

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 31.

1. August 1912.

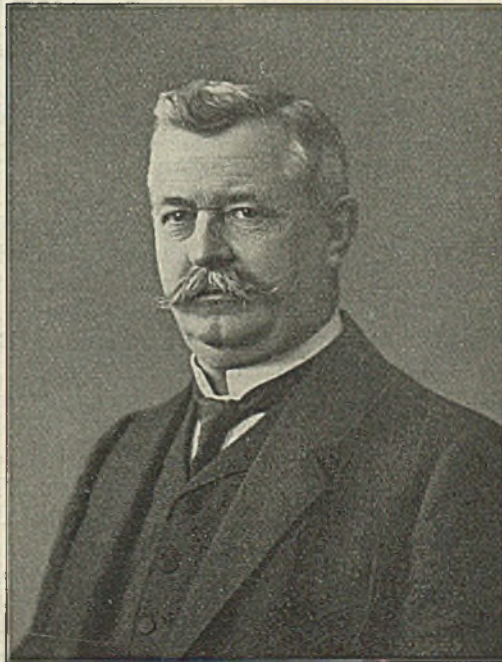
32. Jahrgang.

Paul Randbrock †.

Am Morgen des 25. Juli verschied unerwartet infolge einer Lungenentzündung der Generaldirektor der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Bergrat Paul Randbrock. Mit ihm hat der rheinisch-westfälische Bergbau einen seiner führenden Männer, der Verein deutscher Eisenhüttenleute ein hochgeschätztes Mitglied seines Vorstandes verloren.

Der Heimgegangene war am 23. Oktober 1856 zu Recklinghausen geboren, besuchte das Gymnasium zu Coesfeld und widmete sich, nachdem er 1877 an dieser Anstalt die Abiturientenprüfung abgelegt hatte, dem Bergfache. Er bestand im Jahre 1881 das Examen als Bergreferendar, wurde 1885 Bergassessor und war dann beim Bergrevierbeamten in Gelsenkirchen tätig. Allein schon am 1. September 1888 schied er aus dem Staatsdienste aus, um im Vorstande der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft dem Privatbergbau seine Kraft zu widmen. Zunächst mit der Leitung dreier Zechen beauftragt, wurde er am 1. Januar 1908 zum Generaldirektor der Gesellschaft ernannt und ihm der gesamte Bergbaubetrieb des großen Unternehmens unterstellt, für das er nahezu 24 Jahre eine hervorragende Tätigkeit entfaltete. Sein Wirkungskreis wuchs noch, als ihm nach Kommerzienrat Burgers' Tode auch die Sorge für die Betriebe des ehemaligen Schalker Gruben- und Hüttenvereins anvertraut wurde. Ebenso bedeutsam war, was Randbrock in zahlreichen Ehrenämtern nicht nur für den Bergbau, sondern für das Wirtschaftsleben unseres Vaterlandes überhaupt geleistet hat. So war er insbesondere seit 1906 Mitglied des Vorstandes und seit dem 4. Dezember 1909 Vorsitzender des Vereins

für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, dessen Bestrebungen er mit hohem Verständnis für die Bedürfnisse des heimischen Bergbaues und in unermüdlicher Treue zu fördern wußte. Ferner hatte er den Vorsitz im Zechenverbände inne und gehörte lange Jahre den Vorständen des Allgemeinen Knappschaftsvereins, der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und der Knappschafts-Berufsgenossenschaft sowie dem Bergausschuß für den Oberbergamtsbezirk Dortmund an. Hervorzuheben ist weiter, daß Randbrock Mitglied des Beirates des Rheinisch - Westfälischen Kohlen - Syndikates war und den Vorsitz in der Kokskommission dieses Syndikates führte. Für Interessen mehr allgemeiner wirtschaftlicher Art sich einzusetzen, fand der Verbliebene Gelegenheit in der Rheinschiffahrtskommission, im Vorstande der Emscher - Genossenschaft, im Großen Ausschuß des Zentralvereins für deutsche



Binnenschiffahrt, im Ausschuß des Wasserwirtschaftlichen Verbandes zu Berlin, im Bezirkseisenbahnrate Köln, als Stadtverordneter für Gelsenkirchen und als Vertreter dieser Stadt im Westfälischen Provinziallandtage sowie in einer Reihe ähnlicher Stellungen, die das Vertrauen seiner Mitbürger und Fachgenossen ihm übertrug. Daneben wußten noch verschiedene industrielle Unternehmungen sich den Rat des vielerfahrenen Mannes durch Berufung in ihren Aufsichtsrat zu sichern.

Nicht unerwähnt bleiben darf gerade auf diesen Blättern, daß dem Dahingeshiedenen neuerdings noch die Aufgabe zugefallen war, im Vorstande des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als Nachfolger Emil Krablers die engen Beziehungen zu pflegen, die

zwischen Eisenindustrie und Bergbau, vornehmlich dem niederrheinisch-westfälischen, von jeher bestehen. Wenngleich es Randbrock, den berufliche Stellung und persönliche Eigenschaften zu einer solchen Rolle besonders befähigten, nur wenige Jahre vergönnt war, diese Tätigkeit auszuüben, so vermochte er doch auch hier zu beweisen, daß er der rechte Mann am rechten Platze war, und dankbar werden die deutschen Eisenhüttenleute der Mitarbeit des leider zu früh Verblichenen im Schoße ihres Vorstandes gedenken.

An Anerkennung seiner Verdienste auch von hoher Stelle hat es dem Verewigten nicht gefehlt; er wurde am 1. Januar 1909 zum Bergrat ernannt und Ende 1910 durch den Kronenorden dritter Klasse ausgezeichnet, nachdem ihm schon 1907 der Rote

Adlerorden vierter Klasse verliehen worden war. — Als Fachmann zeigte Randbrock hervorragende Fähigkeiten, scharfen Blick, rastlosen Fleiß und zähe Energie. Als Mensch war er ein echter Sproß Westfalens, stets bereit, offen und rückhaltlos seine Meinung zu bekennen, in seinem ganzen Auftreten eine kraftvoll-impulsive Persönlichkeit mit liberalen Anschauungen und streng nationaler Gesinnung, die er niemals verleugnete, wo es galt, sie durch die Tat zu beweisen. So wird er im Gedächtnis derer, die ihm nähertreten durften und sich im Schmerz um seinen jähen Tod eins wissen mit seiner tiefgebeugten Familie, weiterleben als ein aufrechter, starker und lauterer Charakter, als ein frischer, sympathischer und liebenswerter Mensch.

Beiträge zur Verhüttung schwefelhaltiger Kiesabbrände im Hochofen.*

(Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Technischen Hochschule zu Breslau.)

Den Anlaß zu vorliegender Arbeit gaben Störungen, die auf einem Hochofenwerke beim Verarbeiten von Schwefelkiesabbränden eintraten. Der Ofen ging auf Hämatitroheisen. Auf 10 000 kg Koks kam ein Möllergewicht von 21 400 kg, und zwar

8000 kg = 44,49 % Kiesabbrände (schwefelhaltig),
8800 „ = 49,44 % Spateisenstein (schwefelhaltig),
1000 „ = 5,62 % Schweißschlacke (schwefelrein)

100,00 %
sowie 3600 kg Zuschlag (schwefelrein).

Nach zwei Tagen zeigten sich eigentümliche Erscheinungen. Trotzdem die Schlacke hellfarbig war, wollte sie nicht aus dem Ofen laufen und begann vor den Formen lebhaft zu spielen, die sich allmählich mit Eisen und Schlacke zusetzten. Es wurde daher ganz schwach mit einer Form geblasen und der Möller bei 10 200 kg Zuschlag (schwefelrein) geändert auf

5600 kg = 39,44 % Kiesabbrände (schwefelhaltig),
7600 „ = 53,52 % Brauneisenstein (schwefelrein),
1000 „ = 7,04 % Schweißschlacke (schwefelrein),

100,00 %

Der Ofen machte zunächst täglich ein bis zwei Gichten. Die Schlacke wurde in kleinen Partien aus dem Ofen gebracht; manchmal lief sie etwas von selbst, meistens blubberte sie schäumend heraus und wurde mit Haken vorgebracht. Nach etwa zwölf Tagen waren die veränderten Gichten vor den Formen. Während der ganzen Zeit bildete sich dem Möller entsprechend Roheisen, das durch das

Schlackennotloch mit abgestochen wurde. Nachdem die Sätze mit dem hohen Kiesabbrändegehalt aus dem Ofen waren, besserte sich die Schlacke zusehends, und der Ofen kam langsam wieder in seinen alten Gang. Der Verlauf der Störung erweckte den Eindruck, als wenn die Schlacke durch irgendwelche Einflüsse in ihrer Schmelzbarkeit beeinträchtigt worden wäre. Der hohe Zusatz von Kiesabbränden legte die Vermutung nahe, daß der Schwefel schuld sein könne. Es wurden ähnliche Störungen, wenn auch nicht in diesem Umfange, bemerkt, wenn statt der Kiesabbrände andere schwefelhaltige Erze verhüttet wurden, z. B. Spateisenstein mit wechselndem Schwefelgehalt.

Auf einem anderen Hüttenwerk traten bei der Verschmelzung von schwefelreichen Erzen hauptsächlich nur bei gleichzeitig manganarmem Möller Schwierigkeiten auf, z. B. beim Erblasen von Gießereiroheisen. Erreichte der Schwefelgehalt bei garem Gange 2 % in der Schlacke, so ließ sich die Schlacke schlecht aus dem Ofen bringen. Sie floß schwer, bildete in der Rinne kleine Krater, die stark nach schwelliger Säure riechende Gase ausstießen, und erkaltete gewöhnlich, bevor sie die Schlackenwagen erreichte. Sobald der Ofengang etwas weniger gar war, ging der Schwefelgehalt ins Eisen, und die Schlacke zeigte dann obige Unannehmlichkeiten nicht.

Analysen solcher Schlacken sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Schlackenanalysen.

Nr.	Gefallen am	FeO %	MnO %	CaO %	MgO %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	S %	Schlacke
1	19. 6. 09	1,30	0,47	50,38	3,81	28,63	15,50	1,17	leichtflüssig
2	16. 6. 09	1,37	0,68	45,49	4,50	32,60	13,57	2,05	schwerflüssig
3	11. 6. 09	2,25	0,45	48,38	4,59	30,25	14,78	2,15	ziemlich schwerflüssig
4	22. 6. 09	1,57	0,98	47,50	4,51	32,17	12,15	1,15	leichtflüssig
5	21. 6. 09	1,63	0,55	50,89	3,17	30,40	12,79	1,94	schwerflüssig
6	22. 6. 09	2,08	1,04	43,50	4,95	35,05	12,44	1,92	ziemlich schwerflüssig

* Auszug aus der gleichnamigen Dissertation von Dipl.-Ing. E. Schulz, genehmigt von der Kgl. Techn. Hochschule in Breslau.

Zahlentafel 2. Analysen der Beschickungstoffe

	SiO ₂ %	Fe %	Mn %	P %	CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	S %	Wasser %	Asche %
Celegin	6,53	53,63	0,32	0,12	4,07	4,40	4,03	0,53	3,22	—
Oberhessischer Brauneisenstein	10,35	40,14	0,46	0,27	0,02	0,54	9,21	Sp.	10,11	—
Kiesabbrände	2,44	51,80	0,16	0,006	0,06	0,63	1,70	0,86	20,12	—
Schweißschlacke	29,52	49,22	0,61	0,049	—	0,32	2,75	—	—	—
Tuolluware	2,56	66,28	0,26	0,30	0,55	1,87	1,49	0,03	0,86	—
Krivoirog	3,24	64,20	0,10	0,019	0,10	0,70	1,14	0,021	2,84	—
Phosphatkalk	1,95	0,82	0,00	4,23	35,09	0,51	11,91	0,22	11,82	—
Bilbao-Rubio	9,82	47,89	0,90	0,033	0,02	0,67	2,32	0,018	9,27	—
Puddelschlacke	13,26	50,09	3,29	2,12	0,96	0,61	2,15	0,50	—	—
Tempererz	32,11	41,58	0,46	0,094	—	—	—	0,05	—	—
Sagunto	7,29	47,85	1,45	0,22	Sp.	0,71	1,88	0,018	11,19	—
Kalkstein	1,23	0,35	—	—	53,41	0,83	0,50	—	—	—
Koks	—	—	—	—	—	—	—	0,91	10,51	7,93
Kokasche	38,97	15,17	0,47	0,30	2,78	1,87	30,68	1,15	—	—
Schrott	10,00	90,00	—	—	—	—	—	—	—	—

Zahlentafel 3. Möllierzusammensetzung.

	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg	9 kg	10 kg
Celegin	2000	2600	2600	2600	2600	2000	2000	2000	2000	2000
Oberhess. Brauneisenerz	1000	1500	500	500	500	500	500	500	500	500
Kiesabbrände	1000	1000	1000	1000	1000	1000	500	500	500	500
Schweißschlacke	1200	1000	1000	1000	1000	700	700	700	700	700
Tuolluware	600	600	700	700	700	700	700	700	700	700
Krivoirog	1200	200	750	750	750	1400	1400	1400	1400	1400
Phosphatkalk	250	—	125	125	125	125	125	125	225	225
Bilbao-Rubio	—	—	500	500	500	500	1000	1250	1250	1000
Puddelschlacke	—	250	250	250	250	200	200	200	—	—
Tempererz	—	—	—	—	—	500	500	500	500	500
Sagunto	—	500	—	—	—	—	—	—	225	225
	7250	7650	7425	7425	7425	7625	7625	7825	8000	7750
Kalkstein	1000	1140	1050	1550	1050	1290	1460	1460	1400	1400
Schrott	—	—	—	—	—	—	200	—	—	200
Sa.	8250	8790	8475	8975	8475	8915	9285	9335	9400	9350
Datum	21. IV.	22. IV.	23. IV.	23. IV.	23. IV.	24. IV.	24. IV.	25. IV.	25. IV.	25. IV.
Zeit	nachts	morg.	mittgs.	abends	abends	abends	abends	morg	mittgs.	abends
Anzahl der Gichten	16	56	16	3	34	3	29	2	14	14

Zahlentafel 4. Roheisen.

	Si %	Mn %	P %	S %	Gesamt- kohlen- stoff %	Gr- phit %	Ou %
22. IV.	0,88	5,06	0,095	0,032	—	—	—
22. IV.	2,03	2,88	0,29	0,046	—	—	0,07
23. IV.	2,47	1,32	0,32	0,067	—	—	—
23. IV.	2,79	1,05	0,28	0,060	3,24	2,78	—
24. IV.	2,87	1,05	0,34	0,048	—	—	—
24. IV.	3,41	1,11	0,34	0,068	—	—	0,077
25. IV.	3,25	1,14	0,34	0,063	—	—	—
26. IV.	3,10	0,90	0,35	0,031	—	—	—
26. IV.	3,43	0,75	0,34	0,016	4,33	2,33	—

Zahlentafel 5. Schlacken.

	SiO ₂ %	FeO %	MnO %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	S %	P ₂ O ₅ %
23. IV.	31,11	1,74	0,46	12,25	47,02	4,75	2,52	Sp.
26. IV.	32,15	1,19	0,21	12,57	44,48	5,44	2,14	„
26. IV.	31,90	1,21	0,41	—	45,54	—	2,07	„

Die Analyse der Schlacke Nr. 2 stimmt merkwürdigerweise mit der einer Schlacke von einem anderen Hüttenwerk fast genau überein, bei der aber eine Schwerflüssigkeit nicht wahrgenommen wurde. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß in dem einen Falle eine niedrigere Temperatur im Hochofen herrschte als im andern, zumal die

Schlackenmenge sich im letzten Fall im Verhältnis zur Eisenmenge als gering erwies, nämlich wie 0,55 : 1.

Zur Klärung derartiger Erscheinungen beim Verhütten schwefelhaltiger Kiesabbrände im Hochofenbetriebe auf Gießereirohisen und Hämatit mit niedrigem Mangengehalt wurden von Erdmann Schulz auf einem westlichen Werk eingehende Untersuchungen angestellt, die das Interesse der Fachgenossen beanspruchen dürften.

Der betreffende Hochofen hatte einen Inhalt von 650 cbm. Die tägliche Erzeugung an Hämatit oder Gießereirohisen betrug bei normalem Gange 160 bis 200 t, der Koksverbrauch f. d. t erzeugten Roheisens rd. 1250 kg und die Windtemperatur 700 bis 800 ° C. Abb. 1 führt das Ofenprofil des näheren vor Augen.

