

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

Kommissionsverlag  
von A. Bagel-Düsseldorf.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

„BRACIA B. GEHERTZ“  
Spółka Akcyjna.  
Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 37.

9. September 1908.

28. Jahrgang

## Ueber den Brennstoffverbrauch beim Hochofenbetriebe.

Von Ingenieur Carl Brisker in Leoben.

Bekanntlich erhalten wir durch die Aufstellung einer Wärmebilanz Aufschlüsse über die Art und Weise der Verwendung der beim Hochofenbetriebe benötigten Wärme. Die Durchführung dieser Rechnung für einen im Betriebe stehenden Ofen ist eine bekannte und einfache Sache, da die meisten in Betracht kommenden Werte in diesem Falle gemessen werden können. Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse, wenn wir uns über einen noch nicht bestehenden, erst zu erbauenden Ofen unterrichten wollen oder z. B. festzustellen wünschen, wie sich der Betrieb bei geänderter Gattierung hinsichtlich der Wärmeverhältnisse gestalten dürfte. In diesem Falle ist uns eine Reihe von Beobachtungswerten nicht bekannt, insbesondere fehlt uns die Kenntnis des Kohlenstoffverbrauches.

Es soll nun im folgenden zuerst ein kurzer und einfacher Weg abgeleitet werden, diesen mutmaßlichen Brennstoffaufwand zu berechnen, und da wir dabei ganz allgemein jeden gewünschten Fall berücksichtigen, sind wir schließlich in der Lage, allgemein gültige Folgerungen zu ziehen, welche eine Reihe von höchst beachtenswerten Einblicken in das Wesen des Hochofenbetriebes gestatten.

Der Hochöfner, welcher seine Möllering zu ändern beabsichtigt, ist in der Lage, durch Vornahme einer Beschickungsrechnung nach dem Verfahren von Mrazek,\* Platz\*\* oder Blum\*\*\* sich über die erforderliche Zusammensetzung des Möllers zu unterrichten. Durch seine praktische Erfahrung wird er auch in der Lage sein, den ungefähren Brennstoffaufwand zu schätzen; doch benötigt er diese Annahme nur für die Berücksichtigung der notwendigen Koksaschenmenge bei Bestimmung des Zuschlages. Der Fehler, der durch eine allzu unrichtige

Annahme entstehen könnte, kann durch eine nachträgliche Umrechnung wieder beseitigt werden.

Der Hochöfner kann sich ferner auf Grund nachstehender chemischer Gleichungen die bei der Reduktion der Eisenerze erforderlichen Wärmeverhältnisse berechnen und ermitteln, welche Kohlenstoffmenge zur Durchführung derselben erforderlich ist, und welche Gasmengen dabei entstehen. Die Reduktionsgleichungen, nach welchen diese Rechnungen durchgeführt werden müssen, um in Uebereinstimmung mit dem wirklichen Verlaufe des Reduktionsvorganges zu bleiben,\* habe ich in der Tabelle 1 zusammengestellt und die Rechnungswerte bezogen auf 1 Gewichtsteil Erz bzw. auf 1 Gewichtsteil Metall ermittelt. Mit Hilfe dieser Tabelle lassen sich die Reduktionsvorgänge sehr schnell bestimmen.

Den Rechnungsvorgang der übrigen vorbereitenden Rechnungen setzen wir als bekannt voraus. Die bisher ermittelten Zahlen werden zweckmäßig in einer vorläufigen Wärmebilanz zusammengestellt. Dies ist in Tabelle 2 geschehen, wobei, um ein Zahlenbeispiel zu besitzen, ein mit steirischen Spateisenerzen beschickter Kokshochofen durchgerechnet wurde.

Wir können nun direkt an die Bestimmung der Brennstoffmenge, welche der Hochofenbetrieb erfordert, schreiten. Dieselbe setzt sich bekanntlich aus drei Faktoren zusammen:

1. Jenem Kohlenstoff, welcher vom Eisen aufgenommen wird  $C_E$ . Derselbe richtet sich nach der Eisenzusammensetzung. In unserem Beispiele ist  $C_E = 40$  kg;

2. jenem Kohlenstoff, welcher bei der Reduktion verbraucht wird und der gleichfalls früher bestimmt werden konnte. In unserem Beispiel wurde derselbe mit  $C_R = 107,2$  kg ermittelt;

3. jener Kohlenstoffmenge, welche bestimmt ist, zur Deckung des Wärmemangels der vorläufigen Wärmebilanz, vermehrt um den Verlust

\* „Jahrbuch der Bergakademien“, Bd. 18 S. 282, Bd. 19 S. 375.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1892 Nr. 1 S. 2.

\*\*\* „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 19 S. 1024.

\* Vergl. meine Arbeit „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 12 S. 391. |

Tabello 1. Reduktionsvorgänge.

Der Reduktionsvorgang ist zu rechnen nach Gleichung	Bei der Reduktion eines Gewichtsteiles Metall						Bei der Reduktion eines Gewichtsteiles Erz											
	ist erforderlich			erhalten wir			Wärmeverhältnisse			ist erforderlich			erhalten wir			Wärmeverhältnisse		
	C	CO	CO <sub>2</sub>	Gewinn	Verlust	Differenz	C	CO	CO <sub>2</sub>	Gewinn	Verlust	Differenz	C	CO	CO <sub>2</sub>	Gewinn	Verlust	Differenz
$Fe_3O_4 + CO + C = 2 Fe + 2 CO_2$	0,107	0,250	—	1464	1800	336	0,075	0,175	0,550	1026	1260	—	0,550	—	0,550	1026	1260	234
$Fe_3O_4 + 2 C = 3 Fe + 2 CO_2$	0,142	—	—	1147	1650	503	0,103	—	0,379	832	1193	—	0,379	—	0,379	832	1193	361
$2 FeO + C = 2 Fe + CO_2$	0,107	—	—	864	1350	486	0,088	—	0,305	673	1053	—	0,305	—	0,305	673	1053	380
$Mn_3O_4 + 2 C = 3 Mn + 2 CO_2$	0,145	—	—	1169	1970	801	0,105	—	0,386	848	1420	—	0,386	—	0,386	848	1420	572
$2 MnO + C = 2 Mn + CO_2$	0,109	—	—	881	1730	849	0,085	—	0,311	686	1340	—	0,311	—	0,311	686	1340	654
$SiO_2 + 2 C = Si + 2 CO$	0,845	—	—	2087	7830	5743	0,397	—	—	980	3680	—	—	—	—	980	3680	2700
$P_2O_5 + 5 O = 2 P + 5 CO$	0,366	—	—	2386	5900	3514	0,422	—	—	1042	2732	—	—	—	—	1042	2732	1690

durch die Gichtgase, zu dienen. Aus der Tabelle ergibt sich dieser Wärmemangel K mit 1469000 Kalorien. Diese Kohlenstoffmenge, welche bekanntlich mit kaltem oder warmem Winde unter Bildung von Kohlenoxydgas zu verbrennen ist, kennen wir nicht und haben sie zu bestimmen, um die Rechnung durchführen zu können. Wir bezeichnen sie mit C<sub>k</sub>.

In der Tabelle 2 haben wir zwischen tatsächlich berechenbaren Werten und solchen, die angenommen werden müssen, zu unterscheiden. Zu ersteren gehören die Werte der ersten drei Posten. Der Verlust durch Kühlwasser und durch Strahlung kann immer nur schätzungsweise bestimmt werden, und können die Werte insbesondere für den Strahlungsverlust ganz beträchtlich schwanken. Allerdings läßt sich der letztere für einen bestimmten Betrieb auch durch Differenz aus der Wärmebilanz bestimmen, was wir in der Folge noch zeigen werden. Es ist anzunehmen, daß derselbe bei geänderter Gattierung für ein und denselben Ofen nicht wesentlich verschieden sein wird, es wäre denn, daß Spezialroheisensorten, wie Ferromangan, Ferrosilizium zu erzeugen sind, wo die Strahlungsverluste den doppelten Wert des normalen Betriebes erreichen können. Infolge dieser Schwankungen des Strahlungsverlustes, welche allein bis 10 % und mehr der gesamten in der Bilanz verrechneten Werte ausmachen können, ist es auch nicht notwendig, bei der Aufstellung der Wärmebilanz allzu sorgfältig und peinlich vorzugehen und Posten mit minimalen Wärmewerten zu berücksichtigen. Auf einen Punkt möchte ich aufmerksam machen. Die Ermittlung der dem Ofen durch das Kühlwasser entzogenen Wärmemenge kann unmöglich sehr schwierig sein, und da die modernen Hochöfen zumeist überaus stark mit Wasser gekühlt sind, werden ihre Ausstrahlungsverluste nur gering sein. Ich glaube die Behauptung aufstellen zu können, daß, je größer die Verluste durch Kühlwasser sind, desto geringer die Strahlungsverluste sein müssen, ja daß dieselben nur einen kleinen Bruchteil der durch das Kühlwasser verursachten Verluste betragen.

In dem vorläufigen Wärmehaushalte vermischen wir den durch die Gichtgase entstehenden Verlust (bis auf jene geringen Gas-mengen, welche aus dem Erzmöller und von den Reduktionsvorgängen stammen), d. h. die Bilanz ist, mathematisch gesprochen, für eine Gichtgastemperatur = 0° aufgestellt worden. Da wir die zur Bildung der Gichtgase beitragenden wichtigsten Werte, also insbesondere die mit Windsauerstoff zu verbrennende Kohlenstoffmenge und daher die Windmenge selbst noch nicht kennen, sind wir auch noch nicht in der Lage, diesen Verlust durch die Gichtgase in die Bilanz einzuführen.

Zur Bestimmung der Kohlenstoffmenge C<sub>k</sub>, welche mit Wind zu CO-Gas verbrannt werden muß, um den Wärmemangel K der provisorischen Bilanz vermehrt um den Wärmeverlust durch die hierbei gebildeten Gichtgase zu decken, gehen wir von folgender Erwägung aus:

Wäre die Gichtgastemperatur wirklich = 0°, so hätten wir nur unseren Wärmemangel K = 1469000 Kalorien zu decken. Um diese Wärmemenge durch Verbrennung von Kohlenstoff C<sub>k</sub> bei Verwendung von Wind von der Temperatur T<sub>w</sub>° zu decken, brauchen wir

$$C_{k1} = \frac{K}{2470 + 5,79 \cdot 0,24 \cdot T_w} \text{ kg Kohlenstoff. } *$$

\* 5,79 die zur Verbrennung von 1 C erforderliche Luftmenge, 0,24 die spezif. Wärme der Luft.

Tabelle 2. Vorläufige Wärmebilanz.

Wärmeeinnahmen	Kalorien f. d. t R.-E.	Wärmeausgaben	Kalorien f. d. t R.-E.
1. Wärmegewinn durch Verbrennung des Reduktionskohlenstoffes . . . .	1 320 320	1. Wärmeausgaben bei der Reduktion 2. Wärme der geschmolzenen Produkte: a) des Eisens . . . . . b) der Schlacke . . . . .	1 702 900 265 000 256 300
		3. Wärmeentnahme durch die flüchtigen Bestandteile: a) Austreiben der CO <sub>2</sub> . . . . . b) Austreiben des Wassergehaltes der Beschickung u. Ueberhitzung auf die Gichttemperatur (200 °) c) bisher gebildete Gichtgase; von der Reduktion stammend . . .	165 000 34 500 44 800
		4. Kühlwasser- und Strahlungsverluste etwa 13 % der bisher aufgewendeten Wärme . . . . .	2 468 500 320 900
Wärmemangel K =	1 469 080		
	2 789 400		2 789 400

Diese Kohlenstoffmenge stellt uns eine Gichtgasmenge von:

$$C_{k1} \cdot 6,79 = \frac{K}{2470 + 5,79 \cdot 0,24 T_w} \cdot 6,79 \text{ kg Gichtgase.}^*$$

Da diese Gichtgasmenge den Ofen mit einer Temperatur T<sub>g</sub><sup>0</sup> verläßt, so entführt sie dem Ofen

$$\frac{K}{2470 + 5,79 \times 0,24 T_w^0} \cdot 6,79 \cdot 0,24 T_g^0.$$

Um nun diesen Mehrverbrauch an Wärme unter gleichen Bedingungen wie vorhin zu decken, benötigen wir eine weitere Kohlenstoffmenge von

$$C_{k2} = \frac{K}{a} \cdot \frac{b}{a} \text{ kg Kohlenstoff,}$$

wenn wir den Ausdruck

$$\begin{aligned} 2470 + 5,79 \cdot 0,24 T_w^0 &= a \\ 6,79 \cdot 0,24 \cdot T_g^0 &= b \end{aligned}$$

setzen. Dadurch vermehrt sich abermals die Gichtgasmenge um C<sub>k2</sub> · 6,79, welche neuerlich durch Kohlenstoff zu decken ist, und so fort. Die Summe aller dieser einzelnen Kohlenstoffmengen

$$C_{k1} + C_{k2} + C_{k3} + \dots = C_k = \frac{K}{a} + \frac{Kb}{a^2} + \frac{Kb^2}{a^3} + \dots$$

$$C_k = \frac{K}{a} (1 + \frac{b}{a} + \frac{b^2}{a^2} + \frac{b^3}{a^3} + \dots).$$

Das Summenglied der geometrischen Reihe:

$$(1 + \frac{b}{a} + \frac{b^2}{a^2} + \dots) = \frac{1}{1 - \frac{b}{a}} = \frac{a}{a - b},$$

oder

$$C_k = \frac{K}{a} \cdot \frac{a}{a - b} = \frac{K}{a - b},$$

worin

$$a = 2470 + 5,79 \cdot 0,24 T_w$$

$$b = 6,79 \cdot 0,24 \cdot T_g$$

$$K = \text{Wärmemangel der vorläufigen Wärmebilanz.}$$

\* 6,79 = 1 C + 5,79 Luft.

In Tabelle 3 sind die Zahlenwerte für C<sub>k</sub> =  $\frac{10000}{a - b}$  berechnet, so daß sich die ziffermäßige

Rechnung mit Hilfe dieser Tabelle noch weiter vereinfacht. Diese Tabelle gibt uns aber auch deutlich den Einfluß der Wind- bzw. Gichtgastemperatur auf den Kohlenstoffverbrauch an, worauf wir im allgemeinen Teil noch zurückkommen.\*

Um nun unser Zahlenbeispiel weiter auszuführen, ergibt Tabelle 3 bei Annahme einer Windtemperatur von 300 ° und einer Gichtgastemperatur von 200 °, welche Werte beim Betriebe mit steirischen Spaten als normale angesehen werden müssen,

$$\begin{aligned} C_k &= 146,9 \times 3,91 = 574,4 \text{ kg} \\ \text{dazu } C_x &= &= 40,0 \text{ " } \\ C_R &= &= 107,2 \text{ " } \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gesamtkohlenstoff-} \\ \text{verbrauch} &= 721,6 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dies entspricht bei einem Kohlenstoffgehalte des Koks von 80 % einer Koksmenge von 900 kg auf 1 t Roheisen. Mit diesem geringen Brennstoffsatz (derselbe ist ohne Einrieb gerechnet) wird nun tatsächlich beim Betriebe mit steirischen Spaten im Kokshochofen gearbeitet.

Nach Bestimmung der Kohlenstoffmenge C<sub>k</sub> bzw. des Gesamtkohlenstoffverbrauches können wir die Windmenge und die Gichtgasmenge in bekannter Weise berechnen, und sind nunmehr in der Lage, die endgültige Wärmebilanz aufzustellen. Das ist in Tabelle 4 für unser Beispiel durchgeführt worden.

In dieser Wärmebilanz können wir die Strahlungsverluste in Uebereinstimmung mit den

\* Prof. J. v. Ehrenwerth unternimmt es in seinen Vorlesungen gleichfalls, diese Kohlenstoffmenge zu berechnen. Leider ist mir eine Wiedergabe und Besprechung der von ihm erhaltenen Formel nicht gestattet.

Tabelle 3.  $C_k = \frac{K}{a - b}$  Werte für  $\frac{10000}{a - b}$ .

$T_g =$	0°	20°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°
$T_w = 0°$	4,048	4,105	4,169	4,184	4,219	4,246	4,273	4,310	4,329	4,366	4,405	4,424	4,464	4,504	4,524
25°	3,992	048	098	132	166	201	219	237	255	310	347	366	405	425	464
50°	937	3,984	032	065	098	132	149	184	219	237	273	291	329	357	385
100°	3,831	3,891	3,937	3,952	3,984	4,016	4,032	4,065	4,098	4,115	4,149	4,166	4,201	4,237	4,225
125°	787	831	875	906	937	3,968	3,984	016	048	065	098	115	149	166	201
150°	731	787	831	861	891	921	937	3,968	3,984	016	048	065	098	115	149
200°	636	690	731	759	787	816	831	861	876	3,906	3,937	3,952	3,984	4,000	032
225°	597	636	676	703	731	759	773	802	816	846	875	891	921	3,937	3,968
250°	546	597	636	663	690	717	731	759	773	802	831	846	875	891	921
275°	508	546	584	610	636	663	676	703	717	745	773	787	816	831	861
300°	3,460	3,509	3,546	3,571	3,584	3,610	3,630	3,649	3,676	3,690	3,717	3,738	3,759	3,788	3,802
325°	424	460	496	521	546	571	584	610	623	649	676	690	717	731	759
350°	389	424	460	484	508	533	546	571	584	610	636	649	676	690	717
375°	344	378	412	436	460	484	496	521	533	558	584	597	623	636	663
400°	311	344	378	401	424	448	460	484	496	521	558	558	584	597	623
450°	236	257	289	311	333	355	367	389	424	436	448	460	484	508	521
500°	3,164	3,194	3,225	3,246	3,267	3,289	3,300	3,322	3,344	3,355	3,378	3,389	3,412	3,424	3,448
550°	096	125	154	174	194	215	225	246	268	278	300	311	333	344	367
600°	030	058	086	105	125	144	154	174	195	205	225	236	257	267	289
650°	2,967	2,994	021	039	058	076	086	105	125	134	154	164	184	195	215
700°	906	932	2,958	2,976	2,994	012	3,021	3,039	058	067	086	095	115	125	144
750°	849	873	898	915	932	2,949	2,958	2,976	2,994	003	021	030	048	058	076
800°	793	816	840	857	873	2,890	2,898	2,915	2,932	2,941	2,958	2,967	2,985	2,994	012
850°	739	762	785	801	817	832	840	857	873	881	898	906	923	932	2,949
900°	2,688	2,710	2,732	2,747	2,762	2,777	2,785	2,801	2,817	2,824	2,840	2,849	2,865	2,882	2,890

bisherigen Rechnungen als Restbetrag bestimmen.\*

Um den Verhältnissen der deutschen Hochofenindustrie Rechnung zu tragen, habe ich das Beispiel, welches Prof. Osann in seiner Arbeit

(„Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 17 S. 907) zeigt, auf Grund vorstehender Rechnungen geprüft.

Die vorläufige Wärmebilanz für diesen Ofen erhalten wir mit Hilfe der Werte der Tabelle 1 sehr einfach:

Wärmeeinnahme	Kalorien für 100 kg R.-E.	Wärmeausgabe	Kalorien für 100 kg R.-E.
Fe reduziert aus $Fe_2O_3$ $92 \times 1464$	134 688	1. für Reduktion . . . . .	191 366
Mn „ „ $Mn_2O_3$ $0,3 \times 1169$	350	2. „ Schmelzung . . . . .	83 000
Si „ „ $SiO_2$ $2,0 \times 2087$	4 174	3. „ Austreiben der $CO_2$ . . . . .	68 823
P „ „ $P_2O_5$ $1,7 \times 2386$	4 054	4. Kühlwasser- u. Strahlungsverluste**	49 189
	143 216		
Wärmemangel K	249 162		
	392 378		392 378

Unser Wärmemangel ist also rund 249 000 Kalorien. Die Windtemperatur gibt Osann mit 670°, die von ihm nicht genannte Gichtgas-

temperatur schätzen wir auf 200°. Nach Tabelle 3 ist der Wert für 10 000 Kalorien  $T_w = 670°$ ,  $T_g = 200° \sim 3,25 C$ . Bei einem Wärmemangel von  $24,9 \times 10 000$  erhalten wir also eine Kohlenstoffmenge  $C_k = 80,9$  kg.

Für die Reduktion benötigen wir (nach Tabelle 1) an Kohlenstoff:

$$\begin{aligned}
 Fe & 92 \times 0,107 = 9,84 \\
 Mn & 0,3 \times 0,142 = 0,04 \\
 Si & 2,0 \times 0,845 = 1,69 \\
 P & 1,7 \times 0,966 = 1,64 \quad C_R = 13,21
 \end{aligned}$$

$$\text{Ins Eisen gehen } C_g = 4,00$$

Der Gesamtkohlenstoffverbrauch = 98,11 kg, während Osann eine Kohlenstoffmenge von  $94,4 + 4,0$  ins Eisen gehend = 98,4 kg seiner

\* Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“, 5. Auflage Bd. II S. 261. Vergleiche auch die bereits zitierte Arbeit Prof. Osanns über „Die Berechnung der Zusammensetzung der Hochofengase, der in den Hochofen eingeführten Windmenge und der Windverluste“, „Stahl und Eisen“ 1901 Nr. 17 S. 905.

\*\* Um in Übereinstimmung mit dem Osannschen Werte zu bleiben, habe ich den Verlust durch die Gichtgase, welchen wir noch nicht einbeziehen können, von seinem Werte mit 85 797 Kalorien in Abzug gebracht unter Annahme einer Gichtgastemperatur von 200°. Leider ist dieselbe in dem Beispiele nicht angegeben, dürfte aber in der Nähe dieses Wertes sein.

Tabelle 3.  $C_k = \frac{K}{a-b}$  Werte für  $\frac{10000}{a-b}$ .

170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°	280°	300°	350°	400°	450°	
4,566	4,587	4,629	4,678	4,694	4,739	4,784	4,807	4,854	4,878	4,950	5,050	5,263	5,494	5,882	$T_w = 0^\circ$
504	524	566	587	629	672	716	739	784	807	878	4,975	181	405	780	25°
424	444	484	524	545	587	629	651	694	716	784	854	076	291	649	50°
4,291	4,310	4,347	4,386	4,405	4,444	4,484	4,504	4,545	4,566	4,629	4,716	4,901	5,102	5,485	100°
237	255	291	310	347	385	424	444	484	504	566	651	830	025	347	125°
184	201	237	255	291	329	366	385	405	444	504	587	761	4,950	263	150°
065	081	115	132	166	201	237	255	273	310	366	444	608	784	076	200°
4,000	016	048	065	098	132	166	184	219	237	291	366	524	694	4,975	225°
3,952	3,968	4,000	016	048	081	115	132	149	184	237	310	464	629	901	250°
891	906	3,937	3,952	4,000	016	048	065	098	115	166	237	385	545	807	275°
3,831	3,861	3,885	3,906	3,921	3,952	3,984	4,000	4,048	4,065	4,098	4,166	4,310	4,464	4,717	300°
787	802	831	861	875	906	937	952	3,984	4,000	048	115	255	405	651	325°
745	759	787	802	831	861	891	906	921	3,925	4,000	065	201	347	587	350°
690	703	731	759	773	802	831	846	875	891	3,937	4,000	132	273	504	375°
649	663	690	703	731	759	787	802	816	846	891	3,952	081	219	444	400°
546	558	584	610	623	649	676	690	731	731	773	831	3,952	4,081	291	450°
3,472	3,484	3,508	3,521	3,546	3,571	3,597	3,610	3,636	3,649	3,690	3,745	3,861	3,984	4,166	500°
389	401	424	436	460	484	508	521	546	558	597	649	759	875	065	550°
311	322	344	367	378	401	424	436	460	472	508	558	663	773	3,925	600°
236	246	267	289	300	322	344	355	378	389	424	472	571	676	846	650°
164	174	194	215	225	246	267	278	300	311	344	389	484	584	745	700°
095	105	125	144	154	174	194	205	225	236	267	311	401	496	649	750°
030	039	058	077	086	105	125	134	154	164	194	236	322	412	558	800°
2,967	2,976	2,994	012	021	039	058	067	086	095	125	164	246	333	472	850°
2,906	2,915	2,932	2,949	2,958	2,976	2,994	3,003	3,021	3,030	3,058	3,095	3,174	3,257	3,398	900°

Tabelle 4. Endgültige Wärmebilanz.

