschinen und die Electricität in

ihrer Anwendung behandelt werden, und in einen speciellen Theil, in dem die elektrometallurgischen Prozesse, eingetheilt in solche auf nassem Wege und solche auf feuerflüssigem Wege, für Kupfer, Silber und Gold, Zink, Blei, Zinn, Antimon und Aluminium beschrieben werden. Angesichts der Fortschritte, welche in den letzten Jahren auf diesem Gebiete des Hüttenwesens erzielt worden sind, darf das Büchlein als ein sehr zeitgemäßes bezeichnet werden; es ist um so mehr geeignet, die Aufmerksamkeit der interessirten Kreise praktischer Richtung auf sich zu lenken, als der Verfasser Gelegenheit hatte, die in den elektrolytischen Anstalten betriebene Fabrication, die im allgemeinen geheim gehalten wird, an mehreren Stellen aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1887. Jahrgang I bis XXV, bearbeitet von R. von Wagner. Fortgesetzt von Dr. Ferdinand Fischer. XXXIII. oder neue Folge XVIII. Jahrgang. Mit 338 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Otto Wigand 1888.

Der neueste Band dieses verbreiteten Werkes ist mit anerkannter Promptheit erschienen; derselbe ist in bekannter Weise hergestellt und unterscheidet sich von den früheren Auflagen nur dadurch, daß die Gewerbestatistik eine eingehendere Berücksichtigung gefunden hat.

Ueber deutsches und österreichisches Wasserrecht in seiner Anwendung auf Quellen und Grundwasser sowie über wünschenswerthe Abänderungen desselben unter besonderer Bezugnahme auf eine reichsgerichtliche Entscheidung und den Entwurf eines deutschen bürgerlichen Gesetzbuchs. Für Wasserversorgungs-, Cultur-, Berg- und Forstingenieure, Verwaltungsbehörden, Juristen, Mitglieder gesetzgebender Körperschaften, Inhaber von Wasserrechten und -Triebwerken, als Forst- und Landwirthe, Badedirectoren, Mühlenbesitzer, Fabricanten u. s. w. verfaßt von A. F. Wagner, Ingenieur. Freiberg i. S. 1888. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 1 M.

Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Praktischer Socialismus in England.

Im Juni-Heft 1888 des »Journal des Economistes« veröffentlicht Hubert-Valleroux einen Artikel, welcher Näheres über ein im vorigen Jahr in England erlassenes Gesetz bringt, das seines socialistischen Charakters wegen bemerkenswerth ist. Es handelt sich um die Bestimmung, daß den Arbeitern kleine Gärten von Staats wegen verschafft werden sollen. Der Verfasser berichtet über diese socialistische Maßregel wie folgt:

Ein Gesetz vom 16. September 1887, welches den Titel hat »Gesetz über die »allotements« (Landlose), bestimmt: »Werden die Behörden eines ländlichen, oder auch eines städtischen Districts (was zu beachten ist) durch eine von sechs Wählern oder Steuerpflichtigen unterzeichnete Aufforderung ersucht, Nachforschungen anzustellen, ob die Arbeiter des Landes »allotements« verlangen, aber zu angemessenen Preisen nicht erhalten können, so haben die Behörden dieser Aufforderung Folge zu leisten. Wenn es infolge einer Enquete oder in anderer Weise für die Behörden den Anschein hat, daß die Arbeiter zu »allotements« nicht gelangen können, so liegt ihnen die Pflicht ob, durch Kauf oder Pacht sich solche zur Verpachtung an die Arbeiter des Orts zu verschaffen, im Nothfall auf dem Wege der Enteignung. Die einzige Beschränkung, welcher die Ausübung des Expropriationsrechts unterliegt, ist die, daß eingezäunte Gärten und Parkanlagen, welche mit Wohngebäuden verbunden sind, nicht angetastet werden dürfen, und daß Niemand zur Abtretung eines großen Terrains genöthigt werden kann. Die Behörden können zur Bestreitung dieser Ankäufe Anleihen machen, sie können auch ein Stück Land verkaufen, das für die »allotements« nicht unumgänglich nothwendig ist, zu weit entfernt liegt oder sich zu wenig dafür eignet.