Die Untersuchungen an diesem Ofen bezogen sich auf zwei Betriebsperioden, und zwar wurde in der ersten, in der Zeit vom 21. bis 25. April 1910, Gießereirohisen erzeugt, während in der zweiten, in der Zeit vom 30. Juni bis 8. Juli 1910, Hämatit erblasen wurde.

Außerdem wurden noch Versuche in einer dritten Betriebsperiode angestellt, bei der ebenfalls Gießereirohisen erblasen wurde, und zwar in der Zeit vom 21. bis 25. August 1910, die aber von einem anderen Hochofen desselben Werkes stammen, dessen Inhalt

nur 378 cbm betrug und dessen tägliche Leistung etwa 100 t erreichte. Die Abmessungen des Ofens werden durch Abb. 2 veranschaulicht.

Die während der ersten Betriebsperiode verwendeten Erze hatten die in Zahlentafel 2 wiedergegebenen Durchschnittsanalysen.

I. Betriebsperiode.

Der Ofen wurde auf Gießereiroheisen betrieben mit einem Möller, dessen Zusammensetzung Zahlentafel 3 zeigt. Die Kokslicht betrug 5000 kg. Die Analysen des erblasenen Roheisens sind in Zahlentafel 4 angegeben, während Zahlentafel 5 über die gefallene Schlacke, die hinreichend dünnflüssig war,

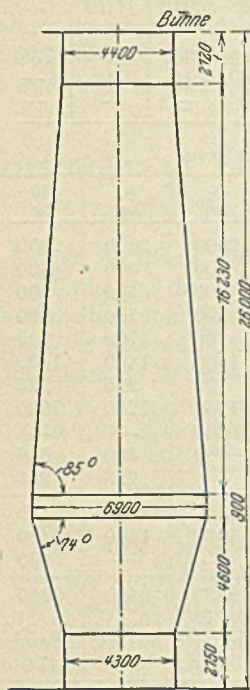


Abbildung 1.

Profil des Ofens I.

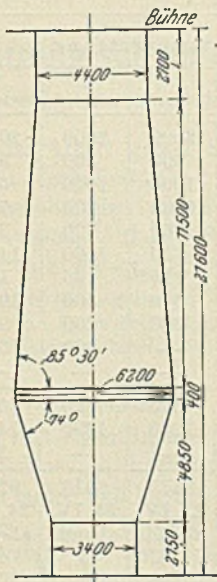


Abbildung 2.

Profil des Ofens II.

den erforderlichen Aufschluß gibt. — Der Kieselsäuregehalt bleibt für alle Möller ungefähr gleich, was sich entsprechend an dem Gehalte der Schlacken an Kieselsäure erkennen läßt, desgleichen die Silizierungsstufe der Schlacken, so daß dies hier außer acht gelassen werden kann.

Da der Ofen verhältnismäßig normal ging, insofern die Temperatur im Schmelzraum hoch genug, die Schlacke hinreichend dünnflüssig war, usw., so kann der hohe Schwefelgehalt im Eisen bei den Möllern 1, 2, 3 nur darauf zurückgeführt werden, daß die Schlacke nicht eine genügende Basizität besaß, um allen Schwefel zu binden; dies ergibt sich auch aus der Schlackenanalyse vom 23. April 1910, die den hohen Schwefelgehalt von 2,52 % zeigt. Die Wirkung des Möllers 4 macht sich sofort bemerkbar, denn der Schwefelgehalt des Roheisens fällt, wie die erste Analyse vom 24. April 1910 zeigt, um dann nochmals anzusteigen (s. Roheisenanalysen vom 24. und 25. April 1910), und der Möller 5 weist wieder einen für die Bindung des Schwefels zu niedrigen Kalkgehalt auf; die folgenden Möller 6 bis 10 haben einen niedrigeren Schwefelgehalt und einen höheren Kalkgehalt, was auch bald wieder in die Erscheinung tritt, denn der Schwefelgehalt im Roheisen geht zurück (s. Roheisenanalysen vom 26. April 1910), auch in den Schlacken verringert sich der Schwefelgehalt (von 2,52 % auf 2,14 % und 2,07 %). Da das Verhältnis der Menge des Eisens zu der der Schlacke für alle Möller (mit Ausnahme von 4; hier ist es etwas höher) ungefähr gleich bleibt, so dürfte dies für die Entschweflung nicht in Betracht zu ziehen sein. Es ergibt sich daher, daß bei dieser Betriebsperiode der Grund für die zu geringe Entschweflung des Roheisens in der Hauptsache wohl darin zu suchen ist, daß die Schlacke nicht die genügende Basizität besaß.

Das Verhältnis der jeweiligen Schlackenmenge zum Eisen geht aus der folgenden Aufstellung hervor:

Möller-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eisenausbringen . . . %	46	45	44	42,4	44	46	46	45	46	46
Eisen: Schlacke	1:0,5	1:0,56	1:0,51	1:0,72	1:0,5	1:0,63	1:0,56	1:0,5	1:0,55	1:0,55

Für jeden einzelnen Möller wurden die nachstehenden Kalk- und Schwefelgehalte errechnet:

Möller-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalk	720	740	736	1000	736	845	930	930	930	930
Schwefel	66	70	70	70	70	68	63	63	63	63

Auf 100 kg Möller umgerechnet, gestaltet sich die Aufstellung wie folgt:

Möller-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalk	8,7	8,4	8,7	11,1	8,7	9,5	10,1	10,0	9,9	9,94
Schwefel	0,8	0,8	0,83	0,78	0,83	0,76	0,68	0,67	0,67	0,67

II. Betriebsperiode.

Es wurden dieselben Erze und Zuschläge verhüttet wie bei der ersten Betriebsperiode, außerdem noch folgende Erze:

	SiO ₂	Fe	Mn	P	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	S	Wasser
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Stripa	17,78	55,78	0,29	0,013	1,22	1,71	2,90	0,02	0,175
Roteisenstein	21,32	44,65	0,20	0,22	1,48	1,50	4,40	0,088	3,08
Campanil	11,42	43,58	3,37	0,017	3,11	1,95	2,10	0,135	4,14

Der Ofen ging während dieser Periode auf Hämatit, die zugehörigen Möller sind in Zahlentafel 6 zusammengestellt.

Zahlentafel 6. Möllierzusammensetzung.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kr
Stripe	1400	1400	1400	1200	1200	1200	1400	1400	2700	1400	1400	1400	1400	1000	1000	700	700	700	1000
Schweißschlacke	1400	1400	1400	1200	1200	1200	1400	1400	2400	1400	1400	1400	1400	1000	1000	700	700	700	1200
Kriwoirog	4200	4200	4200	1800	1800	1800	2800	2800	1400	2800	2800	2800	1800	3600	3600	4200	4200	4200	3600
Bilbao-Rubio	—	—	—	3600	3600	3600	1200	1200	2000	1200	1200	1200	3000	800	800	600	600	600	1200
Kiesabbrände	—	—	—	600	600	600	1200	1200	—	1200	1200	1200	—	700	700	600	600	600	600
Roteisenstein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1200	—	—	—	—	—	—
Campanil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	1000	1200	1200	1200	1200
Kalkstein	7000	7000	7000	8400	8400	8400	8000	8000	8500	8000	8000	8000	8800	8100	8100	8000	8000	8000	8800
Schrott	2000	2600	2300	2700	1800	2700	2360	1500	2000	2000	2300	1600	2000	2000	2000	1760	1000	1600	1960
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	200	200	200	300
Datum	9000	9600	9300	11100	10200	11100	10360	9500	10500	10000	10300	9600	10800	10100	10300	9960	9200	9800	11060
Zeit	31. 6.	31. 6.	31. 6.	31. 6.	1. 7.	1. 7.	1. 7.	2. 7.	2. 7.	2. 7.	3. 7.	4. 7.	4. 7.	6. 7.	7. 7.	7. 7.	8. 7.	8. 7.	8. 7.
morg.	morg.	morg.	mitt.	nehm.	nehm.	nehm.	abds.	mitt.	nehm.	abds.	abds.	nehm.	abds.	abds.	morg.	nehm.	mitt.	nehm.	nehm.
Gichten	5	5	10	33	3	4	16	2	5	17	15	7	43	22	8	27	3	1	64

Anzahl der Gichten

Die Koksricht betrug 5000 kg.

Es traten nun während dieser Betriebsperiode im Ofengange nach Schulz folgende Erscheinungen auf: Die Schlacke des ersten Abstiches vom 1. Juli lief anfänglich noch durch das Schlackenloch und konnte granuliert werden; sie zeigte allerdings schon etwas größere Schwerflüssigkeit als gewöhnlich. Das Schlackenloch mußte bald, weil die Schlacke stark mit Eisen versetzt herauslief, zugemacht werden, den Rest der Schlacke ließ man mit dem Eisen durch das Eisenstichloch abfließen. Die Abstichschlacke war sehr strengflüssig und zerfiel beim Erkalten zu feinem Pulver, dessen Zusammensetzung aus der ersten Schlackenanalyse vom 1. Juli zu ersehen ist. Beim nächsten Abstich konnte die Schlacke auch noch aus dem Schlackenloch abgelassen werden; sie floß ziemlich schwer heraus und nahm sehr viel Eisen mit. Es mußte daher das Schlackenloch bald wieder geschlossen werden. Die Zusammensetzung dieser Schlacke zeigt Schlackenanalyse 2 vom 1. Juli. In derselben Weise charakterisierten sich die nächsten Abstiche, wobei die Schlacke teilweise in die Windformen lief, so daß der Ofen etwa sechs Stunden stillgesetzt werden mußte, um die Schlacke aus den Windformen zu entfernen. Als am nächsten Tage (2. Juli) die Schlacke abgelassen werden sollte, kam nur noch wenig sehr schwerflüssige Schlacke mit etwas Eisen aus dem Schlackenloch, erkaltete schnell und verstopfte dieses vollkommen. Die Schlacke mußte daher aus dem Eisenstich abgezogen werden; sie brodelte sehr träge hervor, erkaltete schnell und zerfiel zu staubförmigem Pulver (s. Analysen vom 2. Juli). Die nächsten Abstiche erfolgten unter ähnlichen Erscheinungen; das Schlackenloch konnte nicht mehr geöffnet werden. Am Morgen des nächsten Tages (3. Juli) stieg die Schlacke bis zu den Formen und füllte diese an, wobei eine Form zersprang. Gegen 1 Uhr mittags hatte man den Ofen wieder so weit in Ordnung, daß geblasen werden konnte. Das Eisenabstichloch war inzwischen durch erkaltete Schlacke und Eisen verstopft und mußte mit dem Sauer-

Verhältnis der Schlackenmenge zum Eisen.

Möller-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Eisenausbringen	47	44	45,6	41	44	41	44	48	44	45	44	47	43	36	37	49	53	50	38
Eisen : Schlacke	1:0,55	1:0,63	1:0,69	1:0,66	1:0,55	1:0,66	1:0,59	1:0,48	1:0,66	1:0,64	1:0,58	1:0,50	1:0,63	1:0,66	1:0,64	1:0,45	1:0,34	1:0,41	1:0,62

Zahlentafel 7. Roheisen.

Datum	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Gesamt- Kohlen- stoff %	Graphit %
1. 7.	2,07	3,24	0,080	0,011	—	—	—
1. 7.	1,55	2,22	0,074	0,025	0,070	—	—
2. 7.	1,46	1,32	0,079	0,013	—	—	—
3. 7.	1,38	1,65	0,089	0,043	0,080	—	—
4. 7.	1,69	0,78	0,096	0,019	—	—	—
5. 7.	1,90	0,87	0,083	0,017	—	4,64	—
5. 7.	1,29	0,69	0,090	0,022	—	—	—
5. 7.	1,32	0,72	0,101	0,022	0,086	—	—
6. 7.	2,35	0,60	0,072	0,015	—	—	—
6. 7.	2,63	0,61	0,001	0,019	—	—	—
7. 7.	3,06	0,59	0,086	0,014	—	—	—
7. 7.	3,38	0,75	0,058	0,013	—	—	—
8. 7.	3,10	0,94	0,034	0,014	—	4,20	2,88
8. 7.	1,83	0,90	0,048	0,016	0,064	—	—
9. 7.	2,26	0,91	0,057	0,016	—	—	—
9. 7.	2,54	0,94	0,041	0,013	—	—	—
10. 7.	2,26	1,02	0,043	0,014	0,064	4,14	3,28
10. 7.	2,40	1,05	0,045	0,011	—	—	—

Zahlentafel 8. Schlacken.

Datum	SiO ₂ %	FeO %	MnO %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	S %	P ₂ O ₅ %	
1. 7.	30,80	2,23	1,17	8,53	51,57	3,08	1,94	Sp.	Gußschlacke
1. 7.	32,26	2,56	1,26	8,80	49,79	3,15	1,83	„	Laufschlacke
1. 7.	30,30	0,93	0,41	8,65	54,11	3,04	2,03	„	Gußschlacke
2. 7.	26,52	1,34	0,12	6,15	59,99	2,75	2,44	„	„
2. 7.	27,38	1,68	0,16	5,75	59,10	2,81	2,25	„	„
2. 7.	33,05	1,96	0,90	8,39	49,76	3,04	1,39	„	„
3. 7.	33,09	1,41	0,58	5,17	54,92	2,48	1,29	„	„
5. 7.	32,40	3,36	0,37	7,66	52,82	1,63	1,90	„	„
5. 7.	36,16	1,01	0,37	4,06	53,03	1,74	2,07	„	„
6. 7.	35,64	1,41	0,27	7,48	50,52	3,30	1,47	„	„
6. 7.	35,18	1,41	0,29	7,87	50,78	3,16	1,49	„	„
7. 7.	37,20	1,34	0,82	7,98	46,60	3,65	1,48	„	Laufschlacke
8. 7.	33,44	1,48	0,86	8,30	50,00	3,27	1,73	„	„
9. 7.	32,78	1,01	0,31	7,78	51,57	3,28	2,27	„	„
9. 7.	33,68	1,34	1,07	6,89	51,63	2,96	1,90	„	„
10. 7.	33,62	1,34	1,15	7,17	50,47	3,10	1,81	„	„

In Zahlentafel 7 und 8 sind die Analysen des Roheisens und der zugehörigen Schlacke der zweiten Betriebsperiode zusammengestellt.

Kalk- und Schwefelgehalte der Möller der 2. Betriebsperiode:

Möller-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Kalk . . .	1085	1425	1265	1475	990	1475	1290	843	1115	1100	1260	887	1115	1125	1125	1000	605	920	1140
Schwefel . .	48	48	48	52	52	52	57	57	47	57	57	57	48	54	54	54	54	54	54

Auf 100 kg Möller umgerechnet, gestaltet sich die Aufstellung folgendermaßen:

Möller-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Kalk	12,0	14,8	13,6	13,3	9,7	13,3	12,5	8,9	10,6	11,0	12,2	9,2	10,3	11,1	10,9	10,0	6,6	9,4	10,3
Schwefel . .	0,53	0,5	0,52	0,45	0,51	0,45	0,55	0,60	0,45	0,57	0,55	0,59	0,44	0,53	0,52	0,54	0,59	0,55	0,49

Kieselsäure in 100 kg Möller minus der für den Silizium-Gehalt des Eisens nötigen Menge:

Möller-Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Kieselsäure	8,0	7,6	7,8	8,8	9,4	8,8	8,7	9,5	13,3	9,0	8,7	9,3	11,6	8,0	8,1	6,5	7,0	6,6	8,4

stoffgebläse aufgeschmolzen werden. Währenddessen stieg die Schlacke bis vor die Formen, füllte diese wieder teilweise an und zerstörte zwei Formen, die dann ausgewechselt wurden. Nach dem Öffnen des Eisenstichloches konnte ein großer Teil sehr schwerflüssiger Schlacke aus dem Ofen entfernt werden. Auch bei den nächsten Abstichen besserte sich der Betrieb nicht viel. Da der Schlackenabstich immer noch nicht in Tätigkeit trat, so wurde am 4. Juli das Schlackennotloch geöffnet; die Schlacke kam anfänglich zwar besser heraus, war nicht mehr ganz so schwerflüssig wie vorher, aber bald floß sie träger und staute sich vor dem Schlackenloch hoch auf unter teilweise heftigem Blasen und verstopfte schließlich auch dieses Loch vollständig. Am 5. Juli änderte sich im Betriebe nichts, nur die Schwerflüssigkeit der Schlacke ließ etwas nach. Am nächsten Tage (6. Juli) zeigte die Schlacke, die immer noch durch das Eisenstichloch abgelassen werden mußte, fast vollkommen normales Verhalten.

ten und floß ohne Mühe ab. Am 7. Juli gelang es endlich, das Schlackenloch wieder zu öffnen und die Schlacke, die jetzt ziemlich leicht floß, auf diesem Wege aus dem Ofen zu entfernen und zu granulieren. Am nächsten Tage (8. Juli) und ebenso an den folgenden Tagen wurde die Schlacke vollkommen normal, und der Ofen kam wieder in regelrechten Gang. Während dieser Betriebsperiode war das Roheisen stets brauchbar.