Wärmeeinnahmen	Kalorien für 1 t R.-E.	%	Wärmeausgaben	Kalorien für 1 t R.-E.	%
1. Verbrennungswärme:			1. Reduktionswärme . . . . .	1 702 900	58,0
C zu CO <sub>2</sub> 167,2 × 8080 . . . . .	1 350 976	91,4	2. Wärme der geschmolzenen Materialien:		
C zu CO 514,4 × 2470 . . . . .	1 270 568		a) Eisen . . . . .	265 000	9,0
H zu H <sub>2</sub> O 3 × 29 000 . . . . .	87 000		b) Schlacke . . . . .	256 300	8,6
2. Wärmezufuhr durch den Wind:			3. Wärmeabfuhr durch die flüchtigen Produkte:		
574,4 × 5,79 × 0,24 × 300° . . . . .	239 400	8,6	a) Austreiben der CO <sub>2</sub> . . . . .	165 000	5,6
			b) Austreiben des H <sub>2</sub> O . . . . .	34 500	1,1
			c) Gichtgase (200°) . . . . .	208 000	7,0
			4. Kühlwasser u. Strahlungsverlust als Restbetrag . . . . .	316 244	10,7
	2 947 944	100		2 947 944	100

Rechnung zugrunde legt. Wir sehen also aus diesem Beispiel eine vollständige Uebereinstimmung des rechnerisch ermittelten Brennstoffverbrauches mit dem in Wirklichkeit gemessenen, und entnehmen auch diesem Zahlenbeispiel, wie einfach die Kontrollrechnung durchgeführt werden kann.

Nach diesem Beispiele haben wir eine Kohlenstoffmenge  $C_k = 80,9$  kg mit Windsauerstoff zu verbrennen. Dies entspricht einer Windmenge von  $80,9 \times 5,79 = 468$  kg Luft, während Osann eine solche von 478 kg berechnet, ein Wert, welcher gleichfalls innerhalb der für diese Rechnungen zulässigen Fehlergrenze bleibt.

Die Formel  $C_k = \frac{K}{a-b}$  setzt uns nun durch

ihre überaus einfache Anordnung in die Lage, den Brennstoffverbrauch des Hochofens nach jeder Weise hin beurteilen zu können.

Der Wärmemangel K ist ein Wert, welcher in erster Linie durch die Reduktionsverhältnisse der Erze bedingt wird, also für gegebene Erze und ein bestimmtes Roheisen ein konstanter Wert. Die Stetigkeit dieses Wertes wird nur durch die Kühlwasser- und Strahlungsverluste beeinträchtigt. Wir können jedoch auch diese Werte für bestimmte Verhältnisse ermitteln und für abgeänderte entsprechend umgestalten, wobei

wir uns nicht verhehlen dürfen, daß, wie auch Prof. Osann in der angeführten Arbeit es ausspricht, hier der schwache Punkt aller unserer Wärmeberechnungen liegt.

a und b sind Funktionen der Wind- bzw. Gichtgastemperatur. Die Diskussion der Formel setzt uns zuerst in die Lage, sagen zu können, wann der Kohlenstoffverbrauch ein Maximum bzw. ein Minimum werden muß.

$C_k$  wird ein Maximum, wenn in der Formel

$$C_k = \frac{K}{2470 + 5,79 \cdot 0,24 T_w - 6,79 \cdot 0,24 T_g}$$

$5,79 \cdot 0,24 (T_w - \frac{6,79}{5,79} T_g) = 0$  wird, wenn also

geneigt ( $\alpha = 49^\circ 30'$ ) und schneidet auf der y-Achse die Strecke A ab.

A berechnet sich für unsere Beispiele:

I	II
Ofen mit Steirischen Spaten	Beispiel Osanns
66	436

In der obigen Gleichung wird  $A = 0$ , d. h. die Gleichung nimmt die Form an  $T_w = 1,17 T_g$ ,

wenn  $T_w = 300^\circ$   $T_g = 670^\circ$   
 $T_g = 200^\circ$   $T_g = 200^\circ$

d. h. für die Normaltemperaturen der berechneten Oefen geht die Gerade durch den Koordinatenursprung.

Dieses interessante Ergebnis setzt uns in die Lage, für einen jeden Hochofen den Zusammenhang zwischen Wind- und Gichtgastemperatur graphisch aufzeichnen zu können, wenn wir annehmen, daß der Kohlenstoffverbrauch stets der gleiche bleiben soll. Wir brauchen zu diesem Zwecke nur ein Diagramm zu zeichnen, welches ein rechtwinkliges Koordinatensystem umfaßt, dessen Schnittpunkt die Normaltemperaturen für Wind und Gichtgas sind. Auf der y-Achse tragen wir die Windtemperaturen auf, auf der x-Achse die der Gichtgase, so gibt uns eine unter dem Winkel von  $49^\circ 30'$  gegen die x-Achse geneigte Gerade jene Temperaturen an, auf welche die Windtemperatur erhöht bzw. erniedrigt werden müßte, wenn die Gichtgastemperatur steigt bzw. fällt, um stets mit einer gleichen Brennstoffmenge zu arbeiten. Für unsere Beispiele ist dies im Schaubild 1 erfolgt.

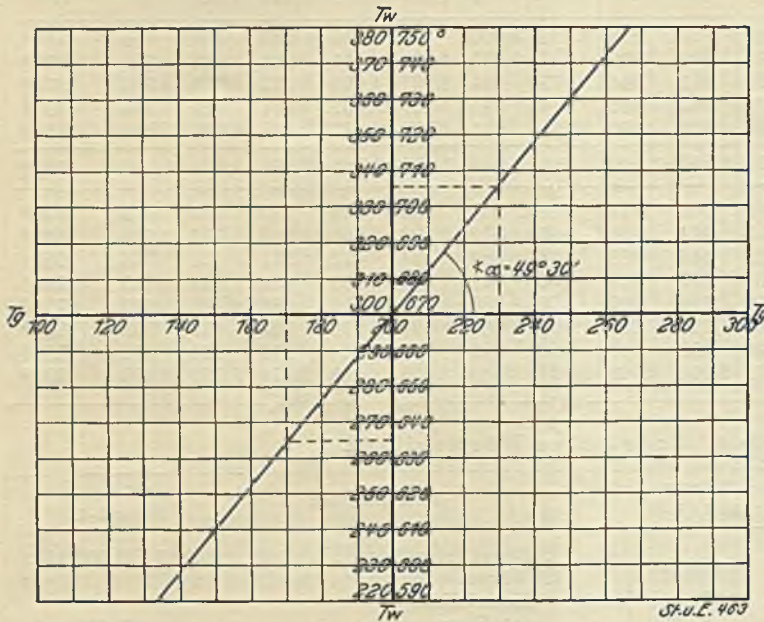


Schaubild 1. Graphische Darstellung des Zusammenhanges zwischen Windtemperatur und Gichtgastemperatur bei gleichbleibendem Koksverbrauch.

$T_w = 1,17 T_g$  ist, d. h. der Kohlenstoffverbrauch ist dann ein Maximum, wenn die Windtemperatur nur 1,17 mal größer ist als die Gichtgastemperatur.  $C_k$  wird ein Minimum, wenn  $T_w - 1,17 T_g =$  sehr groß wird, ein Resultat, welches ebenso bekannt als unbefriedigend ist. Wir kommen aber noch darauf zurück.

Aus diesen Gleichungen geht auch hervor, daß der Zusammenhang zwischen Wind- und Gichtgastemperatur und Kohlenstoffverbrauch die Form der Gleichung einer Geraden hat von der Form:

$$T_w - 1,17 T_g = A \quad A = \frac{K - 2470 C_k}{1,39 C_k}$$

Wenn wir ein rechtwinkliges Koordinatensystem wählen und auf der y-Achse die Windtemperaturen, auf der x-Achse die Gichtgastemperaturen auftragen, dann ist unsere Gerade unter dem Winkel  $\text{tg } \alpha = 1,17$  gegen die x-Achse

Wir ersehen daraus, daß wir bei einem Steigen der Gichtgastemperatur z. B. um  $30^\circ$  eine Temperaturerhöhung des Windes um  $35^\circ$  vorzunehmen haben, und umgekehrt, wenn die Gichtgastemperatur um  $30^\circ$  fällt, die Windtemperatur um  $35^\circ$  erniedrigen können. Allerdings ist die Aufgabe des Hochofners nicht allein in der Brennstoffersparnis gelegen, sondern er muß ein Roheisen von bestimmter Zusammensetzung erzeugen, und dieser Umstand wird es ihm oft unmöglich machen, eine derartige Regelung der Windtemperatur nach der Gichtgastemperatur zu befolgen, da die Zusammensetzung des Roheisens oft von wenigen Graden der Windtemperatur abhängt.

Dasselbe Resultat, welches wir hier graphisch veranschaulicht haben, ergibt sich auch aus der Betrachtung der Tabelle 3, nur größer wegen der mangelnden Zwischenwerte. Wir brauchen

nur einen bestimmten Wert für  $C_k$  in den einzelnen Kolonnen zu verfolgen, um zu erkennen, welche Windtemperatur der geänderten Gichttemperatur entspricht. Aus Tabelle 3 ersehen wir aber auch, und das wird ihren größten Wert bestimmen, wie diese Temperaturen abzuändern sind, wenn bei ein und demselben Möller eine Ersparnis an Brennstoff eintreten soll. In unseren Zahlenbeispielen erforderte der Betrieb (für 100 kg Roheisen):

I	II (nach Osann)
C 72,1 kg	C 98,1
Koks 90,0 kg	Koks 126,0 kg
(mit 80% C)	(mit 78%)

Wir beabsichtigen jetzt den Kokssatz zu erniedrigen, und zwar im ersten Falle um 2 kg Koks, im zweiten Falle um 6 kg Koks; wir haben daher in der Koksgicht Kohlenstoff:

I	II
C . . . . . 70,4	93,6

davon sind abzuziehen die unveränderlichen Mengen an Reduktionskohlenstoff und Eisenkohlenstoff:

$C_R + C_E$ . . . . .	14,72	17,21
verbleibt		
$C_k$ . . . . .	55,68	76,39

Der Wärmemangel beträgt:

146 900	249 162
$C_k$ . . 3,783	3,066

In Tabelle 3 entsprechen diesen Werten:

$T_w$	$T_g$	$T_w$	$T_g$
300° . . . . .	150°	700° . . . . .	110°
325° . . . . .	170°	750° . . . . .	155°
350° . . . . .	190°	800° . . . . .	195°
400° . . . . .	220°	850° . . . . .	240°

Wenn wir daher die obige Brennstoffersparnis erzielen wollten, hätten wir unsere Betriebe hinsichtlich der Wind- und Gichtgastemperatur in den angegebenen Grenzen zu halten. Je nachdem nun das zu erzeugende Roheisen eine Erhöhung der Windtemperatur überhaupt verträgt, werden wir aus diesen Zahlen erkennen, ob die gewünschte Brennstoffersparnis in den Bereich der Möglichkeit fällt oder nicht.

Auch für den praktischen Hochöfner werden vorstehende Erörterungen, die in erster Linie rein theoretische Resultate bedeuten, eine Fülle von Anregungen bieten, seinen Hochofenbetrieb auf Grund derselben zu überprüfen. Das Ziel aller dieser Rechnungen wäre nun darin zu suchen, die günstigste Gichtgastemperatur für einen einzelnen Betrieb rechnermäßig bestimmen zu können. Dann wäre auch die offen gebliebene Frage nach dem Minimum des Kohlenstoffverbrauches gelöst, da, wie wir gesehen haben, das Minimum an Brennstoff von dem Werte der Differenz  $T_w - 1,17 T_g$  abhängt und um so kleiner wird, je größer diese Differenz gehalten werden kann. Dieselbe nur auf Kosten der Windtemperatur zu vergrößern, ist nicht immer möglich, da die verlangte Roheisengattung hierin maßgebend ist und schließlich der wärmere Wind auch mehr Brennstoff kostet; denn die Gichtgase zur Winderhitzung sind nicht wertlos. Eine rechnermäßige Bestimmung der günstigsten Gichtgastemperatur, welche von so vielen der Erzeugung unzugänglichen Faktoren beeinflusst wird, ist aber eine unmögliche Sache, — wenigstens will es mir so scheinen — und es wäre nur freudigst zu begrüßen, wenn dem nicht so wäre.

## Die Gießerei der Firma Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., in Schleifmühle-Saarbrücken.

Von Gießerei-Ingenieur J. Treuheit in Sclessin bei Lüttich.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 1277.)

Die Kupolofenanlage ist als Zentralanlage ausgebildet und ihre Anordnung aus Abbildung 8 ersichtlich. Abbildung 20 zeigt die Kupolöfen von der Gießereiseite aus. Aufgestellt sind:

	stündlicher Schmelzleistung	
1 Kupolofen mit Vorherd von	15	} Bauart Sulzer
1 " " " "	7,5	
1 " ohne " "	8	} eigene Bauart
1 " " " "	5	
1 Kleinkupolofen	1	} Bauart Baumann (Zürich).

Die Kupolöfen haben eine Höhe von Mitte Düsen bis Unterkante Gichtöffnung von 4,0 bis 4,7 m. Das Querschnittsverhältnis von Ofen-

schacht zu den Düsen schwankt zwischen 4 bis 6 zu 1. Geblasen wird mit 50 bis 60 cm Wassersäule Winddruck, unter ständiger Beobachtung der Windmenge. Der Gebläsewind wird durch zwei direkt mit dem Elektromotor gekuppelte Hochdruckventilatoren, Bauart Sulzer, von denen einer als Reserve dient, erzeugt. Die Hochdruckventilatoren mit einer Höchstleistung von 2,5 und 4,5 cbm sekundlicher Windmenge bei 70 cm Wassersäule speisen den Wind in ein längs den Kupolöfen hochgelegenes Hauptwindrohr von entsprechend großem Durchmesser. Dieses dient gewissermaßen als Windkessel, aus dem der Wind je nach Bedarf entnommen wird. Es können im Bedarfsfalle zwei Kupolöfen zu

gleicher Zeit betrieben werden. Für die Zylinder- und sonstigen Spezialgüsse kommen nur die Kupolöfen mit Vorherd in Anwendung, für den Spezialkleinguß der Kupolöfen, Bauart Baumann. Die sämtlichen Kupolöfen liefern ein heißes Eisen von 1380 bis 1420° C. Die Kupolöfen mit Vorherd gestatten eine leichte Verarbeitung der im Betriebe fallenden, meist schweren, verlorenen Köpfe, Trichter und dickwandigen Brucheisens. Als sonstige Vorteile sind folgende zu erwähnen:

richtung des Vorherdofens kostet dagegen etwas mehr Arbeit, als die der Unterherdöfen. Für den gewöhnlichen Maschinenguß mittlerer Größe hat sich der Unterherdofen ebenso gut wie der Vorherdofen erwiesen, dagegen versagte der große Unterherdofen bei der Herstellung dichter, dickwandiger Spezialgüsse. Für Rahmen- und Schwunradguß hat sich der große Unterherdofen bestens bewährt. Geschmolzen wird in allen Kupolöfen mit 9 bis 10 % Schmelzkoks und beträgt der Gesamtkoksverbrauch unter Einrech-

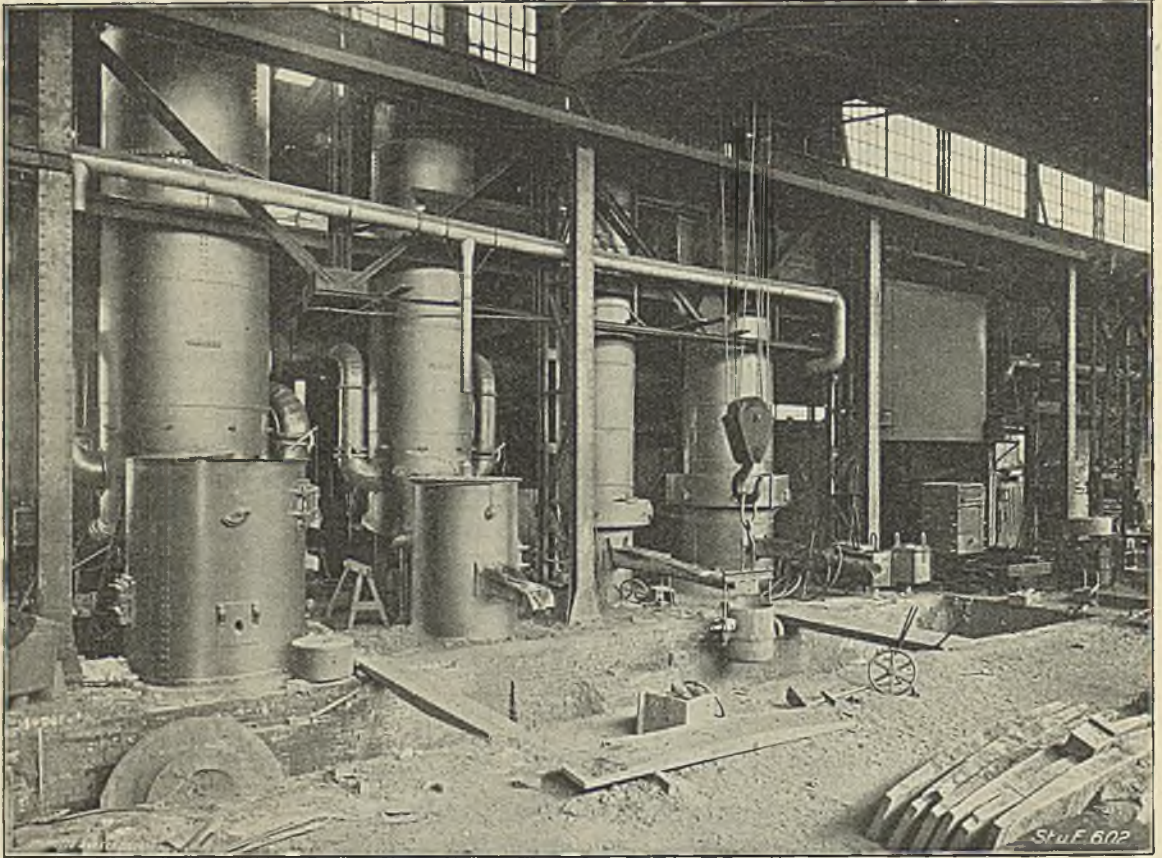


Abbildung 20. Kupolöfen von der Gießereiseite aus gesehen.

Das kohlenstoffärmere Gußeisen, wie es für Spezialgüsse im Maschinenbau verwendet wird, hat keine Gelegenheit, durch lange Berührung mit dem Koks Schwefel aufzunehmen und sich mit Kohlenstoff in erhöhtem Maße, als beabsichtigt ist, zu sättigen. Der Vorherdofen schmilzt gleichmäßiger herunter; dies ist besonders beim Vergleich mit großen Unterherdöfen festgestellt. Im Vorherdofen kann eine größere Menge flüssigen Eisens bei hoher Temperatur angesammelt werden, als es in Unterherdöfen oder Gießpfannen möglich ist. Das Abschlacken an Vorherdöfen ist leichter zu bewerkstelligen und verursacht keine Schmelzunterbrechung. Die Ersparnis an Füllkoks ist beträchtlich. Die Zu-

nung des Füllkoks durchschnittlich 12 %. Der Koksverbrauch von 10 % erklärt sich durch die Verarbeitung meist schweren Brucheisens und verllorener Köpfe. Der Kalksteinzuschlag schwankt zwischen 4 bis 5 % vom Einsatz. Der zur Verarbeitung gelangende Kalkstein ist durchschnittlich wie folgt zusammengesetzt:

2,5 bis 3,0 %	SiO <sub>2</sub>	1,0 bis 1,5 %	FeO
48,0 "	49,0 "	2,0 "	2,5 "
	CaO		MgO

Es wird so gearbeitet, daß die Schlacke in folgender chemischer Zusammensetzung fällt:

45 bis 48 %	SiO <sub>2</sub>	12,0 bis 13,0 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
29 "	32 "	2,0 "	2,5 "
	CaO		MnO
3,0 "	4,0 "		FeO



Auf 100 kg flüssigen Eisens werden etwa 6 bis 8 kg Schlacke erzeugt, deren Bruchaussehen beim Erstarren in dicken Blöcken steinig, nicht glasig ist. Das Aussehen einer solchen Schlacke bietet eine Gewähr für den hinreichenden Kalkgehalt der Schlacke und eine geringe Schwefelaufnahme durch das Eisen. Eine Belästigung durch Schlackenwolle tritt bei den Unterherdöfen ein, wenn bei vollem Winddruck die Schlacke abgeblasen wird. Zur Erhaltung der Ofenausmauerung und Abmessung der Schmelzzone wird letztere regelmäßig nach jedem Guß

dicht vor der Kupolofenanlage waggonweise gelagert, auch gestattet die geräumige Gichtbühne in 6 m Höhe über Gießereisohle die waggonweise Lagerung von 300 t Schmelzkoks. Die Gichtbühne mit den Kupolofengichten ist aus Abbildung 21 ersichtlich. Die Zerkleinerung des Roheisens erfolgt auf einem fahrbaren, elektrisch angetriebenen Masselbrecher, Bauart R. Hartmann in Chemnitz, die des eigenen und gekauften Brucheisens sowie der verlorenen Köpfe in einem besonders stark gebauten Fallwerk. Angekauft wird nur Maschinenbruch, kein Poterie-

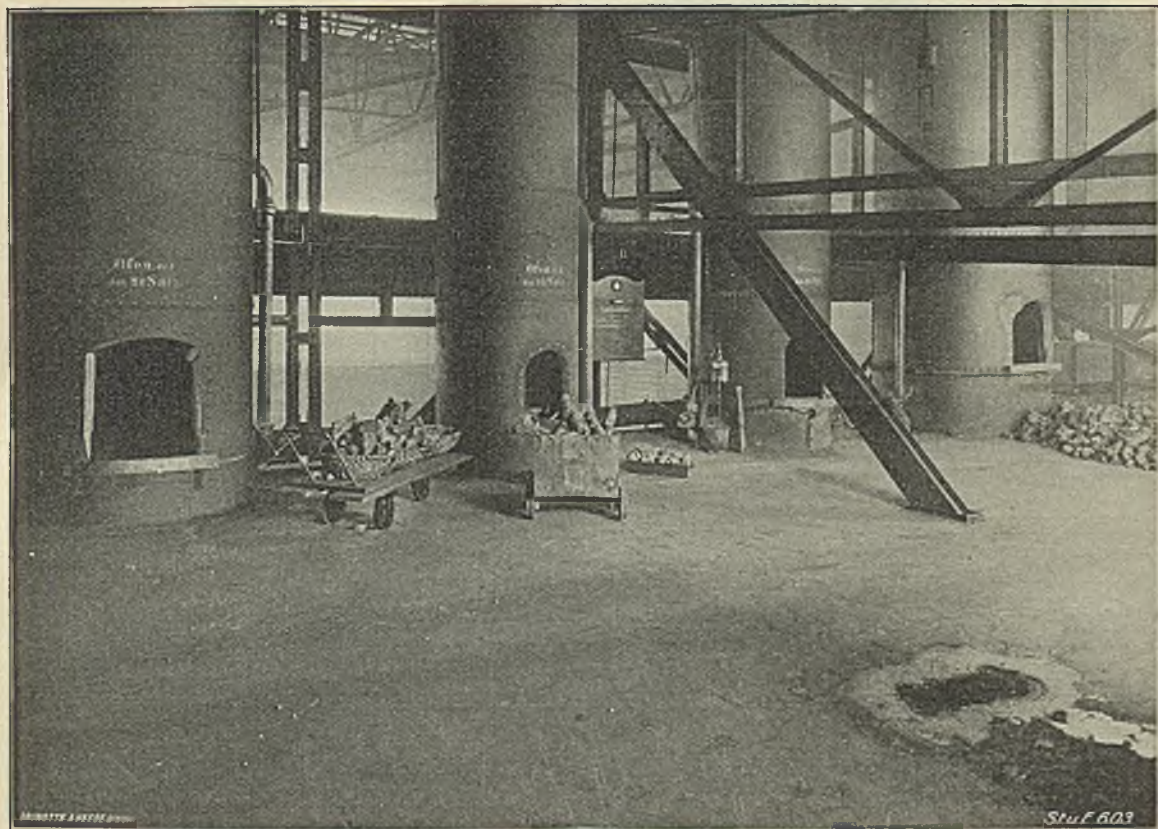


Abbildung 21. Gichtbühne.

mit einem hochfeuerfesten, knetbar weichen Gemisch von Eisenberger Kaolinsand, weißem Ton und Schamottmehl ausgekleidet; auch wird darauf geachtet, daß die Tagesleistung für jeden Ofen eine gewisse Größe, welche auf jedem Ofen in großer Schrift aufgezeichnet ist, nicht überschreitet. Der hohe Tongehalt der Auskleidung erklärt auch den hohen Tongehalt der Schlacke. In Rücksicht auf die große Erzeugung an Zylinderfuß für Dampfmaschinen aller Art und Großgasmotoren, bei der es sich um die schnelle Ansammlung beträchtlicher Mengen flüssigen und sehr heißen Eisens in kürzester Zeit handelt, hat sich die getroffene Einrichtung gut bewährt. Das einlaufende Roheisen wird

bruch. Die verschiedenen Gattierungen werden vor den Gichtaufzügen in einem außerhalb der Gießerei angeordneten Wäghaus auf besonderer Gattierungswage von der Firma Schenck in Darmstadt abgewogen.

