

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. E. Schrödter,  
Geschäftsführer des  
Vereins deutscher Eisen-  
hüttenleute.

Kommissionsverlag  
von A. Bagel-Düsseldorf.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 2.

8. Januar 1908.

28. Jahrgang.

## Ueber Eisenlegierungen und Metalle für die Stahlindustrie.

Von Ingenieur Wilhelm Venator in Düsseldorf.

(Nachdruck verboten.)

Die steigende Verwendung von Eisenlegierungen und einigen Metallen im Stahlwerksbetriebe, namentlich bei der Herstellung von Spezialstählen, hat das Interesse für diese Zusatzstoffe in den Vordergrund gerückt. Unterstützt durch die schnellen und bedeutenden Fortschritte auf den Gebieten der Elektrometallurgie, der Aluminothermie und der analytischen Chemie ist es gelungen, eine große Anzahl von Ferrolegierungen und Metallen von zum Teil außerordentlicher Reinheit zu erzeugen, welche unentbehrlich geworden sind. Der Bedarf an diesen Materialien ist so stark gestiegen, daß besondere Industrien zu ihrer Herstellung entstanden sind. Diese Industrien sind in den Ländern, welche über bedeutende Wasserkräfte verfügen, zu einer großen Entwicklung gelangt und werden zur wirtschaftlichen Hebung vieler bisher abgelegener Gegenden beitragen.

Wenn auch die Verwendung des elektrischen Stromes zur Erzeugung von Roheisen und Stahl direkt aus den Erzen, trotz der bereits erzielten ermutigenden Ergebnisse, für das Eisenhüttenwesen noch von untergeordneter Bedeutung ist, so leistet die Elektrizität jetzt schon in der Industrie der elektrisch hergestellten Eisenlegierungen und Metalle unschätzbare Dienste, und eine bedeutende Anzahl von Wasserkraften ist bereits für diesen Zweck nutzbar gemacht. Die durch den elektrischen Strom erzeugte Temperatur gestattet es, unter Anwendung von Kohle selbst die schwer schmelzbaren Metalle aus ihren Erzen zu reduzieren und Eisenlegierungen von der gewünschten Zusammensetzung zu erzeugen. Es ist namentlich das Verdienst französischer Ingenieure, welche in den Alpenprovinzen bedeutende Wasserkräfte zur Verfügung haben, die Industrie der elektrisch hergestellten Ferrolegierungen bahnbrechend gefördert zu haben. Obschon einige Eisenlegierungen, z. B. Ferromangan, Ferrosilizium mit niedrigen Siliziumgehalten und Ferrochrom mit hohen Kohlenstoff-

gehalten, heute noch im Hochofen erblasen werden, so ist man bei allen übrigen Eisenlegierungen für die Spezialstahl-Industrie im wesentlichen auf den elektrischen Ofen angewiesen. Die Industrie der elektrisch hergestellten Legierungen hat in erstaunlich kurzer Zeit derartige Fortschritte gemacht, daß den Wünschen der Stahlindustrie bezüglich dieser Zuschlagsmaterialien im weitesten Umfange entsprochen werden kann. Auch der aluminothermischen Methode von Dr. Th. Goldschmidt in Essen ist es zu verdanken, daß nahezu reine Metalle, welche wegen ihres geringen Gehaltes an Kohlenstoff für die Herstellung von hochwertigen Spezialstählen geschätzt sind, erzeugt werden können. Innerhalb weniger Jahre ist eine große Zahl von Metallen und Legierungen der verschiedensten Zusammensetzung und auf den verschiedensten Wegen hergestellt auf den Markt gekommen. Es dürfte für die Leser dieser Zeitschrift von Interesse sein, durch eine Zusammenstellung des Wissenswertesten bezüglich der Rohmaterialien, der Herstellung, der Zusammensetzung, der Eigenschaften, der Verwendung, des Preises, der Handelsgebräuche usw. in gedrängter Form unterrichtet zu werden. Wenn ich mich dieser dankbaren Aufgabe unterziehe, so verhehle ich mir nicht, daß trotz des mir in der Bibliothek des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zur Verfügung stehenden umfangreichen Materiales eine Vollständigkeit der Angaben schwer zu erzielen ist, weil viele derselben lückenhaft sind, und die Erzeuger und Verbraucher der fraglichen Materialien begrifflicher Weise ein Interesse daran haben, nähere Mitteilungen über die Verfahren, die Rohmaterialien, Gestehungskosten usw. absichtlich zu verschweigen. Immerhin hoffe ich das Thema so behandelt zu haben, daß nicht nur den Ingenieuren und Chemikern, sondern auch den mit dem Einkaufe der Materialien betrauten Beamten einiger Nutzen aus der Arbeit erwachsen dürfte. Es sei noch be-

merkt, daß gerade die vielfachen Anfragen aus Verbraucherkreisen mich veranlaßt haben, die von mir gesammelten Unterlagen durch ein eingehendes Studium der einschlägigen Literatur zu ergänzen und zusammengefaßt in der jedem zugänglichen Vereinszeitschrift zu veröffentlichen. Selbstverständlich werde ich nicht umhin können, auch bereits bekanntes und früher in „Stahl und Eisen“ in Form kleinerer Mitteilungen gebrachtes Material der Vollständigkeit halber nochmals zu berühren.

Bei der Wahl der Reihenfolge der zu behandelnden Materialien ließ ich mich von der Wichtigkeit derselben für die Eisenindustrie leiten, ohne auf die Art und Weise der Herstellung oder der Verwendung Rücksicht zu nehmen. Besonderen Wert habe ich darauf gelegt, ein umfangreiches Analysenmaterial zusammenzutragen und durch Quellenangabe auf wichtige Arbeiten hinzuweisen. Soweit es zugänglich war, habe ich bei einzelnen Legierungen auch die jährliche Produktion und annähernde Preise gegeben. Leider ist es mir nicht gelungen, für alle Legierungen in einheitlicher Weise die Angaben bezüglich der physikalischen Eigenschaften — spezifisches Gewicht, Schmelzpunkt — zu machen. Besonders über den Schmelzpunkt der Legierungen sind die Mitteilungen in der Literatur noch dürftig.

Im allgemeinen sind die Ferrolegierungen und elektrischer oder aluminothermisch hergestellten Metalle zurzeit nur für die Stahlindustrie von Bedeutung, während die Eisengießerei dieselben noch entbehren kann. Gelegentlich der Besprechung eines sehr beachtenswerten Vortrages von E. Houghton\* über „Special Ferroalloys“ machte Professor Turner darauf aufmerksam, daß der Eisengießer die geeignete Mischung seines Einsatzes erzielen könne, ohne auf Zusatzmaterialien angewiesen zu sein. Er betrachtet den Zusatz als Arznei und meint, daß der beste Eisenguß „ohne nachherige Zusätze und Doktorn“ erzielt würde. Bekannt sind die Vorschläge Outerbridges\*\* über die Verwendung hochprozentigen Ferrosiliziums in der Eisengießerei, welche bereits im Jahre 1867 in Frankreich in weitgehendem Maße ausgeübt wurde. Da im Eisengießereibetrieb meist noch zu wenig analysiert wird, so sieht Turner in der Anwendung von Eisenlegierungen darin eine große Gefahr, daß unsicher gearbeitet und zu weit gegangen werden kann.

Es ist anzunehmen, daß weitere Versuche auch ein größeres Feld für die Verwendung der Eisenlegierungen und besonders des Ferrosiliziums und des Aluminiums in der Eisengießerei erschließen werden. Der hohe Preis der elektrisch

hergestellten hochprozentigen Legierungen stand der allgemeinen Anwendung hindernd im Wege. Die günstigen Erfahrungen, welche durch Zusatz geringer Mengen hochprozentigen Ferrosiliziums gemacht worden sind, dürften zweifellos zu weiteren Versuchen führen. Auch mit Nickel- und Chromlegierungen sind Versuche angestellt worden. Der erzeugte Eisenguß soll vorzügliche Eigenschaften haben, doch ist das Material für Gießereizwecke zu teuer. Mit reinem Manganmetall sind auch gute Ergebnisse erzielt worden, wenn der Mangangehalt unter 0,5 % blieb. Die Verwendung von Aluminium und Ferroaluminium ermöglicht zwar die Entfernung des Sauerstoffes, doch muß darauf geachtet werden, daß nicht zu viel von dem Metalle in dem Eisen zurückbleibt. Bei Roheisen rechnet man etwa 500 bis 1000 g Aluminium auf 1000 kg Eisen. Der Zusatz soll die Homogenität, die Dichte und die Zugfestigkeit erhöhen. Ein Uberschuß von Aluminium begünstigt die Trichterbildung und bewirkt zudem Kohlenstoffausscheidung.\*

Zu erwähnen sind noch die Versuche mit Ferrophosphor bis zu 20 % Phosphorgehalt. Nach Mitteilungen Professor Turners macht ein Phosphorgehalt von 2 bis 5 % das Eisen sehr leichtflüssig; der Guß wird sehr scharf, jedoch leicht brüchig. Eine Verwendung solchen Gußeisens wird selten vorkommen.

Wie bereits gesagt, finden die Eisenlegierungen und Metalle vornehmlich vielseitige Verwendung in der Stahlfabrikation und besonders bei der Herstellung der Spezialstähle, von welchen bereits eine bedeutende Anzahl von den verschiedensten Zusammensetzungen und für viele Verwendungszwecke in den Handel kommen.

Von den Legierungen und Metallen sollen in den Kreis der Betrachtung gezogen werden:

- I. Spiegeleisen und Ferromangan.
- II. Ferrosilizium.
- III. Ferromangansilizium, Silicospiegel.
- IV. Aluminium und Ferroaluminium.
- V. Ferrochrom.
- VI. Nickel, Ferronickel, Ferronickelchrom.
- VII. Ferrowolfram und Wolframmetall.
- VIII. Ferromolybdän.
- IX. Ferrovanadium.
- X. Ferrotitan.
- XI. Ferrophosphor.
- XII. Karborundum.

Mit dieser Liste sind die bekannten Legierungen keineswegs erschöpft. Die angeführten Materialien sind jedoch diejenigen, welche zurzeit in größeren Mengen erzeugt und auf den Markt gebracht werden. Eine Reihe von Legierungen, z. B. Ferrobor, Ferrouran, welche zurzeit nur theoretisches Interesse haben, sind nicht eingehender berücksichtigt worden.

\* „The Foundry Trade Journal“ 1907, Septbr., S. 419, vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 35 S. 1269.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 7 S. 415.

\* W. Borchers: „Elektrometallurgie“ 1903 S. 162.



Mangan im Tiegel herzustellen.\* Der Preis der Legierung war jedoch so hoch, daß die Versuche lediglich theoretisches Interesse hatten. Die „Compagnie Terre noire“\*\* in Frankreich stellte sodann Versuche an, hochprozentiges Ferromangan sowohl in Tiegeln, als auch im Martinofen zu erzeugen. Versuche, welche diese Hütte dann im Jahre 1875 im Hochofen machte, waren so erfolgreich, daß M. Pourcel Ferromangan mit 63% Mangan und später mit 75 und 80% erzeugen konnte. Im Jahre 1873 stellte die Krainische Industrie-Gesellschaft verschiedene Proben von im Hochofen erblasenem Ferromangan aus. Die Preise der Legierung waren sehr hohe. 1874 wurde die Tonne mit 2000 *fl.* bezahlt. Seit dieser Zeit wird hochprozentiges Ferromangan allenthalben im Hochofen erblasen. Die Ferromangan-Industrie wurde dann noch kräftig gefördert durch die Erschürfung und Ausbeutung der mächtigen Lagerstätten hochprozentiger Manganerze im Kaukasus, in Brasilien, Indien usw.\*\*\*

Wenngleich die Verluste an Mangan im Hochofen durch Silikatbildung und Verflüchtigung bedeutende sind und 30% und mehr betragen können, so ist trotz des hohen Koksverbrauches die Erblasung von Ferromangan verhältnismäßig billig geworden. Der Prozeß erfordert größere Aufmerksamkeit und Erze von bestimmter Zusammensetzung. Da man bestrebt ist, möglichst hochprozentiges Ferromangan zu erzeugen, so reicht der Mangangehalt der Manganeisenerze nicht aus und man ist genötigt, hochprozentige Manganerze zuzuschlagen. Erze mit geringem Kieselsäure- und Phosphor-Gehalt werden ausschließlich verwendet und es ist angebracht, alle Kieselsäure durch einen reichlichen Kalkzuschlag zu decken. Die Verluste an Mangan durch Verflüchtigung infolge des hohen Koksverbrauches und der hohen Windtemperatur betragen bis zu 20%, während ein anderer Teil in die Schlacke geht. Es ist nichts außergewöhnliches, wenn die Hälfte des in die Gicht kommenden Mangans verloren geht. Das Verfahren kann daher nicht als rationell bezeichnet werden, bedauerlicherweise sind auch viele Manganerze wegen des bedeutenden Kieselsäuregehaltes nicht verwendbar. Vielleicht ist der elektrische Ofen geeignet, die Herstellung von Ferromangan-Silizium direkt aus hochkieseligen Erzen zu ermöglichen. In der letzten Zeit sind nach dieser Richtung hin Versuche gemacht worden.†

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 20 S. 719.

\*\* »Ueber Ferromangan« von A. Pourcel, C. Stöckmann. „Stahl und Eisen“ 1885 Nr. 9 S. 475.

\*\*\* W. Venator: »Die Deckung des Bedarfes an Manganerzen.« „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 65.

† S. Weckbecker, Brüssel: »Bulletin Mensuel de l'Association des Ingénieurs et Industriels Luxembourgeois« 1907 S. 108, „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 48 S. 1751.

Im allgemeinen verwendet man Erze mit 50% Mangan, 10% Kieselsäure, und 0,18% Phosphor und schlägt zuweilen manganhaltige Eisenerze zu. Der Möller wird meistens so gewählt, daß 80%iges Ferromangan fällt. Wenn die geeigneten Erze fehlen, wie dies gelegentlich der Manganerznot im Jahre 1906 der Fall war, so wird auch Ferromangan mit niedrigerem Mangangehalte, 40 bis 60% Mangan, hergestellt. Ueber die Zusammensetzung des Möllers und die Gesteungskosten des Ferromangans liegen viele Angaben vor. Die Kosten richten sich nach den örtlichen Verhältnissen, den Preisen für Koks und besonders nach dem Preise der Einheit Mangan in den Erzen. Der Vollständigkeit halber sei angeführt, daß die Herstellungskosten von 70 bis 82%igem Ferromangan im Tiegel 2600 *fl.* für 1000 kg betragen haben.\* Die Beschickung bestand in 10 kg Braunstein, 21 kg Holzkohle, 1 kg Spiegeleisen mit 9 bis 10% Mangan. Das Ausbringen betrug 4 kg Ferromangan entsprechend 50,55% des Mangangehaltes.

Nach älteren Mitteilungen Stöckmanns war der Möller für 82%iges Ferromangan wie folgt zusammengesetzt:

Huelva-Erz . .	480 kg mit 14 kg Fe u. 252 kg Mn
Almorja-Erz . .	200 „ „ 3 „ „ „ 100 „ „
Tafna-Erz . .	20 „ „ 11 „ „
Zusammen	700 kg mit 28 kg Fe u. 352 kg Mn

An Kalkstein wurden 120 kg und an Schwerpat 60 kg zugeschlagen, so daß der Gesamt-möller 980 kg betrug, aus welchem 315 kg Ferromangan erzeugt wurden. An Koks wurden 850 kg entsprechend 2700 kg mittlerem Verbrauch f. d. Tonne Ferromangan benötigt. Bei einem Mangangehalte des Ferromangans von 80% sind somit 252 kg von 352 kg oder 72% ausgebracht worden.

Nach F. W. Lürmann\*\* stellen sich die Gesteungskosten für Ferromangan in Süd-Rußland wie folgt:

	Kop.	Kop. f. d. Pud	fl. d. Tonne
Koks . . . .	2,5 × 15 =	37,50 =	49,45
Manganerz . .	$\frac{160}{50}$	3,2 × 31,5 =	100,80 = 132,92
Andere Kosten		15,00 =	19,78
		153,36 =	202,15
	1 Pud =	16,38 kg	
	1 Kop. =	2,16 fl.	

Preis des Manganerzes . . 41,50 fl. d. Tonne  
Preis des Koks . . . . 19,76 „ f. d. „

Die Kosten einer Tonne Ferromangan stellen sich somit bei hohen Erzkosten auf 202,15 *fl.* Die Beträge für Amortisation der Hochofenanlage sind nach der besagten Abhandlung vier-

\* Stöckmann-Pourcel: „Stahl und Eisen“ 1885 Nr. 9 S. 475.

\*\* »Ueber die Mangan-Eisenindustrie Süd-Rußlands,« „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 20 S. 953.



In einer Arbeit von Th. Naske und Westermann\* finden sich folgende Analysen:

	%	%	%	%	%	%
Mn.	53,13	60,11	75,51	78,45	81,29	82,42
Si .	0,23	0,30	0,65	1,54	1,19	1,35
P .	0,22	0,25	0,26	0,34	0,28	0,36
C .	6,92	7,—	6,90	6,97	6,11	5,98
Fe .	39,03	31,89	15,92	12,57	9,63	8,71

Ledebur\*\* veröffentlicht Analysen deutscher Ferromangane:

	I. von Hörde %	II. vom Phönix %		I. von Hörde %	II. vom Phönix %
Mn . .	55,06	76,95	C . . .	5,31	6,94
Si . . .	2,52	0,02	S . . .	Spur	—
P . . .	0,90	0,24	Cu . .	0,17	0,37

In dem „Foundry Trade Journal“\*\*\* ist eine Reihe von Ferromangan-Analysen nebeneinandergestellt, aus welchen die Einwirkung des Siliziums auf den Gesamtkohlenstoff hervorgeht. In dem Maße, wie der Siliziumgehalt steigt, fällt der Kohlenstoff:

	%	%	%	%	%	%	%
Mn	80,40	80,75	80,80	81,40	79,80	81,—	81,—
Si	0,14	0,28	0,25	0,49	0,60	0,79	1,20
C	7,20	6,81	6,96	6,74	6,55	6,33	6,20

Dies wird noch deutlicher veranschaulicht durch den Vergleich von Ferromangan- und Silicospiegel-Analysen.†

C %	Si %	Mn %	C %	Si %	Mn %
1,74	9,76	30,14	4,55	3,35	48,20
2,18	8,81	28,89	5,79	0,43	68,74
3,65	4,58	27,13	5,59	0,12	70,14

Analysen von Ferromangan†† aus:

	Rheinland %	Cleveland %	Rußland %
Si . . . . .	0,72	0,50	1,47
Mn . . . . .	80,61	76,00	83,47
P . . . . .	0,27	0,20	0,30
S . . . . .	—	—	—
C . . . . .	7,20	7,—	6,93

Die Bewertung des Ferromangans hängt vom Gehalte an Mangan und Phosphor ab. Letzterer soll gewöhnlich nicht mehr als 0,02% für je 10% Mangan betragen. Ferromangan mit 80% Mangan soll nicht mehr als 0,1 + (6 × 0,02) = 0,22% Phosphor enthalten. Der Schwefelgehalt ist ganz gering, oft gar nicht vorhanden. Der Gehalt an Silizium steht in einem gewissen Verhältnis zum Mangan- und Kohlenstoff-Gehalt. In hochprozentigem Ferromangan ist der Kohlenstoffgehalt ziemlich gleichmäßig und schwankt zwischen 6,5 und 7% bei 70 bis 80% igem Material:

Mn %	C %	Mn %	C %
80,61	7,10	80,62	7,—
76,—	7,—	70,55	6,68
83,47	6,93	61,81	6,28
87,92	6,31	50,60	6,12
84,33	6,95	41,45	5,62

\* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 4 S. 243.

\*\* Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“, 4. Aufl., 1903 S. 409.

\*\*\* 1907 September S. 424.

† T. W. Harbord: „Metallurgy of Steel“ 1904 S. 65.

†† O. Simmersbach: „Die Eisenindustrie“ S. 59.

In einzelnen Fällen sind auch geringe Mengen von Kupfer in Ferromangan nachgewiesen worden.

Gewöhnlich wird nur der Gehalt an Mangan, Phosphor, Silizium und Kohlenstoff festgestellt, letzterer auch nur ausnahmsweise. Diese Feststellungen genügen, um den Preis des Ferromangans zu bestimmen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß bei den Analysen hochprozentiger Ferromangane nicht selten größere Differenzen vorkommen, welche zum Teil auf die Probenahme zurückzuführen sind. Bei Abschluß von Lieferungsverträgen sollte die Probenahme besonders berücksichtigt werden. W. Hampe\* wies darauf hin, daß das Mangan im Ferromangan ungleichmäßig verteilt ist, und stellte fest, daß der Mangangehalt an verschiedenen Stellen der Masseln betrug: 82,82%, 81,97%, 81,10% und 80,17%. Ferner machte H. von Jüptner\*\* einige Mitteilungen bezüglich der Ursachen der mangelnden Uebereinstimmung der Analysen von Ferromanganen und befürwortete die Zugrundelegung eines einheitlichen Wertes des Atomgewichtes des Mangans. Auch die Veränderungen, welche hochprozentiges Ferromangan durch Lagern im Freien unter dem Einfluß der Atmosphärrillen erleidet, sollten ausreichend berücksichtigt werden. R. Dubois\*\*\* hat die Frage des Zerfalles des Ferromangans studiert und gefunden, daß ein solches nach zweimonatiger Lagerung im Freien zu Pulver zerfallen war und eine Veränderung erfahren hatte. Die Analysen des Materiales vor- und nachher ergaben 79,99 und 82,17% Mangan. Das entstandene pulverige Material wird anders zusammengesetzt sein als der unzersetzte Kern und ist zur Stahlfabrikation nicht mehr geeignet. Es ist deshalb zu empfehlen, Ferromangan stets so zu lagern, daß es den Witterungseinflüssen nicht ausgesetzt ist. Obschon das Ferromangan mit weniger als 80% nicht so leicht zur Zersetzung neigt, sollte auch dieses sorgfältig in trockenen Räumen aufbewahrt werden. Der Handel in hochprozentigem Ferromangan geschieht gewöhnlich auf Basis 80% ±, einem entsprechenden Betrage für Mehr- oder Weniger-Prozente an Mangan. Bedingt durch die hohen Preise und die Knappheit der Manganerze, waren die Preise für Ferromangan seit 1906 sehr hohe. Dieselben stellten sich z. B. für französische Häfen† im Jahre 1907 wie folgt:

Ferromangan 78 bis 82% f. d. Tonne:

	Fr.	„	Fr.	%
Februar . .	350	=	280	Juli . . . . . 315 = 252
April . . .	350	=	280	August . . . 315 = 252
Mai . . . .	330	=	264	September . 300 = 240
Juni . . . .	315	=	252	Oktober . . . 275 = 220

\* „Stahl und Eisen“ 1893 Nr. 9 S. 392.  
 \*\* „Stahl und Eisen“ 1895 Nr. 9 S. 416.  
 \*\*\* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 18 S. 989.  
 † „Circulaire commerciale mensuelle des Métaux et Minerais de Maurice Ducloux, Paris“.