Der Grund für diese äußerst empfindliche Störung dürfte nach Schulz in folgendem zu suchen sein: Es sollte ein möglichst schwefelfreies Eisen erblasen werden, weshalb der Kalksteinzuschlag sehr hoch gewählt wurde. Vergleicht man nun Kalk- und Schwefelgehalte der Möller der zweiten Betriebsperiode mit denen der ersten Periode, so findet man, daß der Kalkgehalt sich bei der zweiten Periode höher gestaltet als bei der ersten Periode, während der Schwefelgehalt entsprechend geringer ist. Es gelang auch so, das Eisen fast vollkommen schwefelfrei zu erzeugen; nur einmal stieg der Schwefelgehalt im Roheisen ein wenig an (am 3. Juli Schwefel = 0,043 %). Die Erklärung ergibt sich, wenn man die Gehalte an Kalk, Schwefel und Kieselsäure des Möllers 8 betrachtet. Hatte der hohe Kalkgehalt einerseits diesen günstigen Einfluß, so brachte er andererseits für den Gang des Ofens eine große Gefahr, denn die Schlacke schmolz nicht und verursachte im Innern des Ofens Ansätze, welche die oben erwähnten unangenehmen Störungen im Gange des Ofens zur Folge hatten. Es zeigte sich bei dieser Periode die Wirkung des Schwefelgehaltes der

Möllering nur indirekt darin, daß infolge des hohen Kalkgehaltes zwecks hinreichender Entschwefelung die Schlacke äußerst schwerflüssig wurde, ja sogar teil-

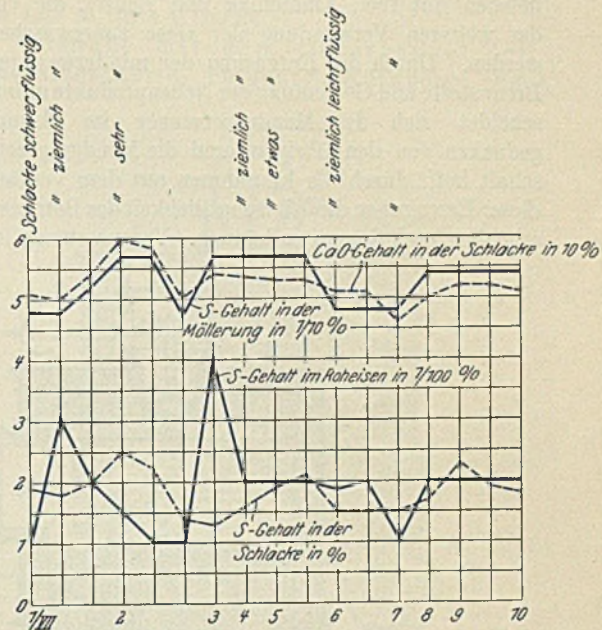


Abbildung 3. Betriebsperiode vom 1. bis 10. Aug.

weise unerschmelzbar, und unter Umständen kann es dann so weit kommen, daß der Ofen vollkommen am Kalkelend leidet. Abb. 3. gibt die graphische Darstellung des Ergebnisses dieser Betriebsperiode wieder. (Schluß folgt.)

Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe auf Zechen des Oberbergamtsbezirks Dortmund.*

Von Bergassessor O. Doppelstein in Essen.

Über die zahlreichen Versuche, die gemeinsam vom Verein für die bergbaulichen Interessen und dem Dampfkesselüberwachungsverein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund ausgeführt worden sind, um die Wirtschaftlichkeit der Verfeuerung minderwertiger Brennstoffe unter Dampfkesseln zu prüfen, ist in einem kurzen, zusammenhängenden Aufsatz schon berichtet worden.** Neben dieser direkten Verfeuerung ist von der Versuchskommission aber auch der zweite Weg, die Vergasung der Brennstoffe in Generatoren, verfolgt worden, und zwar sind bislang drei Gaserzeuger verschiedener Bauart von ihr einer Prüfung unterzogen, deren Ergebnisse nunmehr vorliegen.

Versuche mit dem Mondgenerator. Der Mondgaserzeuger, der für Versuchszwecke von der

Mondgesellschaft auf dem Gelände der Zeche Mont Cenis errichtet worden ist, weicht von der normalen Bauart dieser Firma wesentlich ab. Er besteht aus einem mit feuerfesten Steinen ausgemauerten zylindrischen gußeisernen Schacht von 7 m Höhe und 3,72 m lichtigem Durchmesser, der von eisernen Streben getragen wird. Sein feststehender Rost wird durch eine Reihe schräg nach unten von seinem Rande ausgehender Roststäbe gebildet, die in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung von etwa 2 m Durchmesser freilassen. Durch diese rutscht die Asche und Schlacke an den festliegenden Roststäben entlang in die unter dem Generator angeordnete Aschengrube, die mit Wasser gefüllt ist, wodurch der Abschluß gegen die Außenluft erzielt wird. Inmitten des Rostes ist ein Luftzuführungsrohr vorgesehen, dessen Ausströmungsöffnung eine pilzförmige Haube besitzt, die Verstopfungen durch Asche verhindert. Die Schlacke und Asche wird aus der Grube nach Bedarf von Hand entfernt. Die Gase ziehen durch die hohe Brennstoffsäule

* Nach dem unter gleichem Titel in der Zeitschrift Glückauf 1911, 11. Nov., S. 1749/55, und 1912, 6. Jan., S. 1/15 erschienenen Bericht von Oberingenieur Büto w und Bergassessor Doppelstein.

** St. u. E. 1911, 8. Juni, S. 924/8.

nach oben, wobei sie den oben lagernden Brennstoff vorwärmen und entgasen, so daß sie den Generator mit verhältnismäßig niedriger Temperatur verlassen, beladen mit Teer, Ammoniak und Benzol, die vor der weiteren Verwendung der Gase ausgewaschen werden. Durch die Entgasung der minderwertigen Brennstoffe und Gewinnung der Nebenprodukte unterscheidet sich der Mondgaserzeuger im Grundgedanken von den übrigen, und die Mondgasgesellschaft hofft durch die Einnahmen aus dem Verkauf dieser Erzeugnisse die Wirtschaftlichkeit des Betriebes erheblich beeinflussen zu können. Voraussetzung ist

wiederholen. Erst dann wird man ein endgültiges Urteil darüber fällen können, ob der Mondgenerator für die Vergasung minderwertiger Brennstoffe und insbesondere von Kokslöschke geeignet ist oder nicht.

Versuche mit dem Gaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer. Der für die Versuche zur Verfügung gestellte Drehrostgenerator (Abb. 1) von 2,60 m lichtigem Durchmesser und 5 m Höhe unterscheidet sich von dem bekannten Kerpely-Generator älterer Bauart durch die exzentrische Bewegung des Rostes *d* (s. Abb. 1). Hierdurch soll eine bessere Zerkleinerung grober Schlackenstücke erzielt werden, die bei der Vergasung von aschenreichen Brennstoffen eine wichtige Rolle spielt. Der Generatorschacht *a* ist oben mit feuerfesten Steinen ausgemauert, während der untere Teil in Höhe der Feuerzone einen wassergekühlten Mantel *b* besitzt. Die Brennstoffbeschickung erfolgt durch den mit einem Kegelventil *k* verschlossenen Fülltrichter *i*. Die Bearbeitung der Brennstoffsäule geschieht durch die in dem Deckel angeordneten Stochlöcher *l*. Die mit Wasser gefüllte Aschenschüssel *c* bildet den Abschluß nach außen. Bei der durch den Schneckenradantrieb *f* betätigten Drehung der Schüssel mit dem Roste wird die Schlacke selbsttätig durch den Abstreicher *g* ausgetragen. Durch die Leitung *h* wird der Gebläseluft Dampf zugesetzt, die durch das Rohr *e* und den Kanal *e*, unter den Drehrost geführt wird und durch seine Spalten in den Generator tritt.

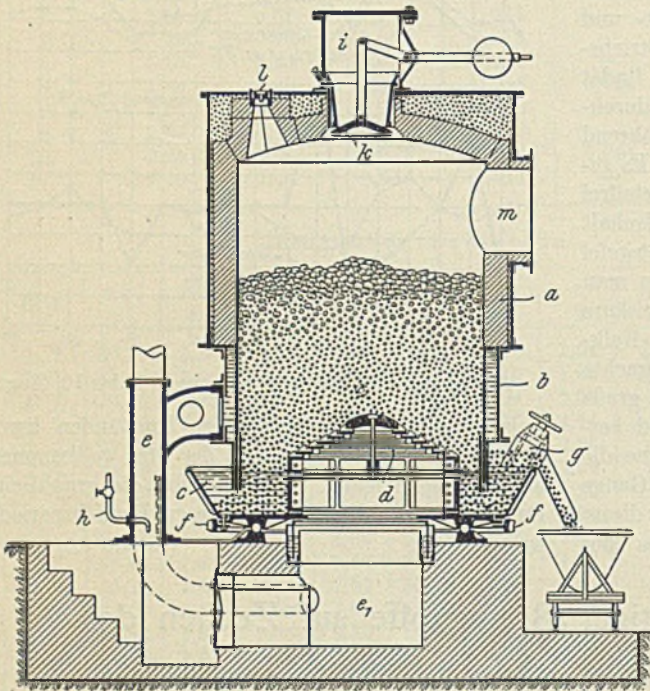


Abbildung 1. Schnitt durch den Gaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer.

aber, daß die verfeuerten Brennstoffe hinreichenden Gasgehalt haben, was man im allgemeinen von Kokslöschke, die dort verwendet wurde, nicht annehmen kann. Infolgedessen ist der 99stündige Versuch, der mit feinkörniger Koksasche von rd. 20 % Aschen- und 20 % Wassergehalt durchgeführt wurde, als verfehlt zu bezeichnen, da eine nennenswerte Ausbeute von Nebenerzeugnissen nicht erzielt worden ist. Ferner lagerte der Brennstoff so dicht, daß der Wasserabschluß infolge des großen Generatorwiderstandes nicht genügte. Die dadurch entstehenden Verluste an Dampf, der mit der Gebläseluft vermischt in den Generator eingeblasen wurde, waren so erheblich, daß die mit den gesamten erzeugten Generatorgasen in einem angeschlossenen Versuchskessel gewonnene Dampfmenge hierbei verbraucht wurde. Durch Vergrößerung des Wasserwiderstandes in der Aschengrube läßt sich dieser Uebelstand beseitigen. Die Mondgasgesellschaft beabsichtigt, diesen Umbau vorzunehmen und die Versuche zu

In diesem Generator wurde eine Mischung von $\frac{1}{3}$ Koksasche, $\frac{1}{3}$ Wasch- und $\frac{1}{3}$ Klaubergeben vergast, die einen durchschnittlichen Heizwert von 4500 WE, einen Aschengehalt von 33 % und einen Wassergehalt von rd. 10 % hatte. Während der 24stündigen Versuchsdauer wurden nach anfänglichen Mißerfolgen rd. 13,5 t oder 550 kg/st Brennstoff durchgesetzt, wobei ein Rückstand von rd. 5 t verblieb, der 18 % verbrennliche Bestandteile enthielt. Der Selbstverbrauch des Generators an Dampf betrug 98 kg/st und an Kraft zur Bewegung des Drehrostes und zur Gebläsewinderzeugung 5,2 KW/st. Die Eigentemperatur der Gase, die nach der Analyse 9,9 % Kohlensäure, 0,5 % Sauerstoff, 14,1 % Kohlenoxyd, 1,8 % Methan, 10 % Wasserstoff und danach 842 WE enthielten, wurde zu 516° C ermittelt. Das ungereinigte Gas diente zur Beheizung von 2 Zweiflammrohrkesseln von je rd. 90 qm Heizfläche, die mit einer eigenartig gebauten, in Abb. 2 dargestellten Gasfeuerung versehen waren. Vor jedes Flammrohr war ein mit feuerfesten Steinen ausgemauertes Rohrstück *a* von gleichem Durchmesser vorgebaut, in welches die Gasleitung *b* mündete. Das Rohr war von einem Mantelrohr *d* umgeben, so daß die durch den Zwischenraum in der

Pfeilrichtung einströmende Verbrennungsluft angewärmt wurde. Sie trat dann durch verstellbare Oeffnungen c in den durch einen Kegel e abgeschlossenen Raum. Dieser mit Schlitzen versehene Kegel bildete die Verlängerung der Gaszuleitung b, so daß hinter ihm eine Mischung des Gases mit der vorgewärmten Luft erfolgte. Um diese Mischung noch inniger zu gestalten, war ein zweiter mit Schlitzen ausgerüsteter Kegel f vorgesehen, der je nach Bedarf durch die Stange verschoben werden

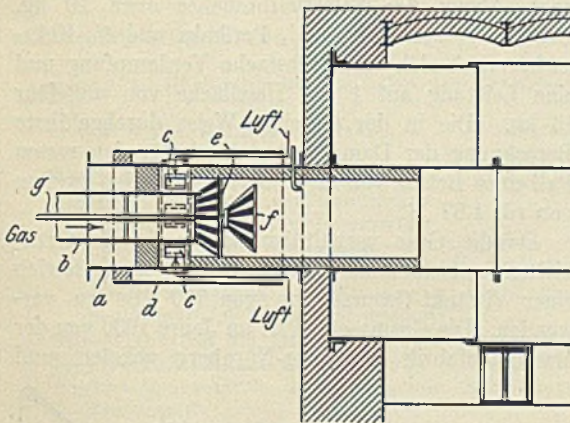


Abbildung 2. Schnitt durch eine Rohrbündel-Gasfeuerung.

konnte. Die Schlitze der beiden aus Schwarzblech hergestellten Kegel waren gegeneinander versetzt, so daß das Luftgasgemisch heftig durcheinandergewirbelt wurde, ehe es zur Verbrennung kam. Diese gemeinsam von der Firma und der Zechenverwaltung gebaute Feuerung hat sich gut bewährt. Es wurde in den beiden Kesseln mit dem erzeugten Gase nach Abzug des Selbstverbrauches eine Leistung von rd. 15 kg/st Dampf bei einer Verdampfung von rd. 4 kg auf 1 kg Brennstoff erzielt. Der Gesamtwirkungsgrad des Generators und der Dampfkessel betrug nach Abzug des Selbstverbrauches rd. 55 %.

Zu berücksichtigen ist dabei noch, daß die 7 m langen Flammrohre für diesen Zweck zu kurz waren; dies ging aus der verhältnismäßig hohen Abgastemperatur von 350 °C hervor, so daß man bei normalen Kesselanlagen mit noch etwas günstigeren Ergebnissen rechnen kann.

Berechnet man die bei diesem Betriebe entstehenden Dampfkosten, so ergibt sich bei Brennstoffkosten* von 1 \mathcal{M} /t, 15 % Amortisations- und Reparaturkosten für die Generatoranlage, 10 %

Amortisation der Kesselanlage, 5 % Verzinsung der Gesamtanlage, Bedienungskosten von 20 \mathcal{M} in 24 st für je zwei Leute in 12 Stunden, ein Betrag von 1,17 \mathcal{M} für 1 t Dampf.

Versuche mit dem Gaserzeuger der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Ein

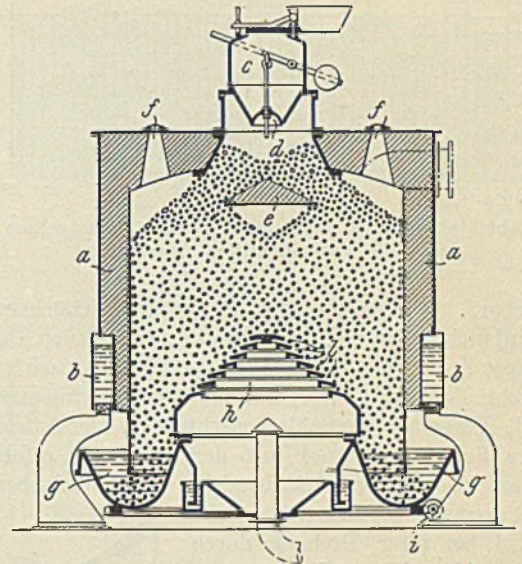


Abbildung 3. Schnitt durch den Gaserzeuger der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

anderes Ziel als die Firma Ehrhardt & Seher verfolgte die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg mit ihrem Gaserzeuger, der in doppelter Ausführung auf der Zeche Consolidation zur Verfügung gestellt war. Es handelte sich hier um die Vergasung von Koksasche mit einem Aschengehalt von etwa 15 % und einem Feuchtigkeitsgehalt von ungefähr 11 %. Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen betrug nur 3 %.