Der Leser hat sich wohl bereits gefragt: »Was ist denn ein »allotement«? Das ist nicht, wie man glauben könnte, so viel Stück Land, als für den Unterhalt einer Familie nothwendig ist, sondern es ist darunter nur ein kleiner Garten verstanden, dessen Bebauung dem Arbeiter einen Zeitvertreib gewährt, indem er zugleich durch die Gemüße und Früchte, die ihm der Garten liefert, ein wenig sein Wohlbefinden steigert.*

Man hat den »allotements« diesen Charakter wahren wollen, was daraus hervorgeht, daß das Gesetz verbietet, darin Schuppen zur Aufbewahrung von Werkzeugen oder Ställe für Hühner, Kaninchen oder dergl. anzubringen. Aus diesem Grunde sollen die in der Stadt wohnenden Arbeiter ebensogut »allotements«, wie die Arbeiter auf dem Lande, beanspruchen können; sie sollen sich in ihren Mußestunden erholen und selbst ihr Gemüse ziehen.

* Man nimmt an, daß zum Unterhalt einer Familie (»holding«) mindestens 20 acres nöthig sind; die »allotements« haben aber manchmal weniger als einen acre.

Der Gedanke, daß der Anbau eines kleinen Gartens eine gute und anständige Erholung für die Arbeiter bietet, ist ein ganz richtiger; aber man kann nicht das Gleiche von dem Wege sagen, auf welchem der Garten dem Arbeiter verschafft werden soll. Die Localbehörden zu zwingen — wenn sechs Personen eine Aufforderung an sie richten — in Action zu treten, und diesen Behörden für den Nothfall das Recht der Enteignung einzuräumen, das ist doch Socialismus vom reinsten Wasser.

Die Parlaments-Mitglieder, welche einem solchen Gesetz zugestimmt haben, scheinen Motiven gefolgt zu sein, die ähnlich denen sind, welche 1848 in Frankreich die Mitglieder des gesetzgebenden Körpers veranlaßt haben, einem Arbeitstag von 12 Stunden zuzustimmen. Ich glaube, daß damals unsere Deputirten, welchen jede socialistische Maßregel so sehr verhaßt war, sich gesagt hatten: »Wenn wir erklären, daß der Arbeitstag 12 Stunden nicht überschreiten darf, so thun wir nur dasselbe, was bereits viele Körperschaften gethan haben, überdies treffen wir eine Bestimmung, welche ein todter Buchstabe bleiben wird. Verwerfen wir das Gesetz, so werden wir eine aufgeregte Bevölkerung unzufrieden stimmen und unseren Feinden die Gelegenheit liefern, den Wählern eine solche Schilderung von uns zu entwerfen, als seien wir Allem, was das Wohl der arbeitenden Klasse verbessern kann, feindlich gesinnt. Stimmen wir dem Gesetz zu, so befriedigen wir das populäre Vorurtheil, und wir werden im Grunde genommen nur eine harmlose Bestimmung getroffen haben, weil dieselbe nicht ausgeführt werden wird.«

Ebenso haben die englischen Deputirten und Lords den Schein erwecken wollen, daß sie für das arme Volk etwas thun wollen. Hat nicht Hr. Chamberlain im Parlament seine Idee, den Boden zu »municipalisiren«, entwickelt, welche bei den Wählern Anklang fand? Mußte man also nicht etwas thun? Ueberdies bezieht sich das Gesetz nur auf »allotements«; man nahm davon Abstand, die Bestimmung auf die »holdings« auszudehnen; man hat sogar das durch einen Abgeordneten gestellte Verlangen abgelehnt, auch den »Friendly Societies« die Vollmachten zu bewilligen, welche den Localbehörden gewährt sind.