Mit weit höheren Preisen hatte die amerikanische Industrie zu rechnen. Im Jahre 1906 betragen die Durchschnittspreise\* f. d. Tonne:

	§	ℳ		§	ℳ
Januar . . .	135	= 556	Juli . . . . .	85	= 350
Februar . . .	150	= 618	August . . . .	85	= 350
März . . . .	140	= 576	September . . .	83	= 342
April . . . .	125	= 515	Oktober . . . .	78	= 321
Mai . . . . .	105	= 432	November . . . .	82	= 338
Juni . . . . .	90	= 370	Dezember . . . .	83	= 342

Zum Vergleiche greife ich einige Zahlen aus früheren Jahren heraus:

1898 . . . . .	49	= 202
1902 . . . . .	52,50	= 206
1903 . . . . .	50 bis 52,50	= 206 bis 216
1904 . . . . .	41,50	= 171

Im Jahre 1904 wurde für englisches Ferromangan 53 § = 218 ℳ und für deutsches 52 § = 214 ℳ bezahlt. Die Carnegie Steel Works führten Ferromangan aus in den Jahren 1897 zu 46 § = 189 ℳ, 1898 zu 49,50 § = 204 ℳ, 1899 zu 95,80 § = 395 ℳ, sogar nach Oesterreich. Innerhalb zweier Jahre ist der Preis auf das Doppelte gestiegen.

Besonderes Interesse haben die Bestrebungen, in Rußland eine Ferromangan-Industrie zu schaffen und anstatt der Manganerze Ferromangan auszuführen. Obschon diese Bestrebungen Fortschritte gemacht haben, ist die russische Industrie immer noch auf die Einfuhr von Ferromangan angewiesen. Die Verkaufspreise betragen:\*\*

	Rubel	ℳ
	f. d. Pud	f. d. Tonne
1895 . . . . .	2,30	= 300
1896 . . . . .	2,37	= 310
1897 . . . . .	2,51	= 330
1902 . . . . .	2,20	= 290

Vorübergehend fiel der Preis auf 1,75 Rubel = 230 ℳ f. die Tonne.

In Deutschland haben die Preise für Ferromangan in den letzten Jahren auch beträchtlich geschwankt und sind erst in den letzten Monaten wieder heruntergegangen. Die Notierung betragt zurzeit etwa 250 ℳ ± 1,50 ℳ; für größere Abschlüsse werden bereits niedrigere Preise bezahlt.

Es sei hier angeführt, daß einige Länder Zölle auf Ferromangan erheben, z. B. Rußland 0,75 Rubel f. d. Pud = etwa 100 ℳ f. d. Tonne, Frankreich wie auf Roheisen,\*\*\* Deutschland wie auf Roheisen 10 ℳ f. d. Tonne, Vereinigte Staaten 4 § f. d. Tonne = 16 ℳ.\*\*\*

In der Ferromangan-Industrie sind bereits bedeutende Kapitalwerte angelegt, und die Werte des erzeugten Materiales sind beträchtliche. Die Statistik ist mangelhaft, so daß genaue Angaben schwer erhältlich sind. An der Herstellung von Ferromangan sind im wesentlichen beteiligt:

Deutschland, England, Vereinigte Staaten, Frankreich, Rußland und Oesterreich.

In den Vereinigten Staaten ist die Erzeugung von 34 670 t im Jahre 1885 auf 62 186 t im Jahre 1905 gestiegen. Die Erzeugung und Einfuhr von Ferromangan in den Vereinigten Staaten betrug:

	Erzeugung	Einfuhr*		Erzeugung	Einfuhr*
1901 . . .	60 593	21 083	1904 . . .	58 950	22 163
1902 . . .	45 286	51 194	1905 . . .	63 181	53 686
1903 . . .	36 536	42 182	1906 . . .	56 408	85 708

In Rußland wurden erzeugt und eingeführt:

1893 . . .	9 200	—	1897 . . .	8 100	63 000
1894 . . .	15 520	34 600	1901 . . .	14 000	—
1895 . . .	16 200	37 700	1902 . . .	24 000	—
1896 . . .	14 500	43 000			

Mit der Erblasung von Ferromangan befassen sich nachstehende Werke:

I. In England: 1. Darwen & Mostyn Iron Co., Ltd., Darwen; 2. Darwen & Mostyn Iron Co., Ltd., Mostyn; 3. Wigan Coal & Iron Co., Ltd., Wigan; 4. Pyle and Blaina Works, Ltd., Blaina (Mon.); 5. Bolckow, Vaughan & Co., Ltd., Middlesbrough; 6. Gjers, Mills & Co., Ltd., Middlesbrough; 7. Brown, John & Co., Ltd., Atlas, Sheffield; 8. Coltness Iron Co., Ltd., Newmains, N. B.; 9. Linthorpe-Dinsdale Smelting Co., Ltd., Middleton, St. George.

II. In Frankreich: 1. Société des Acières de Longwy, Mont-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle); 2. Compagnie des Forges de Champagne et du Canal de Saint-Dizier, Wassy, Saint-Dizier (Haute Marne); 3. F. de Saintignon & Cie., Longwy-Bas (Meurthe-et-Moselle); 4. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux de la Chiers, Longwy-Bas; 5. Compagnie des Hauts-Fourneaux de Givors (Ed. Prenat & Cie.), Givors (Rhône); 6. Société Anonyme des Acières et Forges de Firminy, Firminy (Loire); 7. Compagnie des Hauts-Fourneaux de Chasse, Chasse (Isère); 8. Compagnie des Mines, Fonderies et Forges d'Alais, Tamaris (Gard); 9. Société Anonyme des Acières de Paris et d'Outreau; 10. Compagnie des Forges et Acières de la Marine et d'Homécourt, Saint Chamond (Loire).

III. In Deutschland: 1. Fried. Krupp A.-G., Essen-Ruhr, Hochöfen in Neuwied und Eugers; 2. Gutehoffnungshütte, Oberhausen; 3. Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Gelsenkirchen-Schalke; 4. A.-G. für Hüttenbetrieb, Meiderich; 5. Phönix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Laar bei Ruhrort; 6. Donnersmarckhütte O.-S.

IV. In Oesterreich - Ungarn: 1. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft; 2. Krainische Eisenindustrie-Gesellschaft.

V. In Rußland: 1. Donetz-Juriefka-Werke; 2. Hughes-Werke; 3. Russisch-Belgische Gesellschaft; 4. Gesellschaft Dnieprowienne.

Ein Ofen der Juriefka Werke lieferte im Jahre 100 000 Pud Ferromangan oder 16 000 t.

Ein näheres Eingehen auf die Verwendung des Ferromangans würde über den Rahmen der Arbeit gehen. Im wesentlichen wird dasselbe benutzt zum Entziehen des Sauerstoffes aus dem Stahlbade und zur Rückkohlung. Ferromangan wird in gleicher Weise benötigt bei dem Bessemer-, Thomas- und Martinprozeß. Die Affinität des Mangans zum Schwefel verleiht

\* „The Mineral Industry“ 1906 S. 464.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22 S. 1261.

\*\*\* „Stahl und Eisen“ 1884 Nr. 10 S. 627; „Engineering and Mining Journal“ 1902 S. 187.

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 19 S. 671.



Ganz jungen Datums ist die Entstehung der Industrie des hochprozentigen Ferrosiliziums, welche zurzeit Produkte mit 20/25, 25/30, 50/60, 75, 80/98 % Silizium auf den Markt bringt. Am gangbarsten ist das 50 %ige Ferrosilizium, welches in kurzer Zeit für die Stahlindustrie unentbehrlich geworden und durch eine große Reinheit und Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung ausgezeichnet ist. Die Ferrosilizium-Verbindungen mit mehr als 20 % Silizium werden ausschließlich im elektrischen Ofen hergestellt. Da bereits eine große Literatur über Ferrosilizium entstanden ist, so ist man im allgemeinen über die Vorgänge bei der Herstellung, über die zur Verwendung kommenden Rohmaterialien, über den Verbrauch an elektrischer Energie usw. gut unterrichtet. Ich verweise besonders auf die Werke „Etude Industrielle des Alliages métalliques“ par Léon Guillet, Paris\* und „Ueber Ferrosilizium“ von W. Pick.\*\*

Nach Guillet stehen zurzeit zwei Verfahren in Anwendung, um hochprozentiges Ferrosilizium im elektrischen Ofen zu erzeugen: 1. das Verfahren der Wilson Aluminum Company, welche ein Gemisch von Eisenerz und Kieselsäure mittels Kohle reduziert; 2. das Verfahren, bei welchem die Kieselsäure durch den Kohlenstoff reduziert wird und das reduzierte Silizium durch hinzugefügtes Eisen aufgenommen und legiert wird.

Nach dem ersten Verfahren erzielt man Legierungen mit geringem Kohlenstoffgehalte, da letzterer durch den Sauerstoff des Erzes verbrannt wird. Bei dem zweiten dient das Eisen nur zur Aufnahme des entstehenden Siliziums.

Ohne mich auf eingehendere Mitteilungen bezüglich der Konstruktion der Oefen einzulassen, genüge die Bemerkung, daß man die bei der Herstellung des Kalziumkarbides gewonnenen Erfahrungen sich zunutze gemacht hat. Zur Erzeugung größerer Mengen von Ferrosilizium sind bedeutende Anlagen und große Wasserkräfte erforderlich. Die Kraft zur Erzeugung der erforderlichen elektrischen Energie bzw. der hohen Temperaturen für einen Ofen beträgt etwa 500 P.S. Zudem sind für die Nebenanlagen große Mittel notwendig. Nach Guillet beträgt der Einsatz für:

1. 25 %iges Ferrosilizium: 68 kg Kieselsäure, 35 kg Anthrazit mit 10 bis 12 % Asche, 60 kg Eisen;
2. 50 %iges Ferrosilizium: 68 kg Kieselsäure, 35 kg Anthrazit, 15 kg Eisen;
3. 80 %iges Ferrosilizium: 68 kg Kieselsäure, 35 kg Anthrazit, kein Eisen.

Im letzten Falle genügt das in dem Quarze und der Asche des Anthrazits enthaltene Eisen. Um besonders hochprozentiges Material herzustellen, wird Bergkristall verwendet. Der

Einsatz beträgt dann 70 kg Bergkristall, 30 kg Anthrazit mit 4 % Asche, kein Eisen. Da die Gesteungskosten die Grundlage zu einer Wertbemessung der Legierungen bilden, so gehe ich etwas näher auf dieselben ein.

Nach Gin (1901) betragen die Gesteungskosten einer Tonne Ferrosilizium mit 21 % Silizium in Meran:

Eisen . . . . .	36 K
Quarz . . . . .	9 „
Koks . . . . .	29 „
Elektroden . . . . .	24 „
Elektr. Kraft . . . . .	31 „
Löhne . . . . .	15 „
Instandhaltung . . . . .	13 „
Amortisation . . . . .	20 „
Allgem. Unkosten . . . . .	23 „

Zusammen 200 K = 160 ₰.

In Frankreich stellten sich die Kosten für eine Tonne 25 %iges Ferrosilizium auf:

	Fr.	Cts.
800 kg Eisen (zu 70 Fr. die Tonne) . . . . .	=	58 10
800 „ Quarz (zu 4,70 Fr. die Tonne) . . . . .	=	3 76
470 „ Kohle (zu 15 Fr. die Tonne) . . . . .	=	7 05
54 kg Elektroden (zu 400 Fr. die Tonne) . . . . .	=	21 60
Löhne, Gehälter . . . . .	=	33 —
Materialien, Instandhaltung . . . . .	=	20 —
Allgemeine Unkosten . . . . .	=	7 —
Amortisation . . . . .	=	20 —
Elektr. Kraft . . . . .	=	35 —
		205 51

= rund 164 ₰.

Die Zahlen für 5 %iges Ferrosilizium sind:

	Fr.	Cts.
400 kg Eisen (zu 70 Fr. die Tonne) . . . . .	=	34 30
2850 „ Quarz (zu 4,70 Fr. die Tonne) . . . . .	=	13 40
1550 „ Kohle (zu 15 Fr. die Tonne) . . . . .	=	23 25
100 „ Elektroden (zu 400 Fr. die Tonne) . . . . .	=	40 —
Arbeitslöhne und Gehälter . . . . .	=	86 —
Materialien, Instandhaltung . . . . .	=	75 —
Allgemeine Unkosten . . . . .	=	14 —

ohne Kraft zusammen 285 95

= 228 ₰.

Nach neueren Ergebnissen kostet eine Tonne 50 %iges Ferrosilizium in der Schweiz ohne Kraft 170 Fr. = 136 ₰, mit Kraft 250 Fr. = 200 ₰. Die Gesteungskosten dürften in umfangreichen Anlagen noch niedriger sein, da an Gehältern und Löhnen noch gespart werden kann.

Keller gibt nachstehende Zusammenstellung der Kosten für die Herstellung einer Tonne 30 %iges Ferrosilizium in einer Anlage mit 3000 P.S. und einer täglichen Produktion von 13 t:

	Fr.	Cts.
750 kg Eisen (zu 65 Fr. die Tonne) . . . . .	=	48 75
800 „ Quarz (zu 10 Fr. die Tonne) . . . . .	=	8 —
500 „ Koks (zu 35 Fr. die Tonne) . . . . .	=	17 50
50 kg Elektroden (zu 400 Fr. die Tonne) . . . . .	=	12 —
Elektrische Energie . . . . .	=	21 10
Arbeitslöhne, Gehälter . . . . .	=	25 —
Materialien . . . . .	=	10 —
Allgemeine Unkosten . . . . .	=	10 —

Zusammen 152 35

= 122 ₰.

Die Beträge für Amortisation der Anlage, welche etwa 500 000 Fr. kostet, müßten noch in Rechnung gestellt werden. (Fortsetzung folgt.)

\* H. Dunod & E. Pinat 1906.

\*\* Dissertation, Karlsruhe 1906.

## Untersuchungen über das Rosten von Eisen.

Mitteilung aus dem chemisch-technischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule in München von A. Schleicher und G. Schultz.

Ausgehend von der Frage, ob Guß- oder Schmiedeeisen mehr dem Rosten unterworfen ist, wurden Versuche über die Spannungsdifferenzen zwischen Metallstücken gemacht, die sich voneinander isoliert in Wasser befanden.

Die Anregung hierzu gab das Studium der Literatur, insbesondere der technischen Zeitschriften. Es wurde in diesen darauf hingewiesen, daß man bei Kesselkorrosionen z. B. die Schuld nicht in übereilter Weise dem Kesselmaterial zuschreiben soll,\* sodann wurde auf vagabundierende Ströme, Thermoelemente, auf die Oberflächenbeschaffenheit, Inhomogenität des Metalls und Härteunterschiede aufmerksam gemacht. Man ist geneigt, die chemische Beschaffenheit nur insofern von Belang zu halten, als sie Spannungsunterschiede hervorruft, hält diese aber für viel zu klein, um das Wasser zu zersetzen und damit das Rosten einzuleiten, und fordert nicht nur ein seiner chemischen Zusammensetzung nach, sondern auch in Hinsicht auf seine physikalischen Eigenschaften homogenes Metall.\*\* Es lag also der Gedanke nahe, Eisenmetall in der verschiedenartigsten Zusammensetzung und Beschaffenheit während des Rostens zu studieren.

Experimentelles. Um diese Bedingungen in möglichst prägnanter Weise herzustellen, gleichzeitig aber auch so zu wählen, daß sie der Wirklichkeit am nächsten kamen, wurde die Versuchsanordnung so getroffen, daß beispielsweise blankes Eisen und verrostetes Eisen isoliert nebeneinander in Wasser aufgehängt und mit einem empfindlichen Galvanometer in einen Stromkreis eingeschaltet wurden. Diese Versuchsanordnung ermöglichte nicht nur ein Studium des Verhaltens bei offenem und geschlossenem Stromkreis, sondern auch einen direkten Vergleich mit einer anderen bekannten Stromquelle.

Aus der Vielheit der Fälle, denen man das Entstehen von Spannungsdifferenzen zuschreibt, wurden nun zwei besonders ins Auge gefaßt und zwar: 1. der Einfluß von bereits oxydiertem Eisen auf blankes, und 2. der Einfluß von Kohle

auf Eisen, welcher Fall dem im Gußeisen vorliegenden entspricht.

Das Studium des unter 1. genannten Einflusses erforderte zunächst die Beobachtung des Verhaltens zweier verrosteter Eisenplatten zueinander und zweier blanken Platten zueinander.

1. Versuchsreihe. Es wurden zunächst zwei verrostete Eisenplatten (Schmiedeeisen) voneinander isoliert, in Wasserleitungswasser getaucht und durch folgende Schaltordnung miteinander leitend verbunden. Es sei gleich hier bemerkt, daß diese Schaltung bei allen folgenden Versuchen angewandt wurde, selbstverständlich unter jeweiliger Aenderung des Hauptwiderstandes, um stets einen deutlichen Ausschlag des Galvanometer-Lichtzeigers zu haben. Das Schaltungs-schemata entspricht dem zur Bestimmung der Polarisation in arbeitenden Elementen gebräuchlichen (Abbildung 1). Hierin ist E ein Element, das in den Versuchen durch die in Wasser hängenden Eisenplatten ersetzt wird, G das Gal-

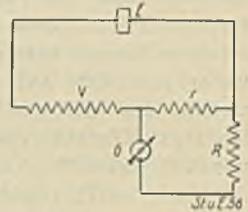


Abbildung 1.  
Schaltungs-schemata.

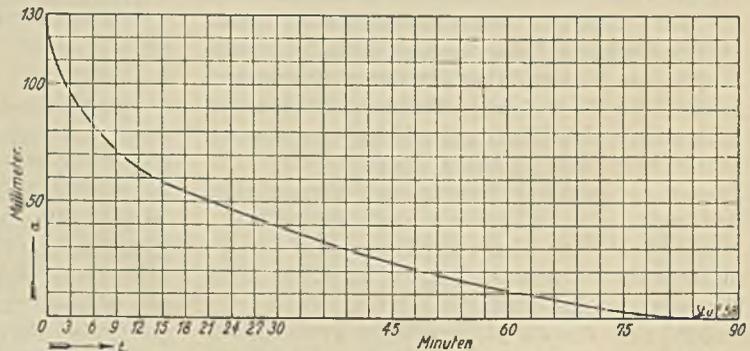


Abbildung 2. Verlauf der Kurve I bei verrosteten Schmiedeeisenplatten.

vanometer, V der Hauptwiderstand, und R und r sind Schaltungswiderstände. Abgelesen wurde der Ausschlag  $\alpha$  des Lichtzeigers auf einer Skala, und die in Millimeter ausgedrückten Werte wurden als Ordinaten in ein Koordinatensystem eingetragen, dessen Abszissen die Zeit  $t$  in Minuten war. Die so erhaltenen Punktreihen ergaben Kurven von verhältnismäßig großer Regelmäßigkeit. Gleichzeitig wurden die Platten und das Wasser beobachtet. Es zeigte sich nun bei den verrosteten

\* „Zeitschrift des Bayr. Dampfkessel-Revisionsvereins“ 1904 Nr. 5 S. 42.

\*\* Sitzungsbericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen 1903: „Ein besonderer Fall der Rostbildung an einem Messer“.

Platten ein Verlauf, wie ihn Kurve I darstellt (Abbildung 2). Die Spannung steigt im Moment des Eintauchens auf beträchtliche Höhe und fällt während einer Beobachtungsdauer von 90 Minuten auf Null herab. Nach Verlauf von etwa 60 Minuten zeigte das Gefäß folgendes Bild (Abbildung 3).

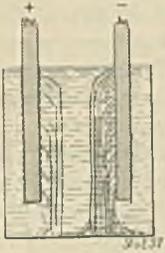


Abbildung 3.

Die eine der beiden Platten bedeckte sich mit Gasbläschen, während die andere eine dichte Schicht trüber Schlieren in die Flüssigkeit aussandte. Schaltete man an Stelle der Platten ein Dauer-Element nach Dr. Lessing ein, so erwies sich die mit Gasblasen bedeckte Platte

identisch mit dem Kohlepol, die andere identisch mit dem Zinkpol. Letztere ist somit die negative, während jene positiv ist. Es zeigte sich aber, daß nicht nur die negative Platte Schlieren, höchst

sorgfältiges Abschmirlgeln und Abwischen mit einem trockenen Tuche erhalten. Den Verlauf der Spannung zeigt Kurve II (Abbildung 4).

Die Spannung fiel nach dem Eintauchen bis über den Nullpunkt hinaus, stieg dann aber wieder an. Hier lag also ein Wechsel der Pole vor. Die Platten sandten Schlieren aus, die sich aufeinander zu bewegten. Am Ende der dreistündigen Beobachtung war die Flüssigkeit fast ganz trüb, doch wurden von der Kathode mehr Schlieren ausgesandt, als von der Anode. Auch dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt. Im Vergleich zu denen mit zwei verrosteten Platten zeigte sich eine geringere Anfangsspannung. Während des Polwechsels ließ sich ein Vorherrschen von Gasblasen oder Schlieren an einer der Platten nicht beobachten.

3. Versuchsreihe. Nun folgte der Versuch mit einer blanken und einer verrosteten Platte. Den Verlauf der Spannung während der ersten halben Stunde zeigt Kurve III (Abbildung 5).

Im Laufe der hier angestellten Versuche zeigte sich nun folgendes:

1. In keinem Falle geht die Spannung über Null hinaus, es findet also kein Polwechsel statt.

2. Die blanken Platte bleibt stets Kathode; die Schlierenbildung ist nicht so stark wie in den vorherigen Versuchen, ganz ausgesprochen aber an der blanken Platte. Erst mit dem Erreichen des Minimums der Spannung treten auch an der rostigen Platte Schlieren

auf; vorher wurden dieselben jedenfalls nicht bemerkt.

3. Die Spannung steigt im Laufe des Versuches weit über ihren Anfangswert hinaus. Dieser selbst ist höher als in den früheren Versuchen. Benutzt man stets dieselben Platten und erhält man die negative durch erneutes Abschmirlgeln wieder blank, die positive aber durch Hängenlassen an der Luft trocken, so zeigt sich, daß in jedem folgenden Versuch die Anfangsspannung und das Minimum der Spannung stets höher liegen, indem hier wohl die rostige Platte von neuem und stärker oxydiert wird.