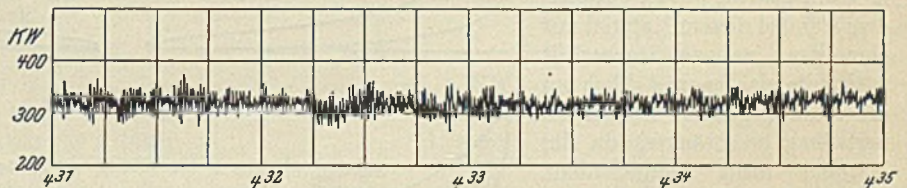


Abbildung 4. Belastungsschaubild der Gasmaschine. Versuch 1.

Nach anfänglichen Versuchen, die zu keinem Erfolg führten, die Koksasche auf festliegenden Rosten zu vergasen, kam man hiervon ab und baute Drehroste in die Generatoren ein. Abb. 3 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch einen der verhältnismäßig kleinen Generatoren. Der Generator besteht aus einem mit feuerfesten Steinen ausgebauten Schacht a von 2,2 m Durchmesser und 3 m Höhe. Der untere Teil in Höhe der Feuerzone ist mit einer Wasserkühlung b umgeben. Die Füllung geschieht durch den Fülltrichter c, der durch den Ventilkegel d abgeschlossen wird. Unter-

* Glückerkauf 1910, 7. Mai, S. 643.

halb dieses Kegels befindet sich ein aus feuerfestem Material gefertigter Kegel e, durch den der Brennstoff nach den Rändern des Generators verteilt wird. Die weitere Verteilung geschieht von Hand durch die oben am Generator angeordneten Stoch-

häftnismäßig nur langsam vor sich gehen kann. Andererseits ist aber der Heizwert der hierbei gewonnenen Gase um etwa 150 bis 200 WE höher.

Bei den ersten Versuchen wurden die gewonnenen Gase zur Beheizung eines Zweiflammrohrkessels von 97,5 qm Heizfläche verwendet, der mit Terbeckfeuerung ausgerüstet war.* Bei diesen Versuchen traten die Gase ungereinigt und ungekühlt mit einer Temperatur von ungefähr 200 ° C in den Kessel. Es wurden dabei von 1 kg Brennstoff 5,5 kg Dampf erzeugt, und die Leistung auf 1 qm Heizfläche betrug nach Abzug des Selbstverbrauches etwa 10 kg. Bei der Vergasung von $\frac{1}{3}$ Perlkoks und $\frac{2}{3}$ Koksasche ergab sich eine sechsfache Verdampfung und eine Leistung auf 1 qm Heizfläche von ungefähr 13 kg. Die in der üblichen Weise durchgeführte Berechnung der Dampfkosten ergab für den ersten Fall einen Betrag von rd. 1,90 \mathcal{M} und für den zweiten von rd. 1,67 \mathcal{M} .

Da die Gase verhältnismäßig wenig Teer enthielten, entschloß man sich, sie auch zum Betrieb einer Viertakt-Gasmaschine von 750 PSe zu verwenden. Die Gasmaschine ist im Jahre 1906 von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg geliefert und

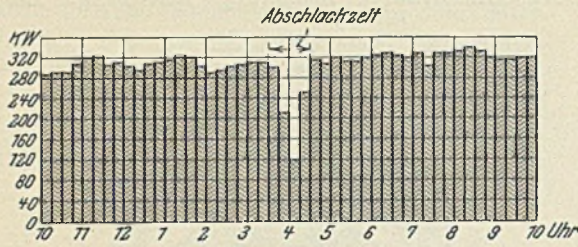


Abbildung 5. Belastungsschaubild der Gasmaschine über die Versuchsdauer. Versuch 1.

löcher f. Der Drehrost h mit den Luftaustrittslöchern l wird nicht, wie der Rost in dem Gaserzeuger von Ehrhardt & Sehmer, exzentrisch, sondern zentrisch gedreht. Den unteren Abschluß des Generators bildet die mit Wasser gefüllte Schlackenschüssel g. Der Antrieb der Schlackenschüssel mit dem Drehrost erfolgt durch einen Schneckenradbetrieb i. Die in der Aschenschüssel sich ansammelnde Asche wird bei ihrer Drehung durch einen Abstreicher selbsttätig abgetragen. Die zur Vergasung erforderliche Luft wird mit Abdampf versetzt unter den Rost geblasen. Die Arbeitsweise unterscheidet sich von der des Gaserzeugers von Ehrhardt & Sehmer insofern, als der Rost nur alle zwölf Stunden 1 st in Bewegung gesetzt wurde, um die Schlacke auszutragen, während der Rost des Ehrhardt-Generators dauernd langsam gedreht wurde. Außerdem war bei diesem Material nur eine ganz geringe Stocharbeit nötig, die sich hauptsächlich auf die ordnungsgemäße Brennstoffverteilung beschränkte, da das Material nicht zusammenbuk. Hierdurch erklärt sich vor allen Dingen für beide Gaserzeuger die weitaus geringere Durchsatzmenge von 200 kg/st bei reiner Koksasche gegenüber 250 bis 275 kg/st bei einer Mischung von $\frac{1}{3}$ Perlkoks und $\frac{2}{3}$ Koksasche. Die feinen Klaubebacken nämlich in der oberen Zone des Generators zusammen und stellen dann, nachdem sie durch die Stochlöcher bearbeitet sind, ein grobstückiges Material dar, das dem Durchgang der Gase keinen großen Widerstand bietet. Bei gasarmer Koksasche dagegen bleibt das Material feinkörnig und setzt deshalb dem Gasstrom einen erheblichen Widerstand entgegen, so daß die Vergasung ver-

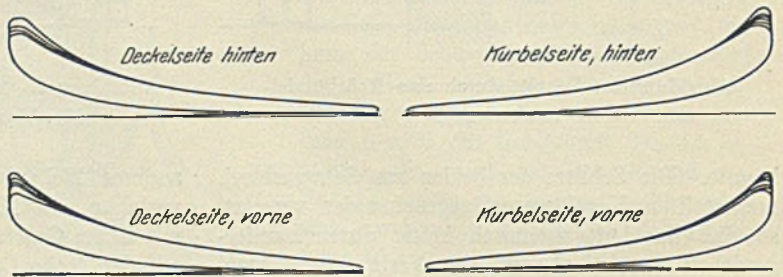


Abbildung 6. Gasmaschinendiagramme. Kraftgas aus reiner Koksasche.

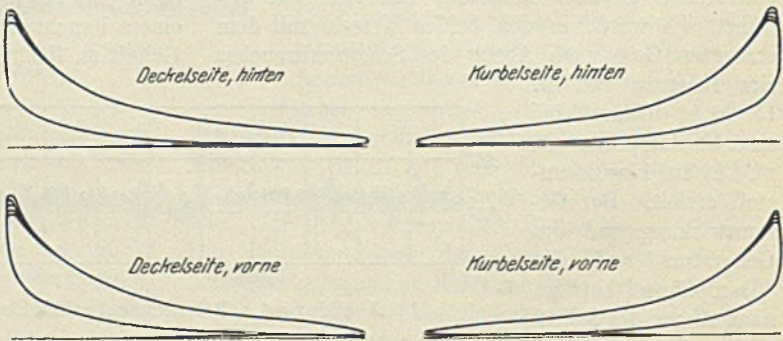


Abbildung 7. Gasmaschinendiagramme. Kraftgas aus $\frac{1}{3}$ Perlkoks, $\frac{2}{3}$ Koksasche.

unmittelbar mit einem Drehstromgenerator von 5250 Volt Spannung und 50 Perioden für eine Leistung von 500 KW gekuppelt. Der mechanische Wirkungsgrad der Maschine betrug bei Vollast etwa 84 %, und der Wirkungsgrad des Drehstromgenerators bei einem $\cos \varphi$ von 0,8 etwa 92,5 %. Die Maschine arbeitete an den Versuchstagen mit einer Dampfturbine von 1000 KW Leistung parallel.

* S. Glückauf 1909, 24. April, S. 592.

Zahlentafel I. Versuchsergebnisse.

Nummer des Versuches	I		II	
	Gaserzeuger.			
Dauer des Versuches st	12	12		
Art des Betriebes	Ein Gaserzeuger während des Versuches abgeschluckt			
Art des Brennmaterials	abgeschlachte Koksasche, 0-15 mm (Drahtmaschiensieb)	a) $\frac{2}{3}$ Koksasche b) $\frac{1}{3}$ Perlkoks		
Korngröße des Brennmaterials 0-6 mm %	55,0	46,8		
6-8 mm %	32,4	18,8		
8-12mm %	10,6	21,0		
über 12 mm %	2,0	13,4		
Aschengehalt des Brennmaterials %	11,75	a) 16,38 b) 11,23		
Feuchtigkeitsgehalt des Brennmaterials %	12,50	a) 15,90 b) 16,60		
Gehalt an flüchtigen Bestandteilen des Brennmaterials %	2,11	a) 3,27 b) 2,82		
Heizwert des Brennmaterials WE	6204	a) 5483 b) 5661	5542	
Kraftverbrauch des Ventilators KWst	6,3	6,3		
Brennstoffverbrauch der Gaserzeuger kg	3000	4350		
Brennstoffverbrauch der Gaserzeuger kg/st	250	363		
Selbstverbrauch der Gaserzeuger an Dampf kg/st	180	200		
Selbstverbrauch der Gaserzeuger an Brennstoff (berechnet aus der verbrauchten Dampfmenge in der Annahme, daß 1 kg Brennstoff 5,5 kg Dampf erzeugt) kg	32,7	36,4		
Selbstverbrauch der Gaserzeuger vom vergasten Brennstoff %	13,1	10,0		
Brennstoffrückstände an Asche und Schlacke kg	469	575		
Brennstoffrückstände an Asche und Schlacke vom gesamten Brennstoff %	15,6	13,2		
Temperatur des Gases beim Austritt aus dem Gaserzeuger °C	463	463		
Temperatur des Gases beim Austritt aus dem Wascher °C	19	23		
Temperatur des Gases beim Eintritt in die Gasmaschine °C	33	31		
Analyse des Gases:				
Gehalt an CO ₂ %	8,25	8,00		
Gehalt an O %	0,51	0,56		
Gehalt an CO %	19,88	19,80		
Gehalt an CH ₄ %	0,19	0,19		
Gehalt an H %	17,83	18,29		
Heizwert des Gases (aus der Analyse berechnet) WE	1073	1090		
Heizwert des Gases (kalorimetrisch bestimmt) WE	1037	1077		
Gasmaschine.				
Umlaufzahl i. d. min	126,0	125,5		
Leistung der Maschine aus den Diagrammen berechnet PSi	614,5	751,5		
Gehalt der verbrannten Gase aus dem Auspuff an CO ₂ %	11,8	14,8		
Gehalt der verbrannten Gase aus dem Auspuff an O %	8,1	4,9		
Polwechselzahl i. d. sek	101	101		
Spannung V	5224	5197		
cos φ	0,824	0,920		
Leistung (Drehstrom) KW	305,7	413,2		
Ergebnisse.				
Verbrauch an Brennstoff für 1 PSist kg	0,407	0,483		
Verbrauch an Brennstoff für 1 KWst kg	0,818	0,879		
Verbrauch an Brennstoff für 1 PSist } einschl. d. Selbstverbrauches Verbrauch an Brennstoff für 1 KWst } der Gaserzeuger {	0,468 0,941	0,531 0,967		
Wärmeverbrauch auf 1 PSist } berechnet nach der Menge des in den Wärmeverbrauch auf 1 KWst } Gaserzeugern vergasteten Brennstoffes. {	2524 5074	2677 4871		
Wirkungsgrad des Aggregates (geleistete PSi bezogen auf die nutzbar abgegebenen KW) %	67,5	74,6		

Nachdem die Gasmaschine, die in regelrechtem Betrieb mit Koksofengas gespeist wird, auf das Arbeiten mit dem armen Generatorgas bei mehreren Vorversuchen eingestellt war und sich dabei ergeben hatte, daß die Gase für diesen Zweck geeignet waren, wurden zwei Hauptversuche von zwölfstündiger Dauer durchgeführt. In der Mitte der Versuchszeit wurde jedesmal ein Generator abgeschluckt, so daß man damit einen Ausschnitt aus dem regelrechten Betrieb

erzielte. Der erste Versuch wurde mit Koksasche angestellt, die durch Absieben auf einem Siebe von 15 mm Maschenweite gewonnen war, während die normale Koksasche nur eine Körnung von 0 bis 10 mm besitzt. Bei dem zweiten Versuch wurde eine Mischung von $\frac{2}{3}$ Koksasche mit $\frac{1}{3}$ Perlkoks verwendet. Die Ergebnisse der beiden Versuche sind in der vortehenden Zahlentafel I zusammengestellt.

Die Arbeitsweise der Gasmaschine bei dem ersten Versuch wird durch die Abb. 4 gekennzeichnet, in welcher ein Ausschnitt aus den Aufzeichnungen eines registrierenden Wattmeters wiedergegeben ist. Die während der einzelnen Umdrehungen auftretenden

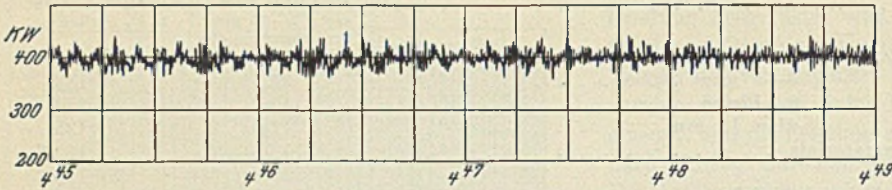


Abbildung 8. Belastungsschaubild der Gasmaschine. Versuch 2.

Leistungsschwankungen bewegten sich danach innerhalb normaler Grenzen. Außer diesen Aufzeichnungen wurden viertelstündliche Ablesungen an einem Zähler vorgenommen und die während dieser Zeit geleisteten KW ermittelt und graphisch aufgetragen. Abb. 5 zeigt die während der zwölfstündigen Versuchsdauer auftretenden Leistungsschwankungen. Danach ergab sich die mittlere Leistung zu 305 KW. Während der Abschlackzeit des einen Generators sank die Leistung für kurze Zeit auf 120 KW. Ein Satz der während der Versuche aufgenommenen Gasmaschinendiagramme ist in Abb. 6 wiedergegeben. Sie zeigen entsprechend der Wattkurve ein ziemlich gleichmäßiges Arbeitsbild der Maschine.

Wesentlich günstiger stellte sich die Leistung der Gasmaschine bei dem Betrieb mit Gasen, die aus der Mischung von $\frac{1}{3}$ Perlkoks und $\frac{2}{3}$ Koksasche gewonnen wurden. Die dabei aufgenommenen Diagramme (vgl. Abb. 7) zeigen einen vollständig regelmäßigen Verlauf des Arbeitsvorganges, der sich auch in den Aufzeichnungen des Wattmeters (s. Abb. 8) ausdrückt.