Diese Behörden selbst sind in sehr aristokratischer Weise zusammengesetzt; sie bestehen aus der Gesundheitspolizei, oder sie werden aus einigen Magistratspersonen des Orts und aus gewählten Mitgliedern gebildet, und zwar nach Vorschriften, durch welche sie zu Vertretern der bemittelten Klassen werden. Glaubt man, daß die letzteren sich beeilen werden, sich selbst zu berauben? Man beachte wohl: Wenn diese Behörden durch sechs Einwohner aufgefordert werden, in der Sache Schritte zu thun, so können sie immer noch handeln, wie sie es für gut finden. Nichts zwingt

sie, »allotements« zu erwerben. Eine Reihe sehr complicirter Formalitäten würde sich übrigens Denjenigen in den Weg stellen, oder wenigstens ihren Eifer sehr abkühlen, welche die Absicht hätten, aus den Bestimmungen des Gesetzes Nutzen zu ziehen. Die radicale Partei hat es auch so aufgefaßt, indem sie behauptet, daß dieses Gesetz nur ein Köder ist.

Wenn es sich so verhält, haben Die, welche für das Gesetz gestimmt haben, nicht das Resultat erreicht, welches sie, wie es scheint, angestrebt haben: sich ein edelmüthiges Ansehen den unteren Klassen gegenüber zu geben. Und mit welchem Preis haben sie diese clende Bewerbung bezahlt? Sie haben in die Gesetzgebung ihres Landes einen sehr gefährlichen Grundsatz eingeführt, dessen unheilvolle Folgen nicht zu berechnen sind. Sie dürfen nicht sagen: dieses Gesetz wird nicht ausgeführt werden. Bei der gegenwärtigen Zusammensetzung der Behörden ist es wahrscheinlich, daß das Gesetz nicht ausgeführt werden wird; aber diese Zusammensetzung ist sehr bedroht, denn es vollzieht sich in England eine Bewegung, welche darauf ausgeht, in die Hände der Mehrheit die städtischen Aemter gelangen zu lassen, welche unter verschiedenen Namen oder Formen bisher den wohlhabenden Klassen zufielen. Die in der letzten Zeit erlassenen Gesetze haben, wie man weiß, die Zahl der Stimmberechtigten bedeutend vermehrt. Die Zusammensetzung der Gemeinde-Vertretungen wird dadurch verändert werden. Die Veränderung wird aber noch fühlbarer bei der Localverwaltung werden; die Macht derselben ist bedeutend, und man ist bemüht, sie noch zu verstärken.

Auch das vorliegende Gesetz erhöht die Zahl der Wähler. Es erklärt, daß die Nutznießung eines »allotement« die politischen Rechte gewährt, welche aus dem Besitz von Ländereien fließen, d. h. die Berechtigung, wählbar zu sein. Demungeachtet verfügt dasselbe Gesetz, daß die Steuer, welche auf die »allotements« entfällt, von den Localbehörden getragen werden muß, denen Regrefs an die Besitzer der Ländereien (»lots«) freisteht.

Schon jetzt wird es in den ländlichen Districten nur von dem Willen eines Sechstels der Wähler abhängen, um die Verwaltung der »allotements« den Händen der Behörden, welche mit deren Einführung beauftragt sind, zu entziehen, und die Aemter den durch Wahlen ernannten Personen zu übertragen.

Ferner erteilt das Gesetz den Behörden der ländlichen oder städtischen Bezirke sogar die Befugniss, Weiden zu erwerben, deren Nutznießung gemeinsam sein soll. Was wird man damit in den städtischen Districten machen können? In der Discussion, welche der Annahme des Gesetzes vorherging, wurde bemerkt, daß man dadurch den Arbeiter-Familien gute Milch verschaffen könne.