4. Die Spannung erreicht einen Maximalwert und sinkt dann wieder auf Null herab. Dieses

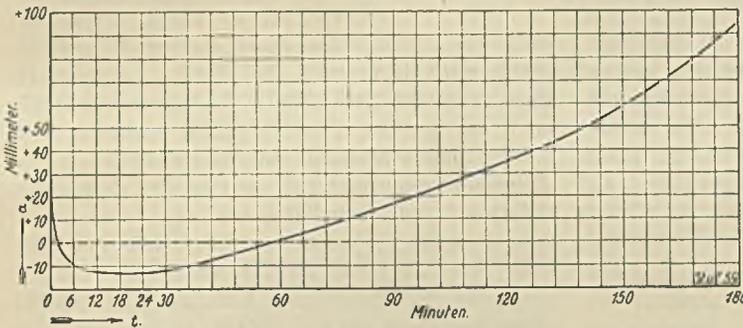


Abbildung 4. Verlauf der Kurve II bei zwei blanken Platten.

wahrscheinlich aus Ferrihydroxyd bestehend, aussandte, sondern auch die positive, wenn auch in weit geringerem Maße. Andererseits trug auch die negative Platte einige wenige Gasblasen (siehe Abbild. 3). Die Schlieren bewegten sich aufeinander zu, und wenn die Flüssigkeit fast ganz damit erfüllt war, hatte auch die Spannung ihren Nullpunkt erreicht. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt und zwar wurden die Platten jeweils zwischen zwei Versuchen durch Hängenlassen an der Luft getrocknet. Es stellte sich dann regelmäßig von neuem eine Spannung ein.

2. Versuchsreihe. Derselbe Versuch wurde nun mit zwei blanken Platten ausgeführt. Dieselben waren aus dem gleichen Metall wie die im vorigen Versuch und hatten ihre blanken Oberfläche durch

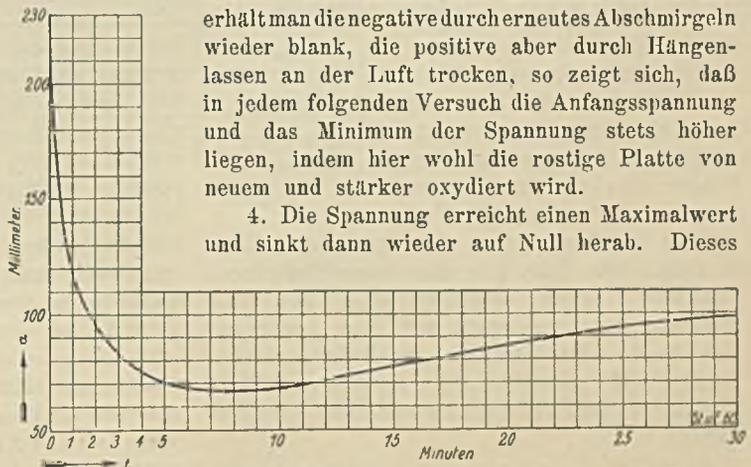


Abbildung 5. Verlauf der Kurve III bei einer blanken und einer verrosteten Platte.

Abfallen ist zu unregelmäßig, als daß es sich graphisch darstellen ließe. Bei dem Maximum ist die Flüssigkeit gleichmäßig trüb und hat Bodensatz; beim Herabsinken auf Null trägt die blanke Platte vereinzelte Rostflecken, während sie vorher grünlich angelauten war.

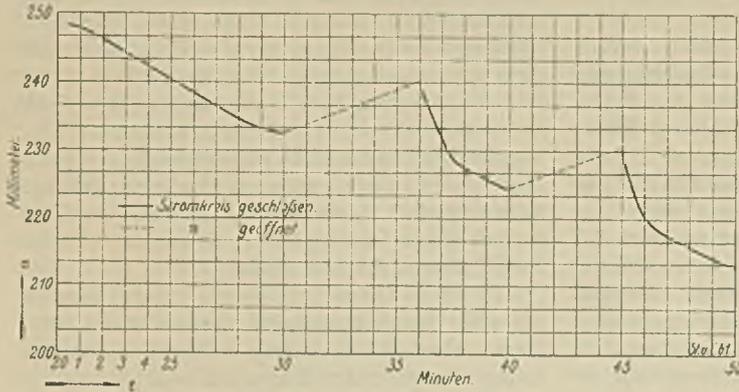


Abbildung 6. Verlauf der Kurve IV.

5. Es zeigt sich, daß es für den Verlauf der Kurve von Wichtigkeit ist, ob der Stromkreis geöffnet oder geschlossen war. Es scheint hier Depolarisation einzutreten, die in jedem Falle bestrebt ist, die Spannung zu erhöhen, und zwar findet diese Depolarisation stets bei offenem Stromkreis statt, wie aus den Kurven IV (Abbildung 6) und V (Abbildung 7) ersichtlich ist.

Bei dieser Depolarisation beobachtet man eine Eigentümlichkeit, die, wie auch die ganze Erscheinung, noch eingehender studiert werden soll. Erschütterte man nämlich das Gefäß, was einmal zufällig vorkam, so fiel die Spannung momentan, erholte sich aber in einem Falle wieder, während sie in einem andern dauernd auf dem Nullpunkt stehen blieb.

Besprechen wir nun die Resultate dieser Untersuchungen, so scheint uns vor allen Dingen eins aus den letzten Versuchen hervorzugehen, daß nämlich die Aenderungen der Spannungen Hand in Hand gehen mit den chemischen Vorgängen und wir demnach berechtigt sind, aus einer Spannungsänderung auch auf eine Aenderung der chemischen Zustände zu schließen, mit anderen Worten, daß wir den Rostprozeß als einen elektrochemischen Vorgang auffassen können.\*

Eine Erklärung des Verlaufs der skizzierten Kurven behalten wir uns für später vor, sowie auch die aller weiteren Versuche. Es sei jetzt nur erwähnt, daß man zwischen den Versuchen mit zwei blanken Platten und denen mit einer blanken und einer verrosteten insofern eine Parallele ziehen kann, als die letzteren von den ersteren prinzipiell nicht unterschieden sind, wohl aber graduell, indem es nicht möglich ist, zwei vollständig gleich blanke Platten zu erhalten und jeweils eine derselben mehr oxydierte Stellen trägt, als die andere. Dieser graduelle Unterschied zeigt sich auch in der Höhe der Spannungen (vergl. Abbild. 4 und Abbild. 5). Sind ferner in der dritten Versuchsreihe die Platten in dem Zustand, der dem Spannungsmaximum entspricht, so haben wir wieder den Fall zweier verrosteter

Platten (Abbildung 2), bei denen ebenfalls die Spannung auf Null abfiel. Im allgemeinen läßt sich aus der Spannung folgendes schließen:

1. Bleibt dieselbe dauernd gleich Null oder überhaupt konstant, so verändern sich beide Platten in gleicher Weise.

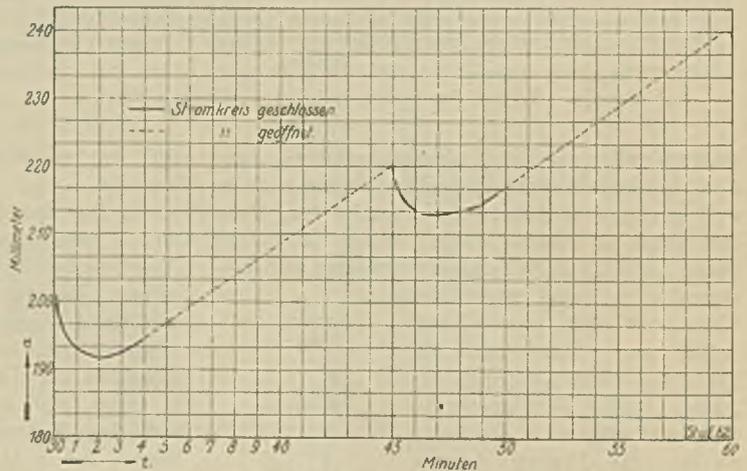


Abbildung 7. Verlauf der Kurve V.

2. Aendert sich die Spannung, so verändert sich auch eine der beiden Platten stärker oder in anderem Sinne als die zweite.

Die bei den Versuchen beobachteten Spannungen lassen sich durch eine kleine Rechnung feststellen. Man schaltet an Stelle der beiden Platten ein Element von bekannter Stromstärke ein, liest den Ausschlag  $\alpha$  bei bekanntem Widerstande ab und vergleicht diesen mit den entsprechenden Werten bei den Versuchen. Auf

\* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 44 S. 1583; „Journ. Americ. Chem. Soc.“ 29, S. 1251.

diese Weise ließ sich eine Maximalspannung von 0,36 Volt beobachten, und die dazugehörige Stromstärke wurde zu etwa 0,00018 Ampère berechnet.

4. Versuchsreihe. Die Versuche über den Einfluß von Kohle auf Eisen beim Rosten sind noch nicht abgeschlossen, da es noch an dem hierzu nötigen Material fehlt. Immerhin sei das Resultat einer Versuchsreihe mitgeteilt, die mit Hilfe von Kohle gemacht wurde, wie sie zum Leclanché-Element verwendet wird. Es wurde solche Kohle mit blankem Eisen zusammen in dieselbe Anordnung gebracht, wie sie für die vorigen Versuche benutzt wurde. Der Verlauf der Kurve ist prinzipiell derselbe wie in den Versuchen mit einer blanken und einer verrosteten Platte (siehe Abbild. 5), und zwar entspricht die Kohle des Versuchselementes der Kohle des Dauer-Elementes und dessen Zink dem Eisen. Es ist also dieses auch hier wieder Kathode, während die Kohle nun als Anode die Stelle der verrosteten Platte aus den vorigen Versuchen einnimmt.

Die Spannung setzt im Moment des Eintauchens sehr hoch ein, sinkt und steigt unter deutlicher Polarisation und Depolarisation beim Schließen und Öffnen des Stromkreises. Nach etwa 24 stündigem Stehenlassen der Versuchsanordnung wurde das Maximum mit 0,77 Volt beobachtet. Die Flüssigkeit war ganz trüb, und nun fiel die Spannung rasch ab, ohne jedoch definitiv den Nullpunkt zu erreichen; erst nach Verlauf weiterer fünf Stunden blieb sie konstant.

5. Versuchsreihe. Um nun zu konstatieren, welchen Einfluß die oben erwähnten Spannungsdifferenzen haben, wurden Eisenplatten aus Schmiedeseisen unter möglichst gleichen Bedingungen in Wasser dem Rosten ausgesetzt mit dem Unterschied, daß die eine mit Kohle leitend verbunden war, während die andere allein stand. In einem zweiten Versuch wurden die Platten vertauscht, da es immerhin möglich war, daß die eine derselben besonders stark zum Rosten neigte. Bestimmt wurde sowohl die Gewichts-differenz vor und nach dem Versuch, der acht Tage dauerte, als auch die Menge oxydierten Eisens. Bei beiden Versuchen ergab sich, daß das mit Kohle metallisch verbundene Eisen viel gröbere, leichter entfernbare, lockere Oxydflecken trug, während die alleinstehende Platte mit einer feinen fest anhaftenden Oxydschicht bedeckt war. In beiden Versuchen aber war die alleinstehende Eisenplatte stärker gerostet, als die mit Kohle leitend verbundene. Auch diese Versuche bedürfen wie die vorherigen noch der Erweiterung.

6. Versuchsreihe. Von technischem Interesse sind nun die folgenden Versuche mit einer

blanken Schmiedeseisen- und einer blanken Gußeisen-Platte. Vorher wurde jedoch das Verhalten zweier blanken Gußeisenplatten untersucht. Sie zeigten im Prinzip dasselbe Verhalten wie die schmiedeisenernen (vergl. zweite Versuchsreihe) und unterschieden sich von diesen nur durch eine bedeutend geringere Spannung.

Bei dem Versuch mit Platten aus verschiedenartigem Material erwies sich nun die gußeiserne Platte identisch mit dem Zink des Trockenelements, sie war also Kathode, d. h. sandte Eisen in Lösung und zwar während der vollen Dauer des Versuchs. Nach dem Eintauchen stieg die Spannung mit deutlicher Depolarisation beim Unterbrechen des Stromkreises. Beide Platten sandten Schlieren aus, am meisten aber die gußeiserne. Dann fiel die Spannung bis nahe an den Nullpunkt, stieg wieder und blieb schließlich konstant, während sich nun deutlich Rostflecken auf beiden Platten absetzten und zwar am stärksten auf der Kathode.

7. Versuchsreihe. Außer diesen noch nicht beendigten Versuchen sind auch nach anderer Richtung verlaufende angefangen worden. Es wurden Späne der verschiedensten technischen Eisensorten gleich lange dem Einfluß von Kohlensäure, Luft und Wasser unterworfen und die Menge gelösten und oxydierten Eisens bestimmt. Auch hier zeigte sich Gußeisen leichter angreifbar als Schmiedeseisen. Dies veranschaulichen folgende Zahlen:

I. Eisenspäne verschiedener Korngröße unter dem Einfluß von Kohlensäure und Wasser.

Eisensorte.	Gelöstes Eisen.
Gußeisen I . . . . .	0,30 0/0
II . . . . .	0,31 0/0
Schmiedeseisen I . . . . .	0,11 0/0
II . . . . .	0,12 0/0

II. Eisenspäne gleicher Korngröße wie oben.

Eisensorte.	Gelöstes Eisen.
Gußeisen II . . . . .	0,37 0/0
Schmiedeseisen II . . . . .	0,27 0/0

III. Eisenspäne gleicher Korngröße unter dem Einfluß von Kohlensäure, Luft und Wasser.

Eisensorte.	Gelöstes Eisen.
Gußeisen I . . . . .	0,41 0/0
Schmiedeseisen II . . . . .	0,27 0/0

Die Analyse der hier verwendeten Guß- und Schmiedeseisensorten ergab folgende Zusammensetzung:

Eisensorte	Silizium	Phosphor	Kohlenstoff	Schwefel	Mangan	Graphit
Gußeisen I . . . . .	1,410	0,384	3,71	0,020	0,475	3,05
Gußeisen II . . . . .	0,808	0,844	3,27	0,014	0,302	2,49
Schmiedeseisen I . . . . .	0,374	0,030	0,50	0,020	0,611	—
Schmiedeseisen II . . . . .	0,029	0,056	0,143	0,060	0,244	—



## Gießerei-Mitteilungen.

Vorschriften für Roheisen und Brennstoffe  
und ein Prüfverfahren für Gußwaren.\*

Von R. Moldenke, Watchung, N. J.

Man hört oft von guten Gußwaren, die ohne Vorschriften und Analysen der Rohstoffe und Fertigfabrikate erzeugt werden, aber nur selten finden die Gußmengen derselben Werke Erwähnung, die wegen ihrer Härte oder Porosität unbrauchbar sind. Solche Gießereien arbeiten immer mit bekannten und gebräuchlichen Rohstoffen, die nur durch Unwissenheit verdorben werden können. Bei Spezialguß und in großen Lohngießereien aber sind das Eisen und die anderen Rohstoffe nach besonderen Bedingungen einzukaufen und sorgfältig zu prüfen.

Verhältnismäßig einfache Lieferungsbedingungen für die verschiedenen Rohstoffe, also für das Roheisen, den Brennstoff, die Flußmittel und neuerdings die Eisenlegierungen, werden reichen Erfolg zeigen. Gußeisen kann als Eisen-Kohlenstofflegierung mit verschiedenem Gehalt an gebundenem und freiem Kohlenstoff sowie fremden Beimengungen je nach dem Verhältnis, in dem diese Stoffe in ihm auftreten, die verschiedensten Eigenschaften besitzen. So wird Gußeisen mit nur 0,20 % gebundener Kohle und nahezu 4% Graphit sicher ein „zwanziger“ Eisen sein, dessen Graphitgehalt lediglich zu seiner leichteren Bearbeitbarkeit unter dem Werkzeug beiträgt. Ein Zusatz von Stahlschrott zu den Schmelzsätzen, der den Graphitgehalt des Eisens verringert, ohne den Gehalt an gebundener Kohle stark zu ändern, wird den Guß fest, aber weniger leicht bearbeitbar machen. Weiter wird eine Zunahme an gebundener Kohle und eine Verminderung des Graphits, wie sie durch Verminderung des Gehaltes an Silizium bewirkt wird, ein „achtziger“ Eisen zur Folge haben, das gegenüber Feile und Meißel so widerstandsfähig ist, daß seine Bearbeitung zu kostspielig würde.

So kann man also durch Ändern des Verhältnisses des gebundenen zum freien Kohlenstoff die verschiedensten Eisensorten erhalten, vom tiefgrauen, graphitreichen, weichen und leicht zu bearbeitenden Eisen über das graue und halbierte Eisen zum weißen, harten und spröden Eisen, das nur durch Schleifen angegriffen werden kann. Da das Verhältnis des gebundenen zum freien Kohlenstoff zu einem großen Teil vom Siliziumgehalt abhängt, genügt es in der Regel, den noch zulässigen Höchstgehalt an Schwefel, Phosphor und Mangan vorzuschreiben. Normal erblasenes Roheisen bekannter Herkunft hat einen so stetigen Kohlenstoffgehalt, daß eine besondere Vorschrift darüber unnötig ist.

Für gewöhnlichen Maschinenguß (graues Gußeisen) sollte das zu verwendende Roheisen enthalten: Schwefel nicht mehr als 0,05 %, Phosphor nicht mehr als 0,50 %, Mangan nicht mehr als 0,80 %, Silizium von 1,75 bis 2,75 % je nach Vorschrift.

Für schmiedbaren Guß (weißes Gußeisen) sollte das Roheisen enthalten: Schwefel nicht mehr als 0,04 %, Phosphor nicht mehr als 0,225 %, Mangan

nicht mehr als 0,60 %, Silizium von 0,75 bis 1,50 % je nach Vorschrift.

Ein Ueber- oder Unterschreiten dieser Zahlen um 10 % soll statthaft sein.

Für leichten Guß, wie Ofenplatten und Kunstguß, wird ein Phosphorgehalt von 1,00 % und mehr und ein Siliziumgehalt bis zu 3,25 % vorgeschrieben. Aehnlich gehaltene Vorschriften lassen sich für die anderen Arten von Gußwaren geben.

Um Gießer, die in der Metallurgie des Gußeisens nicht bewandert sind, in den Stand zu setzen, richtig einzukaufen, hat die „American Society for Testing Materials“ durch ihren Ausschuß zur Ausarbeitung der Vorschriften für Gußeisen Listen auf Grund der zwar leicht zu Irrtümern führenden, aber allbekannten alten Roheisennummern herausgegeben.\* So sollen Nr. 1, 2, 3 und 4 2,75, 2,25, 1,75 und 1,25 % Silizium enthalten, wobei das Bruchaussehen unberücksichtigt bleibt. Als Höchstschwefelgehalt ist entsprechend 0,035, 0,045, 0,055 und 0,065 % vorgeschrieben, falls derselbe volumetrisch bestimmt wird; bei Gewichtsbestimmung ist ein Hundertstel mehr erlaubt. Ein Mehr oder Weniger von 10 % des angegebenen Siliziumgehaltes ist gestattet, ebenso darf der Schwefelgehalt um 0,02 % schwanken. Weicht der Siliziumgehalt um mehr als 10, aber weniger als 20 % von der Vorschrift ab, so darf das Material nicht zurückgewiesen, wohl aber der Preis um 4 % gekürzt werden. Es ist das nur billig und wahrt die Interessen des Lieferanten und des Gießers in gleicher Weise.

Bei der Probenahme wird jeder Wagen als Einheit aufgefaßt und von ihm je eine Massel auf je 4 t entnommen. Im Streitfalle wird eine Massel aus je 2 t entnommen, wobei der Verlierer die aus der schärferen Prüfung erwachsene Mehrarbeit zu bezahlen hat. Die diesen Masseln entnommenen Bohrproben, die einen angenäherten Mittelwert des Eisens darstellen, sind vor der Analyse gut zu mischen. Hierbei muß bemerkt werden, daß diese freien Vorschriften, die als seit alters her üblich verteidigt werden, den strengeren Bedingungen nicht genügen können, die eine nach besonderer Berechnung arbeitende Gießerei stellen muß.

Von Brennstoffen für die Eisengießerei sind es bisher nur Fettkohle und Koks, die besondere Lieferungsbedingungen erfordern; für die Kohle genügt die Bestimmung des Schwefel- und allenfalls des Aschen-Gehaltes. Besondere von der „United States Geological Survey“ ausgearbeitete Vorschriften für Kohlen und Koks zu Schmelzzwecken sind bald zu erwarten, einstweilen mag festgestellt werden, daß keine Kohle, die mehr als 2 % Schwefel enthält, in der Gießerei Verwendung finden sollte, womöglich soll der Schwefelgehalt unter 1 % betragen. Die Aschenmenge soll auf 10 % beschränkt werden. Die Verwendung von Koks verlangt eine schärfere Prüfung auf Feuchtigkeit, flüchtige Bestandteile, Kohlenstoff, Schwefel, Asche und zuweilen auch auf Phosphor. Im allgemeinen genügt jedoch die Untersuchung auf Schwefel, Asche und Kohlenstoff neben der Beurteilung der Struktur, des spezifischen Gewichtes usw. des Koks, zur Bestimmung seines Wertes. Die Feuchtigkeit des Koks ist zu beachten, da es bei im offenen Wagen versandtem Koks, der viel Feuchtigkeit aufnehmen kann, vorkommen kann, daß der Käufer bei Unachtsamkeit 6 bis 10 % Wasser zu Kokspreisen bezahlt.

Bezüglich des Schwefels ist zu berücksichtigen, ob und in welchem Maße mineralischer und organi-

\* Der Hauptversammlung der American Society of Mechanical Engineers vorgelegte Abhandlung (vergl. S. 63 dieser Nummer): „Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers“ 1907, November.

\*\* Härtezahl. Die Härte wird durch Anwendung eines Normalbohrers von  $\frac{3}{8}$ “ Bohrdurchmesser bei 100 Pfund Belastung und 330 Umdrehungen in der Minute gemessen. Es werden die Umdrehungen gezählt, die der Bohrer gebraucht, um  $\frac{1}{2}$ “ tief einzudringen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1258.

scher Schwefel in das Eisen gehen;\* die Tatsache ist jedenfalls festgestellt, daß sehr heiß geschmolzenes Eisen weniger Schwefel aufnimmt. In gutem Koks sollte nicht über 1,2 % Schwefel vorhanden sein, doch steigt derselbe manchmal bis auf 2 %. Ist der Koks bei einem mittleren spezifischen Gewicht von guter Struktur und beträgt sein Gehalt an Asche nicht über 11 % und an Kohlenstoff 86 %, so ist es gleichgültig, ob er bei einer Verkokungsdauer von 72 Stunden oder von 24 Stunden hergestellt wurde. Bei Abweichungen eines Koks bekannter Herkunft von der üblichen Zusammensetzung soll der Gießer vorsichtig sein, nicht selten läßt sich durch reichliche Anwendung von Kalk zur richtigen Zeit mancher Guß noch retten.

Der als Flußmittel verwendete Kalkstein soll einen möglichst hohen Kalkgehalt besitzen, da jedes Prozent Kieselsäure in Schlacke umgewandelt einen äquivalenten Verlust an Kalk und Koks bedeutet. Austernschalen sind als Zuschlag sehr geeignet; Flußspat dient dazu, die Schlacke dünnflüssig zu machen.