Infolge des geringen Widerstandes, welchen der Generator durch den Zusatz von Perlkoks hatte, ergab sich auch eine wesentlich höhere Gasmenge, und demzufolge war die Leistung der Gasmaschine etwa 100 KW höher als bei dem Betriebe mit reinem Koksaschengas. Die Gasmaschine war demnach mit 80% belastet. Abb. 9 zeigt den Verlauf der

Leistungskurve während des zwölfstündigen Versuchs, aus der hervorgeht, daß die Schwankungen während größerer Zeitabschnitte hierbei geringer waren als bei dem ersten Versuch; insbesondere ist bemerkenswert, daß die Leistung während der Abschlackzeit

lange nicht so weit zurückging. Die Kosten der KW-Stunde betragen unter Berücksichtigung von Tilgung, Amortisation, Bedienung, Brennstoffverbrauch, Dampfzusatz für den Generatorbetrieb, Öl- und Fett-

verbrauch und der Ausgaben für Packungen und Putzmaterial bei dem ersten Versuch 1,9 Pf. und bei dem zweiten Versuch 1,75 Pf. Bei einer größeren Anlage mit selbsttätiger Beschickung der Gas-erzeuger und bei voller Belastung der Gasmaschinen stellen sich die Kosten noch etwas günstiger,

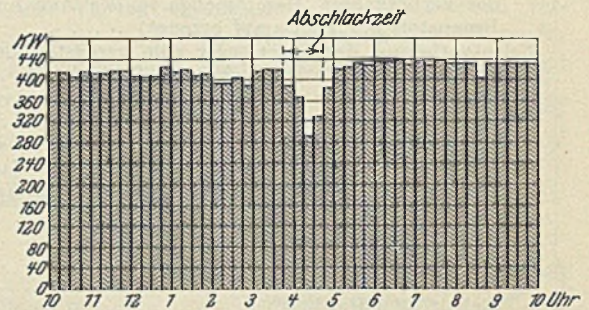


Abbildung 9. Belastungsschaubild der Gasmaschine über die Versuchsdauer. Versuch 2.

so daß damit die Wirtschaftlichkeit der Vergasung von Koksasche und die Verwendung der Gase zum Gasmaschinenbetrieb als erwiesen zu betrachten ist. Für die Vergasung von Klaube- und Waschbergen dagegen eignet sich dieser Generator wegen seiner Bauart nicht. Bei diesen minderwertigen backenden Brennstoffen empfiehlt es sich, den Rost dauernd zu drehen und die dabei gewonnenen ungereinigten Gase für Kesselbeheizung zu verwenden.

Ueber den Einfluß des Gießens auf die Qualität von Flußeisenbrammen.*

Von Dr.-Ing. C. Canaris in Duisburg-Wanheim.

(Schluß von Seite 1179.)

3. Seigerungen.

Flußeisen ist eine Legierung des Elementes Eisen mit mehreren Elementen, von denen Kohlenstoff, Mangan, Phosphor und Schwefel die wichtigsten sind. Die Legierung Flußeisen hat nun, wie viele andere

* St. u. E. 1906, 15. Dez., S. 1485; 1908, 22. Jan., S. 116.

Legierungen, die Eigenschaft, beim Erstarren in eine Reihe von Legierungen verschiedener Zusammensetzungen zu zerfallen. Die am schwersten schmelzbaren Legierungen scheiden sich zuerst aus, und eine Mutterlauge von anderer Zusammensetzung und niedrigerem Schmelzpunkt bleibt zurück. Der Schmelzpunkt des Eisens liegt nun bekanntlich um so höher, je geringer sein Gehalt an Kohlenstoff ist;

auch Phosphor und Schwefel erniedrigen seine Schmelztemperatur. Bei der Erstarrung eines Flußeisenblockes werden deshalb die zuerst erstarrenden Teile, also der Fuß und die Seitenwände, am reinsten sein. Die noch flüssige Mutterlauge ist reicher an Verunreinigungen und infolgedessen dünnflüssiger; sie hat deshalb die Neigung, nach oben zu steigen. Auch durch den nach oben gerichteten Gasstrom, der fortwährend durch das noch flüssige Innere des Blockes hindurchgeht, werden die Seigerungsstoffe nach oben gerissen. Die unreinsten Legierungen finden sich deshalb im Kopfe des Blockes; hier sammeln sich die Elemente Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff und Mangan am reichlichsten an. Viele der nach oben steigenden unreinen Legierungen stoßen jedoch unterwegs auf Widerstand und werden festgehalten; infolgedessen nehmen die Seigerungen nicht etwa nach oben hin allmählich und regelmäßig zu, verteilen sich vielmehr ziemlich unregelmäßig auf den ganzen Block. Die stärksten Seigerungen finden sich jedoch immer, wie schon erwähnt, im Kopfe des Blockes.

Durch die in einer Flußeisenbramme auftretenden Seigerungen wird naturgemäß bewirkt, daß das aus der Bramme gewalzte Blech ungleichmäßige mechanische Eigenschaften zeigt. Festigkeit und Dehnung sind an verschiedenen Stellen des Bleches oft sehr verschieden; am Fuße des Bleches ist die Festigkeit wesentlich niedriger und die Dehnung viel höher als am Kopf desselben Bleches. In Zahlentafel 5 ist eine Reihe von Zerreißprobenergebnissen enthalten, die diese Tatsache veranschaulichen.

Zahlentafel 5. Festigkeitszahlen von Blechen.

Lfd. Nr.	Blechedicke mm	Fuß		Kopf	
		Festigkeit kg/qmm	Dehnung %	Festigkeit kg/qmm	Dehnung %
1	12	35,6	31,0	41,9	22,5
2	16	34,9	30,5	40,8	21,0
3	18	37,8	29,5	42,6	20,0
4	9	35,8	31,5	41,6	21,5
5	8	36,4	30,5	42,0	22,0
6	10	37,5	30,0	41,4	24,5

Infolge starker Seigerungen zeigt sich am Kopfe eines Bleches oft eine höhere Festigkeit und eine niedrigere Dehnung, als für die Abnahme vorgeschrieben ist. Man muß dann von dem Kopfe des Bleches ein mehr oder weniger langes Stück abschneiden, damit sich ein Blech ergibt, dessen Festigkeitseigenschaften innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen liegen. Das Blech ist dann für den Zweck, für den es bestimmt war, nicht mehr zu gebrauchen; es muß ein neues Blech aus einer anderen Bramme gewalzt werden. Unangenehme Störungen im Arbeitsgange des Walzwerks und Verringerung des Ausbringens sind also die Folgen von starken Seigerungen.

Man ist nicht in der Lage, durch zweckmäßiges Gießen die Entstehung von Seigerungen zu verhindern; deshalb muß man sich darauf beschränken,

das natürliche Bestreben der Seigerungen, nach oben zu steigen, zu unterstützen. Sie werden dann mit dem lunkerigen Teile des Bleches abgeschnitten. Man erreicht das angestrebte Ziel durch langsames Gießen und durch Warmhalten des oberen Blockteiles; die zur Lunkervermeidung angegebenen Mittel sind also auch hier anzuwenden. Nur die frühzeitige Unterbrechung der Gasentwicklung durch Auflegen der Kokillendeckel, von dem oben die Rede war, ist hier nicht angebracht, denn durch den nach oben steigenden Gasstrom werden, wie erwähnt, die unreinsten Teile des Materials nach oben befördert. Dagegen ist das früher erwähnte Nachgießen von heißem Material auf die Köpfe der Brammen zur Unschädlichmachung der Seigerungen ganz besonders zu empfehlen, da es die Köpfe lange warm hält.

Durch Anwendung dieser Mittel kann man die schädliche Wirkung der Seigerungen wesentlich verringern. Es gelingt aber nicht, sie stets so weit nach oben zu bringen daß sie durch Abschneiden des die Doppelung enthaltenden Blechteiles ganz abfallen. Vielmehr befinden sich die stärksten Seigerungen erfahrungsgemäß etwas unter dem tiefsten Punkt des Lunkers. Man ist deshalb oft gezwungen, Teile des Bleches, die an und für sich gesund sind, in den Schrott zu schneiden.

4. Große Blasen Hohlräume.

Wie oben auseinandergesetzt, sind Flußeisenbrammen stets von einer großen Anzahl von Gasblasen durchsetzt. Diese Gasblasen sind unter gewöhnlichen Verhältnissen klein und zeigen sich in dem gewalzten Blech nicht mehr, da ihre Wände während des Walzens zusammenschweißen oder wenigstens stark aneinander gepreßt werden. Durch falsche Behandlung des Metalls beim Gießen können aber außer diesen unschädlichen kleinen Blasen noch recht umfangreiche Blasen Hohlräume auftreten, die durch das Walzen nicht beseitigt werden. Ihre Entstehung erklärt sich folgendermaßen.* Wenn irgendein Fremdkörper, wie zum Beispiel ein Kanalsteinstückchen oder dergleichen, mit dem in der Kokille aufsteigenden Eisen in Berührung kommt, so wird durch diesen Fremdkörper eine plötzliche Abkühlung seiner Umgebung hervorgerufen. Eine Abkühlung verursacht, wie wir sahen, eine Gasentwicklung, und auf diese Weise entsteht eine Gasblase. Die Gasblase haftet an dem Fremdkörper und wird dadurch verhindert, nach oben zu steigen. Besteht der Fremdkörper aus oxydiertem Eisen, so wird die Gasentwicklung besonders stark sein, da sich dann Kohlenoxydgas nach der schon angegebenen Formel entwickelt. Ferner kann die Entstehung von Blasen Hohlräumen durch Luft verursacht werden, die beim Gießen mitgerissen wurde und nicht mehr entweichen konnte.

Wenn die so entstandenen Blasen groß sind, so schweißen ihre Wände beim Auswalzen der Bramme nicht zusammen. Die Blase erscheint dann auf der

* Ledebur, Eisenhüttenkunde, 5. Auflage, Band III, S. 242.

Oberfläche des Bleches, oder sie tritt dann hervor, wenn das Blech ausgeglüht oder während der Weiterverarbeitung erwärmt wird. Der Blechteil, der die Blase enthält, muß durch Abschneiden entfernt werden; durch das Auftreten von großen Blasen Hohlräumen wird also ebenfalls eine Verringerung des Ausbringens herbeigeführt. Wenn man die Bildung derartiger Blasen vermeiden will, so muß man vor allem dafür sorgen, daß die Kokillen vor dem Gießen gründlich gereinigt werden. Bei jedem Guß bedeckt sich ein Teil der Kokillenwände mit einer mehrere Millimeter starken Schicht von oxydiertem Eisen; es sind dies Eisenteilchen, die von den Gasen bei ihrem Austritt aus dem sich abkühlenden Metall mitgenommen und durch den Luftsauerstoff oxydiert werden. Diese Eisenoxyde und alle sonstigen Verunreinigungen müssen mit Hilfe von Drahtbürsten von den Kokillenwänden entfernt werden; darauf wird das Innere der Kokille zweckmäßig mit einer dünnen Graphit-Emulsion ausgestrichen. Das Reinigen der Kokille muß außerhalb der Gießgrube vor dem Aufsetzen auf die Gespannplatten geschehen. Ferner muß darauf geachtet werden, daß keine Fremdkörper auf der Gießplatte liegen bleiben, und schließlich sind die Bohrungen der in den Kanälen der Platte liegenden Kanalsteine durch Ausblasen mit einem Handblasebalg zu reinigen. Der sogenannte direkte Guß darf beim Gießen von Flußeisenbrammen unter keiner Bedingung zur Anwendung gelangen. Gießt man nämlich flüssiges Eisen von oben her in eine Kokille, so schlagen die ersten Tropfen auf den Boden auf und fliegen in Form von kleinen Kügelchen gegen die Kokillenwände. Diese Kügelchen erstarren schnell, bedecken sich mit einer Oxydschicht und verursachen, wie vorher erläutert, die Entstehung von Gasblasen. Ferner wird beim Gießen von oben viel Luft mitgerissen, die nicht mehr entweichen kann, da ihr das von oben einfließende Metall den Weg versperrt. Infolgedessen entstehen auch auf diese Weise Blasen Hohlräume. Beim kommunizierenden Guß von unten werden alle diese Uebelstände vermieden; das Entweichen von Gasen wird, wie man leicht einsieht, durch diese Gießart sogar sehr begünstigt.

Zur Vermeidung von größeren Blasen Hohlräumen muß man also folgende Mittel anwenden:

1. Gründliches Reinigen der Kokillen außerhalb der Gießgrube.
2. Abfegen der fertig ausgemauerten Gespannplatten und Reinigen der Kanalsteinbohrungen durch Ausblasen.
3. Vermeiden des direkten Gusses.

5. Randblasen.

Es wurde schon auseinandergesetzt, wie sich beim Erstarren einer Flußeisenbramme unter gewöhnlichen Verhältnissen an den Kokillenwänden eine Kruste von vollständig gasfreiem Material bildet. Diese Kruste ist jedoch nur dann gasfrei, wenn das Metall so dünnflüssig ist, daß die zuerst freiwerdenden Gase ungehindert austreten können, und wenn die Gasentwicklung nicht zu heftig auftritt. Sobald das Eisen aus irgendeinem Grunde dickflüssig ist,

kann ein Entweichen der Gase während des Gießens nur in beschränktem Maße stattfinden. Die obersten Schichten, die durch Strahlung schnell große Wärmemengen verlieren, kommen nach beendetem Gießen bald in einen teigigen Zustand und lassen keine Gase mehr durch. Im Innern der Bramme entsteht ein starker Druck, durch den die sich bildenden Gasblasen nach den Kokillenwänden hin gepreßt werden. Der

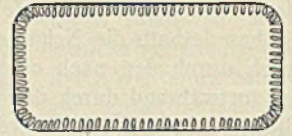


Abbildung 8.
Blasenverteilung in randblasigen Brammen.

Querschnitt einer solchen Bramme hat dann nicht das in Abb. 1 dargestellte Aussehen; er zeigt vielmehr eine Reihe von langgestreckten, ganz dicht aneinander liegenden Blasen, die unmittelbar unter der Oberfläche liegen. Im Innern ist die Bramme dann vollständig blasenfrei. Ein derartiger Querschnitt ist in Abb. 8 schematisch dargestellt. Ferner können Randblasen dadurch entstehen, daß den Kokillenwänden Fremdkörper anhaften. Die Bildung der Blasen erfolgt dann in der vorher geschilderten Weise; so erklärt es sich, daß oft nur einzelne Teile einer Bramme randblasig sind.

Randblasige Brammen ergeben bei der Weiterverarbeitung in den allermeisten Fällen Ausschußbleche. Denn die dünne Metallschicht, mit der die Blasen bedeckt sind, brennt im Wärmofen durch, und es dringt Schlacke in die Hohlräume ein. Die ausgewalzten Bleche sind infolgedessen mit kleinen Schlackenlöchern vollständig übersät; derartige Bleche, die man als „pockige“ Bleche bezeichnet, müssen ganz in den Schrott geschnitten werden. Ferner erfolgt beim Verwalzen von randblasigen Brammen naturgemäß leicht ein Aufreißen der Blechränder; diese Erscheinung führt ebenfalls zur Verringerung des Ausbringens.

Zur Vermeidung von Randblasenbildungen, soweit dieselben durch fehlerhaftes Gießen verursacht werden können, muß man vor allem dafür sorgen, daß das Eisen in den Kokillen nicht zu schnell und nicht zu früh abgekühlt wird. Denn wenn der Kopf der Bramme schon dickflüssig ist, bevor die Erstarrung genügend weit fortgeschritten ist und eine hinreichende Entgasung stattgefunden hat, entstehen, wie wir gesehen haben, Randblasen. Aus diesem Grunde müssen die Kokillen vor dem Gießen angewärmt werden, und zwar müssen sie mindestens handwarm sein. Ferner müssen die einzelnen Teile einer jeden Kokille eine möglichst gleichmäßige Temperatur haben; anderenfalls kann der schon erwähnte Fall eintreten, daß nur einzelne Teile der Bramme randblasig werden. Außerdem sind die Kokillen in der früher angegebenen Weise außerhalb der Gießgrube gründlich zu reinigen. Des weiteren ist es notwendig, daß das Steigen des Eisens in den einzelnen Kokillen während des Gießens recht gleichmäßig erfolgt. Denn wenn infolge falscher Bauart der Gespannplatten oder infolge schlechter

Anbringung der Kanalsteine und der Trichter eine ungleichmäßige Verteilung des Eisens auf die einzelnen Kokillen stattfindet, so kühlt sich das Material in denjenigen Kokillen, in denen es zu langsam steigt, viel zu stark ab. Auf diese Weise erklärt es sich, daß häufig nur einzelne Brammen eines Gespannes Randblasen zeigen, während bei den anderen Brammen desselben Gespannes die Blasen eine vollständig normale Lage haben. Ich habe oft die Beobachtung gemacht, daß diejenigen Brammen am meisten zur Randblasenbildung neigen, die am weitesten vom Trichter entfernt auf den Ecken der Gießplatten stehen. Andererseits ist es aber auch notwendig, nicht zu schnell zu gießen; denn in diesem Falle haben die Gase nicht Zeit genug, um regelrecht entweichen zu können. Es ist also nicht nur der Lunkerbildung, sondern auch der Randblasenbildung wegen unbedingt notwendig, auf richtige Bauart der Gespannplatten, sorgfältiges Einlegen der Kanalsteine und genaues Stellen der Trichter den größten Wert zu legen. Außerdem ist zu vermeiden, daß die Kokillen zu hoch vollgegossen werden, denn durch die über der Gießgrube meist in Bewegung befindliche Außenluft werden dann die Köpfe der Brammen zu schnell abgekühlt. Je nach Größe der Kokille soll die Oberfläche des eingegossenen Eisens mindestens 150 bis 250 mm unter dem oberen Rande der Kokille bleiben.