Zurzeit erfolgt die Beschickung der Kupolöfen von Hand, doch ist eine mechanische Beschickung in Verbindung mit einer Schwebebahn geplant. Der Wechsel der Gattierung wird durch Zählwerk und Glockenzeichen angezeigt. Das Gießen entwickelt sich an Hand eines Gießplanes, welcher auf großer, weithin sichtbarer Tafel aufgezeichnet ist. Vor den Abstichrinnen der Oefen ist eine durchlaufende Gießgrube, welche mit Schutzvorrichtung ausgerüstet ist, angeordnet,

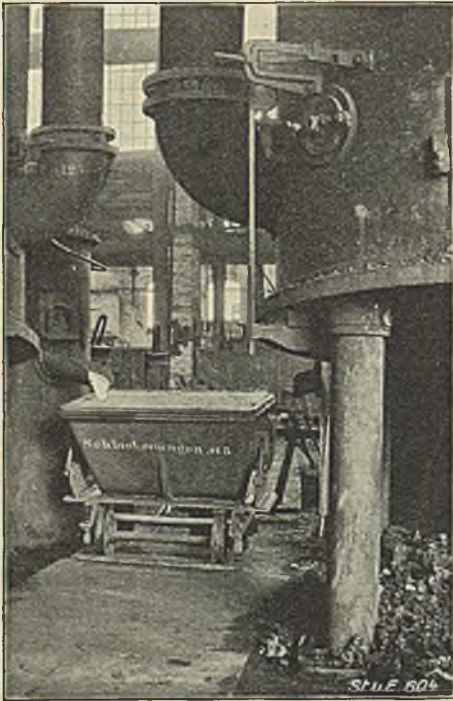
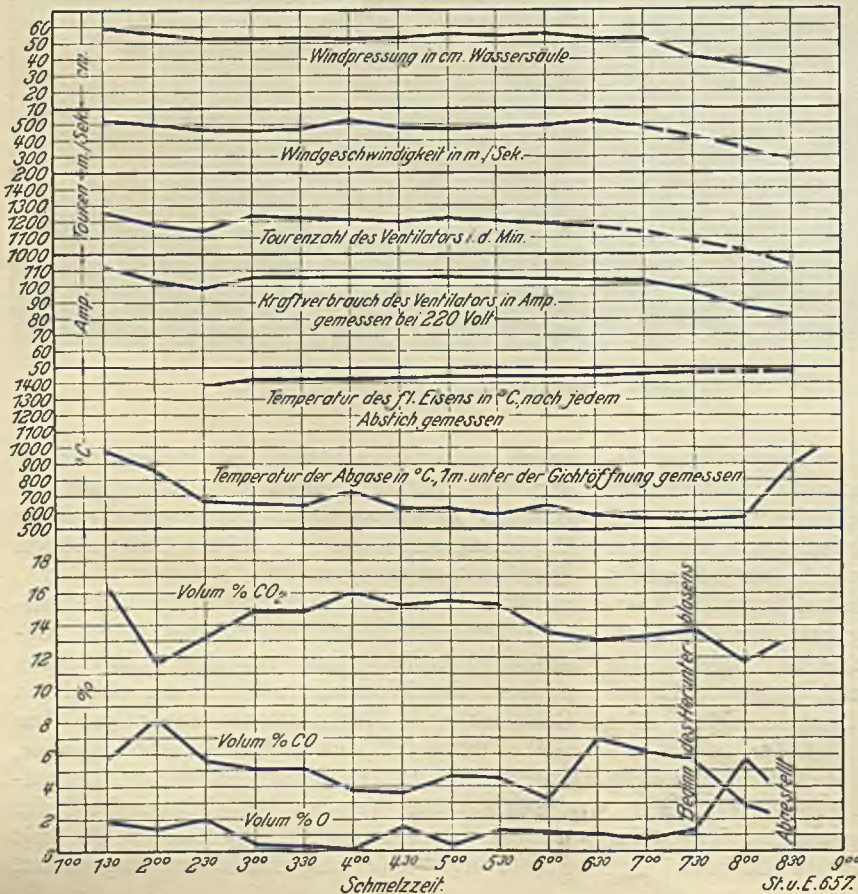


Abbildung 22. Schlackenwagen.

wodurch eine sichere und leichte Abnahme des flüssigen Eisens in die meist großen Gießpfannen sowie ein leichtes Abschlacken ermöglicht wird. Die abgestochene, sehr dünnflüssige Schlacke wird in kippbare, auf Schmalspurgeleisen laufende Schlackenwagen (s. Abbildung 22) abgelassen und auf die Halde gefahren. Die Kupolöfen haben eiserne Funkenfänger, wie die verschiedenen Abbildungen erkennen lassen. Die Entleerung erfolgt in einfacher Weise durch den Ofenschacht.

Die Kontrolle des Schmelzbetriebes ist weitgehend durchgeführt und erstreckt sich nicht nur auf die Kontrollwägungen der Einsätze und die Registrierung der richtigen Anzahl derselben durch selbsttätige Zählwerke, sondern auch auf die laufenden Messungen der Temperatur des flüssigen Eisens bei jedem Abstich, der Windmenge und der Windpressung kurz vor den Düsen, der Temperatur der Abgase und die regelmäßige Analyse derselben. Die Messungen werden in kurzen Zeitabschnitten von 30 zu 30 Minuten von dem Schmelzmeister und im Laboratorium mit den bekannten Meßinstrumenten vorgenommen und von ersterem in einem Schaubild (siehe Abbildung 23) durch Auftragen der Ergebnisse in einer fortlaufenden Reihe von Punkten

24. Mai 1908. Guß Nr. 8481.



Bemerkungen.

1. Gattierung: G. C. und B. G. I.
2. Leistung für die Stunde = 14 000 kg.
3. Windmenge für 1 kg Koks = 7,6 cbm.
4. Eisensatz = 600 kg.
5. Koksatz = 10 %.
6. Kalksteinsatz = 4 %.
7. Größtes Bruch Eisenstück = 180 kg.

Apparate zur Messung.

1. Windpressung: Federmanometer (Schäffer & Budenberg).
2. Windgeschwindigkeit: Windmesser (R. Fuess, Steglitz).
3. Tourenzahl: gewöhnliche Konstruktion.
4. Kraftverbrauch: Ampèremeter.
5. Temperatur des flüssigen Eisens: Wannerpyrometer (Dr. Hase, Hannover).
6. Temperatur der Abgase: Pyromet. Le Chatelier.
7. Analyse der Abgase: Orsatapparat Dr. Hahn.

Abbildung 23.

Schmelzbericht des Sulzer-Ofens mit Vorherd. (15 t Schmelzfähigkeit Std.)

festgelegt. Durch die Verbindung dieser Punkte zu einem Linienzug und unter Beifügung sonstiger Anmerkungen entsteht ein einfacher und sehr übersichtlicher Schmelzbericht, der gute Rückschlüsse gestattet.

Wie wichtig gerade ein gleichmäßiger und dem Schmelzgut angepaßter Ofengang trotz bester Gattierungen nach sorgfältigen Analysen ist, braucht hier nicht näher auseinandergesetzt zu werden. Die Ansichten über den Kupolofen, seine richtige Konstruktion (ob mit oder ohne Vorherd) und seinen wirtschaftlichen Betrieb

eisens\* und die recht dürftigen Normen des Roheisen-Syndikates\*\* hinausgekommen. Die Gattierungen unterliegen einer nachherigen chemischen und physikalischen Prüfung im eigenen Laboratorium.

Die Einrichtung des Laboratoriums, in welchem auch die bei dem Generatorbetrieb notwendig werdenden Kohlen-, Aschen- und Gasanalysen usw. angefertigt werden, ist aus Abbildung 24 teilweise zu ersehen. Die Analysen werden nach einfachen, bewährten Methoden ausgeführt. Die Analyse der Rohstoffe hat die sichere



Abbildung 24. Laboratorium.

sind ja heute noch sehr geteilt und fußen meist auf augenscheinlichen Beobachtungen ohne eingehende Messungen der wirksamen Faktoren.

Die Gattierungen werden nur an Hand sorgfältiger Analysen zusammengestellt, und gilt dabei der Grundsatz: „Wenige Gattierungen, diese aber dauernd vervollkommen“. Die Erfüllung dieses Grundsatzes, welcher allein die wirtschaftliche und gleichmäßige Erzeugung eines den gestellten Anforderungen entsprechenden, hochwertigen Gusses gestattet, setzt die Anlieferung eines gleichmäßig zusammengesetzten Roheisens voraus, da besonders für hochwertigen Guß fremdes Bruchisen nicht in Frage kommt. Leider ist man bis jetzt in dieser Angelegenheit nicht über die bekannten Klassifikationsvorschläge des Roh-

und wirtschaftliche Erzeugung eines Gußeisens von bestimmten, den Anforderungen entsprechenden Eigenschaften zum Endzweck.

Im Großmaschinenbau spielt das Arbeitsvermögen des Gußeisens eine Hauptrolle, und benutzt die Firma Ehrhardt & Sehmer in Rücksicht auf den bisher vorwiegend vorhandenen Schwerguß seit Jahren zur Prüfung der Festigkeitseigenschaften Probekörper, welche die Abmessungen der in den Lieferungs-vorschriften des Vereins deutscher Eisengießereien\*\*\* vorgesehenen wesentlich überschreiten.

\* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 5 S. 283.

\*\* „Gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ 1907 S. 49.

\*\*\* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 21 S. 1257.

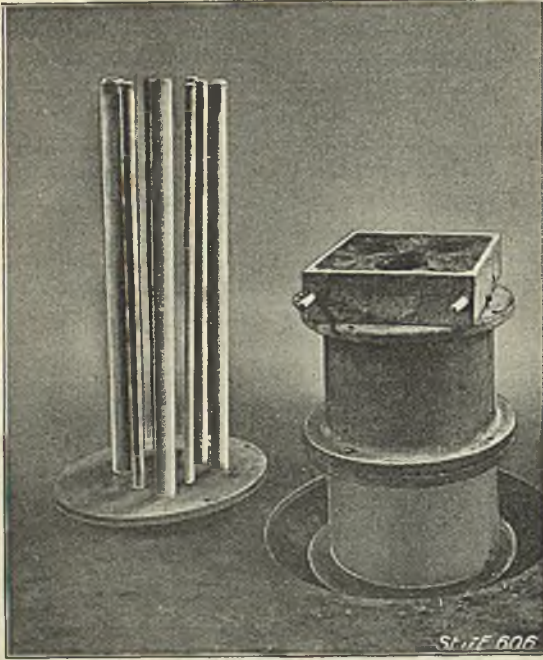


Abbildung 25. Herstellung der Probestäbe für die Bestimmung der Biegefestigkeit.

Die Probestäbe zur Prüfung der Biegefestigkeit haben runden Querschnitt, der nach den in den Gußstücken meist vorkommenden Wandstärken bis 120 mm abgestuft ist. Die freie Auflängelänge beträgt meist 1 m und für besondere Prüfungen das 20fache des Durchmessers der Probestäbe. Abbildung 25 deutet die Herstellung der Probestäbe zur Messung der Biegefestigkeit an. Die physikalischen Prüfungen werden in einem besonderen Raum ausgeführt, in welchem eine Zerreiß- und Biegemaschine aufgestellt ist. Dieselbe wurde von der Firma L. Losenhausen in Düsseldorf als erste derartige Maschine geliefert (siehe Abbildung 26). Die Prüfung der Schlagfestigkeit geschieht nach erfolgter Biegeprüfung auf einem Pendelschlagwerk eigener Konstruktion (Abbildung 27), dessen Fallgewicht 50 kg beträgt, und das eine Pendellänge von 4 m besitzt. Die Härte des Gußeisens wird auf dem bekannten Sulzerschen Schlagwerk (siehe Abbildung 26 rechts), dessen Fallgewicht mit einer gehärteten Stahlkugel versehen ist, an Keilproben gemessen, deren Abmessung alle vorkommenden Wandstärken vorsieht. Die Berechnung der Härteziffer erfolgt nach Brinell. Nach dieser Prüfungsweise erhält man ein Bild über die Abnahme der Härte mit der

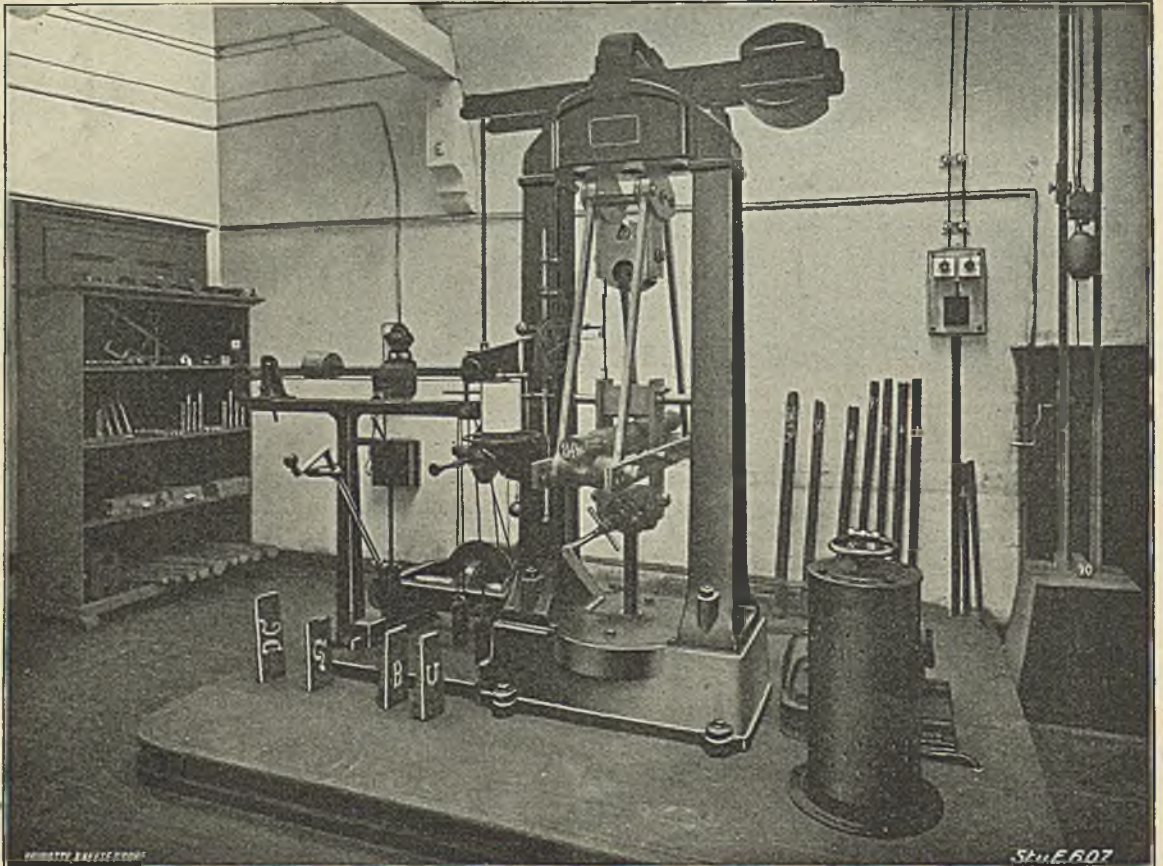


Abbildung 26. Zerreiß- und Biegeprüfmaschine, System J. Losenhausen - Düsseldorf.

Tabelle I.

Gattierung:						
Zeichen:	G. C.	D. C. II.	D. C. W.	B. G. I.	B. G. II.	K. S.
Analyse	Gaszylinder P. P. %	Dampfzylinder gebohrt %	Dampfzylinder mit Einsatz %	Rahmen und Gestelle %	Gewöhnlicher Maschinenguß %	Kolbenringe und Spez.-Kleinguß %
Ges.-Kohlenstoff . . . . .	2,9 — 3,2	3,2 — 3,4	3,4 — 3,5	3,4 — 3,6	3,5 — 3,8	3,0 — 3,3
Silizium . . . . .	0,9 — 1,0	1,0 — 1,2	1,3 — 1,5	1,4 — 1,6	1,5 — 1,9	1,2 — 1,5
Mangan . . . . .	0,6 — 0,9	0,6 — 0,8	0,6 — 0,7	0,5 — 0,7	0,5 — 0,6	0,7 — 0,8
Phosphor . . . . .	0,1 — 0,2	0,3 — 0,5	0,4 — 0,5	0,5 — 0,8	0,8 — 1,0	0,6 — 0,8
Schwefel . . . . .	0,08 — 0,09	0,08 — 0,09	0,08 — 0,09	0,08 — 0,09	0,08 — 0,10	0,07 — 0,08
Kupfer . . . . .	0,05	0,05	Spur	0,06 — 0,08	0,08 — 0,10	0,03
Festigkeit:						
Wandstärke in mm . . . . .	50—100	35—55	35—55	35—100	10—35	10—40
Zugfestigkeit in kg/qmm	26—22	22—18	20—16	18—14	16—12	22—18
Biegefestigk. in kg/qmm	45—40	42—38	38—32	35—30	30—26	40—35
Durchbiegung in mm . . . . .	22—7	18—8	15—10	18—8	16—10	25—12
Probestab } $\Phi$ . . . . .	40—100	40—80	40—80	30—80	30—50	30—50
} L. . . . .	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
E etwa. . . . .	850 000	1 100 000	1 000 000	950 000	925 000	900 000

Zunahme der Wandstärke. Außerdem wird die Härte noch durch Bohren bei konstanter Belastung und bestimmter Umdrehungszahl ermittelt. Die Prüfung der Zugfestigkeit, welcher immer noch ein hoher Wert beigemessen wird, erfolgt an besonderen Probestäben, welche aus den Biegeproben je nach Erfordernis und unter Berücksichtigung der zutreffenden Wandstärke herausgedreht werden. Die Zugprüfungen können auch an Rohgußstäben durchgeführt werden. Bezüglich der Herstellung und Abnahme des Gußeisens für die verschiedensten Zwecke gelten Normen, die aus Tabelle I ersichtlich sind. Diese Normen dienen auch dem Konstrukteur als Berechnungsunterlage. Es soll hier gleich bemerkt werden, daß bei den vergleichenden Beurteilungen der Festigkeitseigenschaften von Probestab und Gußstück, trotz der Abstufungen der Probestabdurchmesser nach Wandstärken der vorkommenden Gußstücke, ein Probestab von z. B. 80 mm Durchmesser nicht maßgebend ist für die Festigkeitseigenschaften eines Gußstückes aus gleichem Material und ebenfalls 80 mm Wandstärke. Beide kühlen sich je nach der Verschiedenheit der Gewichte und

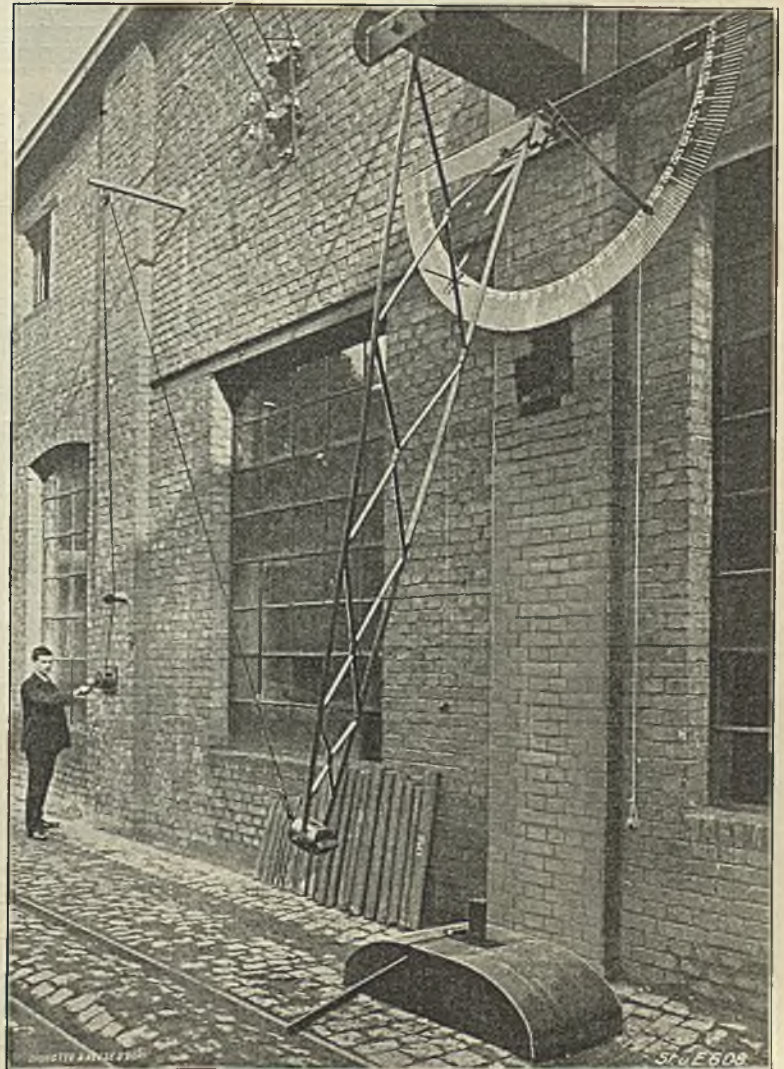


Abbildung 27. Pendelschlagwerk.