Die Verwendung der neuerdings gebrauchten Eisenlegierungen sollte sich auf die hochprozentigen Arten beschränken.\*\* Heute wird selbst 80 prozentiges Ferromangan verlangt, und wenn auch Ferrosilizium von 50 % noch viel verwendet wird, so schreibt der weithlickende Gießer doch 75- oder höherprozentiges vor. Eine reiche Legierung, zum Schmelzsatz im Kupolofen zugegeben, wäre Verschwendung, aber in der Gießpfanne wird die hochprozentige Legierung, von der weniger gebraucht wird, auch eine geringere Abkühlung des Eisens bewirken. Zurzeit werden besondere Vorschriften beim Bezug der Legierungen nicht gegeben, die aus bestem Material hergestellt werden und bei denen fremde schädliche Beimengungen, wie Schwefel und Phosphor, nur gering sein sollten.

Als Schrottzusatz sollte nur solcher Guß Verwendung finden, der in seiner Zusammensetzung dem zu gießenden Gußstück ähnlich ist, damit durch diesen die Berechnung nicht über den Haufen geworfen wird. Der Schrott soll also nach bestimmten Klassen eingeteilt werden, wie in Maschinenteile, Temporgußwaren, Rohre usw., und je nach dem beabsichtigten Guß nur der Schrott der betreffenden Klasse ausgewählt werden, von dem noch die zu großen oder zu kleinen, wie die verbrannten und die stark schlackenhaltigen Stücke ausgesondert werden müssen. Poröse Gußstücke sind bei Zusatz von verbranntem Guß zu erwarten. Schon die geringste Menge von Gas ( $\frac{2}{100}$  % Sauerstoff) im Guß macht weißes Eisen vollständig unbrauchbar und ist erheblich schädlicher als selbst Schwefel; dennoch wird dieser Fremdkörper wenig beachtet und ist auch bei der chemischen Untersuchung nicht ohne weiteres nachweisbar.

In bezug auf Aufbereitung des Formsandes steht die amerikanische Gießereipraxis weit hinter der Deutschlands und des übrigen Europa zurück. Solange der Preis des Sandes in Amerika nicht bedeutend höher geworden sein wird, wird man dort fortfahren, diesen nach dem Befuchten mit Schaufeln zu mischen, statt ihn, wie anderswo, auf mechanischem Wege zu bearbeiten. Durch sorgfältige Aufbereitung des Formsandes werden die Gußstücke von Oberflächenfehlern frei. Zurzeit dürften sich in Amerika besondere Vorschriften für Formsand kaum einführen lassen.

Bei Erzeugung von Stahlguß hat man immer die Notwendigkeit eingesehen, alle Rohstoffe nach besonderen Vorschriften einzukaufen. Beim sauren Verfahren, in der Bessemerbirne, muß das gebrauchte Material ein Roheisen sein, das nur aus Eisen, Kohlenstoff und einem bestimmten Gehalt an Mangan und Silizium besteht, während das basische Verfahren die Verwendung billigerer Rohstoffe gestattet.

Die Eigenschaften des fertigen Gusses werden entweder durch Prüfen jedes Gußstückes oder durch Behandlung eines herausgegriffenen Stückes bis zur Zerstörung oder endlich durch besonders angefertigte Probestäbe festgestellt. Werden in dem Werke die Gußstücke auch weiterverarbeitet, so kann bei der Bearbeitung eines Stückes unter der Bohrmaschine und auf der Drehbank dessen Brauchbarkeit und Güte leicht festgestellt werden. Gewöhnlicher Handelsguß soll dagegen je nach seinem Verwendungszweck geprüft werden, so gußeiserne Kesselteile auf Druckfestigkeit, Ventile auf Dichtigkeit. Bei Massonguß kann ein Stück bis zur Zerstörung geprüft werden, wobei es natürlich einer Beanspruchung ausgesetzt wird, die weit über die beabsichtigte hinausgeht. Daß Wagenräder heute in bemerkenswerter Güte gegossen werden können, ist das Ergebnis solcher Prüfungen.

Wenn diese Prüfung nicht zugänglich ist, sind Probestäbe anzufertigen, die in ihrer Zusammensetzung der des zu prüfenden Gußstückes möglichst gleich sein sollen. Die Größe und Form dieser Probestäbe war bisher dem Gießer überlassen, doch hat die „American Foundrymans Association“ und die „American Society for Testing Materials“ Normalien aufgestellt, die der bisherigen Willkür eine Grenze setzen. Der runde Probestab ist senkrecht zu gießen, und ist der Durchschnitt so groß wie möglich zu bemessen, jedoch so, daß die üblichen Probiemaschinen noch seine Prüfung zulassen. Die Gußform ist zu trocknen, um die Einwirkung des nassen Sandes abzuhalten.

Diese Probestäbe, die den früher üblichen Vierkantstäben von kleinem Querschnitt und den langen Stäben, die so leicht zu Täuschungen benutzt werden konnten, weit überlegen sind, sollen allgemeine Verwendung finden. Die Biegeprobe des zweifach aufgelagerten Stabes entspricht am besten der Natur des Gußeisens, doch kann im Gegensatz zu den deutschen Prüfbestimmungen eine Prüfung auf Zugfestigkeit gefordert werden, die dann auf Kosten der sie verlangenden Partei ausgeführt wird.

Die Möglichkeit, Guß nach besonderen Vorschriften zu liefern, ist erst durch das bessere Verständnis der metallurgischen Vorgänge erreicht worden. Früher nahmen die Gießereien Aufträge auf Güsse, die besonderen Vorschriften zu entsprechen hatten, überhaupt nicht an, weigerten sich sogar, Probestücke zu liefern. Heute ist das anders; der fortschrittlich gesinnte Gießer ist für die Prüfung seines Erzeugnisses dankbar. Es muß den Gießereien zum Verdienste angerechnet werden, daß sie zuerst die Aufstellung besonderer Vorschriften für Gußwaren anregten und daß sie den Ingenieuren freimütig und ohne Zurückhaltung jede Auskunft gaben. Ein gutes Verhältnis zwischen Käufer und Verkäufer ist die Folge; kann es doch keinen besseren Beweis für ein gutes Gewissen geben, als die seitens des Gießers an den Käufer erfolgte Aufforderung, nach Belieben Werkstatt und Laboratorium zu betreten und den Guß zu untersuchen und zu prüfen. Und das ist heute in Amerika Regel und nicht Ausnahme. F. Hermann.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 10 S. 585.

\*\* Vergl. S. 42 vorliegender Nummer.



## Gießerei-Mitteilungen.

Vorschriften für Roheisen und Brennstoffe  
und ein Prüfverfahren für Gußwaren.\*

Von R. Moldenke, Watchung, N. J.

Man hört oft von guten Gußwaren, die ohne Vorschriften und Analysen der Rohstoffe und Fertigfabrikate erzeugt werden, aber nur selten finden die Gußmengen derselben Werke Erwähnung, die wegen ihrer Härte oder Porosität unbrauchbar sind. Solche Gießereien arbeiten immer mit bekannten und gebrauchlichen Rohstoffen, die nur durch Unwissenheit verdorben werden können. Bei Spezialguß und in großen Lohngießereien aber sind das Eisen und die anderen Rohstoffe nach besonderen Bedingungen einzukaufen und sorgfältig zu prüfen.

Verhältnismäßig einfache Lieferungsbedingungen für die verschiedenen Rohstoffe, also für das Roheisen, den Brennstoff, die Flußmittel und neuerdings die Eisenlegierungen, werden reichen Erfolg zeigen. Gußeisen kann als Eisen-Kohlenstofflegierung mit verschiedenem Gehalt an gebundenem und freiem Kohlenstoff sowie fremden Beimengungen je nach dem Verhältnis, in dem diese Stoffe in ihm auftreten, die verschiedensten Eigenschaften besitzen. So wird Gußeisen mit nur 0,20 % gebundener Kohle und nahezu 4% Graphit sicher ein „zwanziger“ Eisen sein, dessen Graphitgehalt lediglich zu seiner leichteren Bearbeitbarkeit unter dem Werkzeug beiträgt. Ein Zusatz von Stahlschrott zu den Schmelzsätzen, der den Graphitgehalt des Eisens verringert, ohne den Gehalt an gebundener Kohle stark zu ändern, wird den Guß fest, aber weniger leicht bearbeitbar machen. Weiter wird eine Zunahme an gebundener Kohle und eine Verminderung des Graphits, wie sie durch Verminderung des Gehaltes an Silizium bewirkt wird, ein „achtziger“ Eisen zur Folge haben, das gegenüber Feile und Meißel so widerstandsfähig ist, daß seine Bearbeitung zu kostspielig würde.

So kann man also durch Aendern des Verhältnisses des gebundenen zum freien Kohlenstoff die verschiedensten Eisensorten erhalten, vom tiefgrauen, graphitreichen, weichen und leicht zu bearbeitenden Eisen über das graue und halbierte Eisen zum weißen, harten und spröden Eisen, das nur durch Schleifen angegriffen werden kann. Da das Verhältnis des gebundenen zum freien Kohlenstoff zu einem großen Teil vom Siliziumgehalt abhängt, genügt es in der Regel, den noch zulässigen Höchstgehalt an Schwefel, Phosphor und Mangan vorzuschreiben. Normal erblasenes Roheisen bekannter Herkunft hat einen so stetigen Kohlenstoffgehalt, daß eine besondere Vorschrift darüber unnötig ist.

Für gewöhnlichen Maschinenguß (graues Gußeisen) sollte das zu verwendende Roheisen enthalten: Schwefel nicht mehr als 0,05 %, Phosphor nicht mehr als 0,50 %, Mangan nicht mehr als 0,80 %, Silizium von 1,75 bis 2,75 % je nach Vorschrift.

Für schmiegbaren Guß (weißes Gußeisen) sollte das Roheisen enthalten: Schwefel nicht mehr als 0,04 %, Phosphor nicht mehr als 0,225 %, Mangan

nicht mehr als 0,60 %, Silizium von 0,75 bis 1,50 % je nach Vorschrift.

Ein Ueber- oder Unterschreiten dieser Zahlen um 10 % soll statthaft sein.

Für leichten Guß, wie Ofenplatten und Kunstguß, wird ein Phosphorgehalt von 1,00 % und mehr und ein Siliziumgehalt bis zu 3,25 % vorgeschrieben. Aehnlich gehaltene Vorschriften lassen sich für die anderen Arten von Gußwaren geben.

Um Gießer, die in der Metallurgie des Gußeisens nicht bewandert sind, in den Stand zu setzen, richtig einzukaufen, hat die „American Society for Testing Materials“ durch ihren Ausschuß zur Ausarbeitung der Vorschriften für Gußeisen Listen auf Grund der zwar leicht zu Irrtümern führenden, aber allbekannteren alten Roheisennummern herausgegeben.\* So sollen Nr. 1, 2, 3 und 4 2,75, 2,25, 1,75 und 1,25 % Silizium enthalten, wobei das Bruchaussehen unberücksichtigt bleibt. Als Höchstschwefelgehalt ist entsprechend 0,035, 0,045, 0,055 und 0,065 % vorgeschrieben, falls derselbe volumetrisch bestimmt wird; bei Gewichtsbestimmung ist ein Hundertstel mehr erlaubt. Ein Mehr oder Weniger von 10 % des angegebenen Siliziumgehaltes ist gestattet, ebenso darf der Schwefelgehalt um 0,02 % schwanken. Weicht der Siliziumgehalt um mehr als 10, aber weniger als 20 % von der Vorschrift ab, so darf das Material nicht zurückgewiesen, wohl aber der Preis um 4 % gekürzt werden. Es ist das nur billig und wahrt die Interessen des Lieferanten und des Gießers in gleicher Weise.

Bei der Probenahme wird jeder Wagen als Einheit aufgefaßt und von ihm je eine Massel auf je 4 t entnommen. Im Streitfalle wird eine Massel aus je 2 t entnommen, wobei der Verlierer die aus der schärferen Prüfung erwachsene Mehrarbeit zu bezahlen hat. Die diesen Masseln entnommenen Bohrproben, die einen angenäherten Mittelwert des Eisens darstellen, sind vor der Analyse gut zu mischen. Hierbei muß bemerkt werden, daß diese freien Vorschriften, die als seit alters her üblich verteidigt werden, den strengeren Bedingungen nicht genügen können, die eine nach besonderer Berechnung arbeitende Gießerei stellen muß.

Von Brennstoffen für die Eisengießerei sind es bisher nur Fettkohle und Koks, die besondere Lieferungsbedingungen erfordern; für die Kohle genügt die Bestimmung des Schwefel- und allenfalls des Aschen-Gehaltes. Besondere von der „United States Geological Survey“ ausgearbeitete Vorschriften für Kohlen und Koks zu Schmelzzwecken sind bald zu erwarten, einstweilen mag festgestellt werden, daß keine Kohle, die mehr als 2 % Schwefel enthält, in der Gießerei Verwendung finden sollte, womöglich soll der Schwefelgehalt unter 1 % betragen. Die Aschenmenge soll auf 10 % beschränkt werden. Die Verwendung von Koks verlangt eine schärfere Prüfung auf Feuchtigkeit, flüchtige Bestandteile, Kohlenstoff, Schwefel, Asche und zuweilen auch auf Phosphor. Im allgemeinen genügt jedoch die Untersuchung auf Schwefel, Asche und Kohlenstoff neben der Beurteilung der Struktur, des spezifischen Gewichtes usw. des Koks, zur Bestimmung seines Wertes. Die Feuchtigkeit des Koks ist zu beachten, da es bei im offenen Wagen versandtem Koks, der viel Feuchtigkeit aufnehmen kann, vorkommen kann, daß der Käufer bei Unaufmerksamkeit 6 bis 10 % Wasser zu Kokspreisen bezahlt.

Bezüglich des Schwefels ist zu berücksichtigen, ob und in welchem Maße mineralischer und organi-

\* Der Hauptversammlung der American Society of Mechanical Engineers vorgelegte Abhandlung (vergl. S. 63 dieser Nummer): „Proceedings of the American Society of Mechanical Engineers“ 1907, November.

\*\* Härtezahl. Die Härte wird durch Anwendung eines Normalbohrers von  $\frac{3}{8}$ “ Bohrdurchmesser bei 100 Pfund Belastung und 330 Umdrehungen in der Minute gemessen. Es werden die Umdrehungen gezählt, die der Bohrer gebraucht, um  $\frac{1}{2}$ “ tief einzudringen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 21 S. 1258.

schwer Schwefel in das Eisen gehen;\* die Tatsache ist jedenfalls festgestellt, daß sehr heiß geschmolzenes Eisen weniger Schwefel aufnimmt. In gutem Koks sollte nicht über 1,2 % Schwefel vorhanden sein, doch steigt derselbe manchmal bis auf 2 %. Ist der Koks bei einem mittleren spezifischen Gewicht von guter Struktur und beträgt sein Gehalt an Asche nicht über 11 % und an Kohlenstoff 86 %, so ist es gleichgültig, ob er bei einer Verkokungsdauer von 72 Stunden oder von 24 Stunden hergestellt wurde. Bei Abweichungen eines Koks bekannter Herkunft von der üblichen Zusammensetzung soll der Gießer vorsichtig sein, nicht selten läßt sich durch reichliche Anwendung von Kalk zur richtigen Zeit mancher Guß noch retten.

Der als Flußmittel verwendete Kalkstein soll einen möglichst hohen Kalkgehalt besitzen, da jedes Prozent Kieselsäure in Schlacke umgewandelt einen äquivalenten Verlust an Kalk und Koks bedeutet. Austernschalen sind als Zuschlag sehr geeignet; Flußspat dient dazu, die Schlacke dünnflüssig zu machen.

Die Verwendung der neuerdings gebrauchten Eisenlegierungen sollte sich auf die hochprozentigen Arten beschränken.\*\* Heute wird selbst 80 prozentiges Ferromangan verlangt, und wenn auch Ferrosilizium von 50 % noch viel verwendet wird, so schreibt der weiblickende Gießer doch 75- oder höherprozentiges vor. Eine reiche Legierung, zum Schmelzsatz im Kupolofen zugegeben, wäre Verschwendung, aber in der Gießpfanne wird die hochprozentige Legierung, von der weniger gebraucht wird, auch eine geringere Abkühlung des Eisens bewirken. Zurzeit werden besondere Vorschriften beim Bezug der Legierungen nicht gegeben, die aus bestem Material hergestellt werden und bei denen fremde schädliche Beimengungen, wie Schwefel und Phosphor, nur gering sein sollten.

Als Schrottzusatz sollte nur solcher Guß Verwendung finden, der in seiner Zusammensetzung dem zu gießenden Gußstück ähnlich ist, damit durch diesen die Berechnung nicht über den Haufen geworfen wird. Der Schrott soll also nach bestimmten Klassen eingeteilt werden, wie in Maschinenteile, Tempergußwaren, Rohre usw., und je nach dem beabsichtigten Guß nur der Schrott der betreffenden Klasse ausgewählt werden, von dem noch die zu großen oder zu kleinen, wie die verbrannten und die stark schlackenhaltigen Stücke ausgesondert werden müssen. Poröse Gußstücke sind bei Zusatz von verbranntem Guß zu erwarten. Schon die geringste Menge von Gas ( $\frac{3}{100}$  % Sauerstoff) im Guß macht weißes Eisen vollständig unbrauchbar und ist erheblich schädlicher als selbst Schwefel; dennoch wird dieser Fremdkörper wenig beachtet und ist auch bei der chemischen Untersuchung nicht ohne weiteres nachweisbar.

In bezug auf Aufbereitung des Formsandes steht die amerikanische Gießereipraxis weit hinter der Deutschlands und des übrigen Europa zurück. Solange der Preis des Sandes in Amerika nicht bedeutend höher geworden sein wird, wird man dort fortfahren, diesen nach dem Befeuchten mit Schaufeln zu mischen, statt ihn, wie anderswo, auf mechanischem Wege zu bearbeiten. Durch sorgfältige Aufbereitung des Formsandes werden die Gußstücke von Oberflächenfehlern frei. Zurzeit dürften sich in Amerika besondere Vorschriften für Formsand kaum einführen lassen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 10 S. 585.

\*\* Vergl. S. 42 vorliegender Nummer.

Bei Erzeugung von Stahlguß hat man immer die Notwendigkeit eingesehen, alle Rohstoffe nach besonderen Vorschriften einzukaufen. Beim sauren Verfahren, in der Bessemerbirne, muß das gebrauchte Material ein Roheisen sein, das nur aus Eisen, Kohlenstoff und einem bestimmten Gehalt an Mangan und Silizium besteht, während das basische Verfahren die Verwendung billigerer Rohstoffe gestattet.

Die Eigenschaften des fertigen Gusses werden entweder durch Prüfen jedes Gußstückes oder durch Behandlung eines herausgegriffenen Stückes bis zur Zerstörung oder endlich durch besonders angefertigte Probestäbe festgestellt. Werden in dem Werke die Gußstücke auch weiterverarbeitet, so kann bei der Bearbeitung eines Stückes unter der Bohrmaschine und auf der Drehbank dessen Brauchbarkeit und Güte leicht festgestellt werden. Gewöhnlicher Handelsguß soll dagegen je nach seinem Verwendungszweck geprüft werden, so gußeiserne Kesselteile auf Druckfestigkeit, Ventile auf Dichtigkeit. Bei Massenguß kann ein Stück bis zur Zerstörung geprüft werden, wobei es natürlich einer Beanspruchung ausgesetzt wird, die weit über die beabsichtigte hinausgeht. Daß Wagenräder heute in bemerkenswerter Güte gegossen werden können, ist das Ergebnis solcher Prüfungen.

Wenn diese Prüfung nicht angängig ist, sind Probestäbe anzufertigen, die in ihrer Zusammensetzung der des zu prüfenden Gußstückes möglichst gleich sein sollen. Die Größe und Form dieser Probestäbe war bisher dem Gießer überlassen, doch hat die „American Foundrymans Association“ und die „American Society for Testing Materials“ Normalien aufgestellt, die der bisherigen Willkür eine Grenze setzen. Der runde Probestab ist senkrecht zu gießen, und ist der Durchschnitt so groß wie möglich zu bemessen, jedoch so, daß die üblichen Probiermaschinen noch seine Prüfung zulassen. Die Gußform ist zu trocknen, um die Einwirkung des nassen Sandes abzuhalten.

Diese Probestäbe, die den früher üblichen Vierkantstäben von kleinem Querschnitt und den langen Stäben, die so leicht zu Täuschungen benutzt werden konnten, weit überlegen sind, sollen allgemeine Verwendung finden. Die Biegeprobe des zweifach aufgelagerten Stabes entspricht am besten der Natur des Gußeisens, doch kann im Gegensatz zu den deutschen Prüfbestimmungen eine Prüfung auf Zugfestigkeit gefordert werden, die dann auf Kosten der sie verlangenden Partei ausgeführt wird.

Die Möglichkeit, Guß nach besonderen Vorschriften zu liefern, ist erst durch das bessere Verständnis der metallurgischen Vorgänge erreicht worden. Früher nahmen die Gießereien Aufträge auf Güsse, die besonderen Vorschriften zu entsprechen hatten, überhaupt nicht an, weigerten sich sogar, Probestücke zu liefern. Heute ist das anders; der fortschrittlich gesinnte Gießer ist für die Prüfung seines Erzeugnisses dankbar. Es muß den Gießereien zum Verdienst angerechnet werden, daß sie zuerst die Aufstellung besonderer Vorschriften für Gußwaren anregten und daß sie den Ingenieuren freimütig und ohne Zurückhaltung jede Auskunft gaben. Ein gutes Verhältnis zwischen Käufer und Verkäufer ist die Folge; kann es doch keinen besseren Beweis für ein gutes Gewissen geben, als die seitens des Gießers an den Käufer erfolgte Aufforderung, nach Belieben Werkstatt und Laboratorium zu betreten und den Guß zu untersuchen und zu prüfen. Und das ist heute in Amerika Regel und nicht Ausnahme. *F. Hermann.*



# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

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

23. Dezember 1907. Kl. 1a, R 23525. Förder- und Klaubetrommel zum Trennen von Gemischen aus flachen und körnigen Körpern. Wilhelm Rath, Mülheim a. d. Ruhr, Hingbergstr. 130.

Kl. 10a, O 5406. Verkohlungssofen mit mehreren Retorten zur Verkokung von Torf, Lignit und Holz. Oberbayerische Kokswerke und Fabrik chemischer Produkte Act.-Ges., Beuerberg, O.-Bay.

Kl. 18a, D 18536. Verfahren zur Herstellung von geformten und gesinterten Briquets aus einem Gemisch von Erz oder dergl., Sintermittel und Melasse; Zus. z. Pat. 191020. Dr. Friedrich Wilhelm Dünkelberg, Wiesbaden, Rüdesheimerstr. 10.

Kl. 24a, B 47309. Feuerungsanlage mit mittlerem durchbrochenem Rohr zur Abführung der Verbrennungsgase. Luther Simeon Bush, New York; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Berlin SW. 13.

Kl. 24e, D. 17715. Ventil zur Leitung von gewerblichem Gas. Victor Defays, Brüssel; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anw., Berlin SW. 68.