Die Mittel, die man zur Vermeidung von Randblasenbildung beim Gießen anwenden muß, sind also folgende:

1. Genügendes und gleichmäßiges Anwärmen der Kokillen.
2. Gründliches Reinigen der Kokillen außerhalb der Gießgrube.
3. Richtige Bauart der Gespannplatten.
4. Sorgfältiges Ausmauern der Gespannplatten und genaues Trichterstellen.
5. Vermeidung zu hohen Anfüllens der Kokillen.

6. Schalen.

Durch falsche Behandlung des Flußeisens beim Gießen kann verursacht werden, daß die Flächen einer Bramme nicht vollständig glatt und gesund sind, daß sie vielmehr ein schaliges Aussehen zeigen. Diese Schalen entstehen in folgender Weise: Während des Gießens spritzt aus irgendeinem Grunde eine größere Menge Eisen gegen die Kokillenwände und erstarrt dort in Form von Schalen. Die Schalen überziehen sich sofort mit einer Oxydschicht; infolgedessen werden sie von dem die Kokille allmählich anfüllenden flüssigen Eisen nicht gelöst und treten auf der Oberfläche der erkalteten Bramme deutlich hervor. Die aus schaligen Brammen gewalzten Bleche zeigen in den meisten Fällen ebenfalls kleine oder größere schalige Absonderungen, die durch Verputzen entfernt werden müssen, also zur Ausgabe von Löhnen Veranlassung geben. Zur Vermeidung der Schalenbildung muß man vor allem dafür sorgen, daß die Kokillen eine genügend hohe Temperatur besitzen. Wenn heißes Flußeisen nämlich in eine kalte Kokille eintritt, so erfolgt durch die plötzliche Abkühlung eine sehr heftige Gasentwicklung, durch

die das Material in die Höhe geschleudert wird und gegen die Kokillenwände spritzt. Außerdem entstehen Schalen naturgemäß leicht beim direkten Guß, besonders wenn der Ausguß schon etwas ausgefressen ist, so daß das Material in breitem Strahle ausfließt. Zur Vermeidung von Schalenbildungen muß man also

1. die Kokillen gut anwärmen und
2. von der Anwendung des direkten Gusses abschen.

Bei Beobachtung aller der in den vorstehenden Ausführungen zusammengefaßten Vorsichtsmaßregeln ist man in der Lage, bei üblicher Zusammensetzung und Temperatur des Materials Brammen herzustellen, die frei von Lunkern, übermäßigen Seigerungen, großen Blasenhöhlräumen, Randblasen und Schalen sind, und die infolgedessen im Walzwerk ein verhältnismäßig gutes Ausbringen ergeben. Leider ist es jedoch im praktischen Betriebe nicht immer möglich, alle diese Vorschriften gleichzeitig streng einzuhalten, besonders wenn auf verhältnismäßig kleinem Raume große Erzeugungsmengen zu bewältigen sind. Dazu kommt noch, daß manche Charge zu weich oder zu heiß abgestochen wird, insbesondere bei Verarbeitung von billigem Schrott und bei flottem Betriebe. In solchen Fällen läßt sich die Bildung von Lunkern auch durch sehr vorsichtiges Gießen nicht ganz vermeiden. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß man, wie oben auseinandergesetzt, wegen des Auftretens von starken Seigerungen oft gezwungen ist, an und für sich gesunde Blechteile in den Schrott zu schneiden. Ganz besonders stark treten die Seigerungen bei schweren Brammen hervor; bei solchen Brammen ist es auch äußerst schwierig, die Bildung von Lunkern ganz zu vermeiden. Aus diesen Gründen, also weil man nicht mit Sicherheit darauf rechnen kann, daß alle Brammen vollständig lunkerfrei sind, muß man im Blechwalzwerk von vornherein mit einem so niedrigen Ausbringen rechnen, daß die Bleche auch dann nicht wrack werden, wenn ein nicht allzu großer Lunker vorhanden ist. Infolgedessen wandert viel gutes Material unbenutzt in den Schrott. Ferner hat man infolge vereinzelter Auftretens von größeren Lunkern, von blasigen und randblasigen Brammen in jedem Blechwalzwerk mit einem gewissen Prozentsatz von Ausschußblechen zu rechnen. Man sucht deshalb schon lange nach besonderen Mitteln, durch die der Entstehung von übermäßigen Seigerungen und der Bildung von Lunkern entgegengearbeitet wird. Von den hier in Frage kommenden Verfahren ist zur Verbesserung der Qualität von Flußeisenbrammen meines Wissens nur das Harmetsche Preßverfahren in Gebrauch. Es ist in der Literatur eingehend beschrieben*; ich kann deshalb darauf verzichten, hier näher darauf einzugehen. Zur Ausübung des Verfahrens ist eine sehr kostspielige Anlage erforderlich; außerdem ist dasselbe so umständlich, daß es nur für einen kleinen Teil der Erzeugung des betreffenden Stahlwerks angewandt werden

* St. u. E. 1902, 15. Nov., S. 1238; 1908, 4. Nov., S. 1601.

kann. Ferner erscheint es mir sehr fraglich, ob durch das Pressen überhaupt eine Wanderung der Seigerungsstoffe in die Blockköpfe herbeigeführt werden kann. Aus diesen Gründen ist das Harmet-Verfahren nur auf sehr wenigen Werken zur Einführung gelangt und dürfte auch in Zukunft nicht zur allgemeinen Anwendung kommen.

Viel einfacher in seiner Anwendung und vollkommen sicher in seiner Wirkung ist demgegenüber ein neues Verfahren zur Verbesserung der Qualität von Flußeisenbrammen, das als „Lunkerthermit-Verfahren“ zu bezeichnen ist. Ich habe bereits an früherer Stelle* hierüber ausführlich berichtet, so daß ich mich auf den Hinweis beschränken kann.

Literatur-Verzeichnis.

- Howe, H. M., Ueber den Einfluß des Gießens auf Lunkern und Seignern. (Eine experimentelle Studie an Wachsblöcken.) Auszug von Dr.-Ing. O. Petersen. „Stahl und Eisen“ 1908, 22. Jan., S. 116.
- Howe, H. M., Ueber das Schließen der Gasblasen in Stahlblöcken. „Proceedings of the American Society for Testing Material“ 1909, S. 327.
- Howe, H. M., Ueber das Zusammenschweißen von Gasblasen in Stahlblöcken. „Proceedings of the American Society for Testing Material“ 1910, S. 179.
- Howe, H. M., Ueber das Schließen und Zusammenschweißen von Gasblasen in Stahlblöcken. „Report of the British Association for the Advancement of Science“ 1910, (Sheffield-Meeting), S. 562.
- Howe, H. M., Einfluß des längeren Flüssigbleibens des Blockkopfes gegenüber dem unteren Ende des Blockes auf die Tiefe des Lunkers. „Bulletin of the American Institute of Mining Engineers“ 1909, Dezemberheft, S. 1055.
- Howe, H. M., Piping in Steel Ingots. Influence of Toplag on the depth of the Pipe. „The Iron Age“ 1910, 6. Jan., S. 17.
- Knight, S. S., Ueber Seigerungserscheinungen im Stahlguß. „The Iron Age“ 1910, 3. März, S. 496.
- Ledebur, A., Aluminiumzusatz zu Gußeisen. Nach G. Melland und H. W. Valdron bearbeitet. „Stahl und Eisen“ 1901, 15. Jan., S. 54.
- Messerschmidt, A., Guß von oben, Guß von unten. „Stahl und Eisen“ 1905, 15. April, S. 476.
- Milesi, Ambrogio, Herstellung dichter Gußstücke. „L'Industria“ 1900, 24. Juni, S. 391.
- Moissan, H., Ausdehnung und Zusammenziehung des Eisens. (Referat.) „Stahl und Eisen“ 1905, 15. April, S. 502.
- Münker, E., Ueber Gase im flüssigen Roheisen. „Stahl und Eisen“ 1904, 1. Jan., S. 23.
- Neuburger, Dr. A., Verwendung von Kryptol zur Vermeidung der Lunkerbildung. „Eisen-Zeitung“ 1904, 29. Sept., S. 565.
- Obholzer, A., Zur Frage der Vermeidung von Lunkerbildung. „Stahl und Eisen“ 1907, 31. Juli, S. 1117; 7. Aug., S. 1155.
- Osann, B., Das Harmotverfahren im Martinbetriebe der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen. „Stahl und Eisen“ 1908, 4. Nov., S. 1601.
- Osann, B., Das Lunkern des Eisens. „Stahl und Eisen“ 1911, 27. April, S. 673.
- v. Paravioini, Verminderung der Lunkerbildung bei Stahlguß. „Stahl und Eisen“ 1910, 2. Febr., S. 215.
- Riemer, Julius, Ein neues Verfahren zum Verdichten von Stahlblöcken in flüssigem Zustande. „Stahl und Eisen“ 1903, 1. Nov., S. 1196.
- Weitere Entwicklung des Riemerschen Verfahrens zur Herstellung dichter Stahlblöcke. „Stahl und Eisen“ 1904, 1. April, S. 392.
- Sauveur, A., Eine graphische Darstellung der Erstarrung gewisser Legierungen. „Metallurgie“ 1908, 22. Aug., S. 494.
- Sauveur, A., und Whiting, J., Herstellung dichter Blöcke. „The Iron Age“ 1903, 16. Juli, S. 4. „The Metallgraphist“ 1903, Juliheft, S. 195.
- Das Sauveursche Verfahren zur Vermeidung von Lunkerbildungen in Stahlblöcken. „Stahl und Eisen“ 1903, 1. Okt., S. 1115.
- Herstellung dichter Blöcke. „Der Ingenieur“ 1904, Nr. 9, S. 165.
- Temnikow, Iw., Ueber die Herstellung dichter Stahlblöcke. „Gorny-Journal“ 1902, Septemberheft, S. 279; Oktoberheft, S. 1.
- Treuheit, L., Ueber die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke. „Stahl und Eisen“ 1905, 15. Juni, S. 715.
- Vetter, H., Ueber das Schwinden des Gußeisens. „Stahl und Eisen“ 1910, 1. Juni, S. 915.
- Waterhouse, Effect of Titanium on Segregation. „The Iron Trade Review“ 1910, 7. Juli, S. 44.
- Weber, Dr. F. C., Herstellung dichter Stahlblöcke. „The Iron Age“ 1903, 12. Nov., S. 6.
- Wüst, F., Ueber die Schwindung der Metalle und Legierungen. „Metallurgie“ 1909, 22. Dez., S. 769.
- Wüst, F., und Fölsch, H. L., Der Einfluß der Seigerungen auf die Festigkeit des Flußeisens. „Metallurgie“ 1910, 22. Juni, S. 363.
- Zdanowicz, A. W., 1000-t-Prese zum Verdichten des Stahles. „Le Génie Civil“ 1901, 10. Aug., S. 240.
- Auchy, Mechanically held impurities in Steel. „The Iron Age“ 1910, 13. Jan., S. 108.
- Beuttner, Das Verhalten des Flußeisens in den Blockformen und das Verdichten der Blöcke. „Comptes rendus mensuels des Réunions de la Société de l'Industrie Minérale“ 1902, Märzheft, S. 78.
- Daelen, Walter, Das Verdichten von Stahlblöcken während des Erstarrens in der Gußform (Verfahren von Harmet). „Stahl und Eisen“ 1902, 15. Nov., S. 1238.
- De Tunzelmann, Das Slavianoffsche Verfahren zur Herstellung dichter Gußblöcke. „Feildens Magazine“ 1900, Oktoberheft, S. 393.
- Dudley, Piping and Segregation in Steel Ingots. „The Iron Age“ 1909, 23. Dez., S. 1880. „Bulletin of the American Institute of Mining Engineers“ 1909, Dezemberheft, S. 119.
- Fay, A. E., Verschiedene Verfahren zum Komprimieren des flüssigen Stahls. „The Iron Age“ 1901, 31. Jan., S. 29.
- Fischer, R., Das Verfahren von Harmet zur Erzielung dichter Stahlblöcke. „Gießerei-Zeitung“ 1904, 1. Nov., S. 732.
- Goorens, P., Ueber den augenblicklichen Stand unserer Kenntnis der Erstarrungs- und Erhaltungsvorgänge bei Eisenkohlenstofflegierungen.
- Grönwall, Why is Electrosteel sometimes unhomogenous? „Metallurgical and chemical Engineering“ 1910, Januarheft, S. 34.
- Hadfield, R., Versuche über die Seigerung in Stahlblöcken. „Revue de Métallurgie“ (Mmoires), Dezemberheft, S. 1133.
- Harmot, H., Verdichten des flüssigen Stahles in den Blockformen durch Preßziehen. „The Journal of the Iron and Steel Institute“ 1902, II. Band, S. 146 bis 219.
- Hérault, P., Gase im Stahl. „The Iron Age“ 1910, S. 1170.
- Howe, H. M., Ueber Lunkerbildung und Seigerungserscheinungen in Stahlblöcken. „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“, Band 36 u. 39. Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1906, 15. Nov., S. 1373; 1908, 22. Jan., S. 116. Diskussion dazu von Dudley im „Bulletin of the American Institute of Mining Engineers“ 1909, Nr. 36, S. 1119.

* St. u. E. 1912, 22. Febr., S. 303.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die Theorie der Materialwanderung beim Walzen und Schmieden.

In einem Aufsatz unter obigem Titel* beschäftigt sich Dipl.-Ing. A. Falk mit Theorien, die ich über Vorgänge beim Walzen, insbesondere über die Materialwanderung und über das Breiten, veröffentlicht** habe. Falk verwirft diese Theorien, wie übrigens fast alle anderen Veröffentlichungen, über die er berichtet, so die von Puppe, Kirchberg, Blaß und Geuze, und stellt selbst eine Anzahl von Sätzen auf, von denen er hofft, daß „die entwickelte Theorie der Materialwanderung mit Erfolg auf dem Gebiete der Profilbestimmung anwendbar sei“.

Ich beabsichtige nicht, an dieser Stelle auf die Kritik der verschiedenen Theorien und auf die Falkschen Sätze hier einzugehen, behalte mir das aber für später vor; für jetzt will ich nur auf das entgegnen, was Falk über meine eigene Veröffentlichung geschrieben hat, deren Inhalt ich zu diesem Zweck zunächst kurz wie folgt zusammenfasse:

1. Entsprechend dem verschiedenen Druck (Höhenverminderung), die die Querschnittsteile beim Walzen von irregulären Profilen erfahren, möchten sie sich verschieden längen. Da sie aber Teile des gleichen Stabes oder Blockes sind, ist ihnen eine solche ungleiche Längung nicht möglich. Es muß deshalb Material von den stärker in die weniger gedrückten Querschnittsteile abwandern. Dies geschieht derart, daß die Längung des ganzen Stabes gleich wird dem arithmetischen Mittel aller Einzellängungen, welche die Querschnittsteile annehmen müßten, wenn sie nicht zusammenhängen würden, sondern sich frei bewegen könnten.

2. Die Tatsache, daß ein doppelt so breiter Flachstab bei gleichem Druck und sonst gleichen Bedingungen nicht doppelt so viel breitet als ein anderer, daß also das Maß der Breitung nicht proportional der ursprünglichen Breite ist, habe ich dadurch erklärt, daß zunächst nur die Teile am Rande des Profiles breiten, während im Innern das ganze verdrängte Material in die Länge zu gehen sucht; auf die von Falk angeführten abnormal schmalen Querschnitte werde ich weiter unten eingehen. Die Entfernung vom Rande, bis zu welcher der Einfluß der Breite ins Innere des Profiles reicht, nannte ich Einflußtiefe. Dieses verschiedene Verhalten der Teile am Rande und der im Innern eines Profiles leitete ich nicht, wie Falk annimmt, aus dem Schmiedeversuch, der lediglich eine kleine experimentelle Bestätigung bildet, sondern aus der einfachen Ueberlegung ab, daß die letzteren zu beiden Seiten Nachbarteile haben, die sie in der Richtung der Längung mit fortziehen, während bei den Randteilen dies nur auf einer Seite der Fall ist.