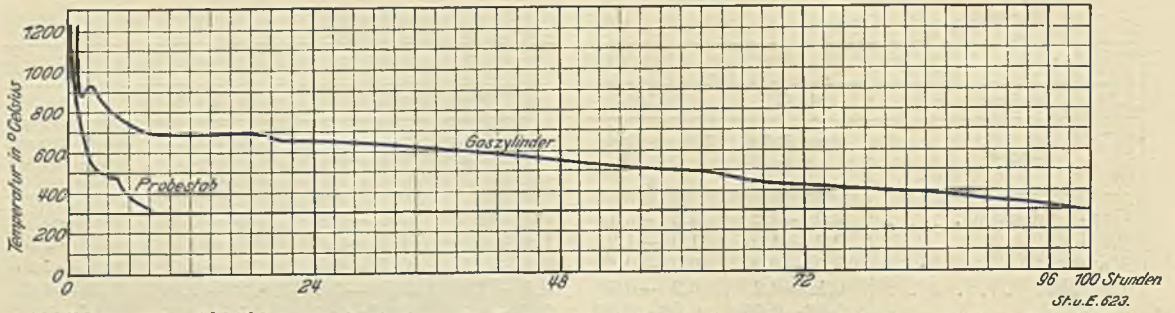


Abbildung 28. Abkühlungsverlauf eines Probestabs von 80 mm  $\phi$  und 1 m Länge und eines Gußstücks von 60 mm Wandstärke; beide Stücke je in besondere Kasten geformt und gegossen.

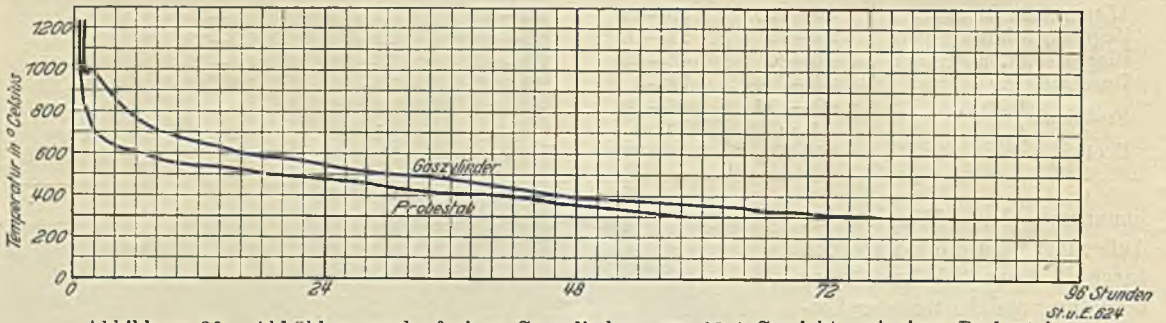


Abbildung 29. Abkühlungsverlauf eines Gaszylinders von 18 t Gewicht und eines Probestabs von 80 mm Durchmesser und 1200 mm Länge.

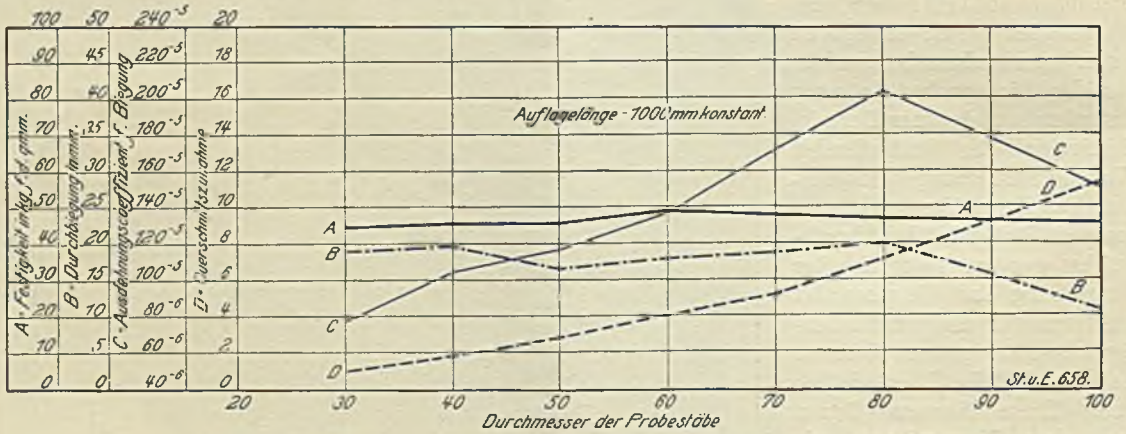


Abbildung 30. Festigkeit und Durchbiegung verschiedener Probestäbe.

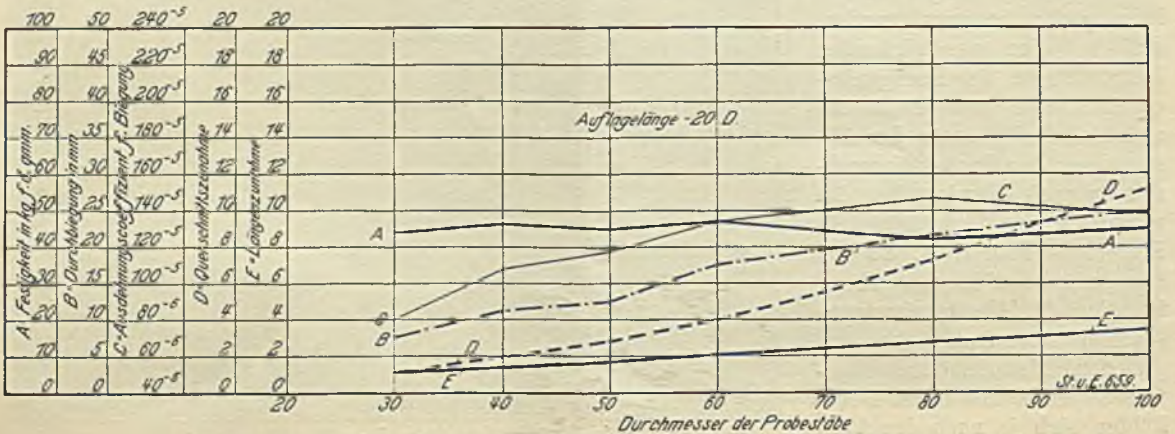


Abbildung 31. Festigkeit und Durchbiegung verschiedener Probestäbe.

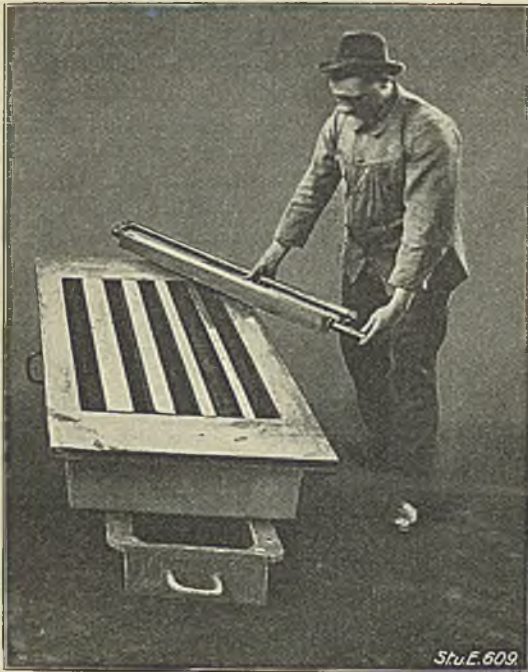


Abbildung 32. Messung der Schwindung.

wirksamen Abkühlungsfläche sehr verschieden ab und gilt hier das von Heyn abgeleitete Gesetz\* neben der Massenwirkung. Die Verschiedenheit der Abkühlung zwischen Probestab und Gußstück, welche einen großen Einfluß auf den erreichten Grad des Ueberganges vom labilen in den stabilen Zustand des Gefüges hat, geht am besten aus dem im Schaubild Abbildung 28 ersichtlichen Abkühlungsverlauf nach Messungen mit dem Le Châtelierschen Pyrometer hervor. Die Messung des Abkühlungsverlaufes wurde an einem Probestab von 80 mm Durchmesser und einem Gaszylinder von 60 mm Wandstärke wiederholt durchgeführt. Es bestätigt sich, daß die Abkühlung des Gußeisens in großen Formen entsprechend der Temperaturdifferenz anfangs schnell verläuft und dann, wenn sich die Temperatur zwischen Gußeisen und Formmaterial etwas ausgeglichen hat, eine langsamere Abkühlung eintritt, welche sich bis zu der Temperatur, bei der das Ausleeren des Gußstückes stattfinden kann, sehr verzögert. Dagegen zeigt der Probe-

stab eine gleichmäßig verlaufende Abkühlung von verhältnismäßig geringer Dauer, welche im Vergleich mit der des Zylinders als sehr rasch angesehen werden muß. Das Verharren des Gußeisens im Zylinder bei der Temperatur von 680 bis 700° C. ist nicht bei allen Messungen festgestellt worden, und zwar dann nicht, wenn die Gußform mehrere Tage vor dem Abguß gestanden hatte, also kälter war. Aus Vorstehendem ergibt sich noch, wieviel weniger zutreffend die Festigkeitsergebnisse, erhalten an noch dünneren Probestäben — z. B. denen nach Wachler und besonders nach Erdmann & Kircheis —, wie sie in vielen größeren Gießereien zur Beurteilung der Festigkeit großer Gußstücke noch heute in alleinigem Gebrauch sind, sein müssen. Die obigen Ergebnisse in Verbindung mit anderen Messungen und Beobachtungen führen in der Praxis bei der Beurteilung der Festigkeitseigenschaft von Probestab und Gußstück dazu, entweder das Gußstück in seiner Festigkeit geringer anzusetzen bezw. einen Probestab von entsprechend großem Durchmesser, der gleiche Korngröße des Gefüges mit dem Gußstück gewährt, als maßgebend anzusehen. Den Probestab jedoch an das Gußstück zu gießen, wie es vielfach gebräuchlich ist und gewünscht wird, um die Differenzen der Abkühlung auszugleichen, führt, wie aus Schaubild Abbildung 29 ersichtlich ist, wohl zu einem Ausgleich der Ab-

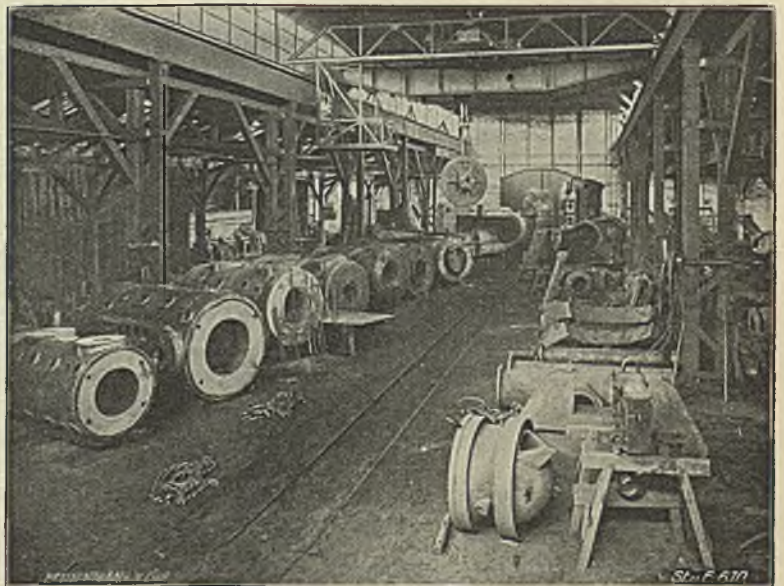


Abbildung 33. Blick in die Gußputzerei.

kühlung, wenn der Stab mindestens so dick ist wie die Wandstärke. Dünnere Probestäbe kühlen nichtsdestoweniger ebenfalls schneller ab. Das Verfahren ist teuer und gewährt nicht immer die einwandfreie Herstellung dichter Probestäbe von genauer Abmessung in genügender Anzahl.

\* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 21 S. 1295.

Ferner ist bei diesem Verfahren die einseitige Abkühlung von großem Einfluß auf die Festigkeitseigenschaft des Probestabes.

Daß außerdem die Querschnittsform, ihre Größe und die Auflagefläche der Probestäbe für die Festigkeitsergebnisse eine einschneidende Rolle spielen, ist bekannt.\* Abbildung 30 und 31 lassen die Aenderung der Festigkeitseigenschaft

tigen, kohlenstoffärmeren Gußeisenqualitäten meist eine größere Schwindung, als man im allgemeinen anzunehmen pflegt. Die Größe der Schwindung ist von großem Einfluß auf den Spannungszustand komplizierter Gußstücke, vornehmlich der doppelwandigen, wie z. B. der Gas- und Dampfzylinder mit eingegossenen Laufbüchsen, der Kolben und a. m. Da praktisch das Maß der stattgehabten Schwindung interessiert, so wird diese an quadratischen, ebenfalls nach den vorkommenden Wandstärken abgestuften Probestäben von 1 m Länge regelmäßig gemessen. Abbildung 32 zeigt die Einrichtung zur Herstellung und Messung der Schwindung, welche ohne weitere Erklärung verständlich sein dürfte. Es wird die Abnahme der Schwindung mit der Zunahme der Stabdicken regelmäßig festgestellt. Es wurde ferner die Erfahrung gemacht, daß die Schwindung großer Gußstücke, welche langsam erkalten, kleiner ist, als man überhaupt an den Stäben messen kann. Die Schwindung großer Gußstücke wird mit 0,7 % in Rechnung gebracht.

Die Verwertung der sorgfältig gebuchten Ergebnisse nach den dem Betriebe angepaßten Prüfungen führt wieder und in sicherer Weise zur richtigen Ausbildung der Gattierung. Namentlich die doppelwandigen Gußstücke, wie Heißdampfzylinder und Gasmotorenzylinder, sind hervorragende Probestücke für die Leistungsfähigkeit einer Gießerei. Gußstücke dieser Art erfordern ein Gußeisen von größtem Arbeitsvermögen neben geringster Schwindung. Diese Eigenschaft kann der Gießer nur an entsprechend bemessenen Probestäben feststellen, welche aber als von Gußspannung frei anzusehen sind. Anders verhält es sich mit einem Gußstück selbst. Durch seinen eigentümlichen, bei doppelwandigen Gußstücken sehr verschiedenen Abkühlungsverlauf nach erfolgtem Guß entstehen Spannungen, die sich bis jetzt nicht ziffernmäßig ausdrücken lassen und einen großen Teil des Arbeitsvermögens vorwegnehmen. Um sich von dem Spannungszustand solcher Gußstücke, insbesondere der Gasmotorenzylinder, ein richtiges Bild zu machen, ließ die Firma Ehrhardt & Sehmer bei Aufnahme des Großgasmotorenbaues mehrere derselben, auch Gas- und Dampfkolben,

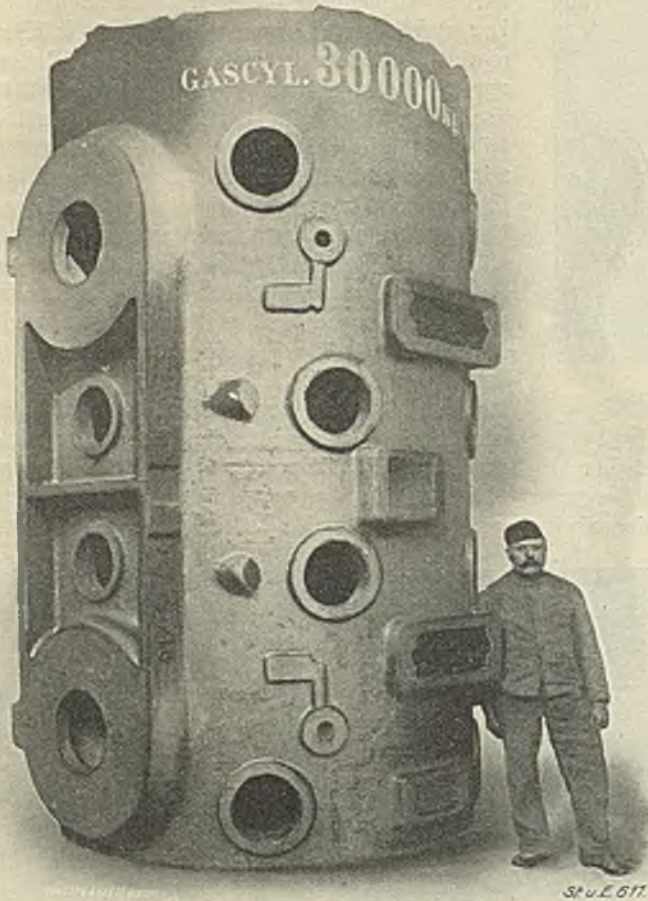


Abbildung 34. Gaszylinder im Rohguß von 30 t Rohgewicht.

und Durchbiegung an verschiedenen dimensionierten Probestäben, welche zu gleicher Zeit aus einer Pfanne gegossen wurden, also das gleiche Material (hier ein Spezial-Zylindereisen) enthalten, erkennen. Aufschluß gibt bei der großen Gleichmäßigkeit des Materials besonders der Ausdehnungskoeffizient, welcher mehr zur Beurteilung des Materials herangezogen werden müßte.

Besondere Beachtung findet auch die Schwindung des Gußeisens, und besitzen die hochwer-

\* „Z. d. V. d. I.“ 1888, 1889 und 1900; „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 21 S. 1185.



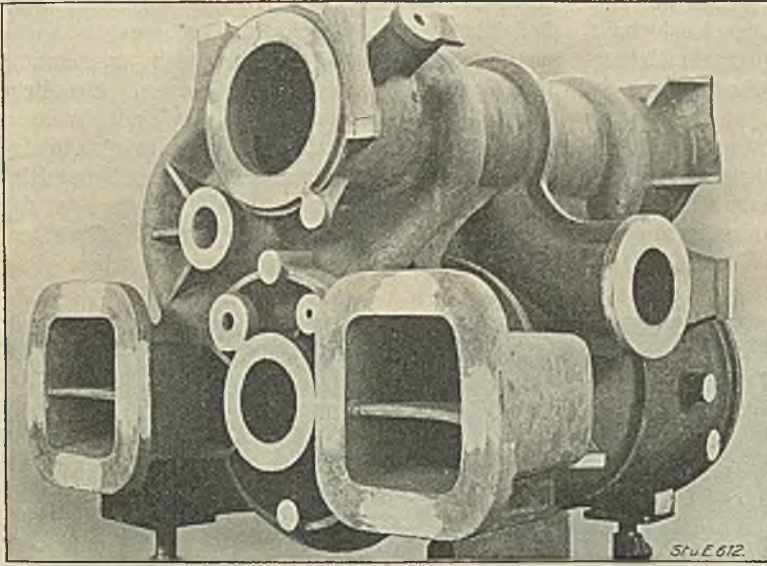


Abbildung 35. Schiffszylinder für die deutsche Handelsmarine.  
20 t Rohgewicht.

an den für die Haltbarkeit in Frage kommenden Stellen unter Aufwendung großer Kosten aufdrehen und aufbohren. Die Größe der auftretenden Spannungsrisse ermöglichte so die rechnerische Verwertung der Ergebnisse durch den Konstrukteur und die sachgemäße Aenderung der natürlichen Abkühlungsweise nach erfolgtem Guß in der Gießerei. Hier liegt neben der Herstellung eines entsprechenden Gußeisens der zweite und wichtigste Teil der Aufgabe, die der Gießer sich zu lösen bemüht, um vor allem zu einem hochwertigen Gußstück zu gelangen. Wie in den anderen Fällen, bedarf es hier noch weitgehender Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis.\*

Die Einrichtung der Gußputzerei, die sich allmählich aus einer einfachen Hofüberdachung entwickelte, ist aus Abbildung 33 ersichtlich. Der Transport der Gußstücke von der Gießerei ins Putzhaus und von hier in die Werkstätten erfolgt auf elektrisch angetriebener Schiebebühne. Gußputzmaschinen, wie pneumatische Meißel, haben zurzeit noch keine Anwendung und Einführung gefunden, da die weitere Behandlung des Rohgusses

in der eigenen Werkstätte nicht wie bei Handelsguß die erhöhten Ansprüche und Ausgaben für das vollendetste Aussehen der Gußstücke durch weitgehendes Putzen rechtfertigen; ob mit Recht, will der Verfasser dahingestellt sein lassen.

Der insgesamt erzeugte Kleinguß wird bequem von zwei Putzern geputzt. In Anbetracht der durchgängig großen Gußstücke von meist beträchtlichem Gewicht (siehe Abbildung 34 und 35) ist im Putzhaus ein kräftiger Laufkran von 60 t Höchsttragfähigkeit aufgestellt. Derselbe wurde von der Firma Zobel-Neubert in Schmalkalden geliefert. Der in der Eisengießerei und im Putzhaus fallende Schutt wird mittels Kippwagen auf die Halde gefahren und dort durch einen fahrbaren Eisenausscheider, System Geist in Köln (siehe Abbildung 36), von dem eingemengten Spritzeisen und Gußrate befreit.

In der Metallgießerei (Abbildung 37) sind zum Schmelzen der verschiedenen, langjährig bewährten Legierungen zwei Baumann-Tiegelöfen von 150 und 300 kg Tiegelinhalt aufge-



Abbildung 36. Eisenausscheider, System E. H. Geist, Köln.

\* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 37 S. 1315.

stellt. Geblasen wird in diesen Oefen nur mit 3 bis 4 cm Preßung. Der Koksverbrauch schwankt zwischen 18 bis 20 kg für schwerschmelzbare Bronzen. Auch hier haben wegen Mangel an Massenartikeln Formmaschinen und sonstige bekannte Hilfsmaschinen keine Anwendung finden können. Die Anordnung der übrigen Einrichtung in der Metallgießerei geht aus Abbildung 8 hervor. Der Transport der Formen und schweren Lagerschalen zum Ausguß mit Weißmetall er-

Arbeiter innerhalb der Gießerei durch die reichlich bemessenen Waschräume geboten, in denen zu gleicher Zeit 200 Arbeiter sich waschen und ihre Garderobe unterbringen können. Sämtliche Klosetts sind abgeschlossen und mit Wasserspülung versehen. Ebenso befindet sich in der Nähe der Gießerei eine in gesundheitlicher Hinsicht gut eingerichtete Krankenstube, in der Verletzten, auch aus den übrigen Werkstätten, sofort die erste Hilfeleistung zuteil wird.

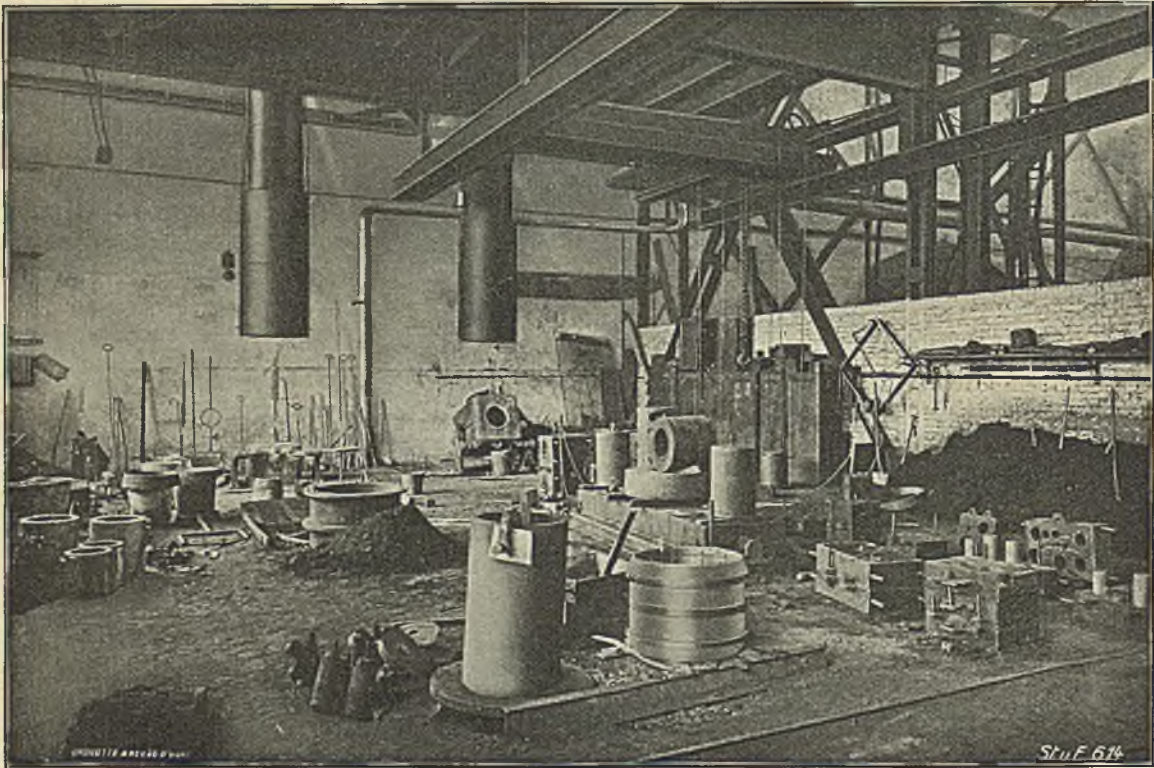


Abbildung 37. Blick in die Metallgießerei.

folgt hier mittels zweier Handlaufkränen von je 3 t Tragfähigkeit. Die Metallspäne werden von eingemengten Eisenspänen ebenfalls durch einen Eisenausscheider, System Geist, befreit.