27. Dezember 1907. Kl. 12e, K 33344. Vorrichtung zur Auscheidung fester und flüssiger Verunreinigungen aus Gasen. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 24f, B 46068. Vorrichtung zur Entfernung und Trennung der durch die Rostspalten fallenden Kohle- und Ascheteile bei Kettenrostfeuerungen. Max Brzesina, Köln, Im Klapperhof 22.

Kl. 24f, F 22808. Um eine wagerechte Achse drehbarer Rost für Kohlenstaubfeuerungen. Ernest Adalbert Matthias Feuerheerd, Hamburg, Alsterdamm 8.

Kl. 26d, F. 19610. Verfahren zur Abscheidung des Teers aus Gasen der trocknen Destillation. Walther Feld, Zehlendorf-Berlin.

Kl. 27c, T 10719. Ventilator. Henry Julius Trautmann und James Lloyd Copping, London; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

30. Dezember 1907. Kl. 5b, F 23012. Kohlen-schrämmeil. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke Akt.-Ges., Mülheim a. Rh., Carlsweg.

Kl. 5b, J 9172. Schrämmaschine mit durch hin und her schwingende Luftsäulen bewegtem Arbeitskolben und einem Luftpolster zum Auffangen des Kolbens. Ingersoll-Rand-Company, New York; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe und Dr. H. Weil, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 7c, K 31277. Verfahren zur Herstellung von Westwoodfelgen Kronprinz Akt.-Ges. für Metallindustrie, Ohligs, Rhld.

Kl. 18a, K 34900. Verfahren zur Erhärtung und Silikatbildung von aus Erzfeinem oder sonstigen verhüttbaren Stoffen gebildeten kieseläure- und kalkhaltigen Formlingen durch Behandlung mit gespanntem Wasserdampf im Härtekeßel. Alfons Jerusalem, Köln, Unter Sachsenhausen 41.

Kl. 18c, S 23597. Verfahren zum Zementieren von Eisen oder Stahl. William Speirs Simpson, London; Vertr.: Ed. Franke und G. Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 21h, H 41069. Elektrischer Induktionssofen mit Kühlvorrichtung für Eisenkern und Wicklung. Hugo Hellberger, München, Emil-Geisstr. 11.

Kl. 241, K 29518. Kohlenstaubfeuerungsverfahren. Ernest M. Feuerheerd, Hamburg, Alsterdamm 8.

Kl. 40a, K 30196. Verfahren und Vorrichtung zur Vermeidung von Flugstaubbildung beim Betriebe von mechanischen Erzröstöfen und dergl. mit unsteuerbarem Rührwerk und zeitlich getrenntem Röhren und Entleeren. E. Wilhelm Kauffmann, Köln, Zeughausstraße 10.

## Gebrauchsmustereintragungen.

23. Dezember 1907. Kl. 1a, Nr. 324679. Sieb- und Sortiertrommel. Karl Gauschemann, Frankfurt a. Main, Umlandstr. 44.

Kl. 7a, Nr. 325086. Preßluft-Anlage für elektrisch angetriebene Förder- und Walzenzugmaschinen C. Kruse, Nordhausen.

Kl. 31a, Nr. 324664. Zentrierrahmen für Formmaschinen, Carl Winkelsträter, Schwelm.

Kl. 31a, Nr. 324812. Mit einem Tiegelofen in Verbindung gebrachter und durch dessen Abhitze beheizter Glüh- und Trockenofen. E. Krause, Bochum, Westfälischestr. 27.

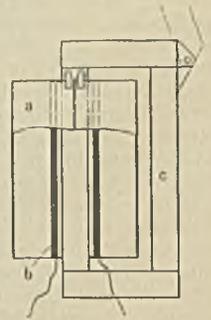
Kl. 49b, Nr. 324615. Schaltwerk für Kreissägen mit ununterbrochener Bewegung der Vorschubspindel durch mehrere nacheinander zum Eingriff gelangende Klinken. Gustav Wagner, Reutlingen.

30. Dezember 1907. Kl. 10a, Nr. 325278. Koks-ofentür mit in der Längsrichtung liegenden Wellen. W. Klöne, Dortmund, Weißenburgerstr. 31.

## Deutsche Reichspatente.

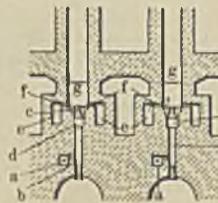
Kl. 21h, Nr. 184380, vom 5. Juli 1906. Emil Bier in London. *Verfahren zur elektrischen Schweißung von Kesselschüssen, Rohren und ähnlichen Werkstücken mittels in ihnen erzeugter Induktionsströme.*

Das zusammengebogene Kesselblech *a* wird über die primäre Spule *b* eines Magnetjoches *c* geschoben und so zusammengedrückt, daß die zu verschweißenden Längskanten sich berühren. Es wird so beim Anlassen des Stromes in dem Blech *a* durch Induktion ein sekundärer Strom erzeugt, der an der Stoßstelle den größten Widerstand findet und sie bis zur Schweißhitze erhitzt. Durch entsprechenden tangentialen Zug oder Druck wird dann das Zusammenschließen der Kanten bewirkt.



Kl. 10a, Nr. 184493, vom 15. Mai 1906. C. Bis-canter und A. Hepe in Herne i. W. *Liegender Kokssofen mit senkrechten Heizzügen, begehbaren Unterkämlen und Gaszuführung durch wagerechte, übereinander angeordnete und durch senkrechte Kanäle verbundene Sammelkanäle.*

Das Brenngas wird zunächst in den unteren Kanal *a* eingeleitet, aus dem es in die senkrechten Kanäle *b* gelangt, in diesen hochsteigt und, bevor es durch die Düsen *c* auströmt, einen zweiten Kanal *d* passiert, der die senkrechten Kanäle *b* oben miteinander verbindet. Es soll hierdurch eine möglichst gleichmäßige Gasverteilung erzielt werden. Die Brennluft wird aus den beiden Kanälen *e* durch Öffnungen *f* am Fuße der senkrechten Heizzüge *g* zugeführt.



anzukaufen beabsichtigt. Die Bengalen-Nagpur-Eisenbahn hat mit Zustimmung der Regierung eine niedrigere Frachtgebühr (etwa 8 Pfg. für 1 t-Meile) sowohl für die Ausfuhr wie für die Verfrachtung der für den Versand über Calcutta bestimmten Baumaterialien und Rohstoffe bewilligt. Außerdem hat sich die Regierung bereit erklärt, 20 000 t Stahlschienen jährlich für 10 Jahre zum Einfuhrpreise zu übernehmen. Der Verbrauch von Eisen und Stahl in Indien stellt sich gegenwärtig auf über  $\frac{1}{2}$  Million Tonnen im Jahre, während die inländische Erzeugung im vergangenen Jahre nur ungefähr 60 000 t betragen hat. Die Wirkung des neuen Unternehmens auf die fernere Gestaltung der ganzen indischen metallurgischen Industrie kann nicht überschätzt werden. (Nach einem amerikanischen Konsulatsberichte.)

**Harzr Werke zu Rilboland und Zorge, Aktiengesellschaft zu Blaukenburg am Harz.** — Wie dem Rechenschaftsberichte des Vorstandes zu entnehmen ist, hat das Geschäftsjahr 1906/07 die Erwartung ist, hat man an seinen Verlauf gestellt hatte, nicht erfüllt. Insbesondere verursachte in der Maschinenfabrik die Einführung eines schon im vorigen Berichte erwähnten Trockenapparates wesentliche Unkosten. Das von der Gesellschaft übernommene Eisenwerk „Barbarossa“ in Sangerhausen lieferte auch noch keine erheblichen Ueberschüsse. Die Gießereien des Unternehmens waren voll beschäftigt und beanspruchten infolgedessen weitere erhebliche Aufwendungen; unter Einschluß des Barbarosawerkes erzeugten sie insgesamt 8936 (6340) t. Die Holzverarbeitungsanstalt, der Hochofenbetrieb und die Höhlen zeitigten angemessene Ergebnisse. Der Vertrag wegen Abnahme von Erzen wurde abgeschlossen und mit den Lieferungen, die gemäß dem Abbau des Bergwerkes weiter gesteigert werden, begonnen. Der Bau der Bahn Ellrich—Zorge wurde beendet. Das Gewinn- und Verlustkonto weist bei 3402,47 % Vortrag aus dem Vorjahre 378 186,74 % Betriebsüberschüsse und 17 056,18 % Pacht- und Mieteinnahmen auf; hiervon gehen 177 814,13 % für allgemeine Unkosten, 79 285,37 % für Abschreibungen, 97 890,24 % für Zinsen und 10 844,77 % für sonstige Ausgaben ab, so daß ein Reinerlös von 33 310,88 % verbleibt, der nach den Beschlüssen der Generalversammlung vom 18. Dezember 1907 wie folgt verwendet wird: 3000 % zur Erhöhung der Rücklage, 5016 % zur Abschreibung auf Obligationskosten, 12 000 % zur Abschreibung auf Trockenapparate-Versuchskonto, 5000 % als Tantieme für den Aufsichtsrat, 4586,90 % zur Abbuchung des Kursverlustes auf Wertpapiere und 3707,98 % zum Vortrage auf neue Rechnung.

**Stein- und Ton-Industrie-Gesellschaft „Brohlthal“ in Burgbrohl.** — Die Gesellschaft teilt uns mit, daß sie ihre Filialfabrik „Antweiler Ton- und

Schamottewerke“ in Antweiler (Bez. Köln), die sie seit dem 1. Juli 1903 an die „Arloffer Thonwerke, A.-G.“ verpachtet hatte, mit dem 1. d. M. wieder in eigenen Betrieb übernommen habe.

**Vereinigte Wupperthaler Eisenhütten Dr. Tenge-Spies, Aktiengesellschaft in Barmen.** — Unter dieser Firma haben sich die Eisengießerei und Maschinenfabrik Wupperthaler Eisenhütte Dr. Harald Tenge, Rob. Spies, Fr. Sohn, G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Leimbacherhütte und Friedr. Spies Söhne, Eisengießerei und Maschinenfabrik, zu einer Aktiengesellschaft vereinigt. Das Grundkapital beträgt 1 900 000  $\mathcal{M}$  und besteht aus 450 Stammaktien und 1450 Vorzugsaktien. Den ersten Aufsichtsrat bilden die H. H. Dr. Tenge, Bankdirektor Theodor Hinsberg, Alfred Keetman, Walter Schellenberg und August Luhn jr., sämtlich in Barmen, sowie Kaufmann Wilhelm van den Daile und Ingenieur Wilhelm Neuerburg in Düsseldorf.

**Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz in Lüttich.** — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 17. Dezember 1907 erstattete, hatte die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre (1./10. 1906 bis 30./9. 1907) zwei Hochöfen im Feuer, deren Betrieb sich bei ungefähr derselben Erzeugung wie im vorhergehenden Jahre befriedigend gestaltete. Ein dritter Hochofen wurde fertiggestellt und soll, sobald die Gelegenheit günstig ist, in Tätigkeit gesetzt werden. Die Walzwerke waren mit Aufträgen in Blechen und Handelseisen reichlich versehen; die Menge der Walzfabrikate war nur wenig von der des Vorjahres verschieden. Für Verbesserungen wurden in dieser Abteilung 255 062,41 Fr. ausgegeben. Das im Frühjahr 1906 begonnene Stahlwerk in Seraing nähert sich seiner Vollendung und dürfte voraussichtlich im April dem Betriebe übergeben werden können. Die bisherigen Aufwendungen für den Bau, der auf 6  $\frac{1}{2}$  Millionen Fr. veranschlagt ist, betragen 3 893 209,43 Fr., von denen allein 3 155 380,66 Fr. im Berichtsjahre zu bestreiten waren. Die Beteiligung an Erzgruben, die dem Unternehmen auf lange Jahre hinaus die nötigen Erze sichern, ist in der Endrechnung mit 2 081 916,54 Fr. aufgeführt. — Der Rohgewinn, unter Einschluß von 128 460,21 Fr. Vortrag, 3067,41 Fr. Mieteinnahmen sowie 181 983,58 Fr. Bankzinsen usw. beläuft sich auf 2 184 132,44 Fr. Hiervon werden 60 000 Fr. für Patente zurückgestellt, 40 000 Fr. zur Rückzahlung von Schuldverschreibungen benutzt, 1 000 000 Fr. abgeschrieben, 2876,60 Fr. für Kosten der Ausstellung in Madrid verbucht, 47 639,78 Fr. der Rücklage zugeführt, 33 383,88 Fr. als Tantiemen vergütet, 750 000 Fr. (15 Fr. auf jede der 50 000 Aktien) als Dividende ausgeschüttet und 250 232,18 Fr. auf neue Rechnung getragen.

## Vereins-Nachrichten.

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

Zu Düsseldorf wurde am 30. Dezember 1907 Herr Geheimrat Servaes 75 Jahre alt. Aus diesem Anlaß sandten ihm die unterzeichneten Körperschaften einen Blumengruß mit folgendem Schreiben:

Hochverehrter und lieber Herr Geheimrat!

Den Dank, den Ihnen anlässlich Ihres vierzigjährigen Amtsjubiläums am 15. November 1899 und bei Ihrem siebenzigsten Geburtstage am 30. Dezember 1902 die unterzeichneten Vereine ausgesprochen haben, wiederholen sie heute mit den herzlichsten Glückwünschen zu Ihrem fünfundsiebzigsten Geburtstage.

Eine von uns geplante Festfeier haben Sie in Ihrer Bescheidenheit abgelehnt, „weil Altwerden kein Verdienst sei“. Um so dankbarer erkennen wir Ihre wirklichen Verdienste an, die Sie sich um unsere niederrheinisch-westfälische Industrie nicht allein, sondern um den gesamten deutschen Gewerbefleiß und um unser Vaterland erworben haben. Wir haben diese Verdienste anlässlich der obenerwähnten Gelegenheiten in den an Sie gerichteten Adressen ausführlich dargelegt und wollen heute damals Gesagtes nicht wiederholen. Nur das Eine lassen Sie uns aussprechen, daß das Vertrauen in Ihre nie versagende Tatkraft, Objektivität und Unparteilichkeit, mit der Sie für die Allgemeinheit so Großes geleistet haben, heute unverändert fortbesteht, und daß wir

Webersik, Gottlieb: *Geographisch-statistisches Weltlexikon*. Ein Nachschlagebuch über die Länder, Staaten, Kolonien, Gebirge, Flüsse, Seen, Inseln, Städte usw. der Erde. Lieferung 2 bis 15. Wien 1907, A. Hartlebens Verlag. Je 0,75 *fl.* (Das Werk soll in 20 Lieferungen erscheinen.)

Wietz, H., und C. Erfurth: *Hilfsbuch für Elektropraktiker*. Neu bearbeitet von W. Fuhrmann und C. Erfurth. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Erster Teil: Mit 232 Figuren im Text. Zweiter Teil: Mit 252 Figuren im Text und auf einer Tafel, sowie mit einer Eisenbahnkarte. Leipzig 1907, Hachmeister & Thal. Beide Teile zusammen geb. 4,50 *fl.*

### Fachkalender für 1908:

*Kalender für Tiefbohr-Ingenieure, -Techniker, Unternehmer und Bohrmeister*. Handbuch für Petroleumfachleute, Berg- und Bau-Ingenieure, Geologen, Balneologen usw. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von Oskar Ursinus, Zivilingenieur und Redakteur der Zeitschrift „Vulkan mit Tiefbohrwesen“. Frankfurt a. M., Verlag des „Vulkan“. Geb. 7,50 *fl.*

*Maschinenbau- und Metall-Arbeiter-Kalender für 1908*. Herausgegeben von Carl Pataky, unter Mitwirkung vieler Fachleute. Reich illustriert. XXVIII. Jahrgang. Berlin S. 42 (Prinzenstr. 100), Carl Pataky. Geb. (bei freier Zusendung) 1,10 *fl.*

## Nachrichten vom Eisenmarkt — Industrielle Rundschau.

**Die Lage des Roheisengeschäftes.** — Auf dem deutschen Roheisenmarkt hat sich, nachdem das Roheisenyndikat, wie zuletzt berichtet,\* die neuen Preise für Lieferungen im laufenden Jahre festgesetzt hat, die Kauflust zu regen begonnen, so daß eine Reihe größerer Aufträge inzwischen eingegangen sind. Ueber die weitere Entwicklung des Geschäftes läßt sich indessen heute noch nichts sagen.

Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns aus Middlesbrough unterm 4. d. M. wie folgt berichtet: Im neuen Jahre beginnen die Roheisenpreise in ruhiger, aber ziemlich fester Haltung. Die Händler machten Abschlüsse für die seit längerer Zeit getätigten Verkäufe. Gegenwärtige Preise sind für Gießereirohisen G. M. B. ab Werk: Nr. 1 sh 52/6 d bis sh 53/—, Nr. 3 sh 48/9 d bis sh 49/—, Lieferung im Januar. Für Frühjahrslieferungen bieten die Käufer vergeblich sh 48/—, während von den Abgebern sh 48/6 d gefordert werden. Hiesiges Hämatit in gleichen Mengen 1, 2 und 3 notiert sh 60/— bis sh 60/6 d netto Kasse für Lieferung in 4 bis 5 Monaten, Warrants Nr. 3 sind zu sh 48/4 1/2 d gesucht. Nach der Statistik waren am 31. Dezember 1907 78 Hochöfen im Betriebe (Ende 1906 90); die Gesamtverschiffungen betragen im abgelaufenen Jahre 1 750 881 tons (davon gingen nach Deutschland und Holland 488 639 tons) gegen 1 508 555 tons im Jahre 1906 (davon 447 087 tons nach Deutschland und Holland), die Warrantlager stellten sich Ende 1907 auf 88 203 tons (Ende 1906 auf 51 249), die Erzeugung für 1907 wird auf 8 700 000 tons geschätzt (1906 belief sie sich auf 9 628 651 tons).

**Verein für den Verkauf von Siegerländer Roheisen, G. m. b. H., Siegen.** — Der Verein hat beschlossen, für die Roheisenherzeugung der Vereinswerke mit dem 1. Januar 1908 eine Betriebseinschränkung von 25 % eintreten zu lassen.

**Verein deutscher Eisengießereien.** — In der letzten Sitzung der badischen Gruppe des Vereins wurde beschlossen, die Gußpreise bis 1. April nicht zu ermäßigen.

**Die Geschäftslage der österreichischen Eisenindustrie im Jahre 1907.\*\*** — Nach dem schon an anderer Stelle (S. 64) erwähnten Berichte des Vereines der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich hat der allgemeine Konjunkturaufschwung auch die Beschäftigung der österreichischen Montan-, Eisen- und Maschinenindustrie fast durchweg günstig beeinflußt, doch ließ die Verteuerung aller Erzeugungsfaktoren eine entsprechende Rentabilität nur in wenigen der hierher gehörigen Geschäftszweige aufkommen.

Auf dem Kohlen- und Koksmarkt bewegte sich die lebhaft Nachfrage in aufsteigender Linie weiter, hauptsächlich hervorgerufen durch fortgesetzt starken Verbrauch der Verkehrsunternehmungen und der In-

dustrie. Bedauerlicherweise konnten jedoch die Kohlen- und Kokswerke dem Bedarfs auch nicht annähernd Genüge leisten, denn einerseits litten sie auch heuer wieder unter dem passiven Widerstande der Arbeiterschaft und unter örtlich beschränkten Arbeiterausständen, andererseits waren die Verkehrsanstalten den erhöhten Anforderungen in keiner Weise gewachsen. Nicht nur, daß bis auf die Monate April und Mai der Wagenmangel beständig in bisher noch nicht beobachteter Heftigkeit auftrat, auch die Verkehrsabwicklung auf vielen Bahnen war infolge der ungenügenden Stationsanlagen völlig unzureichend. Ohne diese einschneidenden Störungen hätten die Kohlenwerke auch den gesteigerten Anforderungen zweifellos nachkommen, und somit auch die unter großen Opfern seitens der Industrie und der Bahnen erfolgten Eindeckungen aus entlegenen fremden Kohlengebieten unterbleiben können. Die Preise stiegen unter diesen Verhältnissen nicht unwesentlich, doch glichen die noch immer gültigen, zu niedrigen Preisen getätigten älteren Abschlüsse mit Großabnehmern von Kohle und Koks, die erneute Steigerung der Arbeitslöhne und die Verteuerung sämtlicher Betriebsmaterialien zum großen Teile den für die freien Mengen verbleibenden Mehrerlös wieder aus.

Außerordentlich günstig war die Entwicklung der österreichischen Eisenindustrie, die in der Lage war, ihre rechtzeitig ausgestalteten Werkstätten voll auszunutzen. In den ersten elf Monaten des Jahres 1907 ist im Verhältnis zur gleichen Zeit des Vorjahres der Absatz des österreichisch-ungarischen Zollgebietes an Frischereirohisen um 41 %, an Halbfabrikaten um 9,5 % und an Stabeisen um 9,8 % gestiegen. Auch der Bedarf für Eisenbahnzwecke überstieg denjenigen des Vorjahres ganz erheblich, und zwar hat sich der Inlandsabsatz an Schienen um 17,1 %, an Kadreifen um 44,2 % und an Rädern um 52,9 % erhöht. Nur in Trägern machte sich die verringerte Bautätigkeit durch eine Verminderung des Inlandsabsatzes um rund 8 % bemerkbar. Der Absatz an inländischem Gießereirohisen war etwas höher als im Vorjahre. Auch der Verbrauch an Grob- und Feiblechen hob sich gegenüber dem vergangenen Jahre um weitere 21,5 % beziehungsweise 13,2 %, so daß die Werke genötigt waren, sehr lange Lieferfristen zu bedingen. Der Umsatz in Draht stieg abermals um etwa 10 %, doch war der Nutzen trotz der gegen Ende des Vorjahres durchgeführten geringfügigen Erhöhung der Grundpreise geringer als je, da die höheren Preise durch die allgemeine Erhöhung der Gesteungskosten mehr als ausgeglichen wurden. Seile aus Eisen- und Stahldraht wiesen neuerdings eine wesentliche Absatzsteigerung auf, die sich auf das Inlands- und Auslandsgeschäft fast gleichmäßig verteilte. Insbesondere gelang es, wenn auch mit bedeutenden Opfern, einen größeren Absatz nach Ungarn zu erzielen, der leider durch die bevorstehende Erhöhung der Eisenfrachten wieder außerordentlich gefährdet erscheint. Dagegen

\* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 1 S. 37.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 2 S. 77.

die Eisenerzförderung eingeschränkt ist, sind die Erze preis niedrig, und die Qualität des Erzes wird von den Käufern streng nachgeprüft. Während der Perioden geringer Roheisenerzeugung wird daher der durchschnittliche Eisengehalt des Erzes hoch sein. Bei steigender Konjunktur aber sind die Erze teuer, die Hochofenwerke werden ziemlich alles nehmen, was nur den Namen Erz verdient. In Zeiten der Hochkonjunktur wird daher die durchschnittliche Qualität der Erze eine geringere sein.