Zu 1 tadelt Falk, daß „diese Längstheorie“ den wichtigen indirekten und schrägen Druck, ferner die Breitung ausschalte, und die Richtigkeit der unter 2 angestellten Ansicht bestreitet er überhaupt. Falk schreibt: „aus diesen und beliebig vielen Breitungsversuchen folgt mit Bestimmtheit, daß eine Materialwanderung beim Walzvorgang auf Grund der Einflußtiefen unmöglich ist“. Für die generelle Entwicklung war zwar zunächst, wie meist bei solchen Ableitungen, der einfachste Fall zugrunde gelegt, in welchem B_2 (die Breite nach dem Stich) und B_1 (die Breite vor dem Stich) gleich sind, die Breitung war also unberücksichtigt gelassen. Für die einzelnen Berechnungen sind aber natürlich diese Größen entsprechend der Wirklichkeit verschieden eingesetzt, und ihre Verschiedenheit ist berücksichtigt worden. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Größenangaben unter Abb. 18 und 19 und auf Zahlentafel 2 Zeile 17 meiner Veröffentlichung.* Ferner sind die sämtlichen Profilberechnungen für Profile mit schrägem Druck durchgeführt, wie die photographischen Aufnahmen in Abb. 20 am besten zeigen. Das unterste Profil der Abb. 20 z. B. dringt in einen Quadratstab mit stark schrägem Druck tief ein. Der Zweifel, den Falk wegen der angeblichen Nichtberücksichtigung wichtiger Faktoren in die Richtigkeit meiner Feststellungen zu setzen scheint, ist also sicher nicht berechtigt.

Ganz allgemein darf ich im übrigen hier wohl aussprechen, daß eine Theorie doch nicht so ohne weiteres angefochten werden darf, deren Richtigkeit dadurch erwiesen worden ist, daß Wirklichkeit und Ergebnis der Rechnung sich genau decken. Die grundlegenden Gesetze der Astronomie können nicht mehr wohl angegriffen werden, seitdem man erfahren hat, daß die Gestirne auf die Minute und Sekunde genau dort sich befinden, wo sie nach den Berechnungen, die auf Grund dieser Gesetze angestellt werden, sich befinden müssen. So kann auch eine Theorie der Walzvorgänge nicht wohl mehr bestritten werden, wenn ein Stab ein Walzprofil von immerhin schon verwickelter Form auf den Bruchteil eines Millimeters genau so hoch füllt, wie es die Rechnung ergibt, die auf Grund dieser Theorie für diesen Stab und dieses Profil angestellt worden ist. Das in erster Linie war der Zweck und der Wert der recht umständlichen Berechnungen in meiner Arbeit vom Jahre 1909, daß sie den zwingenden Beweis für die Richtigkeit der von mir gegebenen Erklärungen wichtiger Erscheinungen auf dem Gebiete der Walzenkalibrierung erbracht haben. Zugleich haben diese Berechnungen die Aufgabe gelöst, nach

* St. u. E. 1912, 16. Mai, S. 816/22; 23. Mai, S. 863/7.

** St. u. E. 1909, 5. Mai, S. 649/63.

* St. u. E. 1909, 5. Mai, S. 657/9.

welcher der forschende Walzwerkstechniker gestrebt hat, seitdem Walzen kalibriert werden, nämlich die Aufgabe, auf rechnerischem Wege im voraus zu bestimmen, welche Form ein Stab von dem Querschnitt A annimmt, wenn er durch ein Walzkaliber von dem Querschnitt B geschickt wird.

Selbstverständlich werden auch meine Berechnungsmethoden, wie alle technischen, auf Fälle stoßen, die nicht mehr für sie faßbar sind. Ein solcher, ein scharfes Einschneiden, war schon in der Veröffentlichung genannt. Auch ein Stab, der nicht nur gedrückt, sondern gleichzeitig geknickt oder gefaltet wird, wie der Steg einer Schiene im Stauchkaliber, oder einer, der nicht gedrückt, sondern von den Seitenflächen der Walzen gleichsam zermahlen wird, fällt nicht ohne weiteres unter die aufgestellten Theorien. Kein Verständiger wird aber den Wert eines Berechnungsverfahrens bestreiten, weil es Fälle gibt, die sich ihm entziehen. Ebenso selbstverständlich sind nicht alle Nebeneinflüsse, wie

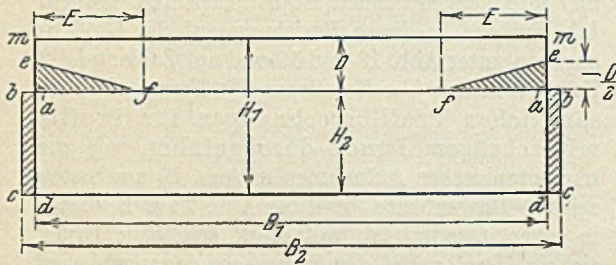


Abbildung 1. Breitung bei breiten Stäben.

die Verdichtung, dann die Hemmung, die ich als Wanderwiderstand bezeichnet habe, und anderes einbezogen. Der Ueberlegung des Rechnenden bleibt es überlassen, sich über die Fehlergrenzen klar zu werden, die durch diese Einflüsse bedingt sind — sie sind in den meisten Fällen so klein, daß sie für die Praxis vernachlässigt werden können —, ebenso wie es ihm überlassen bleibt, die Fälle, die für die Berechnung zu kompliziert oder überhaupt nicht faßbar sind, entweder auszuschneiden oder auf einfache zurückzuführen.

Was die Einwendungen betrifft, die Falk gegen Punkt 2, gegen die Theorie von der Breitung, erhebt, so kann ich diese ebenfalls nicht als berechtigt anerkennen, wenn ich auch nicht in der Lage bin, einen ebenso sicheren Beweis für diese Frage zu erbringen wie für die unter 1. Falk sagt, wenn die Breitung, d. h. das Rechteck $a b c d$ (s. Abb. 1) wirklich, wie von mir angenommen, das Material aus dem rechtwinkligen Dreieck $a e f$ nehmen würde, dessen eine Seite gleich der Einflußtiefe E , dessen andere gleich dem halben Druck $D/2$ ist, so könnten höchstens 25% des verdrängten Materials in die Breite wandern. Bei der Feineisenwalzung seien aber Breitungen bis zu 50% und darüber fast die Regel. Falk gibt für solch kleine Profile zwei zahlenmäßige Beispiele, deren Richtigkeit, wenn man von einem Rechenfehler absieht (das breitende Material

in Beispiel 1 errechnet sich nicht mit 0,58, sondern mit $0,55 \times 5$, es gehen also nicht 39,3, sondern 37,3% in die Breite), nicht bestritten wird. Die von Falk angeführten großen Breitungen kommen tatsächlich vor, wenn sie auch nicht die Regel bilden, und die Theorie wäre widerlegt, wenn sie mit diesen Fällen im Widerspruch stehen würde. Nun ist es aber ein Trugschluß, zu sagen, wie Falk es tut, daß die Dreiecke $a e f$ höchstensfalls mit der Spitze zusammenstoßen können. Sie sind nach meiner Theorie, unabhängig von der Breite des Flachstabes, bei gleichem Druck und sonst gleichen Verhältnissen konstant, ihre eine Seite ist also immer gleich einem unveränderlichem E , mag der Stab 200 mm, 50 mm oder 10 mm breit sein. Wird nun seine Breite kleiner als $2 E$, dann ändert sich nicht etwa, wie Falk anzunehmen scheint, plötzlich die Größe oder die Form dieser Dreiecke so, daß ihre Spitzen zusammenstoßen, sondern dann gehen sie eben mit den Spitzen ineinander über, und die schraffierte in die Breite

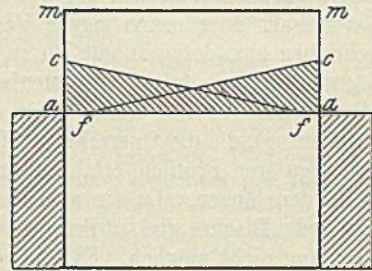


Abbildung 2. Breitung bei schmalen Stäben.

strebende Fläche kann in diesem Fall beträchtlich mehr als 25%, bis zu 50% betragen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die schraffierten Flächen in Abb. 1 und 2 nicht das Material darstellen, das tatsächlich in die Breite geht, sondern das, was in die Breite gehen möchte, wenn die Längung nicht wäre.*

Das in die Breite strebende Material wird dann von dem, welches in die Länge gehen will, mitgerissen, wenn das letztere (in Abb. 1 das Trapez $f e m e f$) gegenüber dem ersteren (den Dreiecken $a e f$) sehr groß ist; das ist z. B. der Fall bei Universaleisen, weshalb dort die Breitung bei gleicher Einflußtiefe, also bei gleich großen Dreiecksflächen, sehr gering ist. Dagegen hält das in die Breite strebende Material das längende zurück, wenn, wie in Abb. 2, das umgekehrte Verhältnis vorliegt. Deshalb muß bei sehr schmalen Profilen bei gleichen Dreiecksflächen die Breitung sehr groß ausfallen. Man sieht, die Erscheinungen, die Falk gegen meine Theorie einwendet, stehen nicht im Widerspruch zu ihr, sondern bilden im Gegenteil eine Bestätigung für sie. Weitere experimentelle Anhaltspunkte dafür, daß die Breitung

* Anm.: Diese Ausführung war in meiner Veröffentlichung von 1909 nicht enthalten, die ja die Frage der Breitung nur streifen, nicht etwa erschöpfend behandeln konnte.

tatsächlich in der von mir geschilderten Weise vor sich zu gehen scheint, stehen Falk auf Wunsch zur Verfügung. Sie hier zu veröffentlichen, geht über den Rahmen dieser Zusehrift hinaus.

Auch auf die Bedenken, die Falk gegen den von mir angegebenen Schmiederversuch geltend macht, möchte ich nicht ausführlich eingehen. Er ist, wie oben gezeigt, für meine Arbeit ganz unwesentlich. Ich kann auch aus Falks Ausführungen nicht klar ersehen, ob er die Ergebnisse dieses Versuches oder nur die Schlüsse anzweifelt, die ich aus ihnen gezogen habe. Ich möchte nur kurz auf zwei Fragen antworten, die Falk aufwirft: Die schräge Abplattung habe ich gewählt, weil sie dem Walzvorgang näherkommt, als die von Falk vorgenommene horizontale. Das Druckstück hatte einen Radius gleich dem Durchmesser einer Feinwalze. Ich halte

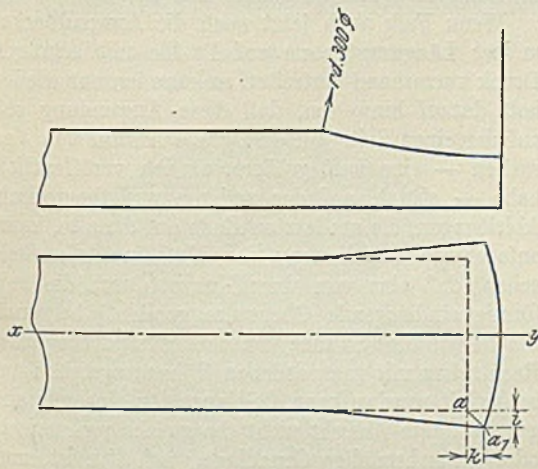


Abbildung 3. Schmiederversuch.

auch, wenn man sich schon für berechtigt hält, von solchem Niederdrücken auf das Niederwalzen zu schließen, das von Falk gewählte Niederhämmer für unähnlicher dem Walzen als das von mir gewählte Niederpressen.

Auch die weitere Frage Falks, warum ich als Längung der Ecke a (vgl. Abb. 3) nicht die Entfernung a a₁, sondern k angesehen habe, erledigt sich einfach. Wenn ich untersuchen wollte, wieviel der Teil a in die Breite und wieviel in die Länge wandert, so mußte ich natürlich die Gesamtbewegung a a₁ in zwei Komponenten zerlegen, in eine k, welche die Längung, und in eine i, welche die Breitung darstellt.

Nürnberg, den 3. Juni 1912.

W. Tafel.

* * *

Das Versagen der Einflußtiefentheorie bei starken Breitungen — als Höchstwert der Breitungsfäche kommt doch zweifellos die ganze verdrängte Fläche D · B₁ (s. Abb. 1) in Betracht — kann W. Tafel auch durch die obigen Zusätze nicht verhindern. Wenn jedoch heute in den Dreiecken e f a, e f a nicht mehr das Material dargestellt sein soll, „was tatsächlich

in die Breite geht“, sondern „was in die Breite gehen möchte, wenn die Längung nicht wäre“, so widerspricht das Tafels früherer Ansicht. Diese besagt: „Es stellt das Dreieck (rechts und links) das gesamte in die Breite gehende Material dar.“* Damit ist jeder weiteren Besprechung des Gegenstandes der Boden entzogen.

Den kleinen Rechenfehler in einem meiner Beispiele erkenne ich dankend an.

Was den Schmiederversuch Tafels betrifft, erachte ich die Schlüsse als unrichtig. Die Ergebnisse fallen, wie betont, je nach den Verhältniszahlen der Flächenmaße bzw. der Widerstände verschieden aus. Dies gilt auch für die Abplattung beim Pressen nach Abb. 3. Eine nebensächliche Bedeutung des Schmiederversuchs vermag ich, da er zum Beleg angeführt ist, aus dem Sinn der Abhandlung Tafels nicht herauszulesen.

Um nun zur Längungstheorie überzugehen — „Längungstheorie“ dürfte man doch wohl als Ausdrucksfehler ansprechen — so hat Tafel meinen Hinweis auf die Ausschaltung des schrägen Drucks nicht in meinem Sinne aufgefaßt. Es war mir selbstverständlich bekannt, daß seine Beispiele einen solchen aufweisen (s. Abb. 4). Ich bestreite hingegen durchaus, daß man die Wirkung des schrägen Drucks in bezug auf die Längung in den einzelnen Punkten durch den Wert $\frac{Hm_1}{h_x}$ darstellen darf, worin Hm₁ Anfangshöhe des Stabs, h_x die jeweilige Kaliberhöhe (h₁, h₂ usw.) bedeutet. In den Flächenteilen a b d, c b e (s. Abb. 4) wie auch in den Fuß- und Kopfgliedern eines Profils treten stärkere Widerstände oder Reibungen auf als in den flachen Teilen, den Stegen usw. Besonders deutlich zeigen sich diese Merkmale an den in den letzten Jahren ausgebildeten Kalibrierungen der breitflanschigen I Profile (300 mm Flanschbreite).

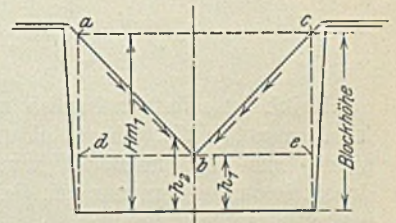


Abbildung 4. Einschnitt in einen Block.

Selbst beim keilförmigen Einschnitt stößt man, wie Tafel selbst bekennt, bei tieferem Eindringen der Patrice auf größere Abweichungen. Gerade hier möchte ich hervorheben, daß diese Unterschiede nicht durch ein etwaiges „Schneiden“, sondern ebenfalls durch den der Längungstheorie anhaftenden erwähnten Grundfehler, der in jedem Punkt gleichmäßig einsetzenden Division $\frac{Hm_1}{h_x}$, bedingt sind. An Hand von Zahlentafeln bin ich in der Lage, dies ausführlich und übersichtlich darzulegen, muß es aber wegen Raum Mangels in dieser Zusehrift mir versagen.

* St. u. E. 1909, Nr. 18, S. 654.

Die Interpolationen ändern an dem Charakter der Längungstheorie nichts.

Kaliberbreite dividiert durch Stabbreite stellt nicht den Einfluß der Breitung dar. Letztere muß in den einzelnen Teilflächen besonders berücksichtigt werden.

Daß Tafel bei seinen gleichartigen Proben (s. Abb. 4) vielfach bis auf Bruchteile eines Millimeters übereinstimmende Ergebnisse erzielt hat, sei andererseits ebensowenig bestritten wie die stets eintretenden Ausnahmefälle. Man kann auch ferner die Längungstheorie ansprechen als ersten umfassenden Versuch, über die Materialwanderung in Profilwalzen Licht zu verbreiten. Das schließt nicht aus, daß sie bei weiterer Bearbeitung des wenig erforschten Gebietes schärferen Kritiken begegnen wird, als meine Ausführungen nur andeuten konnten.

Letzteres nehme ich auch für meine Sätze und meine Besprechung der Theorien bekannter Walzwerker und Forscher in Kauf, im Bewußtsein, daß offene, sachliche Kritik niemandem versagt sein darf und, was erfreulich ist, selten versagt wird.

Dillingen (Saar), den 25. Juni 1912.

Adolf Falk.

* * *

Kritik ist selbstverständlich nicht nur zulässig, sondern notwendig, aber ein umfangreiches Versuchs- und Zahlenmaterial kann nicht mit Betrachtungen, sondern nur mit gleichen Mitteln umgestoßen werden.