Allgemeines. Die Tagesbeleuchtung der Gießerei erfolgt durch Ober- und Seitenlicht, gleich 30 % der Gießereigrundfläche. Abbildung 38 zeigt die Seitenfenster, welche bis 1½ m vom Erdboden herab reichen. Die Abendbeleuchtung wird durch 40 Bogenlampen in entsprechender Verteilung ermöglicht. Außerdem hat jeder Former noch Gaslicht zur Verfügung. Die Wasserentnahme ist an jedem Gebäudepfeiler leicht möglich. Da täglich gegossen wird und zur Winterszeit die Kammern am Tage geheizt werden, so sinkt die Temperatur in der kälteren Jahreszeit selten unter die zur gedeihlichen Ausführung der Formerarbeiten notwendige. Waschelegenheit ist jedem

Die Leistung der Gießerei wird durch bewährte Arbeitsteilung unter wirtschaftlicher Ausnutzung vorhandener, der Fabrikation angepaßter Betriebsmittel gewährleistet. Durch die regelmäßige Aufstellung von bis ins Einzelne gehenden Arbeitsplänen, in denen jede Maschine bzw. die dazugehörigen wichtigsten Maschinenteile einzeln sofort nach erfolgter Bestellung unter Berücksichtigung der Lieferzeit und der Leistungsfähigkeit der Gießer und Werkbänke verzeichnet werden, ist ein Ueberblick über die Leistung der Gießerei und ebenso der mechanischen Werkstätten und deren volle Ausnutzung gegeben.

Diese Einrichtung erklärt zum Teil die Tatsache mit, daß die Firma Ehrhardt & Seher aus kleinsten Anfängen heraus und noch heute mit verhältnismäßig wenigen Arbeitskräften bei einfachen Einrichtungen so beachtenswerte Lei-

stungen im Großmaschinenbau erzielt. Die Lohn- und Produktionsverhältnisse der Gießerei sind aus dem Schaubild Abbildung 39 ersichtlich. In demselben fällt besonders der Einfluß der Konjunktur und der Wandel in der Fabrikation durch Vorherrschen der einen oder anderen Maschinengattung auf. Da in Großgießereien durch Ausfall eines größeren Gußstückes die Ausschußziffer mehr als in Klein- und Mittelgießereien einseitig erhöht wird, so ist auch diese aufgenommen. Daß der dauernd auftretende Mangel an tüchtigen Formern diese Ziffern ungünstig beeinflusst, ist heute eine laute Klage aller Gießereibesitzer. Der geringe Nachwuchs an Gie-

berbeitern und geeigneten Meistern sieht der Verfasser vornehmlich darin, daß das Formerhandwerk, wenn auch zur Kunst gehörig, von fast allen mit demselben in Berührung kommenden Kreisen keine genügende Beachtung und nur geringste Wertschätzung gegenüber anderen Berufsarten findet.\*

Die Leitung der Gießerei war dem Verfasser, dem drei Formermeister, ein Schreinermeister sowie ein Chemiker beigegeben waren, übertragen. Außerdem ist der Kupolofenanlage, dem Putzhaus, der Hilfsarbeiterkolonne und der Aufbereitungsanlage je ein Vorarbeiter, unabhängig vom Meister, zugeteilt. Alle Arbeiten, auch die der Hilfsarbeiter, erfolgen im Akkord nach feststehenden Akkordsätzen, welche auf die Pro-

duktion bemessen sind. Diese Maßnahme, welche sich seit Jahren gut bewährt hat, führt in bester Weise zu einem richtigen Verhältnis von Arbeitskräften und Beschäftigungsgrad. Der Geschäftsgang wickelt sich in folgender Weise ab: Nach Fertigstellung der Zeichnung gelangt diese mit für jedes danach zu fertigende Gußstück beigegebenen Laufzetteln in den Betrieb und wird hier, nachdem die Werkstattvorsteher sich über die Art und Größe des Auftrages unterrichtet haben, in einer Zeichnungszentrale, welche für den ganzen Betrieb gilt, abgeliefert und registriert. Von hier kommt die Zeichnung nebst Laufzettel zur Gießerei. Nach-

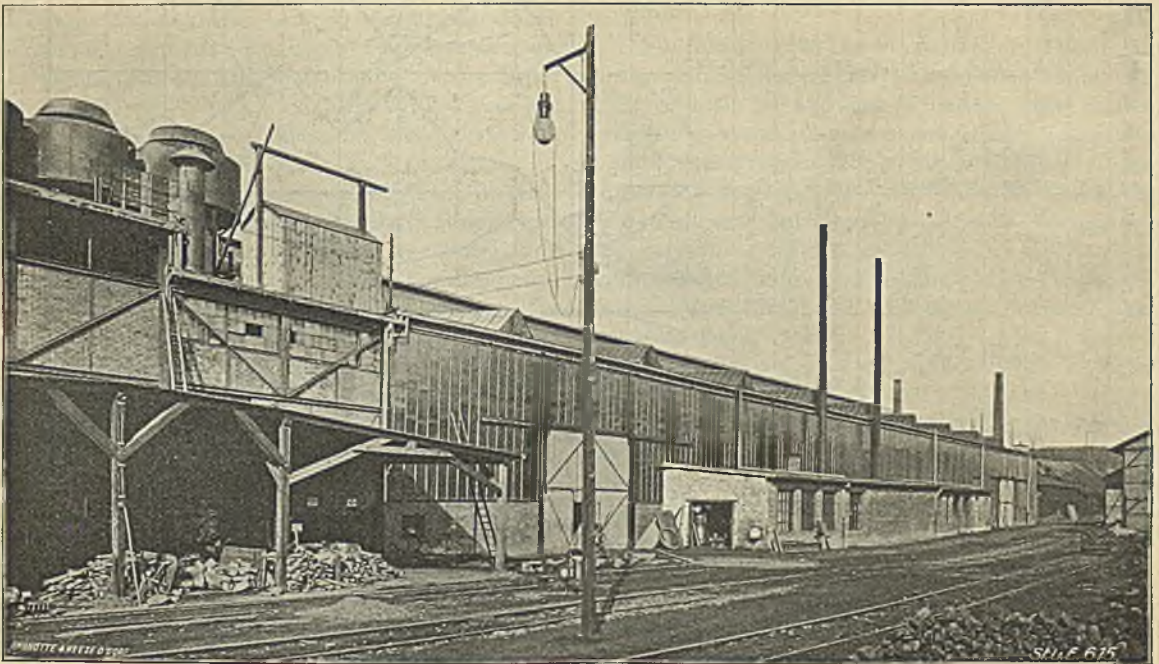


Abbildung 38. Fensteranordnung in der Gießerei aus dem Jahre 1904/05.

dem dort die auftragsweise Buchung und die Besprechungen zur Ausführung stattgefunden haben, wandert die Zeichnung zur Schreinerei. Sind die Modelle fertig, so wird dies durch Abgabe der Laufzettel der Gießerei angezeigt, dagegen kehrt die Zeichnung sofort an die Zeichnungszentrale zurück. Laufzettel nebst Modell wandern, nach vorheriger Buchung, durch den Meister zu dem Gießer. Nach Herstellung des Abgusses gibt der Gießer den Laufzettel, der mit den vorherigen Vermerken über Stücklohn und Arbeitszeit sowie Materialbeschaffenheit versehen ist, an den Gießereischreiber ab. Die so nach jedem Gießtag gesammelten Laufzettel werden in ein Gußbuch eingetragen, an Hand dessen nun die Gußaufnahme im Putzhaus und Uebergabe an das Fabrikmagazin erfolgt. Durchschriften der Magazinaufnahme wandern zur Werkstätte und zum Kalkulationsbureau. Die

\* Vergl. hierüber auch „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 16 S. 551.

Laufzettel gehen, nachdem auf denselben noch das Rohgewicht eingetragen ist, ebenfalls zur Werkstatt, wo an Hand derselben die Abnahme aus dem Magazin und die Verteilung der Gußstücke an die einzelnen Arbeitsbänke erfolgt. Die Guß- und -Abnahme wird sehr durch den Aufguß von Arbeiter-, Auftrag- und Modellnummer erleichtert.

... tung, welche sich für die Verhältnisse des Betriebes sehr bewährt hat und bisher durch keine anderen, versuchsweise eingeführten Einrichtungen an Einfachheit und Zuverlässigkeit übertroffen wurde, ist es möglich, jedes Gußstück auf seinem Arbeitsgang durch die Werkstätten zu verfolgen und zu beeinflussen. —

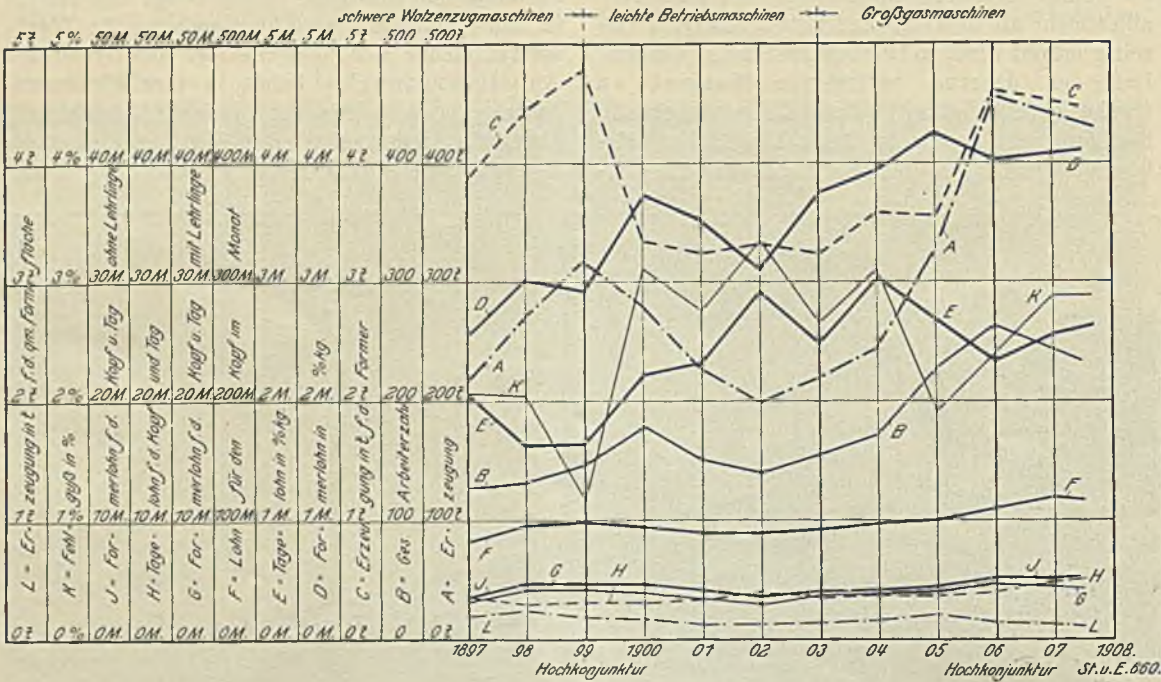


Abbildung 39. Graphische Gießereistatistik.

Änderungen von seiten des Technischen Bureaus sowie Fehlguß werden durch farbige Zettel angezeigt und bestellt. Die Zeichnungen sind für jede Arbeitsstelle nur aus der Zeichnungszentrale gegen Marken erhältlich. Erwähnt sei noch, daß auf den Laufzetteln mit fortschreitender Arbeit alle sonstigen Vermerke in logischer Reihenfolge gemacht werden, und die Buchung der einzelnen Vermerke die üblichen Betriebsbücher ergeben. Durch diese einfache Einrich-

Aus Vorstehendem möge erhellen, welche Entwicklung die Gießerei der Firma Ehrhardt & Sehmer bisher genommen hat, und daß sie sich heute würdig den hervorragenden Gießereien des Rheinlandes anschließen darf. Möge der Firma, die dem deutschen Maschinenbau mit zu seinem heutigen großen Ansehen verhalf und ihm auch an der Saar eine Heimstätte schuf, für die Zukunft eine weitere gedeihliche Entwicklung beschieden sein!

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Der unmittelbare Guß vom Hochofen, insbesondere in Rohgießereien.

Der Artikel in „Stahl und Eisen“ vom 22. Januar d. J. (Nr. 4 S. 122), den unmittelbaren Guß vom Hochofen betreffend, gibt dem Unterzeichneten zu folgenden Mitteilungen Veranlassung:

Es war auch früher nicht möglich, im Hochofen immer dasselbe, für die leichten Poteriegegenstände erforderliche Gußeisen zu erblasen, auch wenn immer gute Holzkohlen und dieselben Erze zur Verfügung standen. Es fiel manchmal sehr viel Graphit ausscheidendes Eisen, d. h. ein

zu „gares“ Eisen, welches an den scharfen Kanten der Gußstücke und deren Verzierungen (Oefen) den Graphit ausschied und so die Gußstücke unbrauchbar machte. Oder es fiel ein zu „spitzes“ Eisen; die daraus hergestellten dünnen Ofenteile und Kochtöpfe wurden auf dem Brüche weiß, zersprangen deshalb gleich oder später, waren also auch unbrauchbar.

Um das zu spitze Eisen zu vermeiden, führte man den Hochofenbetrieb möglichst gar, erzeugte

deshalb häufig ein übergeares, Graphit ausscheidendes Roheisen. Um dann dessen Gehalt an Kohlenstoff auf die für die Herstellung feiner Gußsachen zulässige Menge herunterzubringen, wandte man ein Verfahren an, das man auf allen für Gießerei betriebenen Hochöfen — z. B. der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe (früher der Firma Wehrenboldt & Co. gehörig) — „Füttern“ nannte und das man noch in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ausübte.

Aus dem offenen Herde des Ofens schöpfte man mit einer Kelle eine kleine Probe des erzeugten Roheisens und goß dieses in eine kleine Sandform, in welcher das flüssige Eisen einen Raum in Form einer runden Platte von 80 bis 100 mm Durchmesser und 30 bis 40 mm Dicke einnahm. Auf der Oberfläche des langsam erkaltenden Eisens bildet sich eine dünne Haut, und in dieser — indem sie zerreißt und sich hin und her bewegt — erscheinen glänzende Durchblicke des flüssigen Eisens.

Die so entstehenden Figuren, welche für jede Eisensorte verschieden sind, werden „Blume“ genannt. Die Art dieser Blume des für Poterieguß am besten geeigneten Eisens war dem Schmelz- und Gießmeister bekannt. Wenn die Blume der dem Herde des Hochofens entnommenen Roheisenprobe diesen Prüfenden zeigte, daß das Roheisen zu viel Kohlenstoff enthielt, wurde eine Fütterung vorgenommen, d. h. durch die Windform wurde feiner Eisenstein (Oxyd) in den Herd eingeführt und dieser wurde vom Vorherde aus mit langen Haken mit dem Roheisen durchgerührt. Es bildete sich dann, indem der Kohlenstoff des Roheisens sich mit dem Sauerstoffe des Eisenoxydes verband, Eisenoxydul. Dieses ging in die Schlacke über, welche häufig, infolge der heftigen Reaktion, aus

dem Vorherde austrat und „Schisser“ genannt wurde.

War die Reaktion beendet, so wurde das Roheisen nochmals umgerührt und wieder eine Schöpfprobe genommen. Die Sachverständigen — der Gieß- und der Schmelzmeister — bestimmten dann nach der Blume, ob das Roheisen nun zum Abguß passend war, oder ob noch ein Schisser gemacht werden mußte.

An diesen Proben nahmen selbstverständlich alle Former den größten Anteil, weil dadurch, daß das zu vergießende Eisen guten Guß lieferte, ihr Verdienst wesentlich beeinflußt wurde.

Berlin, im Juli 1908.

Fritz W. Lürmann.

\* \* \*

Die Eingangsworte vorstehender Mitteilung lassen den Schluß zu, der Aufsatz vom 22. Januar 1908 hätte die Behauptung enthalten, es sei früher möglich gewesen, immer gleiches, zum unmittelbaren Gusse regelmäßig geeignetes Roheisen zu erblasen. Das ist nicht der Fall. Es wurde im Gegenteil auf „zuzeiten auftretende Störungen“ hingewiesen, „welche selbst bei tagelangen Aufhalten, infolge der damaligen patriarchalischen Verhältnisse, mit Gleichmut ertragen und überwunden wurden“.

Es wurde nur ausgeführt, daß neben anderen Umständen gute Holzkohlen und gleichmäßige Erze es dem Hochofner früherer Zeit leichter gemacht hatten, zum unmittelbaren Gusse geeignetes Eisen zu erblasen, als dies heutzutage der Fall ist, wo neben den stetig wechselnden Erzen nicht allzu selten auch minderwertiger Koks den regelmäßigen Gang des Ofens schädigt.

Mülheim a. d. Ruhr, im Juli 1908.

C. Irresberger.

### Ueber das Wasseraufnahmevermögen von Koks.\*

Die in den „Zuschriften an die Redaktion“ über das Wasseraufnahmeverfahren von Koks veröffentlichten Artikel erinnern mich an derartige Ermittlungen, welche ich seinerzeit in meiner Praxis als Koksofen- und Hochofenleiter durchgeführt habe. Von diesen Untersuchungen, welche sich auf die Bestimmung der Kokszwischenräume, der Koksporosität, des Wasseraufnahmevermögens von Koks und des Trockengewichtes eines Kubikmeters Koks bezogen, finde ich noch eine derartige Ermittlung in meinen Notizen, die ich im Nachstehenden mitteilen will.

Ich benutzte für die Bestimmungen ein zylindrisches Blechgefäß von 940 mm  $\phi$  und 1090 mm Höhe. Dasselbe wurde auf eine Dezimalwaage unmittelbar an die Koksofenrampe gestellt und abgewogen. Das Gewicht betrug 295 kg. Das Gefäß wurde nun mit einem aus dem Koksofen frisch

gestoßenen glühenden (also ungelöschten) Koks raschestens gefüllt und wiederum abgewogen. Wenn auch diese Arbeit infolge der strahlenden Wärme des glühenden Koks beschwerlich ist, so ist sie immerhin durchführbar. Das mit dem glühenden Koks angefüllte Gefäß wog 585 kg. Im Gefäß waren somit  $585 - 295 = 290$  kg trockenen Koks enthalten. Aus dem Rauminhalt des Versuchsgefäßes (0,756 cbm) und dem Koksgewichte berechnet sich das Gewicht eines Kubikmeters trockenen Koks mit 384 kg. Dieses Gewicht bezog sich auf Koks aus Karwiner ungestampfter Kohle und war nun für die Materialverrechnung zwischen dem Koksofen- und Hochofenbetrieb maßgebend.

Nach der rasch vorgenommenen Abwage des glühenden Koks wurde der Koks im Gefäße abgelöscht und das Gefäß mit Wasser bis an den Rand angefüllt. Durch das allmähliche Eindringen des Wassers in die Koksproben sank der Wasserspiegel im Gefäß entsprechend nach und wurde

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ Nr. 23 S. 800, Nr. 28 S. 997.

demzufolge immer Wasser nachgegossen, bis das Gefäß konstant vollgefüllt blieb. Es stiegen nun keine Blasen mehr auf und konnte man annehmen, daß die Koksporen mit Wasser angefüllt waren. Darauf wurde das mit Koks und Wasser angefüllte Gefäß gewogen. Die Abwage ergab ein Gewicht von 1150 kg. Sodann wurde das Wasser aus dem Gefäße mittels einer auf dem Gefäßboden angebrachten Schraube abgelassen und mit der abermaligen Abwage so lange zugewartet, bis sich am Schraubenloch kein Wassertropfen mehr zeigte. Das Gefäß mit dem ersoffenen, jedoch abgetropften Koks wog 735 kg. Aus den beiden letzten Gewichten war ich nun in der Lage, die Hohlräume, welche zwischen den Koksstücken vorhanden waren und welche für den Hochöfner von Interesse sind, zu berechnen. Aus dem Gefäße flossen  $1150 - 735 = 415$  kg (Liter) Wasser ab. In dem 756 l fassenden Gefäße waren somit 415 l Zwischenräume bzw. 54,9% Hohlräume in der Kokssäule vorhanden. Eine einfache Rechnung ergibt nun, daß die Hochofenerzbeschickung, sofern dieselbe nicht aus größeren Stücken besteht, in den Hohlräumen der Kokssäule verschwindet.

Das Gefäß mit dem ersoffenen, abgetropften Koks wog, wie erwähnt, 735 kg. Hiervon das Gefäßgewicht mit 295 kg abgezogen, ergibt das Gewicht des ersoffenen Koks = 440 kg. Der trockene, glühende Koks hatte ein Gewicht von 290 kg, die Gewichtszunahme durch die Wasseraufnahme betrug somit 150 kg. Daraus errechnet sich der Maximal-Wassergehalt des nassen Koks mit 34%.

Aus dem Koksvolumen und dem Volumen des in den Koksporen zurückgehaltenen Wassers

kann man die Koksporosität bestimmen. Das Koksvolumen ergibt sich aus dem Gefäßinhalt (756 l) abzüglich des Volumens des abgelassenen Wassers (415 l). Es beträgt somit das Koksvolumen 341 l. In diesem Koksvolumen blieben 150 l Wasser zurück, oder mit anderen Worten: 150 l Wasser waren erforderlich, um die Koksporen auszufüllen. Daraus errechnet sich eine Koksporosität von rund 44%.

Auch unterliegt die Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Koksstücke und jenes der Kokssubstanz keiner Schwierigkeit. Das Koksvolumen betrug im vorliegenden Falle 341 l und das Koksgehalt 290 kg. Daraus ergibt sich das spezifische Gewicht der Koksstücke = 0,85.

In dem Koksvolumen von 341 l waren 150 l Wasser enthalten; es beträgt somit das Volumen der Kokssubstanz 191 l. Aus dem Gewicht des trockenen Koks (290 kg) und der letzteren Zahl berechnet sich das spezifische Gewicht der Kokssubstanz mit 1,52.

Ich glaube, daß diese einfache praktische Ermittlung obiger Daten ein für die Praxis hinreichend genaues Ergebnis liefert. Derartige mit größeren Koksmengen durchgeführte Bestimmungen verdienen jedenfalls mehr Vertrauen als jene Resultate, welche durch die Untersuchung kleiner Koksstücke im chemischen Laboratorium erzielt werden.

Es würde mich freuen, wenn ich mit diesen Zeilen die Praktiker zu ähnlichen Versuchen angeregt hätte.

Karlshütte, im Juli 1908.

(Oesterr.-Schlesien)

Otto Strohmayer.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Bestimmung von Schwefel in Schmelzen, Eisen und Stahl.