2. Die Auffindung neuer Eisenerz-lagerstätten. Wird eine neue Lagerstätte hochhaltiger Eisenerze aufgeschlossen, so hat das die Wirkung, daß die Durchschnittsqualität des Erzes allgemein sich merklich bessert, sobald die neuen Erze auf den Markt kommen, um dann wieder langsam, aber gleichmäßig abzunehmen, sobald die neue Lagerstätte in ihrer Förderung nachzulassen beginnt. Für den Zeitraum, der von Zahlentafel 2 bzw. Abbild. 1 umfaßt wird, hat sich nur einmal eine derartige neue Erschließung ereignet: die ersten bedeutenden Verschiffungen aus dem Mesaba-Erzbezirk steigerten den Durchschnittsgehalt der Erze im Jahre 1893 zu dem höchsten je verzeichneten Werte.

3. Allgemeine Erschöpfung der Erzvorräte. Dieser Faktor, zwar häufig durch die beiden vorher genannten in den Hintergrund gerückt, ist der, welcher schließlich den Ausschlag gibt bei jeder Abnahme des Durchschnittsgehaltes der Eisenerze. Dieses Moment ist wichtig, selbst wenn die Roheisenerzeugung konstant bliebe, aber ihm ist weit größere Bedeutung zuzuschreiben, wenn mit einer jährlich steigenden Nachfrage nach Eisenerz zu rechnen ist.

Der Einfluß dieser drei hauptsächlichsten Faktoren kann mit ziemlicher Deutlichkeit in dem Schaubild Abbildung 2 verfolgt werden. Der höchste Durchschnittsgehalt wurde im Jahre 1893 erreicht, als ein neues hochwertiges Erz auf den Markt kam während einer Zeit niedriger Eisenerzförderung. In diesem Falle summierte sich die Wirkung dieser beiden Faktoren. Wären die ersten großen Verschiffungen aus dem Mesababezirk in eine Zeit der Hochkonjunktur gefallen, so würden sie dahin gewirkt haben, die zeitweilige Abnahme des Durchschnittsgehaltes der Erze, die der Hochkonjunktur zuzuschreiben gewesen wäre, hintanzuhalten.

Wenn man den wechselnden Verhältnissen des Eisenmarktes in den verschiedenen Jahren Rechnung trägt, so muß man sagen, daß das Schaubild deutlich eine ziemlich regelmäßige Abnahme des Metallgehaltes der Eisenerze zeigt. Vom Hochstand des Jahres 1893 ab zeigt die Kurve eine deutlich und regelmäßig abwärts gerichtete Bewegung. Man kann

Lage wohl nach dem Schaubild voraussagen, daß bei der nächsten Hochkonjunktur der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten Erze verarbeitet werden, deren durchschnittlicher Eisengehalt nicht über 47% liegen dürfte.

O. P.

**Ueber das Gefüge der Kohlenstofflegierungen** in Schmelzen höhergeköhlten Eisens, denen wachsende Mengen Nickel und Mangan zugesetzt wurden,\* berichten Léon Guillet und H. Le Chatelier. Die Verfasser benutzten als Ausgangsmaterial für die Schmelzen ein weißes Eisen mit 3,20% Kohlenstoff (0,05% Graphit), 0,20% Silizium, und ein graues Eisen mit 2,73% Kohlenstoff (1,68% Graphit) und 2,38% Silizium. Die den Schmelzen allmählich zugesetzten Mengen Nickel und Mangan betragen 1 bis 50%.

Aus den Versuchen ergab sich, daß der Einfluß des Nickels auf das Gefüge und den Zustand des Kohlenstoffes sehr charakteristisch ist.

1. Nickel begünstigt die Bildung von Graphit.

2. Der Perlit verschwindet schon, wenn nur geringe Mengen Nickel vorhanden sind. Bei steigendem Nickelgehalte bildet sich ganz zuerst Sorbit. Der Zementit nimmt teilweise nadelförmige Gestalt an; später verschwindet der Sorbit und es entstehen  $\gamma$ -Eisen und Nadeln von Troostit-Sorbit. Mit dem wachsenden Nickelgehalte vermehrt sich das  $\gamma$ -Eisen und die Nadeln nehmen allmählich ab, bis schließlich nur  $\gamma$ -Eisen und Graphit vorhanden sind. Bemerkenswert ist, daß die Nadeln von Troostit-Sorbit sehr oft einen Kern von Zementit enthalten. Gewisse Zonen des  $\gamma$ -Eisens, besonders in der Nähe des Graphits, lassen sich leicht durch Pikrinsäure färben und zeigen dann manchmal in der Mitte Spuren von Zementit; ihre Zahl nimmt bei steigendem Nickelgehalte ab. Die Schmelzen mit Mangan bestätigen, was schon bekannt, daß das Mangan die Ausscheidung des Graphits verhindert. Es bildet sich im allgemeinen Sorbit, aber niemals  $\gamma$ -Eisen. Der entstehende Zementit vermehrt sich schnell bei wachsendem Mangangehalt und läßt sich durch Natriumpikrat um so schwieriger färben, als der Mangangehalt steigt.

Die Verfasser, die diese Versuchsergebnisse mit schon bekannten Tatsachen zusammenfassen, folgern nun: Die Elemente, die im Eisen in Lösung gehen, wie Nickel, Aluminium und Silizium, begünstigen die Graphitausscheidung, während die Elemente, die mit dem Zementit ein doppeltes Karbid bilden, wie Mangan und Chrom, die Graphitausscheidung verhindern.

Kraynik.

\* „Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences“, 23. September 1907, S. 55.

## Bücherschau.

Krusch, Professor Dr. P.: *Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten.* Mit 102 Textfiguren. Stuttgart 1907, Ferdinand Enke. 16 M.

Das vorliegende Buch verdient besondere Beachtung und eine eingehende Besprechung in „Stahl und Eisen“ nicht nur wegen seines überaus reichen allgemeinen Inhaltes, sondern auch wegen der von neueren Gesichtspunkten aus behandelten Abschnitte über die für die Eisenindustrie wichtigen Erzlagerstätten (Eisen, Mangan, Nickel, Chrom, Wolfram usw.). Wenngleich in erster Linie für den mit der Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten betrauten Bergingenieur bestimmt, erhält das Werk doch eine weitreichende Bedeutung durch die Abschnitte über Bewertung der Erze und über Statistik. Allen Faktoren—

Lage und Charakter der Vorkommen, Frachtverhältnisse, Gehalt der Erze, Einlösungsformeln, Handelsgebräuche usw. —, die zur Beurteilung der Abbauwürdigkeit und des Wertes eines Erzvorkommens nötig sind, ist in ausgiebigster Weise Rechnung getragen. Ein besonderes Verdienst hat sich der Verfasser dadurch erworben, daß er bei den einzelnen Erzen die Bezahlungstarife der Hütten angibt und an Hand von Beispielen den Wert der fraglichen Erze berechnet. Meines Wissens gibt es noch keine derartige Zusammenstellung der Einlösungsformeln. Auch den Frachten ist ein eigener Abschnitt gewidmet, in dem sich sehr schätzenswerte Angaben über Wagen-, Tier-, Menschen-, maschinelle Fracht und Seefracht finden. Der statistische Teil kann mit dem bekannten amerikanischen Jahrbuche „The Mineral Industry“ verglichen werden; auf die Schlußbemerkungen über unsere

Der Vereinsausschuß hat sich weiter im Anschlusse an eine Eingabe des Zentralverbandes der Industriellen für die Einführung der generellen statt der bisherigen fallweisen Bewilligung der Zollabfertigung in den Fabrikslokalitäten bei Bestehen von Industriegeleisen eingesetzt.

Der glänzende Verlauf der im September v. J. in Wien abgehaltenen Tagung des „Iron and Steel Institute“, die der österreichischen Eisenindustrie die

Anerkennung brachte, daß sie hinsichtlich der qualitativen Leistungsfähigkeit und der Ausgestaltung der Werke dem Auslande in keiner Weise nachstehe, gab dem Vereinsausschusse willkommenen Anlaß, den Männern, die jene Erfolge gezeitigt haben, den Dank des Vereines auszudrücken.

Den anschließenden Bericht über die Geschäftslage der Montan-, Eisen- und Maschinenindustrie geben wir unter „Nachrichten vom Eisenmarkte“ (S. 69) wieder.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im In- und Ausland.

England. In einer englischen Zeitschrift,\* die sich früher zu keiner besonderen Deutschfreundlichkeit bekannte, finden wir eine Zuschrift von H. A. Neal in Richmond, die ein sehr

#### schmeichelhaftes Urteil über deutsche Stahlgußstücke

enthält. Wenn auch englische und „kontinentale“ Erzeugnisse der Stahlgießerei in der angezogenen Quelle in Vergleich gesetzt worden, so gehen wir doch wohl nicht fehl, wenn wir an Stelle von „kontinentale“ deutsche setzen, da unser Export nach Eng-

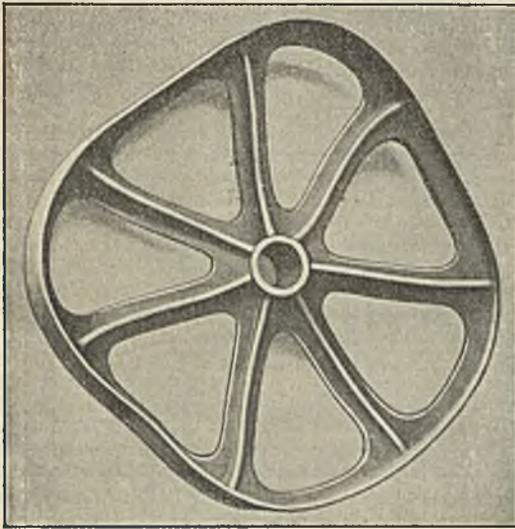


Abbildung 1.

land gerade in Stahlguß ein sehr erheblicher ist. Neal gibt auf Grund seiner Erfahrungen mit leichten und mittelschweren Stahlgußstücken von 1 bis 225 kg folgendes Urteil ab: Gußstücke (gemeint sind hier immer Stahlgußstücke), welche keinem direkten Verschleiß durch Reibung usw. unterworfen aber Erschütterungen und Stößen ausgesetzt sind, sollten aus zähem Material bestehen, frei von Hohlräumen und zwecks leichteren Bearbeitens frei von harten Stellen sein. Derartige Gußstücke können nach Neals Ansicht von „kontinentalen“ Werken zu mäßigen Preisen in solcher Qualität beschafft werden, daß nicht mehr als 2 % nach der Bearbeitung ausgeschieden werden müssen. Zahle man etwa 50 % mehr, so könne man Gußstücke erhalten, die absolut tadellos seien, ohne harte Stellen, Hohlräume und andere

Unvollkommenheiten, Gußstücke, die tatsächlich Schmiedestücken gleichwertig wären. Die beistehende Abbildung 1 zeigt ein Stahlrad, dessen Radreifen nach einer Laufleistung von 24 000 km von der ursprünglichen Dicke von 28,5 mm auf 7,9 mm herunter abgenutzt war. Bei der dann erfolgten Ausschcheidung des Rades aus dem Betrieb wurde es unter einer hydraulischen Presse kalt in die Form gebracht, wie sie die Abbildung darstellt, ohne irgendwelche Ribbildung zu zeigen. Das Rad war von einer „kontinentalen“ Firma geliefert worden.

Neal fügt hinzu, daß Gußstücke, welche an der Oberfläche besonders hart sein sollen, um dem Verschleiß gegen Reibung besonders gut widerstehen zu können, z. B. Zahnräder mit gegossenen Zähnen, besser in England beschafft werden könnten, obwohl sie gewöhnlich harte Stellen aufwiesen, welche ihre Bearbeitung schwierig machen.

Vereinigte Staaten. Gelegentlich einer öffentlich ausgesprochenen Behauptung, daß gemäß einiger Zahlen der amtlichen Nachweise der Geologischen Landesanstalt der Vereinigten Staaten keine merkliche Abnahme im Jahresdurchschnitt des Eisengehaltes der in den Vereinigten Staaten zur Verarbeitung kommenden Erze zu konstatieren sei, unterzieht sich Edwin C. Eckel, der Verfasser der in Rede stehenden Eisenerzstatistik, der dankenswerten Aufgabe, dieser mit der allgemeinen Anschauung in Widerspruch stehenden Behauptung auf Grund eines reichen Zahlenmaterials entgegenzutreten. Seine Ausführungen\* über den

#### abnehmenden metallischen Gehalt der nord-amerikanischen Eisenerze

vordienen zugleich mit einigen Angaben allgemeinerer Art hier festgehalten zu werden. Die nachstehende Zahlentafel 1, die der amtlichen Statistik entnommen ist, umschließt Zahlen, aus denen eine annähernde Schätzung des jährlichen Eisenerzverbrauches in den Vereinigten Staaten abgeleitet werden kann. Es handelt sich, wie wiederholt betont wird, nur um angenäherte Werte, da für manche Faktoren, die das endgültige Resultat beeinflussen, keine maßgebenden Angaben erhältlich sind.

Die Werte, die in der letzten Kolonne der Zahlentafel 1 für den jährlichen Verbrauch an Eisenerzen aller Art angegeben sind, bilden die beste Basis für die Untersuchung der Frage bezüglich einer Abnahme des Eisengehaltes der Erze. Es würde natürlich angängig sein, gewisse Annahmen zu machen über die mittlere Zusammensetzung der Eisenerze, die für die Verarbeitung in amerikanischen Hochöfen eingeführt werden, diese eingeführten Erze dann von der Berechnung auszuschließen und dieselbe streng auf die einheimischen Erze zu beschränken. Es ist aber fraglich, ob dieser Umweg in der Berechnung zu der Genauigkeit des endgültigen Resultates irgendwie beitragen würde.

\* „The Engineer“, 29. Nov. 1907, S. 552.

\* „The Iron Age“, 5. Dezember 1907, S. 1596.

der Sand des Oberkastens imstande sein muß, beim Abheben und Wenden sein Eigengewicht zu tragen. Die Höhe des Oberkastens muß daher je nach dem Modell verschieden sein. Ferner erfordern gepreßte Kästen höhere Kastenwände als aufgestampfte. Die Erfahrung hat nachstehende Mindesttiefen für solche zu pressende Oberkästen aufgestellt:

Größe des Kastens (im Lichten gemessen)	Mindesthöhe der Kastenwand	Annäh. Sandstärke nach dem Pressen
mm	mm	mm
230 × 405 . . . . .	80 . . . . .	48
255 × 460 . . . . .	85 . . . . .	50
320 × 450 . . . . .	90 . . . . .	55
350 × 400 . . . . .	95 . . . . .	58
360 × 590 . . . . .	100 . . . . .	60

Des weiteren befaßt sich die Abhandlung mit der Anfertigung von Modellplatten und führt deren verschiedene Arten vor. Es folgen dann Anweisungen über das Einlegen der Modelle und das Teilen der Kästen, über Anordnung und Abmessungen der Gieß- und Steigtrichter. Mitteilungen über das Material für Modelle, Modellplatten usw. bilden den Schluß.

Wir behalten uns vor, auch auf die beiden letztgenannten Arbeiten zurückzukommen.

In einem Aufsatz endlich über die Begrenzungen des Maschinenformens schildert E. H. Mumford aus Philadelphia, Pa., die Schwierigkeiten, mit denen man in diesem Betrieb zu kämpfen hat, und weist darauf hin, daß ein Teil derselben durch die Einführung der unseren Lesern aus früheren Veröffentlichungen zur Genüge bekannten Formmaschinen von Bonvillain und Ronceray sich beheben lasse.

Die Verhandlungen der beiden anderen Sektionen für Gaskraftanlagen und für Verwendung von überhitztem Dampf betrafen Gebiete, die den Zielen dieser Zeitschrift zu fern liegen, um eingehend besprochen zu werden.

C. G.

## Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen- Industriellen in Oesterreich.\*

Dem Rechenschaftsberichte des Ausschusses, der in der XXXIII. ordentlichen Generalversammlung des Vereines am 21. Dezember 1907 erstattet wurde, entnehmen wir die nachstehenden Ausführungen:

Bei seinem Berichte über das ablaufende Jahr kann der Vereinsausschuß nicht unterlassen, zunächst der beiden Ereignisse zu gedenken, die dieses Jahr in der Staats- und Wirtschaftsgeschichte Oesterreichs als bedeutsam erscheinen lassen, der Einführung des allgemeinen, gleichen und direkten Reichsratswahlrechtes und des neuen Ausgleiches mit Ungarn. Die Ausdehnung des Wahlrechtes auf die breiteste Grundlage hat in der gesetzgebenden Körperschaft die Kräfte noch weiter zuungunsten der Industrie verschoben, und diese wird daher noch entschiedener als bisher darauf bedacht sein müssen, ihren berechtigten Interessen durch festes Zusammenschließen ihrer Berufsstände Geltung zu verschaffen.

Die Frage unseres Verhältnisses zu Ungarn steht seit Jahren im Mittelpunkt der Beratungen des Vereinsausschusses. Letzterer erblickt das wichtigste Zugeständnis an Ungarn darin, daß überhaupt ein Ausgleich, und zwar auf die kurze Frist von zehn Jahren, geschlossen wurde; denn er ist sich dessen vollkommen bewußt, daß damit Ungarn nur die Möglichkeit verschafft wurde, die Ausföhrung des Trennungsgedankens, den es niemals aufgegeben hat, auf einen gelegeneren Zeitpunkt zu verschieben. Daß die Frage der Aufteilung der Heereslieferungen trotz der Zusage des früheren Handelsministers nicht in die

Ausgleichsvorlagen aufgenommen wurde, konnte nach der bekannten Haltung des Industrierrates nicht in Erstaunen setzen. Auch eine Reihe weiterer berechtigter Wünsche der österreichischen Industrie ist in diesem Ausgleich unerfüllt geblieben. So sehr der Vereinsausschuß diese erheblichen Mängel bedauerte, kam er doch angesichts der schwierigen Lage der österreichischen Regierung zu dem Schlusse, daß diese in der Vertretung der ihr anvertrauten Interessen das Möglichste getan habe, und daß somit auch die österreichische Industrie sich mit dem Ausgleich abfinden müsse.

Von Fragen handelspolitischer Natur beschäftigte den Vereinsausschuß die im neuen Zolltarifgesetzte zu regelnde Vereinfachung und Erweiterung des Veredlungsverkehrs in ausländischem Eisen und Stahl. Das Handelsministerium hat sich in neuerer Zeit der vom Vereine schon im Jahre 1901 vorgeschlagenen Ersetzung des Identitätsnachweises durch den Nachweis der Äquivalenz der vorverarbeiteten Sache genähert; die von der Regierung vorgeschlagene Einführung von generellen Abrechnungsschlüsseln für Eisen und Stahl konnten aber die Vertreter des Vereines nicht als zweckmäßig erklären. Eine andere Lösung insbesondere für Gießereierzeugnisse bildet gegenwärtig noch den Gegenstand von Beratungen im Vereinsausschusse.

Die von der Regierung kundgegebene Absicht, die bestehenden Deklassifikationen für Eisen und Eisenwaren aufzuheben, nötigte den Vereinsausschuß zu einer Eingabe an das k. k. Eisenbahnministerium, in der sich der Verein mit aller Entschiedenheit gegen diese Tarifierhöhung aussprach und nachwies, welch schwere Schädigung daraus für den Absatz namentlich der heimischen eisenverbrauchenden Industrie im Verhältnis zum Auslande und zu Ungarn erwachsen würde. Trotzdem ist die Aufhebung der Deklassifikationen bereits mit Gültigkeit vom 1. Januar 1908 durchgeführt, jedoch ohne daß gleichzeitig für den Verkehr nach Ungarn Ausnahmen verfügt und ohne daß die vorher zugesagten Spezialbegünstigungen garantiert wurden. Daraufhin hat unser Vertreter im Staatseisenbahnrate in dieser Körperschaft den Antrag eingebracht, die von der Regierung verfügte Aufhebung der Deklassifikationen für Eisen und Eisenwaren zurückzuziehen. Die Vertreter der Regierung erklären jedoch, daß diese nicht in der Lage sei, ihre Anordnung rückgängig zu machen.

Veranlaßt durch mehrfache Klagen über das Abströmen der Arbeiterschaft aus der privaten Eisen- und Maschinenindustrie in staatliche Werkstätten, lenkte der Vereinsausschuß auf Grund eines von Direktor Th. Bönisch erstatteten Referates die Aufmerksamkeit des Eisenbahnministers auf die Ursache dieser Erscheinung, nämlich die in der Privatindustrie absolut unanwendbaren Arbeitsbedingungen für die Arbeiter in den Staatswerkstätten, und stellte die schädlichen Folgen dar, die aus der Gewährung solcher Bedingungen nicht nur für die Privatindustrie, sondern auch für die Staatsbetriebe selbst entstehen müssen.

Das Gesetz über die Pensionsversicherung der Privatangestellten vom 16. Dezember v. J. soll am 1. Januar 1909 in Kraft treten. Der vor einigen Tagen erschienene Entwurf der Durchführungsvorschrift des Gesetzes sieht, entsprechend der vom Vereinsausschusse vertretenen Gesichtspunkte, von der beabsichtigten Aufzählung der versicherungspflichtigen Diensteskategorien ab.

Die bevorstehende Errichtung eines Arbeitsministeriums veranlaßt den Vereinsausschuß, in einer Eingabe an den Ministerpräsidenten das bereits im Jahre 1891 gestellte Verlangen nach einem Ministerium für öffentliche Arbeiten und nach Zentralisation der Verwaltungsgangden technisch-wirtschaftlicher Natur in diesem Ministerium zu wiederholen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 2 S. 74.

triebe befinden. Das beweist, daß man Preßluftwerkzeuge von guter Ausführung bei guter Behandlung lange Jahre hindurch betriebsfähig erhalten kann.

Ingenieur Loop. Maier - Aachen: Während meiner praktischen Tätigkeit bei der Maschinenfabrik der Herren Gebr. Sulzer in Winterthur hatte ich Gelegenheit, das Arbeiten mit Preßluft zum Stampfen, Putzen, Heben und Senken der Lasten und Trocknen der Formen im Gießereibetriebe zu sehen und zu studieren. Die Firma verwendet die Preßluftstamper zum Einstampfen großer Dampfzylinder, die in der Dammgrube stehen, sowie zum Einstampfen von Kernstücken. Das Putzen der Gußstücke für Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Dieselmotoren, Pumpen usw. geschieht mittels Preßluftsandstrahl und Preßluftmeißel. Es macht sich wohl ein Unterschied an einem mittels Preßluftmeißel und von Hand geputzten Stücke kennbar, die Gußnaht ist mit ersterem Werkzeug viel geschmackvoller beseitigt als mit dem gewöhnlichen Handmeißel, vorausgesetzt, daß der Preßluftmeißel von richtiger Hand geführt wird. Die Preßluft ist ganz besonders geeignet zum Bedienen der Formmaschinen, wie Abblasen der Modellplatten, Heben und Senken größerer Formkasten für Riemenscheibenformmaschinen, Zahnradmaschinen, hydraulische Pressen usw., denn gerade in diesen Hilfswerkzeugen liegt auch das rationelle Arbeiten einer solchen Maschine. Ich glaube, eine Preßluftanlage, die ohnehin schon sehr teuer ist, wird sich nur dann rationell erweisen, wenn sie in ihrem ganzen Umfange in Anwendung kommt. Die Frage möchte ich mir noch erlauben: Kann die Preßluft auch zum Einstampfen größerer Stücke in den Gießereiböden, wo die Form gegen sehr hohe Drücke des flüssigen Eisens besonders gut gestampft sein muß, um nicht der Gefahr ausgesetzt zu sein, das Stück könnte mißlingen, verwendet werden?