Auf diese Weise wird den Gemeindebehörden künftig die Aufgabe erwachsen, ihren städtischen und ländlichen Arbeitern gute Milch zu liefern, sowie einen kleinen Garten für die Erholungsstunden. Das ist ein sehr schöner Schritt zur »Nationalisation«, oder nach der neuesten Form dieses Gedankens zur »Municipalisation« des Bodens. Das einzige Hinderniß, welches

nach dem Gesetz von 1887 der vollständigen Ausführung des Gedankens entgegensteht, ist ein Artikel, welcher den Umfang eines »allotement« auf einen acre beschränkt und weiter festsetzt, daß eine Uebertragung des Rechts auf ein »allotement« nicht gestattet ist. Ohne Zweifel wird es nicht so schwer sein, diesen Artikel zu beseitigen, als es Mühe gekostet hat, das Gesetz selbst zu erlangen. Es sind alsdann die vom allgemeinen Stimmrecht ernannten Gemeindebehörden (darnach strebt man, und man wird dies vielleicht bald erreichen) imstande, ohne Zwang, auf durchaus gesetzmäßigem Wege, einer größeren Anzahl ihrer Wähler zur Benutzung nicht nur »allotements«, sondern auch »holdings« (kleine Domänen) zu überlassen, welche Eigenthum der städtischen Verwaltungen sein würden. Dazu kann dieses Princip führen; es würde sehr merkwürdig sein, wenn Leute, denen es an Schmeichlern und Rathgebern nicht fehlen wird, nicht bemüht sein sollten, alle Konsequenzen dieses Principis zu ziehen.*

In welchem Augenblick erläßt man ein solches Gesetz? Gerade zu einer Zeit, in welcher die Privat-Initiative bemüht ist, das, was man als wünschenswerth bezeichnet, ohne Enteignung irgend welcher Art zu beschaffen, nämlich zum Besten der Arbeiter kleine Parzellen Sand oder Gärten. Mehrere Grofs-Grundbesitzer begnügten sich nicht damit, nur ihre Interessen zu fördern, sondern es haben diese vortrefflichen Männer speciell zu dem oben erwähnten Zweck eine Gesellschaft gegründet, deren Thätigkeit nicht erfolglos war. In den Verhandlungen, welche hierüber 1886 stattfanden, wurde festgestellt, daß in England und Wales 643348 »allotements« an Landarbeiter verpachtet worden sind. Von den städtischen Arbeitern können diejenigen, welche so viel gesunden Sinn haben, um sich den Consum-Vereinen anzuschließen — die glücklicherweise in England zahlreich sind und gedeihen — reine Milch ohne die Vermittlung der städtischen Behörden bekommen. Milch gehört zu den Nahrungsmitteln, welche diese Vereine, von denen mehrere bereits Meiereien gekauft haben, liefern; letztere dienen den Vereinsmitgliedern zugleich als ein Ort für die Erholung und für Zusammenkünfte.

Das vom englischen Parlament angenommene Gesetz muß daher als ein sehr gefährliches bezeichnet werden, und zwar nicht nur wegen der Folgen, die sich möglicherweise daraus ergeben, sondern auch, weil es der Privat-Initiative feindlich gegenübersteht, was nicht sein kleinster Fehler ist.

* Es ist nicht überflüssig zu bemerken, daß das Parlament den Engländern allein den Vortheil dieses Gesetzes hat zuwenden wollen. Ein Artikel erklärt, daß auf Schottland und Irland das Gesetz keine Anwendung findet. (Ein Specialgesetz für Irland gestattet bereits, »allotements« zu errichten, welche den Umfang eines halben acre nicht überschreiten dürfen, es erlaubt aber nicht, für die Gemeinde Weiden zu erwerben.) Die Parnelliten hatten die Ausdehnung des Gesetzes auch für Irland beantragt, es ist dies aber abgelehnt worden.