In Gegenwart bedeutender Eisenchloridmengen erhält man bei kleinen Schwefelmengen und direkter Oxydation bekanntlich immer zu niedrige Resultate. E. Jabouley\* schlägt deshalb ein anderes Verfahren vor: Man entwickelt durch Einwirkung von Säuren auf das Metall schwefelhaltigen Wasserstoff und verbrennt dieses Gasgemisch in Luft und Sauerstoff. Aus Schwefelwasserstoff und den organischen Schwefelverbindungen entsteht dabei schweflige Säure, welche durch überschüssiges Wasserstoffsperoxyd zu Schwefelsäure oxydiert und dann als Baryumsulfat gewogen oder durch Rücktitration des nicht verbrauchten Wasserstoffsperoxyds bestimmt wird. In einen etwas komplizierten Apparat mit zwei Kühlern und mehreren Drei-

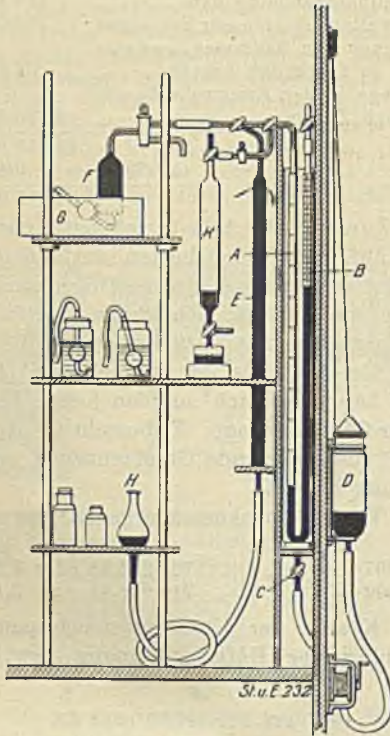
weggehähnen bringt man in den Entwicklungskolben 5 g Metall und füllt den Kolben mit Wasserstoff; in das am Ende des Apparates befindliche Absorptionsfläschchen gießt man je nach dem Schwefelgehalte (0,1 bis 0,5% S) 10 bis 50 ccm einer Wasserstoffsperoxydlösung, welche so eingestellt ist, daß sie das gleiche Volumen einer 0,9875 g enthaltenden Permanganatlösung entfärbt (bei 5 g Einwage =  $\frac{1}{10}$  ccm 0,001% S). Die zweite Hälfte des Apparates wird mit Luft und Sauerstoff gefüllt. In einer Glocke läßt man nun zwischen Platinspitzen Funken überspringen und beginnt mit der Gasentwicklung durch Zusatz von Säure zum Metall. Man kocht dann noch 5 Minuten und titriert schließlich das Wasserstoffsperoxyd nach Zusatz von 5 ccm Salpetersäure mit Permanganat zurück.

### Apparat für genaue Gasanalysen.

William Bone hatte einen Gasanalysenapparat konstruiert, den er mit Rich. V. Wheeler jetzt verbessert hat; der Apparat wird ausdrück-

\* „Revue générale de Chimie pure et appliquée“ 1907 Bd. 10 S. 193.

lich als „commercial“ bezeichnet, d. h. als technischer Apparat, was er nicht ist, er bietet aber verschiedene originelle Konstruktionseinzelheiten und liefert sicher sehr exakte Resultate, so daß



eine kurze Besprechung schon lohnt. Als Sperrmittel wird ausschließlich Quecksilber benutzt, wodurch allein schon seine Verwendung nur an einem bestimmten Platze in einem Laboratorium möglich ist. Vorstehende Abbildung zeigt die Einrichtung der Apparatur. In einem Wassermantel sind die kommunizierenden Rohre A und

B, das Meß- und Druckrohr, untergebracht, durch einen Hahn C stehen sie mit dem mit Quecksilber gefüllten und auf und ab beweglichen Niveaugefäß D in Verbindung. In eine Quecksilberwanne G taucht das eigenartige Absorptionsgefäß F ein, welches durch einen Dreiweghahn mit dem Meßrohr oder mit einer Saugleitung verbunden werden kann. E ist das Explosionsrohr mit zwei oben eingeschmolzenen Platindrähten, welches reichlich groß bemessen ist und ein besonderes Niveaugefäß H hat. Zwischen Explosionsrohr und Meßrohr ist noch ein Glasstutzen angebracht, an welchen das Gassammelgefäß K angesetzt wird zur Einführung der Gasprobe. Vor Beginn des Versuches füllt man den ganzen Apparat und alle Verbindungen und Bohrungen mit Quecksilber. Der ganze Apparat ist auf einem starken Holzgestell montiert, vier Eisenstäbe tragen die seitlichen Bretter. Eigenartig ist die Art der Absorptionen. Hierfür ist nur das Gefäß F vorhanden. Man bringt in dasselbe jedesmal 2 bis 5 ccm frisches Reagens. Nach der Absorption wird dasselbe durch den zweiten Weg des Dreiweghahns von der Saugpumpe in eine zwischengeschaltete Flasche abgezogen, das Auswaschen geschieht in derselben Weise. Zur Absorption schwerer Kohlenwasserstoffe nehmen Bone & Wheeler anstatt Bromwasser Brom in Kaliumbromid. Das Gas wird nicht unter Atmosphärendruck abgemessen, sondern unter „konstantem Volum“, d. h. mit einem bestimmten Ueberdruck (100 oder 200 mm Hg) in der Druckröhre B, wodurch die Verf. allerlei Vorteile zu erreichen hoffen. Der Apparat eignet sich für die verschiedensten Gasgemische.

\* „Journal of the Society of Chemical Industry“ 1908, 15. Jan., S. 10.

## Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Bericht für 1907 teilen wir folgendes mit: Eine Angelegenheit, die in besonderem Maße das Interesse in Anspruch nimmt, ist die Frage der Vereinheitlichung der Arbeiterversicherung. Es ist kaum anzunehmen, daß der gegen den Willen der Regierung in die Öffentlichkeit gelangte Plan, wonach die Berufsgenossenschaften vollständig entrechtet würden, vor den Reichstag kommt. Sollte aber der Entwurf Gesetz werden, dann würden Tausende von Männern, die mit selbstloser Hingabe seit Jahren, zum Teil seit Inkrafttreten der Unfallgesetze, einen großen Teil ihrer Kraft der Arbeiterversicherung gewidmet, es ablehnen, den Berufsgenossenschaften in der denselben zugedachten erniedrigten Stellung noch weiter ihre Dienste zu widmen.

Von dem Recht, das Heilverfahren innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfall zu über-

nehmen, hat die Berufsgenossenschaft in 1643 Fällen Gebrauch gemacht.

Freiwillig waren 951 Betriebs- und Bureaubeamte, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder (im Vorjahr 880) mit einem Jahresarbeitsverdienst von 7884 249 *M.* versichert.

Die durch die rechtsprechende Tätigkeit der Schiedsgerichte erwachsenen Kosten betragen 172 239,30 *M.*

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle verteilten sich nach den einzelnen Wochentagen:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
2149	14 714	15 237	14 704
	Donnerstag	Freitag	Samstag
	14 680	15 119	15 852

Zusammen: 92 455.

Die meisten Unfälle weist der Monat Oktober, die wenigsten der Monat April auf.

Die Zahl der angemeldeten, der entschädigungspflichtigen Unfälle sowie derjenigen mit tödlichen Ausgang betrug

	überhaupt	auf 1000 Personen
Angemeldete Unfälle . . . . .	92 455	126,20
Entschädigungspflichtige Unfälle	11 382	15,54
Unfälle mit tödlichem Ausgang	1 743	2,38

Die Zahl der tödlich verunglückten Personen hat infolge mehrerer Massenunfälle eine außerordentliche Höhe erreicht. Gegen das Vorjahr ist diese Zahl von 1211 auf 1743, also um 532 gestiegen.

Die Zahl der zur Anmeldung gekommenen Unfälle ist gegen das Vorjahr von 87892 auf 92455 gestiegen; da aber die Zahl der Versicherten um 43336 zugenommen, ist in der auf 1000 Versicherte berechneten Unfallziffer ein Rückgang zu verzeichnen: 1906 betrug diese Zahl 127,52. Auch bei den entschädigungspflichtigen Unfällen, deren Zahl sich von 10827 im Vorjahr auf 11388 erhöht hat, ist der gleiche Umstand eingetreten; die Verhältniszahl ging von 15,71 auf 15,54 zurück. „Massenunfälle“ ereigneten sich 5, die Zahl der Toten betrug 253 und die der Verletzten 58.

Innere Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle:

Unfälle, veranlaßt durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich . . . . .	im ganzen	%
Mängel des Betriebes im besonderen . . . . .	7 659	67,29
Schuld der Mitarbeiter . . . . .	145	1,27
Schuld des Verletzten selbst . . . . .	387	3,40
	3 191	28,04
	11 382	100,00

Der Gefährlichkeit des Betriebes an sich fallen weniger Unfälle zur Last als im Vorjahr; der Prozentsatz ging von 69,31 auf 67,29 zurück. Durch die Mängel des Betriebes wurden 1,27% der Unfälle gegen 0,78% 1906 veranlaßt. Im Vorjahr betragen die Zahlen für Schuld der Mitarbeiter 3,24%, Schuld des Verletzten 26,67%.

Die Umlage setzte sich wie folgt zusammen:

	ℳ
1. Aus den Unfallentschädigungen	20 786 852,25
2. Aus den Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit	214 461,28
3. Unfalluntersuchung usw. . . . .	684 146,35
4. Verwaltungskosten der Sektionen	703 046,55
5. Die von den Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten . . . . .	32 515,56
6. Einlage in den Reservefonds abzüglich Zinsen . . . . .	2 190 568,62
	24 611 590,61
Abgänge	3 485,43
	24 615 076,04

Die Zunahme der Arbeiterzahl hatte zur Folge, daß die auf einen Versicherten entfallenden Gesamtkosten nur um 0,13% gestiegen sind, während die auf 1000 ℳ Lohnsumme entfallenden Kosten sogar um 2% zurückgingen.

Der Reservefonds, der sich auf 49 681 081,63 ℳ beläuft, berechnet sich auf den hohen Satz von 15% der Gesamtumlage. Es besteht die Aussicht, daß der zu erwartende Gesetzentwurf eine Erleichterung bringt.

Die Verwaltungskosten ergaben insgesamt

	ℳ	%
1907 . . . . .	781 312,92	oder 3,2
1906 . . . . .	710 998,01	„ 3,1

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen usw. stellen sich

	ℳ	%
1907 auf	889 348,66	oder 3,6
1906 „	718 831,89	„ 3,1

Die Steigerung in der Zahl der Betriebe, der versicherten Personen, der gezahlten Gesamtlöhne sowie der auf einen Versicherten entfallenden Lohnsumme zeigt folgende Tabelle:

	Versicherte	Gesamtlöhne	Lohnsumme
		ℳ	ℳ
1906 . . . . .	689 248	891 222 054	1293,04
1907 . . . . .	732 584	1 080 970 622	1407,31
		Anzahl der Betriebe	
1906 . . . . .		2186	
1907 . . . . .		2258	

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

27. August 1908. Kl. 19a, G 23 894. Straßenbahn-Leitschiene mit in die Hohlkehlen der Fahr-schiene eingreifenden Leisten. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G., Osnabrück.

#### Gebrauchsmustereintragungen.

31. August 1908. Kl. 10a, Nr. 347 963. Verschlußrahmen und Deckel mit doppelter Dichtung für die Füllöffnungen an Koksöfen und anderen Vergasungs- oder Brennöfen. Joseph Müller, Baukau-Herne i. W.

Kl. 49f, Nr. 347 706. Zwinge zum Einspannen und Zusammenstauchen von Schienen, Trägern und

\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

dergleichen beim Verschweißen mittels quer- und längsbeweglicher, mit Keilanzugsflächen verselener Klemmlaschen. Fa. Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 197 408, vom 20. Juli 1907. Salau & Birkholz in Essen, Ruhr. *Einrichtung zur schnellen Beseitigung der in den Steigrohren von Koksöfen sich bildenden Ansätze.*

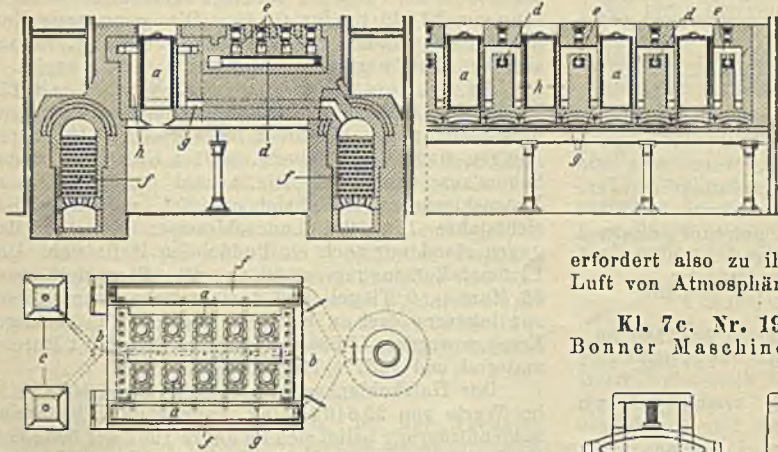
Die Steigrohre werden mit einem leicht herausnehmbaren Futterrohr aus Blech oder dergl. versehen, das, sobald die Ansätze den Durchgangsquerschnitt in merklicher Weise verengt haben, herausgezogen und durch ein anderes Futterrohr ersetzt wird. Das Futterrohr kann zum leichteren Herausziehen schwach konisch gestaltet oder aufgeschnitten sein und federnd eingesetzt werden.



**Kl. 10a, Nr. 193 267**, vom 14. September 1906. Heinrich Koppers in Essen. Ruhr. *Kammer- oder Retortenofen, besonders zur Erzeugung von Gas und Koks, bei dem das Heizgas heiß zuströmt und in [-förmigen (rückkehrenden) Heizzügen verbrennt.*

Bei diesem Ofen erfolgt der Austritt des heißen, in einem mit dem Kammerofen unmittelbar verbundenen Generator erzeugten Heizgases stets an der gleichen Stelle; Umschaltvorrichtungen sind nur für die in einräumigen Erhitzern vorgewärmte Verbrennungsluft und für die Abhitze vorgesehen.

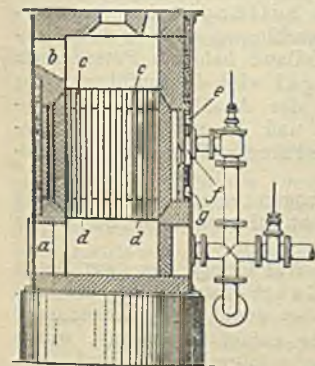
Die dargestellte Ofenanlage besitzt zwei parallele Reihen stehender Verkokungsretorten *a*. Zwischen beiden befindet sich der Hauptgaskanal *b*, der das Heizgas von den Generatoren *c* den Zweigleitungen *d*



und aus diesen den Gasdüsen *e* zuführt. Die in den Erhitzern *f* vorgewärmte Luft wird zu den Gasdüsen *e* durch Sammelkanäle *g* geführt, die auch die Abhitze zu den Erhitzern *f* zurückleiten.

Die Heizzüge sind [-förmig gestaltet; in der Mitte befinden sich die Gasdüsen *e* tragende Mittelwände. Die so geschaffenen Heizzüge *h* sind unten mit den Kanälen *g* verbunden.

Je nach Stellung der Schieber tritt die vorgewärmte Luft in die rechten oder linken Heizzüge *h* ein und verbrennt mit dem unabänderlich bei *e* ausströmenden und heißen Gase. Die Flamme fällt in dem zweiten (linken oder rechten) Heizzuge *h* ab, und die Abhitze gelangt durch die zugehörigen Kanäle *g* zu dem zugehörigen Erhitzer. Nach der Umschaltung erfolgt nur ein Richtungswechsel der Luft, der Flamme und der Abhitze, wohingegen das Gas unveränderlich bei *e* ausströmt.



ten Gitterstäben *c*, die einzeln auswechselbar sind und zwischen sich Durchtrittsschlitze *d* für die Warmluft besitzen. Die hinter den Stäben *c* liegenden Wind-

**Kl. 24e, Nr. 193 197**, vom 8. September 1906. Karl Reitmayer in Wien. *Wassergaserzeuger, bei welchem die Warmblaseluft in verschiedenen Höhen des Brennstoffes und am ganzen Umfange des Schachtes eingeführt wird.*

Die Ausmauerung des Gaserzeugers oberhalb der Schlacken-türen *a* bis zum Abgas-kanal *b* besteht aus senkrecht stehenden, ringförmig angeordneten Gitterstäben *c*, die einzeln auswechselbar sind und zwischen sich Durchtrittsschlitze *d* für die Warmluft besitzen. Die hinter den Stäben *c* liegenden Wind-

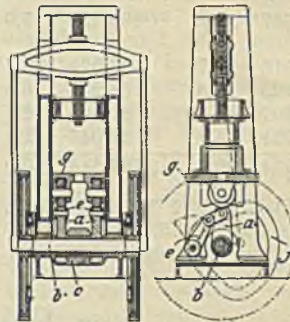
verteilungskanäle *e*, *f* und *g* führen die warme Luft von mehreren, nicht nur der Höhe, sondern auch dem Querschnitte nach versetzten Stellen den Schlitzen *d* in gleichmäßiger Verteilung zu.

**Kl. 18a, Nr. 193 268**, vom 15. September 1904, Zusatz zu Nr. 133 383; vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 1 S. 70. James Gayley in New York. *Verfahren zum Kühlen und Trocknen von Luft bei Atmosphärendruck.*

Das Verfahren des Hauptpatentes, nachdem die Gebläseluft künstlich bis auf 0° abgekühlt und dadurch auf einen praktisch geringen und gleichförmigen Feuchtigkeitsgehalt gebracht wird, ist dahin verbessert, daß die Luft bei Atmosphärendruck durch die Kühlkammern geführt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß den Kammern und den zugehörigen Leitungen solche Abmessungen gegeben werden, daß die Luft bis zum Eintritt in die Gebläsemaschine Atmosphärenspannung besitzt. Gepreßte Luft hält die Feuchtigkeit hartnäckig zurück, verdünnte Luft muß hingegen in der Gebläsemaschine erst wieder auf Atmosphärendruck gebracht werden,

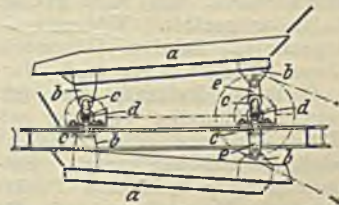
erfordert also zu ihrer Verdichtung mehr Kraft als Luft von Atmosphärendruck.

**Kl. 7c, Nr. 193 250**, vom 23. Dezember 1906. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie. in Bonn a. Rh. *Ziehpresse.*



Die den Ziehtisch *g* samt der Preßmatrize bewegenden Hubscheiben *a* sind nicht fest mit der den Ziehstempel bewegenden Hauptwelle *b* verbunden und laufen nicht mit dieser um, sondern sitzen auf einer die Hauptwelle *b* lose umgreifenden Hülse, die unabhängig so gelagert ist, daß die Belastung der Hubscheiben nicht auf die Hauptwelle übertragen wird. Sie sind in dem Lager *c* gelagert und erhalten von entsprechend gestalteten Nutenscheiben *f* nebst Hebelgestänge *e* Bewegung.

**l. 1a, Nr. 193 361**, vom 11. April 1907; Zusatz zu Nr. 173 675 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 23 S. 813). *Doppelplansieb mit zwei übereinander liegenden Siebkasten, besonders für Gut von stengliger Struktur.*



Nach dem Hauptpatent sind die beiden übereinander liegenden Siebkasten *a* durch starr mit ihnen verbundene Stützen *b* unmittelbar auf die Zapfen *c* der beiden vierfach gekröpften Antriebswellen *d* aufgesteckt.

Nach dem Zusatzpatent sollen Beanspruchungen der Siebkasten, die sich nach dem Hauptpatent niemals vollkommen vermeiden lassen, dadurch sicher ausgeschlossen werden, daß die Stützenpaare *b* für die eine Welle nicht fest mit den Siebkasten *a* verschraubt, sondern durch ein Gelenk *e* mit ihnen verbunden werden.

## Statistisches.

## Frankreichs Roheisenherzeugung im ersten Halbjahre 1908.\*

Nach den Ermittlungen des „Comité des Forges de France“\*\* betrug die Roheisenherzeugung Frankreichs im letzten halben Jahre, verglichen mit dem gleichen Zeitraume des Vorjahres:

an	im ersten Halbjahre	
	1908	1907
	t	t
Gußwaren erster Schmelzung	56 334	62 569
Gießereirohisen . . . . .	294 603	225 564
Frischereirohisen . . . . .	314 168	323 065
Bessemerrohisen . . . . .	66 746	67 150
Thomasrohisen . . . . .	982 098	1 021 029
Spezialrohisen (Spiegelisen, Ferromangan usw.) . . . .	32 690	98 466
Zusammen	1 746 634	1 797 843

Die Ziffern der Berichtsmonate zeigen somit gegenüber dem ersten Halbjahre 1907 einen Rückgang um 51 209 t oder 2,9%, während, wenn man die französische Roheisenherzeugung von Januar bis Juni 1906 dagegenhält, sich eine Zunahme um 173 130 t oder 11% ergibt. Nach Bezirken getrennt gestaltete sich die Roheisenherzeugung wie folgt:

Bezirk	im ersten Halbjahre			
	1908		1907	
	t	%	t	%
Meurthe-et-Moselle	1 173 872	67,2	1 240 758	69
Nord-Frankreich . . . . .	254 436	14,6	227 980	12,7
Loiregebiet und Süd-Frankreich . . . . .	100 737	5,8	106 238	5,9
Mittel- und West-Frankreich . . . . .	99 516	5,7	100 074	5,5
Südwest-Frankreich . . . . .	58 925	3,3	68 244	3,8
Aveyron, Ariège . . . . .	35 997	2,1	30 502	1,7
Champagne . . . . .	23 151	1,3	24 047	1,4
Zusammen	1 746 634	100,0	1 797 843	100,0

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 44 S. 1589, 1908 Nr. 12 S. 412 und Nr. 30 S. 1073.

\*\* „Bulletin“ Nr. 2792 (vom 20. August 1908).

## Schwedens Eisenindustrie im Jahre 1907.\*

Nach der offiziellen schwedischen Statistik\*\* wurden im Jahre 1907 4 300 350 t direkt verhüttbare und 352 055 t zur Anreicherung bestimmte Eisenerze gefördert. Aus den letzteren wurden in 19 Aufbereitungsanlagen 178 567 t Erzschieflieg im Werte von 1 681 809 Kronen gewonnen. Aus dem Erzschieflieg wurden 137 700 t Briketts im Werte von 2 158 136 Kr. hergestellt, gegen 78 205 t im Werte von 1 310 460 Kr. im Vorjahre. Insgesamt betrug also die Eisenerzgewinnung im Berichtsjahre 4 478 917 t gegen 4 501 656 t im Vorjahre, sie zeigt somit eine Verringerung um 22 739 t oder 0,5%. Die gewonnene Erzmengung entsprach einem Werte von 27 596 404 Kr., woraus sich ein Mittelwert von 6,16 Kr. f. d. Tonne ergibt.

An Rohisen wurden auf 102 Worken mit 130 im Betrieb stehenden Hochofen 615 778 t Rohisen hergestellt, gegen 604 789 t im Vorjahre. In obigen Mengen sind 10 727 t bzw. 9594 t Gußwaren erster Schmelzung enthalten. Die Anzahl der vorhandenen Lancashireherde belief sich auf 253, welche im Berichtsjahre 164 639 t Lancashireisen lieferten, dagegen stand nur noch ein Puddelofen in Betrieb. Der Flußmetallerzeugung dienten: 21 Bessemerbirnen, 59 Martin-, 9 Tiegel- und 4 elektrische Schmelzöfen, von letzteren drei zu Kortfors und einer in Gysinge. Erzeugt wurden 77 036 t Bessemer-, 341 893 t Martinmaterial und 1287 t Tiegelgußstahl.