Dipl.-Ing. Schmidt-Sterkrade: Es ist von den Herren Vorrednern und in meinem Vortrag schon eingehend besprochen, daß die Preßluft zum Einstampfen großer Modelle in den Böden oder Formkasten benutzt werden kann. Ich nehme daher an, nicht noch einmal des weiteren darauf eingehen zu sollen.

Vorsitzender: Wenn der Preßluftbetrieb in den Gießereien bis heute nicht diejenige Verbreitung gefunden hat, die er zweifellos verdient, so liegt das meines Erachtens zum großen Teil daran, daß die Fabrikanten für die Preßluftwerkzeuge mit ihren Fabrikaten zu teuer sind. (Lebhafte Zustimmung.) Ich bin der Ueberzeugung, daß, wenn die Herren Fabrikanten diese Werkzeuge billiger verkaufen, sich die Gießereibesitzer leichter dazu entschließen würden, den Preßluftbetrieb einzuführen. Ich möchte den Herren Fabrikanten in ihrem eigenen Interesse die Verbilligung der Preßluftwerkzeuge wärmstens ans Herz legen.

Ich bin sicher, m. H., in Ihrem Namen zu sprechen, wenn ich dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Ausführungen den Dank der Versammlung zum Ausdruck bringe. (Schluß folgt.)

### American Society of Mechanical Engineers.\*

In den Tagen vom 3. bis 6. Dezember 1907 konnte die Vereinigung amerikanischer Maschineningenieure, zum erstenmal im eigenen, neuen Heim, in dem Ingenieurgebäude zu New-York, ihre 56. Hauptversammlung abhalten, die sich eines überaus zahlreichen Besuches zu erfreuen hatte. Durch die neue Einrichtung, gleichzeitig zwei verschiedene Tagungen von Sektionen stattfindend zu lassen, war es möglich geworden, die die Gebiete der Gaskraftanlagen, des Gießereiwesens

und der Dampfüberhitzung umfassenden in stattlicher Anzahl vorgelegten Abhandlungen eingehend und erfolgreich zu erledigen. Namentlich die Gießereifachleute hatten ihr lebhaftes Interesse für die Bestrebungen der Vereinigung dargetan, indem aus ihren Kreisen nicht weniger als 10 von verschiedenen Verfassern stammende, zum Teil sehr umfangreiche und bemerkenswerte Arbeiten zur Kenntnis der Anwesenden gebracht wurden. Wir werden die hervorragendsten dieser Aufsätze sowohl ihres wichtigen Inhaltes wegen als auch einem Wunsche aus unserem Leserkreise folgend in größerer Ausführlichkeit unter den „Gießereimitteilungen“ wiedergeben.\*

Was die einzelnen Abhandlungen betrifft, so befaßte sich eine Arbeit von W. A. Bole in Pittsburg mit dem Zusammenhang zwischen Konstruktionsbureau und Gießereiabteilung. Durch zahlreiche Beispiele voranschaulicht, wird die gegenseitige Abhängigkeit und das für einen geordneten Betrieb und günstige Erfolge notwendige Handhandarbeiten der beiden genannten Werksabteilungen besprochen. Es wird darauf hingewiesen, wie unbedingt nötig einerseits der Konstrukteur Kenntnisse von der praktischen Ausführungsmöglichkeit sowohl des Formens wie des Gießens seiner Entwürfe besitzen muß, und wie andererseits aber auch der Gießereimann verstehen soll, weshalb der Konstrukteur ein Material gewählt hat und welchen Anforderungen seine Ware daher zu entsprechen hat, um dementsprechend beim Gießen und Erkaltenlassen der Stücke zu verfahren.

Ueber die Abhandlungen von A. E. Outerbridge über Formsand, von A. D. Williams über den Kraftbedarf in der Gießerei, von Henry M. Lane, betitelt eine volumetrische Studie über Gußeisen, von Dr. R. Moldenke über Vorschriften für Rohisen und Brennstoffe nebst einem Prüfungsverfahren für Gußwaren, und von W. J. Keep über Kupolofen und Eisengattierungen werden wir eingehender, wie bereits erwähnt, berichten. W. J. Keep und Emmett Dwyer in Detroit, Mich., legten die Beschreibung einer hauptsächlich aus Eisen und Glas erbauten Gießerei für kleine Stücke vor.

Ueber die Verwendung der Gießereigebläse sprach W. B. Snow aus Boston, Mass. Redner führte aus, daß bei den Ventilatoren der Winddruck von der Umlaufgeschwindigkeit abhängt, daß bei gleichbleibender Geschwindigkeit ferner die Windmenge mit dem Ausflußquerschnitt schwanke und daß der größte Wirkungsgrad erreicht werde, wenn der Widerstand am geringsten sei; andererseits hänge bei dem Kapselgebläse die Windspannung von dem Widerstand innerhalb gewisser Grenzen ab, die Windmenge sei unabhängig vom Ausflußquerschnitt, und der Wirkungsgrad wachse mit dem Widerstand. Die Ueberlegenheit der einen oder andern Art werde durch örtliche Verhältnisse bedingt.

Eine sehr umfangreiche Arbeit von Edgar H. Berry in New York behandelte die Modellfrage für häufig abzugießende Stücke. Bei der Anfertigung von Massenartikeln rechtfertigt deren billigere Herstellung bedeutende Ausgaben für die Modelle gegenüber den seltener vorkommenden. Es sind deshalb auch die Modellzeichnungen in diesem Fall von großer Bedeutung. Letztere sollten die wirklichen Abmessungen des Modells, die zulässigen Abweichungen, das annähernde Gewicht und die einzelnen Teile, aus denen die Form zusammengesetzt wird, aufweisen. Formkasten von einer bestimmten Normalgröße sind anzustreben. Bei der Bemessung der Höhe der Formkastenhälften ist zu berücksichtigen, daß die Sandstärke des Unterkastens nie größer zu sein braucht als unbedingt nötig (an der schwächsten Stelle nach dem Stampfen oder Pressen etwa 40 mm), während

\* „The Iron Age“ 1907, 12. Dezember, S. 1686.  
„The Iron Trade Review“ 1907, 12. Dezember, S. 967.

\* Vergl. vorliegende Nummer S. 54.

währt. Ich muß betonen, daß es sich in unserer Gießerei um mehr oder weniger komplizierte Formen handelt. Große Vorteile erzielten wir auch damit beim Sandsieben und Gußputzen. Bei einer Produktion von 1 200 000 kg haben sieben Gußputzer im Jahre 1902, in welchem wir die Preßluftwerkzeuge einführt, f. d. Woche und Mann 23 bis 26  $\mathcal{M}$  im Akkord verdient, heute verdienen drei Gußputzer 33 bis 36  $\mathcal{M}$  f. d. Mann und Woche. — Durch die Verwendung von Preßluftwerkzeugen beim Gußputzen sparen wir also ganz bedeutend, allerdings muß ich zugeben, daß uns die Preßluft durch die Zentrale in Offenbach billiger zu stehen kommt, als dies bei einer komplizierten Kompressoren-Anlage der Fall ist. Die Leute haben sich gut an die Preßluftwerkzeuge gewöhnt und möchten wir in keinem Falle diese Werkzeuge in unserem Betriebe vermissen.

Oberringenieur Neufang-Deutz: Ich möchte noch erwähnen, daß wir Versuche mit kleinen Handstampfern gemacht haben von etwa 3 kg Gewicht, um damit die Kasten bei Formmaschinen zu stampfen. Diese Versuche haben sich allerdings nicht bewährt, denn der Stampfer leidet daran, daß er zu schnell geht, man kann ihn nicht dirigieren, auch wird das Modell leicht beschädigt. Also zur Handstampferei bei Formmaschinen sind sie nicht zu gebrauchen; wenn die Stampfer vielleicht den zehnten Teil der Touren machen würden, dann ginge die Sache eher. Ein weiterer Uebelstand ist der, daß man mit diesen Stampfern entweder nur mit Spitzstampfer oder nur mit Plattstampfer arbeiten kann. Da das Auswechseln zu zeitraubend ist, müßte man also jedem Former zwei Stampfer geben, und das lohnt sich nicht.

Ingenieur Chas. G. Eckstein-Berlin. M. H.! Es freut mich sehr, heute abend so günstige Resultate über den Betrieb mit Preßluftwerkzeugen gehört zu haben und daß sich solche in Gießereien jetzt allgemein einführen und auch bewähren. Was die verschiedenen Herren heute abend mitgeteilt haben, habe ich schon vor 10 Jahren allgemein verbreitet und bekanntgegeben, als ich damals von Amerika nach Deutschland kam, um die Preßluftwerkzeuge hierzulande einzuführen. Niemand oder nur sehr wenige haben aber damals meinen Ausführungen Glauben geschenkt, am wenigsten die Gießerei-Fachleute, welche mir im allgemeinen mit wenig Vertrauen entgegenkamen, so daß es in der ersten Zeit meines Wirkens auf diesem Felde nur in den äußersten Fällen möglich war, Anlagen in Gießereien zu schaffen. Infolgedessen wandte ich meine Tätigkeit dann hauptsächlich Konstruktions-Werkstätten, Schiffswerften und Kesselschmieden zu, bei welchen ich mehr Entgegenkommen fand und die den Preßluftbetrieb auch bald einführt; derselbe fand dort nach kurzer Zeit, wie ja allgemein bekannt, eine ausgedehnte Verwendung. Die Werkzeuge, welche ich damals vertrieb, waren in Amerika bereits seit einigen Jahren in ausgedehnter Weise in Betrieb und hatten sich dort wie später auch hierzulande gut bewährt.

Von Gießereien habe ich die ersten Werkzeuge Ende 1897 an das Eisenwerk Lauchhammer und die ersten Stampfer im Jahre 1899 an die Skodawerke in Pilsen geliefert. Dann folgten in kurzen Zeiträumen die Firmen Hartmann in Chemnitz, A. Borsig in Tegel und die Witkowitz Eisenhütten-Gewerkschaft, Gelsonkirchener Gußstahlwerke, Loewe & Co., Schichau, Pintsch usw., welche dann zur allgemeinen Verwendung von Stampfern, Hämmern, Hebezeugen, Sandsieben und anderen Preßluftwerkzeugen übergingen. Trotzdem zu erst die Betriebsleiter und auch die Arbeiter mit Mißtrauen an die Neuheit herangingen, stellte sich sehr bald der große Vorteil der Preßluftwerkzeuge für den Gießereibetrieb heraus und, wie soeben Herr Dr. Wedemeyer ganz richtig bemerkt hat, will und kann man heute die Werkzeuge aus wirtschaftlichen

Gründen nicht mehr entbehren; auch die Arbeiter haben sich an dieselben dermaßen gewöhnt, daß sie die Werkzeuge jetzt direkt verlangen und, wo solche noch nicht genügend vorhanden sind, sich darum streiten, mit denselben zu arbeiten. Es gibt heute in Rheinland und Westfalen eine große Anzahl Gießereien, die 20 bis 30 Stück Stampfer im Betriebe haben. Aber nicht allein in dieser Gegend, sondern überall in Deutschland, sowie in Oesterreich und der Schweiz haben die Preßluftwerkzeuge jetzt allgemeine Verbreitung in Gießereien gefunden.

Es ist sodann über die Werkzeuge und die damit verbundenen Reparaturen gesprochen worden. Ich kann Ihnen nur sagen, meine Herren, daß die Werkzeuge vor 10 Jahren, wo ich dieselben zuerst eingeführt habe, nicht mehr Reparaturen aufwiesen, als heutzutage; der Unterschied besteht nur darin, daß die Leute heute gelernt haben, mit den Werkzeugen umzugehen und mit denselben in der richtigen Weise zu arbeiten, was aber vor sechs, acht und zehn Jahren nicht der Fall war. Damals haben sich die Arbeiter gegen die Handhabung der Werkzeuge allgemein gestäubt und vielfach mit Willen alles mögliche getan, um dieselben zu verderben und unbrauchbar zu machen, nur aus dem Grunde, weil sie mit denselben nicht arbeiten wollten. Das tun sie aber, wie auch heute mehrfach bestätigt wurde, nicht mehr, da sie den Wert der Werkzeuge und ihren eigenen Vorteil wohl erkannt haben. Auch dadurch, daß viele Arbeiter, welche bereits mit Preßluftwerkzeugen gearbeitet haben, von einem Werk zum andern übersiedeln, hat sich die Arbeitsweise mehr und mehr verbreitet. Auch sollte man die Leute, welche mit den Werkzeugen zum erstenmal zu arbeiten haben, anfangs etwas mehr verdienen lassen, als diejenigen, welche die Arbeit mit der Hand verrichten, um die Leute erst an die Arbeitsweise zu gewöhnen. Bei Verwendung von Preßluftwerkzeugen ist nicht nur der Verdienst ein viel größerer, sondern es kommt auch, wie der Vortragende ganz richtig bemerkte, in Betracht, daß von derselben Gießerei besonders in großen Stücken das Doppelte geliefert und geleistet werden kann, als es bisher der Fall war. Große Formen, deren Herstellung früher zehn bis zwölf Tage in Anspruch nahm, können heute mit Preßluftwerkzeugen in drei bis vier Tagen mit viel weniger Arbeitern aufgestampft werden. Das ist doch jedenfalls ein wesentlicher Vorteil und man kann allgemein annehmen, daß ein Stampfapparat die Arbeit von vier bis fünf Handarbeitern vorrichtet.

Nun noch einiges über Preßluftwerkzeuge im allgemeinen. Die Lebensdauer der Werkzeuge und die Kunst, dieselben gut zu erhalten, hängt sehr davon ab, daß sie auch in der richtigen Weise behandelt worden. Aus diesem Grunde sollten die Werkzeuge wenigstens einmal in der Woche auseinandergenommen und in ein Bad von Petroleum gelöst und gereinigt werden, das kann am besten Sonnabend abends bis Montag früh geschehen. Nachdem die Werkzeuge wieder gut und stabil zusammengesetzt sind, achte man aber darauf, daß dieselben, ehe sie dem Betriebe wieder übergeben werden, mit Schmieröl tüchtig geölt werden. In Gießereien gibt es bekanntlich viel Staub und feinen Sand, welcher auch in die Werkzeuge dringt und dieselben durch die vielen raschen Bewegungen leicht beschädigt und verschleißt. Dadurch aber, daß die Werkzeuge einmal in der Woche gereinigt werden, halten sie fast doppelt so lange, als wenn dies nicht geschieht. Diese Erfahrung habe ich wenigstens in vielen Fällen gemacht, wo diese Vorschrift befolgt worden ist.

Ich kann Ihnen Werke nennen, von denen heute auch Herren hier anwesend sind, welche vor sechs und sieben Jahren Werkzeuge für Gießereizwecke von mir bezogen haben, die sich noch heute in Be-

die dahin geht, daß sich unsere Fachgenossen etwas reger, als dies bisher der Fall war, in unserer Zeitschrift „Stahl und Eisen“ literarisch betätigen möchten. Der Ausschuß wäre Ihnen ferner dankbar, wenn die Meldungen für Vorträge zahlreicher einlaufen würden. Wir haben leider die Erfahrung gemacht, daß die Beschaffung von Vorträgen für unsere Versammlungen Schwierigkeiten bereitet. Das Gebiet des Gießereiwesens ist so umfangreich und so groß, und es gibt auf diesem so viele Fragen zu lösen, daß es eigentlich nicht schwierig sein sollte, geeignete Themata zu finden. Ich hoffe gerne, daß die von mir vorgebrachten Wünsche Ihrerseits die entsprechende Berücksichtigung finden.“

Es wurden sodann folgende Vorträge gehalten:

1. Ueber Verwendung von Preßluft im Gießereibetriebe. Vortrag von Dipl.-Ingenieur Otto S. Schmidt-Sterkrade.
2. Zur geschichtlichen Entwicklung des Eisenkunstgusses. Vortrag von Architekt Julius Lasius, Direktionsassistent des Zentral-Gewerbe-Vereins in Düsseldorf.

An den ersten Vortrag, den wir bereits in der Nr. 1 S. 8 dieser Zeitschrift in vollem Umfange wiedergegeben haben, schloß sich ein lebhafter Meinungs-austausch an, in dem nachstehende Herren das Wort ergriffen:

Kommerzienrat Joh. Klein-Frankenthal: Wir arbeiten in unsern Betrieben mit Preßluft bei den verschiedenen Apparaten, wie Formmaschinen, Luft-hämmer und dergl., und werden damit viel besser fertig, weil man es hier nicht mit Rinnen, wie bei Hydraulik, zu tun hat. Auch mit Stampfen haben wir Versuche angestellt, jedoch ohne Vorteil, weil man bei unseren kleinen Kasten nicht zwischen die Rippen kommen kann; wir hatten darin keine Ersparnis gefunden. Die vom Redner erwähnten Hebezeuge haben wir ebenfalls in Verwendung, sie sind aber nur für kleine Lasten zu gebrauchen. Zum Heben von Gießpfannen und von großen Kasten haben wir mittels Zylinder mit Wasserdruck und gepanzerten Schläuchen gute Erfolge erzielt. Dadurch, daß wir dieselben bloß mit einem Druck von 35 at ausstattet an vorhandene Krane anhängen, konnten wir mehr als 100 Zentner heben. Diese Flaschen haben gegenüber den anderen Aufzugsvorrichtungen den Vorteil, daß sie voneinander unabhängig sind. Wenn ein Kasten an einer gewissen Stelle längere Zeit gehoben bleibt, so kann dies geschehen, ohne daß der Nachbar dadurch belastigt wird. Die Luftformmaschinen haben nebenher den Vorteil, daß sie nicht rinnen. Auch die Siebe mit Preßluftantrieb haben sich gut bewährt. Versteckte Kerne blasen wir ebenfalls mit Luft aus.

Oberingenieur Beikirch-Sterkrade: In der Stahlgießerei der Gutehoffnungshütte in Sterkrade sind seit etwa drei Monaten Preßluftschlämmer zum Putzen der Gußstücke im Betriebe eingeführt und zwar mit sehr gutem Erfolge. Ein mit dem Preßluftschlämmer gut eingearbeiteter Putzer schafft an nähernd so viel wie zwei Putzer mit Handhämmer. Ich möchte diese Angabe jedoch nicht als Durchschnittsergebnis hinstellen, da die Preßluftschlämmer noch zu kurze Zeit bei uns im Betriebe sind. Die Herren, welche selbst Stahlgießereien leiten, werden mir bestätigen, daß die Putzerlöhne recht erheblich schwanken je nach Größe und Form der Stücke und auch nach der Güte des verwendeten Formmaterials; für ein Durchschnittsergebnis müßte daher schon eine längere Betriebszeit in Rechnung gezogen werden. Wir haben übrigens schon vor einer Reihe von Jahren Versuche angestellt, mit Preßluftschlämmern zu putzen. Diese Versuche scheiterten damals in der Hauptsache daran, daß die Hämmer zu schwer waren und mit zu starkem Rückstoß arbeiteten; die Leute

weigerten sich einfach, die Werkzeuge zu gebrauchen. Heute ist das Gegenteil der Fall; bei gelegentlichen Störungen in der Preßluftanlage greifen die Putzer nur sehr ungern wieder zum Handhammer. Erwähnen möchte ich noch, daß, so weit unsere Erfahrungen bis jetzt reichen, die Preßluftschlämmer heute weit seltener Reparaturen unterworfen sind als in früheren Jahren.

Oberingenieur Neufang-Deutz: Die Resultate, die wir mit den Preßluftstampfern erzielt haben, können wir ebenfalls als gut bezeichnen. Auch bei uns haben sich die Former anfangs gegen den Abzug gestäubt bei der Benutzung der Stampfer, das hat sich aber geändert und es hat sich herausgestellt, daß diese doch sehr große Vorteile haben. Die Sache ist, soweit es sich um die heutige Anlage handelt, eine derartige, daß die Leute ungehalten sind, wenn sie den Stampfer nicht bekommen. Wer Erfahrungen auf diesem Gebiete gemacht hat, der wird sie unbedingt anschaffen; sie leisten Vorzügliches zum Aufstampfen von großen Stücken. In der Putzerei hatten wir erst große Not, die Meißelhammer einzuführen, weil die Arbeiter wegen des Hintergedankens des Abzugs nicht daran wollten, doch ist dies jetzt auch überwunden, nachdem die Leute den Vorteil eingesehen haben. Ich kann auch bestätigen, was der Herr Vorredner sagte, daß die Reparaturen abgenommen haben. Wir sind mit diesen Werkzeugen sehr zufrieden. Eine Kostenberechnung haben wir noch nicht aufgestellt, doch sind wir daran sie zu machen. Ich kann Ihnen heute noch keine bestimmten Zahlen geben, aber es wird ein bedeutender Vorteil dabei herauskommen, wenn man bedenkt, daß die Former leistungsfähiger werden und auf demselben Platz mehr Guß erzeugt werden kann.

Dr.-Ing. Wedemeyer-Mülheim-Ruhr: Ich kann mich den Äußerungen des Herrn Oberingenieurs Neufang nur anschließen. Wir haben in unserem Betriebe 27 Stampfer, dadurch sind bei uns in der Lehmformerei die Löhne für das Einstampfen in der Gießgrube um mehr als 50% heruntergegangen, in der Sandformerei bei großen Stücken um etwa 20%. Die Former haben sich zwar anfangs gegen die Preßluftstampfer gestäubt. Als wir die ersten Preßluftstampfer einführen, verdienten die Leute, die bisher 5,50 M. hatten, bei denselben Akkorden auch nur 5,50 M. Als ihnen jedoch angedroht wurde, daß wenn sie es nicht bei den folgenden Stücken mindestens auf 7 M. brächten, die Preßluftstampfer entzogen werden würden, stieg der Verdienst sofort über 7 M., so daß sich die Leistung also tatsächlich wesentlich erhöhte. Wie sehr die Former selbst die Stampfer zu schätzen wissen, können Sie aus folgendem sehen: Der Betrieb fängt bei uns in Mülheim um 7 Uhr morgens an, um 6 Uhr sind jedoch schon Former zur Stelle, um sich die Preßluftstampfer zu sichern, und es entstehen zuweilen sogar wegen der Preßluftstampfer Schlägereien, trotzdem wir 27 Stück haben, so daß wir genötigt waren, vor kurzem noch einige Stampfer anzuschaffen.

Ingenieur A. Engelhard-Offenbach a. M.: Meine Firma hat bereits im Jahre 1892 die ersten Versuche mit Preßluft in der Gießerei gemacht und zwar wurden dieselben durch die in Offenbach neuingerichtete Preßluftanlage veranlaßt, welche seinerzeit durch die Firma L. A. Riedinger als eine der ersten derartigen Anlagen in Deutschland gebaut worden ist.