Der Holzkohlenverbrauch wird zu 46 945 420 hl im Werte von 25 646 449 Kr. angegeben. Die Steinkohlenförderung belief sich im Jahre 1907 auf 305 338 t. Beschäftigt waren bei den Eisenerzgruben 9520, bei der Eisenerzanreicherung 450 und bei den Eisen- und Stahlwerken 16 628 Arbeiter.

\* Vergl. über die früheren Jahre: „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 9 S. 310.

\*\* Bidrag till Sveriges officiella Statistik: c) Bergshandteringen. Stockholm 1908.

## Aus Fachvereinen.

## XI. Internationaler Kongreß für gewerblichen Rechtsschutz in Stockholm vom 26. bis 30. August 1908.

Die Teilnahme an dem diesjährigen Kongresse, der in der „Königin des Nordens“, der schönen Stadt am Mälarsee, abgehalten wurde, war recht gut, es wurden über 200 Mitglieder gezählt. Während die Regierungen von Argentinien, Belgien, Dänemark, Frankreich, Italien, Japan, Mexiko, Niederlande, Norwegen, Oesterreich, Portugal, Rußland, Schweden, Vereinigte Staaten von Nordamerika Vertreter entsandt hatten, war Deutschland offiziell nicht vertreten, was berechtigtes Aufsehen erregte. Enthielt doch die Tagesordnung verschiedene Punkte (z. B. Ausübungszwang oder Zwangslizenz), die für unsere deutsche Industrie von ganz außerordentlicher Bedeutung sind und in letzter Zeit den Gegenstand verschiedener Eingaben an die deutsche Regierung gebildet hatten. Das Verhalten der deutschen Regierung dürfte daher in den Kreisen der deutschen Industrie kaum Billigung finden. Bemerkte sei noch, daß die Präsidenten des amerikanischen, dänischen, österreichischen, schwedischen und ungarischen Patentamtes persönlich den Verhandlungen beiwohnten.

Einige Tatsachen, die in den Ansprachen der Regierungsvertreter erwähnt wurden, verdienen allgemeine Beachtung. Der Präsident des ungarischen Patentamtes teilte mit, daß auch Ungarn zum 1. Januar 1909 der Internationalen Union beitreten werde; der Vertreter der Niederlande kündigte unter lebhaftem Beifalle der Versammlung an, daß die Beratungen über das holländische Patentgesetz so gut wie abgeschlossen sind, so daß zu erwarten ist, daß auch Holland bald ein Patentgesetz haben wird. In Portugal wird die Einführung der Zwangslizenz an Stelle des Ausübungszwanges beraten, in Schweden und Norwegen Abänderungen der Gesetze über Patente, Muster und Warenzeichen.

Aus den Verhandlungen seien nur diejenigen Punkte hier kurz erwähnt, die zu einem Beschlusse geführt haben.

I. Patentrecht. Auf Grund von zwei Denkschriften von Nils Rahm-Stockholm und Dr. Kloppel-Elberfeld, die unabhängig voneinander zu denselben Ergebnissen gekommen waren, wurde auf Vorschlag Kloppels folgender Beschluß einstimmig angenommen:

„Der Kongreß billigt erneut den von dem Berliner Kongreß ausgesprochenen Grundsatz, daß die

Nichtausübung einer patentierten Erfindung nicht den Verfall des Patentes, sondern die Erteilung von Zwangslizenzen zur Folge haben solle. Da es nicht möglich erscheint, diesen Grundsatz schon jetzt in allen Konventionsstaaten zur Anerkennung zu bringen, empfiehlt der Kongreß denjenigen Konventionsstaaten, welche schon heute den Ausübungszwang durch die Zwangslizenzen ersetzen können, den Abschluß eines engeren Verbandes, der über den Ausübungszwang folgendes vorschreibt: In denjenigen Staaten dieses engeren Verbandes, deren Gesetze Bestimmungen über Ausführungszwang oder Lizenzzwang für patentierte Erfindungen enthalten, soll der Mangel der Ausführung oder eine Lizenzverweigerung niemals die Zurücknahme oder den Verfall des Patentes eines Angehörigen dieses engeren Verbandes zur Folge haben. Vielmehr soll in diesen Staaten der Patentinhaber nur gezwungen werden können, an andere die Erlaubnis zur Benutzung der patentierten Erfindung gegen eine angemessene Entschädigung und genügende Sicherstellung zu erteilen, wenn im öffentlichen Interesse die Erteilung einer solchen Erlaubnis (Lizenz) geboten erscheint und drei Jahre seit Erteilung bzw. Eintragung des Patentes verflossen sind. Weitergehende Erleichterungen des Ausübungszwanges, die die einzelnen Landesgesetze gewähren, bleiben unberührt. — Außerdem empfiehlt der Kongreß unabhängig hiervon dringend den Abschluß von Sonderabkommen, durch die die betreffenden Staaten analog dem deutsch-italienischen Verträge vom 8. Januar 1892 bzw. 4. Juni 1902 gegenseitig auf den Ausübungszwang verzichten.“

In dem Meinungsaustausch, der der Annahme dieses Beschlusses voranging, erregte besondere Aufmerksamkeit die scharfe Kritik, die der Vorstand des englischen Patentanwaltverbandes (Chartered Institute of Patent Agents) in London, Mr. Imray, an dem neuen englischen Patentgesetz von 1907 übte hinsichtlich der Vorschriften über den Ausübungszwang. Er bedauerte, daß das neue englische Gesetz den Ausübungszwang eingeführt habe, eine „Maßnahme, die in der Praxis von anderen Ländern als Mißgriff (failure) anerkannt worden ist und seiner Meinung nach als Rückschritt bezeichnet werden müßte“.

II. Warenzeichenrecht. Ueber die internationale Begriffsbestimmung der Marke und den Artikel 6 der Pariser Konvention wurde eine Resolution auf Vorschlag von Capitaine angenommen: Artikel 6 ist folgendermaßen zu ergänzen bzw. abzuändern:

Jede Fabrik- oder Handelsmarke, die im Ursprungslande vorschriftsmäßig eingetragen ist, soll so, wie sie ist (telle quelle), in den anderen Unionsstaaten eingetragen oder geschützt werden. Die Eintragung kann jedoch verweigert werden oder nichtig sein,

1. wenn sie in Rechte Dritter im Einführungslande eingreift; 2. wenn der Gegenstand, für den die Eintragung verlangt wird, den guten Sitten und der öffentlichen Ordnung zuwider ist; 3. wenn die eingetragene Marke nur die notwendige Bezeichnung für die Gattung, Beschaffenheit, den Ursprungsort, die Verkaufsbedingungen der Ware ist, oder auch wenn sie in den Sprachgebrauch oder die ständigen Handelsgebräuche übergegangen ist.

III. Internationale Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes nach der Pariser Konvention (Art. 10b). Auf Vorschlag von Prof. Osterrieth wurde folgender Beschluß einstimmig angenommen:

„Die Internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz möge einen besonderen Ausschuß einsetzen zur Prüfung der Frage, wie die internationale Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes wirksam gefördert werden kann. Dabei ist besonders in Erwägung zu ziehen die Möglichkeit der Aufstellung bestimmter einheitlicher Vorschriften in der Pariser Konvention oder die Einwirkung auf Gesetzgebung und Rechtsprechung der einzelnen Verbandstaaten.“

Im nächsten Jahre wird die Internationale Vereinigung keinen Kongreß großen Stiles, sondern nur eine Hauptversammlung abhalten; für 1910 lag eine Einladung nach Belgien vor.

### Canadian Mining Institute.

Wie aus den Anzeigen in dieser Zeitschrift bekannt geworden ist, hat diese Vereinigung in gastfreier Weise auch die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeladen, an seiner Sommerversammlung und den damit verbundenen Ausflügen teilzunehmen. Dieser Einladung ist im Hinblick auf die weite Entfernung und die lange Dauer der Reise nur von wenigen Mitgliedern entsprochen worden, Von deutschen Teilnehmern waren bei der ersten Versammlung anwesend die HH. Bergrat Goebel, Ingenieur Kraynik und Professor Potonié. Die erste Zusammenkunft fand im Chateau Frontenac in der Stadt Quebec statt und waren anwesend außer den genannten Teilnehmern aus Deutschland auch Vertreter Englands, Frankreichs und Belgiens. Der Minister des Bergwesens der Provinz Quebec und der Bürgermeister von Quebec begrüßten in warmen Worten die Teilnehmer, die alsdann mit Vertretern der Behörden eine Dampferfahrt auf dem St. Lorenzstrom antraten. Der Dampfer, auf dem sich ein sehr reges Leben entwickelte, fuhr etwa 10 Meilen stromaufwärts zur Besichtigung der eingestürzten Brücke der Transcontinental-Railway. Auf der Rückfahrt richteten der Vorsitzende des Institutes Dr. Müller und Minister Deolin freundliche Worte an die Fahrtteilnehmer und wünschten in launigen Worten guten Erfolg. Am 24. August nachts um 12 Uhr traten etwa 25 Teilnehmer eine Fahrt nach Sydney, Nova Scotia, an. Kraynik.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Ein neuer Dampfmesser.

Die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld haben nach den Angaben und Berechnungen von Ingenieur E. A. J. Kuhnke einen neuen Dampfmesser konstruiert, welcher in den genannten Werken schon seit sechs Jahren in Gebrauch ist und sich gut bewährt hat. Schuberg macht darüber einige Mitteilungen.\* Abbildung 1 zeigt die Bauweise des Apparates. An einen Rohrstützen ist ein zylindrisches Gefäß a angegossen, welches oben durch eine Platte abgeschlossen ist, die das Gestänge führt und die

Registriervorrichtung trägt. Innerhalb des Gefäßes a ist auf den Stützen noch ein Kegelstumpf b eingesetzt. Der Dampf tritt durch c ein, durchströmt b von oben her und geht in die Verbrauchsleitung. Die oberste und unterste Kegelstumpffläche übernimmt die Führung des Gestänges; an letzterem ist ein tellerförmiges Drosselorgan c befestigt von gleicher Fläche wie der obere Kegelstumpfflächenschnitt. Dieser Teller hängt an einem Draht, der oben über eine Rolle geführt und mit dem Gewicht d beschwert ist. Das Gewicht d hält der Druckdifferenz des Dampfes und dem Reibungswiderstand von Gestänge und Rolle das Gleichgewicht. Ändert sich der Dampfverbrauch,

\* „Zeitschrift f. Apparatenkunde“ 1908Nr. 11 S. 260.

so ändert sich auch die Druckdifferenz, und der Teller c stellt sich jeweils dort ein, wo die Druckdifferenz wieder den konstanten ursprünglichen d entsprechenden Wert hat. Der Teller sucht also stets den augenblicklichen Dampfverbrauch entsprechenden Querschnitt auf und die Strömungsgeschwindigkeit (u) des Dampfes bleibt konstant. — Die Konstruktion fußt zunächst auf der Formel:  $G = F \cdot u \cdot \gamma$ , in welcher G das ganze durch den Messer gehende Dampfgewicht in kg für die Sekunde, F den Durchgangs-querschnitt in qm, u die Strömungsgeschwindigkeit des Dampfes im m/sec.,  $\gamma$  das Gewicht eines Kubikmeters Dampf in kg der mittleren Spannung p bedeutet. In der Formel sind u und  $\gamma$  veränderlich und F unveränderlich, wie aber schon oben angegeben, ist hier F zu einer veränderlichen Größe gemacht worden, wofür das sonst praktisch schlecht meßbare u konstant wird. Das spezifische Gewicht  $\gamma$  ist abhängig vom Druck bzw. der Temperatur des Dampfes. Wird also der Druck des Dampfes gemessen, so ist  $\gamma$  bekannt. Zeichnet man nun dauernd  $\gamma$  bzw. den Druck auf und der Strömungsquerschnitt läßt sich so veränderlich machen, daß u konstant wird, so ist G nur noch von p und F abhängig. Diese besondere Veränderlichkeit von F wird durch Einschaltung eines

Drosselorgans (Teller c) erreicht, welches sich selbsttätig so einstellt, daß u konstant bleibt. Die Berechnung von G ist für jeden Augenblick möglich, wenn die Größen p in kg/qcm (für  $\gamma$ ) und die Größe h Tellerabstand von der oberen Platte (für F) auf einer Trommel als Diagramm aufgezeichnet werden; die planimetrierten Flächen dividiert durch die Zeit ergeben den gesuchten Mittelwert. — Auf der Deckplatte des Apparates befindet sich die Uhartrommel f, welche das mit der nötigen Teilung [oben Millimeter-teilung für h (Tellerabstand), unten Atm.-Teilung für p] versehene Papier trägt (Abbildung 2). Aus dem Diagramm kann für jeden Zeitpunkt die sekundliche Dampfverbrauchsmenge errechnet werden. Zur Bestimmung der gesamten Verbrauchsmenge innerhalb

einer bestimmten Zeit schlägt Kuhnke einen sehr einfachen Weg ein. Er stellt für 1 mm Tellerabstand und verschiedene Drücke die Dampfverbrauchsmenge fest und stellt diese Ziffern in Tabellen zusammen, also z. B.

Ueberdruck p in at	Gesättigter Dampf	Überhitzter Dampf			
		180°	220°	260°	300°
		Dampfmenge in kg in 12 Stunden für 1 mm Tellerabstand			
5,0	160,2	160,0	153,4	147,3	142,0
5,2	162,6	162,6	155,8	149,7	144,2
5,4	165,0	165,2	158,3	152,0	146,5
5,6	167,4	167,8	160,7	154,4	148,7
5,8	169,9	170,4	163,1	156,7	151,0

Man planimetriert beide Diagrammflächen und erhält dadurch die mittlere Tellerentfernung und den mittleren Druck. Hat man beispielsweise für 10 Stunden

5,6 at und 80 mm Abstand ermittelt, so liest man in der Tabelle die Zahl für 5,6 at für 12 Stunden und 1 mm Abstand ab und rechnet sie wie folgt um:

$$G_{\text{tot.}} = 167,4 \cdot \frac{10}{12} \cdot 80 = 11150 \text{ kg.}$$

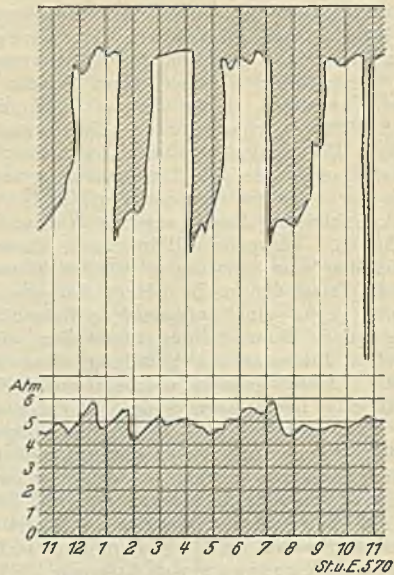


Abbildung 2. Registrierstreifen des Dampfmessers.

Die ausführlichen Tabellen werden dem Apparate beigegeben. Der Kuhnke'sche Dampfmesser verbindet Einfachheit der Konstruktion und Genauigkeit der Angaben miteinander und kann vielleicht auch in der Eisenindustrie mit Nutzen Anwendung finden.

### Von unseren Hochschulen.

In Ergänzung unserer Veröffentlichung\* über die Gestaltung des Unterrichts in der Eisenhüttenkunde an der Königlichen Bergakademie in Berlin gehen uns von dort folgende Mitteilungen über die Aenderungen zu. Da bei letzteren besonders ausgesprochene Wünsche unserer Fachkreise berücksichtigt zu sein scheinen, dürften die uns gewordenen Mitteilungen von allgemeinem Interesse sein.

Der Unterricht baut sich, wie bei allen technischen Hochschulen, auf den allgemeinen Fächern, Mathematik, Mechanik, Chemie, Physik, Maschinenzeichnen und Maschinenelemente, in den ersten beiden Semestern auf. Im zweiten Studienjahr folgen dann die Vorlesungen über Mineralogie, Geologie, allgemeine Hüttenkunde, analytische Chemie, Arbeiten im chemischen Laboratorium und Maschinenlehre mit Uebungen unter besonderer Berücksichtigung der Hütten- und Bergwerksmaschinen. Im vierten Semester beginnt der eisenhüttenmännische Unterricht mit einer dreistündigen Vorlesung über die Entwicklung des Eisenhüttenwesens, in welcher die historische Entwicklung der Eisenhüttenprozesse und deren theoretische Erklärung gegeben wird, wobei alle Prozesse bis zur Neuzeit, unter anderem auch solche Vorschläge und Versuche behandelt werden, welche zu keinen praktischen Ergebnissen geführt haben. Daneben wird in einem einstündigen Kolleg über Feuerungskunde und Ofenbaumaterialien vorgetragen. Nach diesen allgemeinen Grundlagen beginnt dann im dritten und vierten Studienjahr der Spezialunterricht. Zunächst wird der physikalischen und thermischen Chemie eine

\* „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 33 S. 1189.

zweistündige Vorlesung gewidmet, welche durch Uebungen im physikochemischen Laboratorium unterstützt wird. Auf den Vorlesungen für Maschinenbau und Physik baut sich ein zweistündiger Vortrag über Elektrotechnik mit Uebungen im Laboratorium auf. An die Vorträge über Chemie und Physik schließen sich in zweistündiger Vorlesung mit Uebungen im Kleingefügelaboratorium, die Lehren der Metallographie und die Vorlesungen über Eisenprobierkunst und technische Gasanalyse an.

Im fünften Semester setzen dann die sechsstündigen Vorlesungen über moderne Eisenhüttenkunde ein, welche durch sechsstündige Uebungen im Berechnen und Entwerfen von Einzelanlagen für Eisenhütten unterstützt werden. Im sechsten Semester beginnen die vierstündigen Vorlesungen über Formgebung und Bearbeitung der Metalle; im dritten Studienjahr werden auch die Vorlesungen über Einführung in die Bergbaukunde gehalten. Die vorgenannten Vorlesungen erstrecken sich als geschlossenes Ganzes über beide Semester des dritten Studienjahres, in welchem auch noch über Volkswirtschaftslehre, Wohlfahrtspflege und Gesundheitsgefahren im Bergbau- und Hüttenwesen gelesen wird.

Im vierten Studienjahre folgen dreistündige Vorlesungen über Elektrochemie und Elektrometallurgie, welche wiederum durch Uebungen in einem besonderen Laboratorium unterstützt werden. Die Eisenhüttenchemie wird durch praktische Arbeiten während des ganzen Jahres im Eisenprobierlaboratorium und die Metallographie durch Arbeiten im Kleingefügelaboratorium fortgesetzt, in welchem letzterem auch Gelegenheit zu besonders eingehender Ausbildung geboten ist. Die Eisenhüttenkunde selbst wird durch ein zweistündiges Kolleg über den Zusammenbau einzelner Hüttenanlagen und den Betrieb ganzer Hüttenwerke, durch sechsstündige Uebungen im Entwerfen von ganzen Hüttenanlagen, durch ein einstündiges Kolleg über Kalibrieren der Walzen und ein einstündiges Kolleg über die Eigenschaften des Eisens und deren Prüfung im Betriebe fortgesetzt. Endlich werden ein zweistündiges Kolleg über Hebmascinen und Transportanlagen und Vorlesungen über Baukonstruktionslehre, Rechtswissenschaften und öffentliches Recht gehalten.

\* \* \*

An der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin wird mit Beginn des kommenden Winterhalbjahrs in der Abteilung für Chemie und Hüttenkunde eine Erweiterung des bisherigen Lehrplanes eingerichtet. Bisher war der Studiengang für Hüttenleute an der Hochschule derart, daß die chemisch-hüttenmännische Ausbildung im Vordergrund stand; erst im letzten Sommerhalbjahr ermöglichte die Besetzung der Professur für Hüttenmaschinenkunde, den zukünftigen Lehrplan für Hütten-Ingenieure den Vorschlägen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom Jahre 1904 anzupassen, nach welchem eine für die Betriebsverhältnisse zugeschnittene, eingehende maschinentechnische Ausbildung an Stelle des enzyklopädischen Unterrichts in diesem Fache treten sollte.

In der Hüttenindustrie ergibt sich jedoch sehr häufig ein Bedarf an jungen Hütten-Ingenieuren für leitende Stellungen in Betrieben, für welche noch eingehendere maschinentechnische Kenntnisse erforderlich sind, als sie das vierjährige Studium des „Normalplanes“ des V. d. E. erreichen läßt bzw. nach der Art der Diplom-Arbeit anstrebt. Diesem Umstande Rechnung tragend, wird vom kommenden Halbjahr ab ein wesentliche Erweiterung des Lehrplanes dadurch eingerichtet, daß ein dritter Studiengang für Hüttenleute eingeführt wird, so daß nunmehr an der hiesigen Hochschule das Studium der Hüttenleute in drei verschiedenen Richtungen: 1. Metallhüttenkunde, 2. Eisen-

hüttenkunde, 3. Hüttenmaschinen- und Walzwerkkunde, erfolgen kann.

Bei dieser Einteilung entspricht das unter 1. und 2. genannte Studium in Eisen- und Metallhüttenkunde bis auf unwesentliche Abweichungen dem Normalplan, so daß in diesen Studienzweigen die Studierenden, wie auch an anderen Hochschulen, unter stärkerer Berücksichtigung des chemisch-hüttenmännischen Teiles ausgebildet werden für die spätere Betätigung im Hochofen- oder Stahlwerksbetrieb; der maschinentechnische Unterricht begnügt sich dabei mit einfacherer Vorbildung in den beiden ersten Studienjahren, und die Diplom-Arbeit ist ohne maschinentechnischen Teil. Die neue Fachrichtung für Hüttenmaschinen- und Walzwerkkunde soll dagegen Ingenieure heranbilden, welche sowohl für den Walzwerksbetrieb, als auch für die sonstigen Formen der Weiterverarbeitung des schmiedbaren Eisens, für die Ueberwachung der Hüttenmaschinen und die wichtigen Fragen des Materialtransports auf Hüttenwerken besonders vorgebildet sind; hierfür ist der grundlegende Unterricht in Mechanik, Mathematik und Wärmetechnik stärker betont, und die Diplom-Arbeit enthält auch eine maschinentechnische Aufgabe.

Auf diese Weise ist jedem Studierenden der Hüttenkunde Gelegenheit gegeben, sich ganz seinen Neigungen entsprechend zu betätigen. Beabsichtigt jemand nach Ablegung der Hauptprüfung in der einen Fachrichtung sich auch nach der zweiten Richtung auszubilden, so dürfte es nicht schwer fallen, nach einem weiteren Aufwand von zwei Semestern das Examen in dem andern Studienzweige abzulegen.

Mit Beginn des kommenden Semesters wird auch der Betrieb in dem neuerrichteten Metallographischen Institut aufgenommen werden. Dasselbe ist in reichstem Maße mit Apparaten ausgestattet und so geräumig, daß in ihm gleichzeitig 20 Studierende arbeiten können.

Ferner sind bereits moderne Neueinrichtungen für den konstruktiven Unterricht in Hüttenkunde geschaffen worden, und weitere umfangreiche Einrichtungen hierfür sind im Bau begriffen.

Gemäß dieser Neuregelung sind auch die Prüfungsbestimmungen entsprechend geändert worden und durch Erlaß des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten vom 4. Juli 1908 genehmigt worden. Danach kann die Prüfung in den drei bereits angegebenen Fächern abgelegt werden. Sie zerfällt in:

- a) die Bearbeitung zweier Diplomaufgaben, deren Themata den jeweiligen Fachrichtungen entsprechend gestellt werden;
- b) eine mündliche Prüfung, deren Fächer aus dem Prüfungsplan zu ersehen sind.