Wir verwendeten die Preßluft zuerst nur zum Schmelzen von Eisen im Kupolofen, sind aber bald wieder, der ungünstigen Resultate wegen, davon abgekommen. Dahingegen haben wir gute Erfahrungen gemacht mit der Verwendung von Preßluft beim Trocknen der Formen, die insbesondere auch den Dunst vermindert, der durch das Trocknen mit Heizkörpern entsteht. Preßluftstampfer hingegen haben sich bei uns nicht be-

## Die Güterbewegung auf den deutschen Eisenbahnen.

Der nebenstehende Auszug aus der Statistik der Güterbewegung auf den deutschen Eisenbahnen bietet eine willkommene Gelegenheit, das Verhältnis zwischen Montanindustrie einerseits sowie Land- und Forstwirtschaft andererseits richtigzustellen, um daraus die Berechtigung der Industrie auf eine entsprechende Berücksichtigung ihrer Interessen herzuleiten.

Vergleicht man den Eisenbahnverkehr der Montanindustrie mit dem Verkehr von Land- und Forstwirtschaft, so ergibt sich, daß der letztere noch nicht den dritten Teil des ersteren beträgt. Noch auffallender ist das Verhältnis der Montanindustrie zur Land- und Forstwirtschaft, wenn der Eisenbahnverkehr der beiden vorzugsweise landwirtschaftlichen Provinzen Ost- und Westpreußen den Provinzen Schlesien, Westfalen und Rheinland gegenübergestellt wird. Es ergibt sich dann, daß im Jahre 1906 die Rheinprovinz im Vergleich zu den Provinzen Ost- und Westpreußen einen 70 mal so großen Verkehr für 1 km Eisenbahn, einen 211 mal so großen Verkehr für 1 qkm Flächeninhalt und einen 7,7 mal so großen Verkehr für jeden Einwohner hatte.

	1903 t	1904 t	1905 t	1906 t
Gesamt-Güterverkehr auf den deutschen Eisenbahnen . . . . .	286 747 073	298 421 575	316 511 307	344 664 667
Hiervon Verkehr im Inlande mit dem Auslande	244 801 343 41 945 730	254 639 495 43 782 080	273 155 023 43 356 284	295 988 452 51 341 648
Von dem Gesamtverkehr kommen auf:				
I. Die Montanindustrie:				
Steinkohlen . . . . .	85 242 855	86 615 454	90 624 864	95 142 157
"-Koks . . . . .	12 567 639	12 464 230	14 219 652	17 434 839
"-Briketts . . . . .	2 663 567	2 895 657	3 150 069	3 417 766
Braunkohlen . . . . .	14 673 262	14 674 755	15 678 348	16 271 269
"-Briketts u. -Koks	7 824 509	9 159 966	9 935 858	10 311 651
Eisen und Stahl . . . . .	5 303 410	5 599 128	6 269 059	7 206 498
Eisen, roh, aller Art . . . .	4 705 521	4 451 456	5 115 422	5 573 203
Eisen- und Stahlbruch . . .	2 239 777	2 380 211	2 555 436	2 846 458
Eisen- und Stahlwaren . . .	1 483 114	1 831 013	2 042 974	2 132 850
Luppen von Schweißeisen .	1 759 014	1 678 185	1 803 554	2 043 277
Eisenbahnschienen . . . . .	1 602 192	1 507 287	1 643 336	1 846 671
Eiserne Dampfkessel . . . . .	1 269 471	1 394 417	1 505 995	1 776 516
Eiserne Röhren . . . . .	739 403	835 592	952 465	1 045 098
Eisen- und Stahldraht . . .	724 066	756 991	859 124	855 441
Eiserne Achsen . . . . .	239 576	256 260	311 657	401 024
" Eisenbahnschwellen	353 715	354 224	354 523	391 656
Zink, Blei . . . . .	639 912	680 691	699 750	730 954
Eisenerze . . . . .	12 896 464	10 709 880	11 152 255	13 866 124
Uebrige Erze . . . . .	2 028 052	2 200 071	2 244 098	2 554 452
Zusammen	158 955 519	160 445 469	171 120 439	185 848 409
II. Erzeugnisse und Hilfsstoffe der Landwirtschaft . . . .	36 596 336	36 369 508	40 740 566	42 931 618
III. Erzeugnisse der Forstwirtschaft . .	15 449 799	17 306 871	17 238 602	18 923 476

(„Verkehrs-Korrespondenz“ 1907 Nr. 46.)

## Doktoringenieur-Promotionen an den Technischen Hochschulen Preußens in den Jahren 1901 bis 1907.\*

In der Abteilung für	Technische Hochschule in				Zusammen	In der Abteilung für	Technische Hochschule in				Zusammen
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig			Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	
Architektur . . .	—	6	1	—	7	Uebertrag	43	22	6	3	74
Bauingenieurwesen . . . .	6	4	—	—	10	Schiff- u. Schiffsmaschinenbau.	5	—	—	—	5
Maschineningenieurwesen	37	12	5	3	57	Chemie u. Hüttenkunde** . . . .	33	34	28	1	96
zu übertragen	43	22	6	3	74		81	56	34	4	175

\* „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1907 Nr. 103 S. 675.

\*\* In Hannover einschl. Elektrotechnik, in Aachen einschl. Bergbaukunde.

## Aus Fachvereinen.

## Versammlung deutscher Gießereifachleute.

Wie schon seit mehreren Jahren üblich, fand am Vorabend auch der letzten Spätjahrs-Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, am Sonnabend, den 7. Dezember 1907, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine Zusammenkunft deutscher Gießereifachleute statt. Weit über 200 Mitglieder des Vereins deutscher Eisengießereien und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hatten der von dem letz-

teren Verein ausgegangenen Einladung Folge geleistet. Den Vorsitz führte Direktor P. Reusch-Sterkrade, der die Versammlung mit nachstehender Ansprache eröffnete:

„M. H.! Indem ich die Versammlung eröffne, heiße ich Sie im Namen des Ausschusses zur Förderung der Technik des Gießereibetriebes herzlich willkommen. Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, möchte ich eine Bitte, die ich auch im vorigen Jahre an dieser Stelle ausgesprochen habe, wiederholen, eine Bitte,

2. Schweißisenwerke (Schweißisen und Schweißstahl).		1904	1905	1906
Erzeugende Werke . . . . .		139 <sup>1</sup>	141 <sup>2</sup>	123 <sup>3</sup>
Arbeiter . . . . .		24 334	22 805	19 087
Halbfabrikate	Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf . . . . . t	52 262	44 982	47 612
	Zementstahl zum Verkauf . . . . . t	5	3	—
	Insgesamt Halbfabrikate t	53 267	44 985	47 612
Wert der „ „		4 446 000	4 028 000	4 683 000
Wert der Tonne „		85,06 <sup>4</sup>	89,54 <sup>4</sup>	98,36
Fabrikate	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile . . . . . t	21 551	18 922	8 666
	Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile . . . . . t	1 360	655	356
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen . . . . . t	3 381	5 341	7 327
	Handelseisen, Form-, Bau-, Profilleisen . . . . . t	606 872	607 531	533 178
	Platten und Bleche, außer Weißblech . . . . . t	48 722	62 772	20 802
	Draht . . . . . t	25 973	25 776	24 352
	Röhren . . . . . t	59 770	63 490	63 061
	And. Eisen- u. Stahlsort. (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.) t	34 399	31 134	35 513
	Insgesamt Fabrikate t	802 030	815 621	693 255
	Wert der „ „		110 466 000	113 029 000
Wert der Tonne „		137,73	138,58	151,23

## 3. Flußeisenwerke.

Erzeugende Werke . . . . .		209 <sup>5</sup>	211 <sup>6</sup>	221 <sup>7</sup>
Arbeiter . . . . .		140 966	159 172	177 057
Halbfabrikate	Rohblöcke zum Verkauf . . . . . t	575 767	657 845	752 815
	Vorgew. Blöcke, Knüppel, Platinen usw. zum Verkauf . . . . . t	1 798 680	2 067 828	2 092 519
	Insgesamt Halbfabrikate t	2 374 447	2 725 673	2 845 334
Wert der „ „		187 109 000	218 399 000	241 278 000
Wert der Tonne „		78,80	80,12	84,80
Fabrikate	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile . . . . . t	870 779	963 816	1 185 145
	Bahnschwellen und Befestigungsteile . . . . . t	288 111	332 219	355 505
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen . . . . . t	161 755	197 045	238 076
	Handelseisen, Fein-, Bau-, Profilleisen . . . . . t	2 780 241	3 088 023	3 760 860
	Platten und Bleche, außer Weißblech . . . . . t	1 051 784	1 182 605	1 377 748
	Weißblech . . . . . t	47 983	46 992	59 190
	Draht . . . . . t	635 961	729 215	820 786
	Geschütze und Geschosse . . . . . t	25 721	29 193	46 435
	Röhren . . . . . t	47 887	65 331	90 043
	And. Eisen- u. Stahlsort. (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.) t	237 591	245 994	289 816
Insgesamt Fabrikate t	6 147 811	6 880 433	8 223 604	
Wert der „ „		790 337 000	894 070 000	1 145 375 000
Wert der Tonne „		128,56	129,94	139,28
Arbeitskräfte bei der Eisenverarbeitung (Eisengießerei, Schweiß- und Flußeisenwerke) . . . . .		269 904	291 542	313 602

Da die vorhergehende Zusammenstellung III den Schwerpunkt auf die zum Verkaufe hergestellten Artikel legt, der weitaus größte Teil der verkauften Halbfabrikate aber in den Ganzfabrikaten anderer Werke wieder erscheint, so hat Regierungsrat Professor Dr. Leidig versucht, die Höhe der Erzeugung für 1904 bis 1906 wenigstens annähernd dadurch zu berechnen, daß nur die Ganzfabrikate und daneben von den Halbfabrikaten lediglich die ausgeführten Mengen berücksichtigt worden sind. Danach würden betragen:

## Ganzfabrikate und ausgeführte Halbfabrikate.

	1904	1905	1906	
Eisenhalbfabrikate (Luppen, Blöcke usw.), ausgeführt . . . . . t	395 990	472 943	366 359	
Geschirrguß . . . . . t	115 819	118 325	134 427	
Röhren . . . . . t	473 523	547 911	593 052	
Sonstige Gußwaren . . . . . t	1 614 309	1 740 119	1 973 079	
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile . . . . . t	892 330	982 738	1 193 811	
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile . . . . . t	289 470	332 873	355 861	
Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen . . . . . t	165 137	202 386	245 403	
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profilleisen . . . . . t	3 387 113	3 635 554	4 294 038	
Platten und Bleche, außer Weißblech . . . . . t	1 100 506	1 245 377	1 398 550	
Weißblech . . . . . t	47 982	46 992	59 190	
Draht . . . . . t	661 934	754 991	845 138	
Geschütze und Geschosse . . . . . t	25 721	29 193	46 435	
And. Eisen- u. Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.) t	271 934	277 129	325 329	
Insgesamt Fabrikate t	9 441 768	10 446 531	11 830 672	
Wert in „		1 280 238 000	1 428 688 000	1 738 858 000
Wert der Tonne in „		135,59	136,76	146,99

<sup>1</sup> Für ein Werk fehlt die Nachweisung überhaupt, fünf Werke sind geschätzt. <sup>2</sup> Für zwei Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, sechs Werke sind geschätzt. <sup>3</sup> Für vier Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, sechs Werke sind geschätzt. <sup>4</sup> Für Rohluppen und Rohschienen allein: 1904 Wert der Tonne 85,04 „; 1905 Wert der Tonne 89,54 „. <sup>5</sup> Von einem Werke fehlen alle Nachweisungen, für acht Werke beruhen sie auf Schätzung. <sup>6</sup> Von einem Werke fehlen alle Nachweisungen, für neun Werke beruhen sie auf Schätzung. <sup>7</sup> Von zwei Werken fehlen alle Nachweisungen, für neun Werke beruhen sie auf Schätzung.

## Statistisches.

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschluß Luxemburgs  
in den Jahren 1904 bis 1906.<sup>1</sup>

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt.)

## I. Eisenerzbergbau.

	1904	1905	1906
Fördernde Werke . . . . .	448	437	462
Eisenerz-Gewinnung . . . . . t	22 047 393	23 444 073	26 734 570
	Wert %	81 770 000	102 578 000
	Wert der Tonne „	3,48	3,49
Arbeiter . . . . .	43 406	43 706	47 735

## II. Roheisenerzeugung.

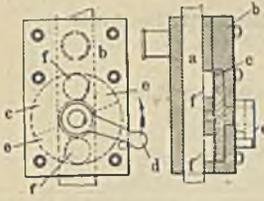
Erzeugende Werke . . . . .	100	104	104
Holzkohlenroheisen . . . . . t	6 348	8 658	8 618
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff . . . . . t	10 051 925	10 866 403	12 284 201
Insgesamt Roheisen überhaupt . . . . . t	10 058 273	10 875 061	12 292 819
	Wert %	520 736 000	578 724 000
	Wert der Tonne „	51,77	53,22
Verarbeitete Erze und Schlacken . . . . . t	25 838 315	28 080 817	32 194 908
Arbeiter . . . . .	35 358	38 458	41 754
Vorhandene Hochöfen . . . . .	297	308	315
Hochöfen im Betrieb . . . . .	254	277	288
Betriebsdauer dieser Oefen . . . . . Wochen	11 930	12 914	14 125
Gießereiroheisen . . . . . t	1 740 279	1 797 680	2 003 985
	Wert %	96 440 000	102 055 000
	Wert der Tonne „	55,42	56,77
Bessemer-Roheisen . . . . . t	429 577	410 962	490 081
	Wert %	25 927 000	24 954 000
	Wert der Tonne „	60,88	60,72
Thomas-Roheisen . . . . . t	6 371 933	7 032 322	8 039 800
	Wert %	306 749 000	351 978 000
	Wert der Tonne „	48,14	50,05
Stahleisen und Spiegeleisen . . . . . t	514 012	580 344	755 678
	Wert %	37 318 000	41 480 000
	Wert der Tonne „	72,60	71,47
Puddel-Roheisen . . . . . t	932 679	976 986	929 122
	Wert %	48 788 000	51 597 000
	Wert der Tonne „	52,31	52,81
Gußwaren I. Schmelzung . . . . . t	56 072	61 320	60 627
	Wert %	5 031 000	6 121 000
	Wert der Tonne „	89,72	99,81
Gußwaren } Geschirrguß . . . . . t	18	6,2	—
I. Schmelzung } Röhren . . . . . t	45 639	49 594	46 504
} Sonstige Gußwaren . . . . . t	10 415	11 720	13 523
Bruch- und Wascheisen . . . . . t	13 661	15 446	14 120
	Wert %	483 000	539 000
	Wert der Tonne „	35,32	34,86

## III. Eisen- und Stahlfabrikate.

1. Eisengießerei (Gußeisen II. Schmelzung).		1904 <sup>2</sup>	1905	1906
Erzeugende Werke . . . . .		1 621	1 608	1 584
Arbeiter . . . . .		104 604 <sup>3</sup>	109 565 <sup>4</sup>	117 458 <sup>5</sup>
Verschmolzenes Eisenmaterial . . . . . t		2 363 674 <sup>3</sup>	2 449 376 <sup>4</sup>	2 752 316 <sup>5</sup>
Erzeugung	Geschirrguß . . . . . t	115 801	118 319	134 427
	Röhren . . . . . t	320 227	369 496	393 447
	Sonstige Gußwaren . . . . . t	1 603 894	1 728 399	1 959 556
	Insgesamt Gußwaren . . . . . t	2 363 674	2 216 214	2 487 430
		Wert %	344 384 000	379 288 000
	Wert der Tonne „	169,46	171,14	181,87

<sup>1</sup> Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 2 S. 71 und 72. <sup>2</sup> Die Gewinnung von 391 Eisengießereien ist in diesem Jahre zum erstenmal erhoben worden. Sie betrug 232 041 t im Gesamtwerte von 41 828 000 Mk. <sup>3</sup> Für 95 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 124 Werke beruhen sie auf Schätzungen. <sup>4</sup> Für 98 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 145 Werke beruhen sie auf Schätzungen. <sup>5</sup> Für 112 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 144 Werke beruhen sie auf Schätzungen.

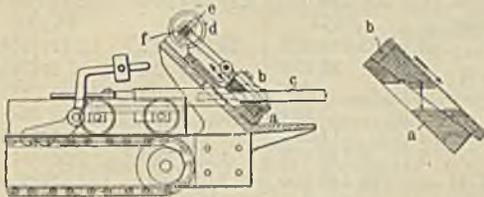
**Kl. 10 a, Nr. 184484**, vom 14. Februar 1903.  
 H. E. Krause in Hamm i. W. *Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen von Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegbaren Gleitschlitten.*



In dem auf der Stampferstange *a* gleitenden Schlitten *b* ist eine Scheibe *c* mit Arm *d* drehbar gelagert, die auf der Innenseite mit ansteigenden Flächen *e* versehen ist. Diese pressen bei entsprechender Drehung der Scheibe *c* mittels des Hebelarmes *d*, der in bekannter Weise bei der Auf- und Niederbewegung des Schlittens auf feste Anschläge trifft, die Klemmbacken *f* so fest gegen die Stampferstange *a*, daß diese mit hochgenommen wird.

**Kl. 7 b, Nr. 184650**, vom 26. September 1905.  
 Firma Alexander Coppel in Solingen. *Vorrichtung zum Ziehen von Rohren mit in ihrer Länge veränderlichem Querschnitt.*

Die zum Ziehen von Rohren oder Stangen mit in der Länge sich verjüngendem Querschnitt dienende

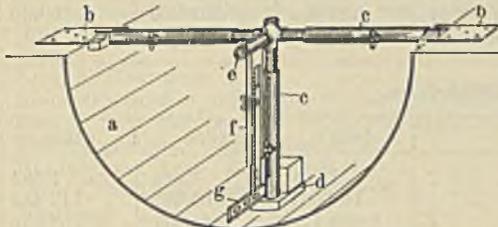


Vorrichtung besitzt zwei Zieherringe *a* und *b*, die gegeneinander verschieblich und derart schräg zur Ziehrichtung angeordnet sind, daß die den beiden Zieherringen angehörenden Ziehflächen einander zum größten Teil gegenüberliegen.

Die Verschiebung erfolgt allmählich während des Ziehens des Werkstückes *c* mittels der langsam sich drehenden Kurbelscheibe *d*, in deren Schlitz *e* der Kurbelzapfen *f* verschieden eingestellt werden kann.

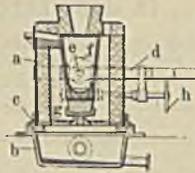
**Kl. 31 c, Nr. 184169**, vom 20. September 1906.  
 Hermann Trappe in Gerresheim bei Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Nachrunden und Fertigstellen von über einem Modell hergestellten Formen, z. B. für Rohrformstücke.*

Die zum Nachrunden der Form *a* dienende Vorrichtung wird nach Herausheben des Modelles und Ueberziehen der nachzuarbeitenden Stelle der Form mit Schlichtlehm aufgesetzt und mittels durch die



Löcher der Platten *b* gesteckter Drahtstifte in Lage gehalten. Sie besteht aus den auseinanderziehbaren festen Armen *c*, von denen der untere mit einem Fuß *d* in der Form aufgesetzt wird. Sie tragen in der Mitte einen Bolzen *e* für den Dreharm *f*, der gleichfalls in seiner Länge veränderlich und mit einer Masteinteilung versehen ist. Der Dreharm *f* trägt die Schablone *g*, mit welcher nach richtiger Einstellung und Feststellung des Ganzen die Form, z. B. an den Flanschen, nachgearbeitet wird.

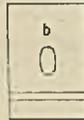
**Kl. 31 a, Nr. 184638**, vom 21. Dezember 1904.  
 Georg Riotkötter in Hagen i. W. *Kippbarer Tiegelofen mit feststehendem Windkasten, bei welchem die Abdichtung zwischen Ofen und Windkasten durch das Eigengewicht des Ofens erfolgt.*



Die Abdichtung zwischen dem Tiegelofen *a* und seinem Windkasten *b* wird durch die Abschrägung des oberen Kastenrandes und einen entsprechend konisch gestalteten Ring *c*, der am Ofenmantel befestigt ist, bewirkt. Der Tiegelofen kann mittels der Arme *d*, in denen er mit Zapfen *e* lagert, gehoben und dann mittels des Schneckenrades *f* und der Schnecke *g* von dem Handrade *h* aus gekippt werden.

**Kl. 31 c, Nr. 185113**, vom 2. September 1906.  
 Dr. Hugo Fürth in Berlin. *Verfahren zum Reinigen von Gußstücken durch Säure.*

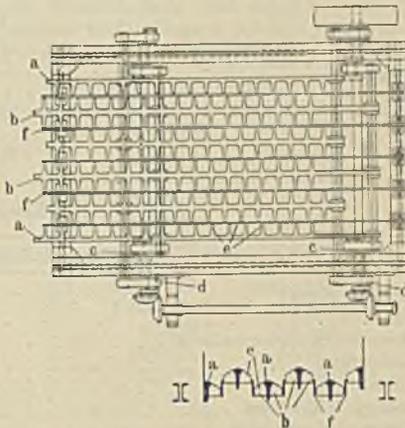
Das Reinigen von Gußstücken erfolgt vielfach durch Beizen mit Säure, worauf die Gegenstände längere Zeit der Luft ausgesetzt werden; für Eisen wird gewöhnlich eine 10 prozentige Schwefelsäure verwendet. Erfinder hat gefunden, daß das Reinigen wesentlich schneller vor sich geht, wenn in das Säurebad ein Luft- oder Dampfstrom eingeführt wird. Auch kommt man dann mit einer 2- bis 5 prozentigen Schwefelsäure aus. Besonders zweckmäßig ist erwärmte Druckluft.



**Kl. 31 c, Nr. 184168**, vom 28. Dezember 1905.  
 James Brooks in Chicago. *Form- oder Kernmasse.*

Die Form- oder Kornmasse besteht aus Sand oder Sand und Lehm mit einem Zusatz von Borax. Letzterer soll die Grundmasse mit einem feinen Ueberzug bedecken, der sie beim Trocknen und beim Erhitzen durch das Gußmetall vor dem Vorbrönnen schützen soll. Die Masse soll dadurch stets von neuem benutzbar bleiben. Als zweckmäßig werden angegeben 95 0/0 Sand und 5 0/0 Borax.

**Kl. 1 a, Nr. 184213**, vom 17. Mai 1906.  
 Franz Schmied in Stuttgart. *Klassierrost mit zwei Systemen von wechselweise auf und ab und in ihrer Längsrichtung hin und her bewegten kammförmigen Längsstäben.*



Der Rost besteht aus zwei Systemen von Längsstäben *a* und *b*, welche durch um 180° zueinander versetzte Kurbeln *c* und *d* auf und nieder und hin und her bewegt werden. Die beweglichen Stäbe *a* und *b* sind nach beiden Seiten mit abgedachten Querstäben *e* versehen und durch feste Längsstäbe *f* voneinander getrennt.