\* \* \*

Nach dem Programm der Königl. Sächsischen Bergakademie zu Freiberg werden im kommenden Winterhalbjahr 1908/09 nachstehende das Eisenhüttenwesen speziell angehende Vorlesungen und Uebungen abgehalten werden: Professor Galli: Eisenhüttenkunde (4 Stunden Vortrag wöchentlich), Abriß der Eisenhüttenkunde (1 St. Vortrag), Allgemeine mechanisch-metallurgische Technologie (2 St. Vortrag), Ueber Eisenhüttenanlagen (1 St. Vortrag), Feuerungskunde (1 St. Vortrag); Dipl.-Ing. Heike: Eisenprobierkunde (1 St. Vortrag) nebst Uebungen; Prof. Friedrich: Metallurgische Probierkunde (1 St. Vortrag) nebst Uebungen, Metallographie (1 St. Vortrag); Prof. Schiffner: Hüttenkunde (5 St. Vortrag), Elektrometallurgie (1 St. Vortrag), Hüttenmännisches Praktikum. Die Vorträge beginnen am Dienstag, den 6. Oktober.

## Nachrichten vom Eisenmarkte — Industrielle Rundschau.

**Die Lage des Roheisengeschäftes.** — Ueber den deutschen Roheisenmarkt läßt sich Neues nicht mitteilen, da seit unserem letzten Berichte keine Änderungen eingetreten sind.

Vom englischen Markte wird uns unterm 5. d. M. aus Middlesbrough wie folgt geschrieben: Trotz steter Zunahme der Warrantslager sind die Preise für Gießereiseisen in dieser Woche weiter gestiegen. Da der Geldmarkt überall für neue Unternehmungen günstiger geworden ist, wächst das allgemeine Vertrauen auch für Anlage von Kapital in Eisen-Warrants. Gießereiseisen ist sehr knapp, Hämatit ist ebenfalls fester. Heutige Preise für September-Lieferung sind: für G. M. B. Nr. 1 sh 55/—, für Nr. 3 sh 52/6 d und für Hämatit in gleichen Mengen 1, 2, 3 sh 55/6 d bis sh 56/—, sämtlich für die ton netto Kassa ab Werk. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 52/5 d Kassa Käufer, sh 52/7 1/2 d Abgeber. Die Warrantslager hier selbst enthalten 63541 tons, darunter 62 141 tons Nr. 3.

**Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum — Dortmunder Steinkohlenbergwerk Louise Tiefbau zu Barop.** — Die Aufsichtsräte dieser Gesellschaften haben, wie wir Nachrichten der Tagespresse entnehmen, kürzlich beschlossen, den auf den 3. Oktober einzuberufenden Hauptversammlungen die Vereinigung beider Unternehmen, ferner die Ausgabe von 18 Millionen neuer, ab 1. Januar 1909 dividendenberechtigter Aktien der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft und von 8 Millionen zu 4 1/2% verzinslichen, zu 103% rückzahlbaren hypothekarisch eingetragenen Schuldverschreibungen vorzuschlagen. Hiervon sind 4 Millionen Mark neue Aktien für den Erwerb des Louise Tiefbau-Unternehmens, von dessen Aktien die Deutsch-Luxemburgische Gesellschaft übrigens schon einen Teil im Betrage von etwa einer Million Mark besitzt, bestimmt, während die übrigen neu zu schaffenden Aktien zur Abstoßung der Bankschulden von Deutsch-Luxemburg und Louise Tiefbau dienen sollen.

**Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Aktiengesellschaft zu Osnabrück.** — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, konnte das Ergebnis des Geschäftsjahres 1907/08 in der ersten Hälfte als im allgemeinen befriedigend angesehen werden, dagegen verminderten sich im zweiten Halbjahre die Auftragsmengen ganz erheblich und zugleich verschlechterten sich die Preise immer mehr. Diese Vorgänge trafen den Verein doppelt schwer, da er sich von dem Unglücksfalle auf Zeche Werne\* noch nicht völlig erholt hatte. So stellt sich der Betriebsüberschuß (einschließlich Zeche Werne) auf nur 4 045 606,25 (im Vorjahre 4 177 673,33)  $\mathcal{M}$ . Die Hypotheken- und sonstigen Zinsen betragen 817 601,51 (672 595)  $\mathcal{M}$ , die allgemeinen Unkosten 985 722,15 (758 772,79)  $\mathcal{M}$ , während die Abschreibungen auf 1 439 462,42 (1 965 670,53)  $\mathcal{M}$  bemessen sind, so daß für das Berichtsjahr, unter Einschluß von 358 958,07  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag aus 1906/07, ein Ueberschuß von 755 675,19  $\mathcal{M}$  verbleibt. Eine Dividende kann bei der augenblicklichen Finanzlage der Gesellschaft (siehe weiter unten) wiederum nicht verteilt werden.\*\* — Ueber den Betrieb der einzelnen Abteilungen des Unternehmens ist folgendes zu bemerken: Der Grubenbetrieb der Zeche Werne konnte ohne größere Störungen durchgeführt werden, nur gestalteten sich die Arbeiterverhältnisse infolge des Einflusses der neuen Nachbarzechen recht ungünstig, so daß die tägliche Förderung noch nicht weit über 1000 t stieg.

Insgesamt betrug die Kohlenförderung 288 450 (98 337) t. Die Kokerei, deren Wiederherstellung erhebliche Kosten verursachte, arbeitete seit dem 1. Januar d. J. ohne Unterbrechungen und stellte bis zum Schlusse der Berichtszeit 53 295 t Koks her, wobei noch 1937 t Teer und 831 t schwefelsaures Ammoniak gewonnen wurden. Die Ringofenziegelei erzeugte 8 013 630 (9 835 250) Steine. Die Arbeiterzahl der Abteilung betrug im Durchschnitt 1498 Mann. In den Steinbrüchen der Abteilung Piesberg, die 1040 Arbeiter beschäftigte, wurden insgesamt 467 607 (489 950) t bearbeitete und unbearbeitete Steine sowie 132 855 t Steinabfälle gewonnen, während die Durillifabrik Fabrikate im Werte von 282 425 (316 955)  $\mathcal{M}$  absetzte. Bei der Abteilung Georgsmarienhütte konnte die Erzförderung aus den eigenen Gruben bis zum Anfange des Kalenderjahres auf der alten Höhe erhalten werden; dann aber mußte sie infolge des schwächeren Hochofenbetriebes um über 30% eingeschränkt werden. Anfang September wurde mit dem Abteufen des beim Permer Stollen geplanten Schachtes begonnen. Am meisten hatte der Hüttenbetrieb unter den ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnissen in der Eisenindustrie zu leiden. Da sich die Lagerbestände an Roheisen infolge mangelnden Absatzes übermäßig vergrößert hatten und das neue Martinwerk nicht in vollem Umfange in Betrieb gesetzt werden konnte, wurde Hochofen III am 1. März und Hochofen I am 12. April d. J. gedämpft. Seitdem standen nur noch zwei Hochöfen im Feuer. Darunter litten naturgemäß auch der Kokereibetrieb und die Gewinnung der Nebenerzeugnisse. In der Gießerei war, abgesehen von Bau- und Maschinenguß, die Beschäftigung durchweg befriedigend. Die neuen Martin- und Walzwerks-Anlagen, die bis auf das Grobwalzwerk fertiggestellt wurden und größtenteils im Betriebe sind, arbeiteten nach Beseitigung anfänglicher kleiner Mängel dauernd gut. Seit Anfang d. J. wurde die direkte Verarbeitung flüssigen Roheisens zu Stahl mit Hilfe des Eisenmischers durchgeführt. Das Blockwalzwerk, das als erstes in Deutschland elektrisch angetrieben wird,\* hatte keinerlei Störungen zu verzeichnen, entsprach vielmehr den an es geknüpften Erwartungen. Das neue Feineisenwalzwerk, das probe-weise im Betriebe war, aber wegen Mangels an Aufträgen einstweilen wieder stillgelegt werden mußte, ergab ebenfalls keine Anstände von Belang. Die Abteilung Georgsmarienhütte förderte im Berichtsjahre 273 022 (314 387) t Erze und erzeugte in den verschiedenen Betrieben 137 770 (157 140) t Koks, 112 480 (131 058) t Roheisen, 49 061 (15 171) t Martinstahlblöcke, 9220 (10 912) t Gußwaren — von denen 6316 t an Fremde, 2747 t an die eigenen Werke geliefert wurden —, 684 (1545) t Zement, 243 (258) t Mörtel und 15 570 000 (16 725 800) Schlackensteine. Die durchschnittliche Arbeiterzahl der Abteilung belief sich auf 2859. Die Abteilung Osnabrück mußte, wenn auch nicht so stark wie die Georgsmarienhütte, den Betrieb, insbesondere des Bessemer- und Martinwerkes, ebenfalls einschränken, doch milderte der größere Absatz der bewährten Spezialitäten des Vereins die eintretenden Schwierigkeiten. Die Fabrikation von Radreifen, Radsätzen und Weichen war im allgemeinen ziemlich befriedigend, dagegen ließ die Beschäftigung in Schmiedestücken viel zu wünschen übrig. In den Osnabrücker Werken, die 1899 Arbeiter beschäftigten, wurden 65 321 (97 148) t Halbfabrikate (Rohstahl usw.), 79 363 (74 302) t Fertigfabrikate (Schienen, Schwellen und dergleichen), 5955 (6529) t Gußwaren und 7127 (6753) t feuerfeste

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 24 S. 1530.

\*\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 50 S. 1826.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 Nr. 18 S. 609 u. ff.

Steine hergestellt. — Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse aller vier Abteilungen hatten einen Wert von 21175324 (21419489)  $\mathcal{M}$ , daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abteilungen untereinander 9407889 (5793817)  $\mathcal{M}$ . Die Gesamtzahl der Arbeiter auf den Vereinswerken belief sich auf 7296 (6741), der von ihnen verdiente Gesamtlohn auf 8842992 (7779712)  $\mathcal{M}$ . — Dem Berichte des Vorstandes sind Bemerkungen des Aufsichtsrates über die Finanzlage des Vereines angeschlossen und ferner ist ihm eine gemeinsame Denkschrift beider Verwaltungsorgane beigegeben, die den Aktionären darlegen soll, weshalb die bevorstehende Hauptversammlung über Anträge zur Beschaffung von Geldmitteln beschließen und wie diese Frage gelöst werden soll. Wir können aus den eingehenden Darlegungen nur kurz wiedergeben, daß nach dem Ausweise des Rechnungsabschlusses der Gesellschaft deren Finanzlage insofern äußerst gespannt ist, als den Anlagewerten in Höhe von 39617295,37  $\mathcal{M}$  an eigenen Mitteln im ganzen nur 23640626,84  $\mathcal{M}$  gegenüberstehen. Die Ursachen für dieses Mißverhältnis sind nach der Denkschrift in den vielen, jedoch für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens nötigen Neuanlagen während der letzten zehn Jahre zu suchen, zumal da deren Kosten durchweg viel höher gewesen sind, als nach den Voranschlägen vermutet worden war. So waren die Aufwendungen für die Zeche Werne auf nur 7500000  $\mathcal{M}$  berechnet, während die Zeche bis zum 30. Juni 1907 bereits ein Anlagekapital von 16897412,03  $\mathcal{M}$  beansprucht hatte. Die Neuanlagen der Hütte sollten einschließlich des noch nicht gebauten Grobwalzwerkes 6580000  $\mathcal{M}$  kosten, haben aber ohne dieses Werk schon 8800011,75  $\mathcal{M}$  erfordert, wobei noch 600000  $\mathcal{M}$  geschuldet werden. Die Denkschrift kommt zu dem Ergebnis, daß zur Gesundung der Verhältnisse des Vereines zusammen 8372500  $\mathcal{M}$  neuer Mittel erforderlich seien, darunter rund 2500000  $\mathcal{M}$  zur Beseitigung der Bankierschuld und anderer Darlehn, 1287500  $\mathcal{M}$  zur Rückzahlung der kurzfristigen Piesberg-Anleihe, 2285000  $\mathcal{M}$  für bereits vollendete und noch auszuführende Bauten (einschließlich des Grobwalzwerkes) und das Uebrige für kleinere Anlagen und insbesondere für Arbeiterhäuser. Die Vorschläge der Verwaltung gehen nun dahin, daß von den Stammaktionären 45% von den Prioritätsaktionären 20% Zuzahlung geleistet, daß von den Prioritätsaktionären die Vorrechte gegenüber den Stammaktionären aufgegeben, daß die Aktien der Stammaktionäre, welche die geforderte Zuzahlung nicht leisten, wie 2:1 und die Aktien der Prioritätsaktionäre, die ihr Vorrecht unter Zuzahlung von 20% nicht aufgeben, unter Aufhebung der Vorrechte wie 4:3 zusammengelegt werden unter Ermächtigung des Aufsichtsrates und Vorstandes, für die infolge der Zusammenlegung von Aktien ermäßigten Aktienbeträge und darüber hinaus neue Aktien in der Zeit bis zum 1. Juli 1909 nicht unter dem Nennwerte und unter Ausschluß des Bezugsrechts der alten Aktionäre bis zu einer Höhe auszugeben, daß das Grundkapital der Gesellschaft 21000000  $\mathcal{M}$  nicht übersteigt. Bei solchem Vorgehen erhalte der Verein an neuem Kapital a) durch Zuzahlung der Stammaktionäre

5805000  $\mathcal{M}$ , b) durch Zuzahlung der Prioritätsaktionäre 1272000  $\mathcal{M}$ , c) durch neue Aktien 1740000  $\mathcal{M}$ , zusammen 8817000  $\mathcal{M}$ , oder, nach Abzug der mit 500000  $\mathcal{M}$  geschätzten Kosten, 8317000  $\mathcal{M}$ .\*

**Friedrich Thomée, Aktien-Gesellschaft, Werdohl i. W.** — Wie dem Berichte des Vorstandes zu entnehmen ist, weist das Ergebnis des am 30. Juni abgeschlossenen Geschäftsjahres der Gesellschaft gegenüber dem des Vorjahres infolge der veränderten Lage des Eisenmarktes einen ziemlich erheblichen Rückgang auf. Zwar wurden im Drahtwalzwerke und in der Zieherei noch etwas höhere Erzeugungsziffern erreicht als 1906/07, dagegen mußte die Herstellung von Stabeisen sehr eingeschränkt werden, so daß es erforderlich wurde, zahlreiche Feierschichten einzulegen. Erzeugt wurden 3985 (i. V. 4210) t Schweiß-eisenluppen, 9236 (9142) t Schweißisen und Spezial-walzdraht, 3969 (5875) t Stabeisen aus Schweißisen, Flußeisen und Stahl, sowie 6811 (6731) t gezogener Draht und Drahtstifte. Der Gesamtumschlag betrug 2875253,71 (3225009,84)  $\mathcal{M}$ . Zur Verarbeitung gelangten 4630 (4887) t Roheisen, 4406 (5575) t Eisenluppen, 10274 (11271) t Flußeisen und Stahlknüppel und 7025 (6938) t Walz- und Stiftdraht. Das Werk beschäftigte durchschnittlich 258 (267) Arbeiter mit insgesamt 387847,85 (391295,90)  $\mathcal{M}$  Lohn, d. i. auf den Kopf 1503 (1465)  $\mathcal{M}$  Jahresverdienst. Der Rechnungsabschluß des Berichtsjahres zeigt bei 22387,57  $\mathcal{M}$  Vortrag einen Rohüberschuß von 245882,23  $\mathcal{M}$ , der sich durch Skonto- und Zinsdifferenzen sowie Handlungskosten auf 153947,90  $\mathcal{M}$  ermäßigt. Von diesem Betrage sollen 28941,14  $\mathcal{M}$  abgeschrieben und 6250,34  $\mathcal{M}$  der gesetzlichen Rücklage überwiesen werden, insgesamt 7323,96  $\mathcal{M}$  den Konten für Reparaturen, Steuer-Rücklage und Wohlfahrtseinrichtungen zufließen, 5639,94  $\mathcal{M}$  an Tantiemen und Belohnungen verteilt, sowie endlich 72000  $\mathcal{M}$  (6%) als Dividende ausbezahlt werden; die übrigen 33792,52  $\mathcal{M}$  verbleiben zum Vortrage auf neue Rechnung.

**Oesterreichisch-Amerikanische Magnesit-Gesellschaft, m. b. H., Wien.** — Unter dieser Firma haben, wie die „K. Z.“ meldet, die Fabrikanten Hugo Wilisch in Königswinter, Otto Briede in Benrath, Kaufmann Hessenbruch in Düsseldorf und Genossen ein neues Unternehmen mit 1100000 Kr. Stammkapital zu dem Zwecke gegründet, ein Magnesit-Vorkommen bei Millstatt in Kärnten auszubeuten.

\* Nachträglich teilt die Verwaltung mit, daß die Gesellschaftsorgane den der Hauptversammlung zu unterbreitenden Wiederaufrichtungsanträgen eine Fassung geben werden, die sich den Anschauungen des Reichsgerichtes anpaßt. Es handelt sich hierbei darum, daß die zuzahlenden und die nicht zuzahlenden Aktionäre nicht ungleichmäßig behandelt werden dürfen, wie dies nach den ersten Anträgen der Verwaltung der Fall sein würde. Zugleich wird darauf aufmerksam gemacht, daß die dem Geschäftsbericht beigegebene Begründung einen Fehler enthält, da die Piesberg-Anleihe von 1250000  $\mathcal{M}$  nur mit 102% (nicht mit 103%) rückzahlbar ist, so daß dafür insgesamt 1275000  $\mathcal{M}$  (statt 1287500  $\mathcal{M}$ ) in Rechnung zu stellen sind.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

Herzogliche Technische Hochschule\* Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig: Programm für das Studienjahr 1908/1909.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Custodis, Alphons*, 119 Victoria Street, Westminster, London SW.

*Engau, Fritz B. Cl.*, Ingenieur, Neunkirchen, Nieder-Oesterreich.

Verstorben:

*Peters, Dr.-Ing. h. c. Th.*, Geh. Baurat, Berlin NW.

## Theodor Peters †.

Am Mittage des 2. Septembers verschied in Grunewald bei Berlin nach langem schwerem Leiden der Geheime Baurat Dr.-Ing. h. c. Theodor Peters, Direktor des Vereines deutscher Ingenieure.

Diese Kunde hat überall im In- wie Auslande, wo nur deutsche Ingenieure verkehren, tieferschmerzliche Trauer hervorgerufen; war doch der Verewigte bis zu der Stunde, in der er dem Sicchtum unrettbar anheimgefallen war, stets mit der ganzen Fülle seiner Lebenskraft und unermüdlicher Tätigkeit, mit seinem reichen Wissen und verbindlichen Wesen für den Stand und den Zusammenschluß der deutschen Ingenieure eingetreten.

Der Heimgegangene war am 15. November 1841 zu Menden bei Siegburg geboren, wo sein Vater Dr. jur. Ludwig Peters ein Hammerwerk besaß. Nach des Vaters Tode siedelte die Familie nach Berlin über und hier genoß auch Theodor Peters ebenso wie sein ihm bereits im Jahre 1869 im Tode vorausgegangener Bruder Richard Peters seine Erziehung und Ausbildung im Köllnischen Gymnasium und im Königlichen Gewerbe-Institut. Praktisch arbeitete er auf der Quint bei Trier und ging dann nach Siegen, wo er zuerst als Ingenieur, später als Teilhaber der Siegener Maschinenbau-Anstalt vorm. A. & H. Oechelhäuser tätig war. In seiner damaligen Beschäftigung wurde er auch im Jahre 1878 Mitglied des Vorstandes des „Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“, und trat bei der Neubegründung dieses Vereins, der damals ein Zweigverein des Vereines deutscher Ingenieure war, in den Vorstand des Vereines deutscher Eisenhüttenleute über, legte aber dieses Amt nieder, nachdem er im Jahre 1882 als Geschäftsführer des „Vereines deutscher Ingenieure“ berufen wurde.

Als solcher bis zum Jahre 1891 unter dem damaligen Direktor Grashof und sodann als Direktor tätig, hat Peters seine ganze Kraft dem Ingenieurstande gewidmet. Es würde zu weit führen, die mannigfachen Arbeiten aufzuzählen, mit denen sein Name verknüpft gewesen ist, und bei denen er führend mitgewirkt hat. Kaum eine Seite des technisch-industriellen und technisch-wissenschaftlichen Lebens wird es geben, an der Peters nicht regen Anteil genommen. Nur einige besonders wichtige Arbeiten, denen er mit besonderer Liebe nachging und in deren Erfüllung er seine Lebensaufgabe erblickte, mögen herausgegriffen werden. So hat der Verstorbene die als Erbe von seinem Bruder Richard Peters übernommenen Arbeiten an der Ausgestaltung des deutschen Patentgesetzes stets als ein wichtiges Vermächtnis angesehen, dem er seine persönliche Mitarbeit in hervorragendem Maße widmete. Bei der Mitwirkung des Vereines deutscher Ingenieure an der Dampfkesselgesetzgebung, insbesondere ihrer Vereinheitlichung für das ganze Deutsche Reich, war er in solchem Maße persönlich führend tätig, daß

ihm in der im vorigen Jahre zustande gekommenen Dampfkessel-Normen-Kommission der Vorsitz übertragen wurde.

Seine eigentliche Schöpfung aber war der Gedanke der Schulreform, die sich von so hervorragender Bedeutung für den Ingenieurstand erwiesen hat. Bereits im Jahre 1886 stellte er den Leitsatz auf: „daß die deutschen Ingenieure für ihre allgemeine Bildung dieselben Bedürfnisse haben und derselben Beurteilung unterliegen wollen, wie die Vertreter der übrigen Berufszweige mit höherer wissenschaftlicher Bildung“, und mit zäher Ausdauer hat er für die Anerkennung dieses Grundsatzes gefochten, Schulter an Schulter mit dem unter seiner tätigen Mitwirkung ins Leben gerufenen Verein für Schulreform, und hat so dem Gedanken der Gleichberechtigung der drei Schularten zum Siege verholfen.

An dem Ausbau des technischen Schulwesens, der Hochschulen wie Mittelschulen, hat Peters stets eifrigst mitgearbeitet. Den Dank hierfür haben ihm die Technischen Hochschulen durch die Verleihung des Grades eines Doktoringenieurs ehrenhalber gezollt.

Auch die Staatsregierungen haben die Verdienste des Verstorbenen anerkannt durch Verleihung mehrerer Orden und des Titels eines Geheimen Baurates. Der Stadt Charlottenburg hat er längere Zeit als Stadtverordneter wertvolle Dienste geleistet.

Die „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ ist unter seiner Leitung die erste allgemeine technische Zeitschrift Deutschlands und der Welt geworden und hat nicht wenig dazu beigetragen, das Ansehen der deutschen Technik im In- und Auslande zu verbreiten und zu heben.

Theodor Peters hatte bei der Begründung des Vereines deutscher

Eisenhüttenleute eine gegensätzliche Stellung eingenommen, aber freimütig bekannte er wenige Jahre, nachdem der Verein ins Leben getreten war, daß dessen Aufgaben auf seinem Sondergebiete so große und wichtige seien, daß die Trennung zweckmäßig gewesen war.

Unser Verein hatte die Freude, ihn später zu den regelmäßigen Besuchern seiner Versammlungen zählen zu dürfen und mit ihm stets einträchtig bei vielen und großen Aufgaben Hand in Hand zu arbeiten. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute ist daher durch den Verlust von Theodor Peters, durch den der Verein deutscher Ingenieure in erster Linie hart betroffen wurde, ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen und in tiefe Trauer versetzt worden.

„Denn er war unser“! Diese Worte, die seinem ihm im Tode vorausgegangenen Bruder Richard bei seinem frühzeitigen Hinscheiden von seinen Fachgenossen gewidmet wurden, rufen wir auch Theodor Peters nach, fügen ihnen aber schmerzhewegt als das Motto seines Lebens noch hinzu:

„Treu bis in den Tod.“