Der Höchstwert der Breitungsfäche eines Flachstabes würde nur dann gleich der Fläche $D \cdot B_1$ sein, wenn es Fälle geben würde, in welchen ein Flachstab, der durch die Walzen geht, nur breitet und nicht längt. Nach meiner Erfahrung gibt es solche Fälle nicht. Warum Falk bestreitet, daß die Länge eines gewalzten Stabes im gleichen Verhältnis kleiner wird, als die Breite zunimmt, d. h. in dem Ver-

hältnis $\frac{B_1}{B_2}$, ist mir nicht verständlich. Es ergibt sich dies einfach aus der Ueberlegung, daß das Volumen vor und nach dem Walzen — wenn man von der Verdichtung absieht — das gleiche sein muß.

Ich gebe zu, daß es in meiner Veröffentlichung vom Jahre 1909 richtiger hätte heißen sollen „das in die Breite strebende“ statt „gehende“ Material. Daß ein ungenauer Ausdruck einer fernerer Besprechung den Boden entzieht, muß ich bestreiten, um so mehr, als aus der ganzen damaligen Veröffentlichung ohne weiteres das Richtige geschlossen werden konnte. Denn aus der Längung der Randdreiecke (sie breiten, ihre Längung ist also gleich 1) und der des übrigen Querschnitts muß sich nach der aufgestellten Theorie eine mittlere Längung ergeben, die von der letzteren, also von dem Trapez *femmes*, verschieden ist.

Wenn Falk auch jetzt noch die Anwendbarkeit meiner Längungstheorie auf Profile mit schrägem Druck kurzerhand bestreitet, so kann ich nur wiederholt darauf hinweisen, daß diese Anwendung sich auf der einen Seite auf eine große Anzahl von Versuchen — eine weit größere, als ich veröffentlicht habe — stützt, auf der anderen auf theoretische Ableitungen, die am letzten Ende auf die alte, kaum anfechtbare Anschauung der Mathematik zurückgehen, daß eine von einer Kurve (durch die keilförmig eindringende Oberwalze gebildet) begrenzte Fläche wie eine Summe von nebeneinanderliegenden Rechtecken mit verschiedenen Höhen angesehen und behandelt werden kann. Solange für eine mir entgegengesetzte Ansicht nicht die gleiche rechnerische oder versuchsmäßige Grundlage geschaffen ist, muß ich auf meiner Meinung bestehen bleiben. Deshalb stelle ich eine weitere Polemik zurück, bis das Zahlenmaterial bekannt ist, auf das Falk nach seinen obigen Ausführungen seine Ansicht gründet.

Nürnberg, den 8. Juli 1912.

W. Tafel.

Umschau.

Ueber Kristallisation, Gefüge und Eigenschaften des Stahles bei langsamer Abkühlung.

(Hierzu Tafel 26.)

Unter obiger Ueberschrift veröffentlichte Hauptmann N. T. Belaiew, Dozent für Metallographie an der Kaiserl. Russischen Artillerie-Akademie zu St. Petersburg, in den Annalen des Kaiserl. Russischen Technischen Vereins, August-September 1909, umfangreiche Untersuchungen über Stähle niedrigen, hohen und höchsten Kohlenstoffgehaltes, die aus weichem Eisen mit Graphitzusatz im Tiegel erschmolzen und äußerst langsam abgekühlt worden waren. Die Stähle waren sehr grobkristallinisch. Gefügebestandteile, die man sonst nur unter dem Mikroskop erkennen kann, waren dem bloßen Auge sichtbar und infolgedessen der Untersuchung besonders gut zugänglich. Beobachtet wurde neben der chemischen und kristallographischen Beschaffenheit insbesondere die gegenseitige Anordnung der Gefügebestandteile. Die Untersuchung der in der Anordnung festgestellten Unterschiede führte zu einer umfassenden Darlegung der

Kristallisationserscheinungen im Stahle. Belaiew zeigt, daß sich im langsam abgekühlten Stahl drei Arten der Gefügeanordnung finden. Er belegt sie mit besonderen Namen und bespricht ihre Entstehung und ihre Einflüsse auf die mechanischen Eigenschaften. Da der russische Text bei aller Knappheit einen beträchtlichen Umfang besitzt, sind im folgenden unter Verzicht auf die Wiedergabe mancher Einzelheit lediglich die Gedankengänge und Beobachtungen zusammengefaßt, die am bemerkenswertesten erscheinen.

Wenn flüssiger Stahl zu erstarren beginnt, scheiden sich im Innern des geschmolzenen Metalles zuerst oktaedrische Kristallgerippe ab, die kohlenstoffärmer sind als die Flüssigkeit (vgl. die schematische Zeichnung Abb. 1). Mit fortschreitender Erstarrung wachsen die Kristallgerippe nach den Achsrichtungen, während sich gleichzeitig Schicht um Schicht kohlenstoffreicheren Materials an sie ansetzt. Wird der Vorgang unterbrochen, etwa durch zufälliges Abfließen der noch vorhandenen Flüssigkeit von den wachsenden Kristallgerippen, so erhält man als Ergebnis solcher „unterbrochenen Kristallisation“ Stahl

N. T. Belaiew: Ueber Kristallisation, Gefüge und Eigenschaften des Stahles bei langsamer Abkühlung.

× 8



Abb. 4. Struktur der großen Kristalle.
2,27 % Kohlenstoffgehalt.

× 9



Abb. 5. Netz von Ferrit zwischen den Dendriten.
0,60 % Kohlenstoffgehalt.

× 0,6

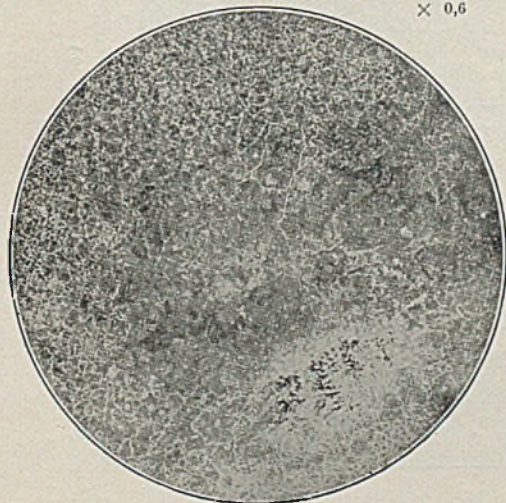


Abb. 6. Netzstruktur.

× 110

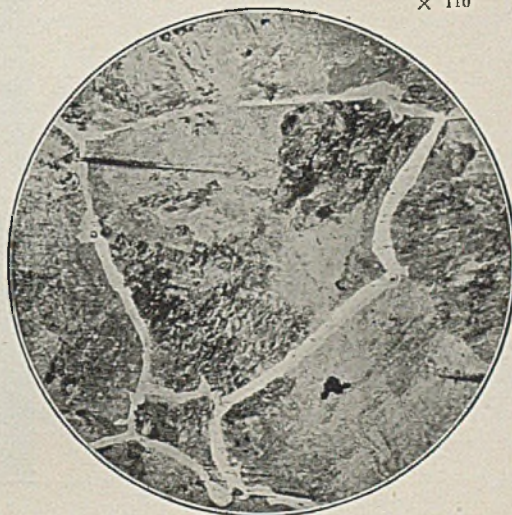


Abb. 7. Netzstruktur. 0,62 % Kohlenstoffgehalt.

× 10

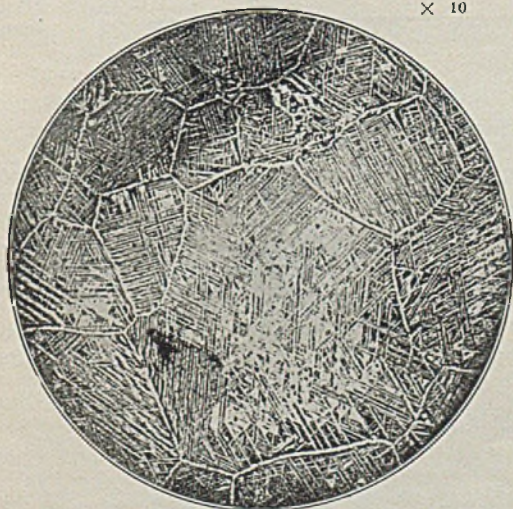


Abb. 14. Widmannstätten'sche Struktur. 0,55 % Kohlenstoffgehalt.
Perlit und Ferrit.

× 360

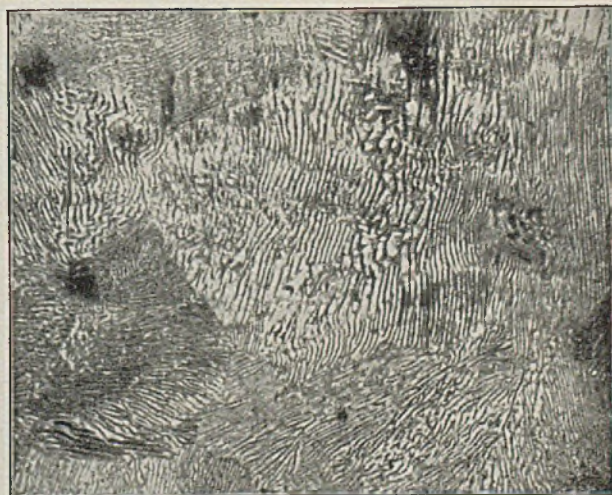


Abb. 15. Perlitkerner. Innerhalb jedes Kornes sind die Lamellen gleichartig und gleichlaufend.

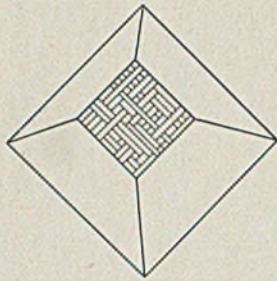


Abb. 8. Schnitt durch ein Oktaeder
parallel zur Würfel­fläche; Aus-
scheidungen parallel zur Oktaederfläche.

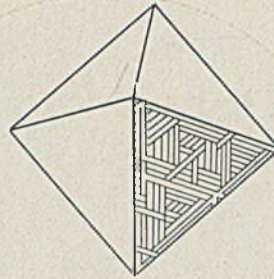


Abb. 10. Schnitt durch ein Oktaeder
parallel zur Oktaederfläche; Aus-
scheidungen parallel zur Oktaederfläche.

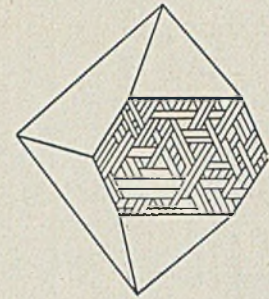


Abb. 12. Schnitt durch ein Oktaeder
parallel zur Rhombendodekaederfläche;
Ausscheidungen parallel zur Oktaederfläche.

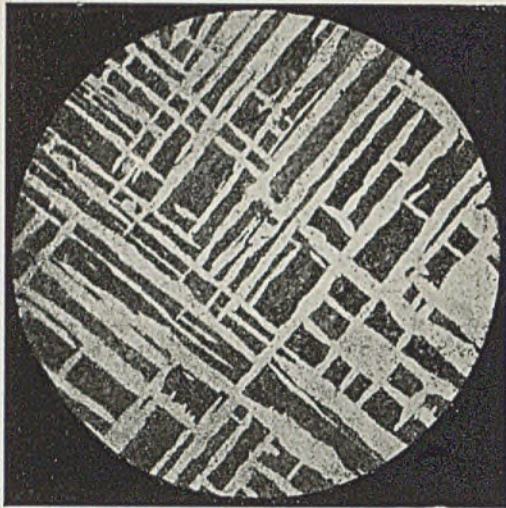


Abb. 9. Ferrit und Perlit in Widmanstätten­struktur.
0,55 % Kohlenstoffgehalt. (Vgl. Abb. 8.)

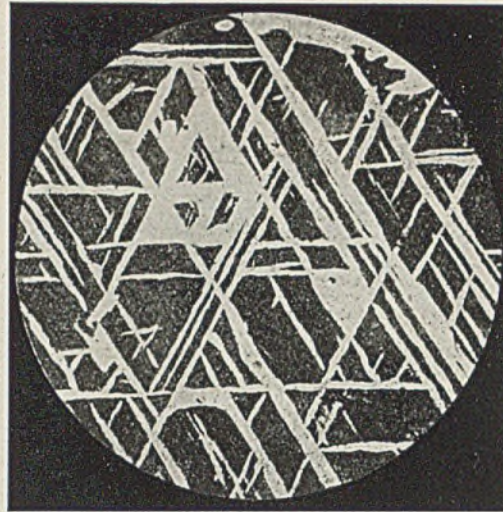


Abb. 11. Ferrit und Perlit in Widmanstätten­struktur.
0,55 % Kohlenstoffgehalt. (Vgl. Abb. 10.)

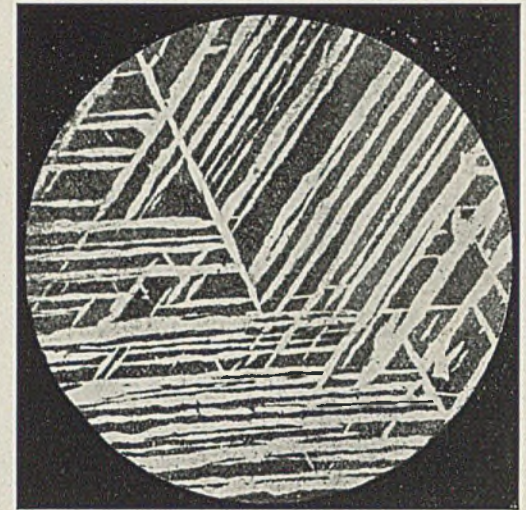


Abb. 13. Ferrit und Perlit in Widmanstätten­struktur.
0,55 % Kohlenstoffgehalt. (Vgl. Abb. 12.)

krystalle, wie sie in dieser Zeitschrift an früherer Stelle* abgebildet sind, sogenannte Dendrite oder Tannenbaumkrystalle. Bleiben die Dendrite jedoch mit der Schmelze in Berührung, so wachsen sie sich zu vollmassigen Kristallen aus. Sie kommen zu gegenseitiger Berührung, so daß kein Zwischenraum mehr bleibt. Das völlig erstarrte Metall besteht dann aus einer zusammenhängenden Masse vieler einzelner Kristalle (Dendrite), die in sich chemisch verschieden zusammengesetzt sind, und deren kohlenstoffärmste Teile in den Kristallisationsachsen liegen.

Die Erstarrung beginnt bei den Temperaturen der Linie AB (vgl. Abb. 2)** des Zustandsdiagrammes der Eisenkohlenstofflegierungen und ist bei den Temperaturen der Linie AE vollendet. Sie erstreckt sich also über einen um so größeren Temperaturbereich, je höher der Kohlenstoffgehalt des Stahles ist. Die Zeitdauer von Beginn bis Ende der Erstarrung ist daher neben der Abkühlungsgeschwindigkeit auch von dem Kohlenstoffgehalt abhängig. Je länger sie währt, desto größer und chemisch ungleichmäßiger werden sich die Dendrite ausbilden. Am Rande eines Blockes geht die Erstarrung am schnellsten vor sich; hier erlangen die Dendrite also die geringste Größe. Sie sind am größten in der Mitte des Blockes, wo die Erstarrung am längsten gedauert hat. Bei weiterer Abkühlung nach der Erstarrung durchläuft der Stahl zunächst

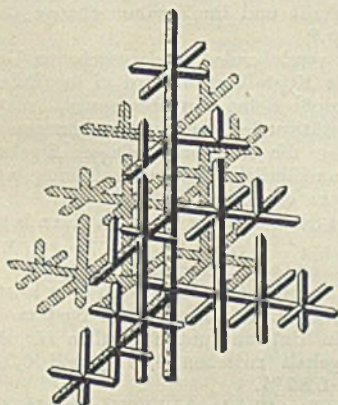


Abb. 1. Kristallgerippe eines Oktaeders.

innerhalb der Kristalle stattfinden. Je nach dem Zustande der festen Lösung und den Abkühlungsbedingungen sind folgende drei Fälle zu unterscheiden:

1. Die Dendrite sind groß und, wie oben erläutert, chemisch ungleichmäßig. In diesem Falle wird sich Ferrit dort ausscheiden, wo am wenigsten, und Zementit dort, wo am meisten Kohlenstoff in fester Lösung ist. Ferrit erscheint deshalb auf den Kristallachsen, Zementit in deren Zwischenräumen. Diese Kristallisationsart wird als „Struktur der großen Kristalle“ bezeichnet und ist durch die Abb. 3, 4 und 5 veranschaulicht. Die Ferrit- bzw. Zementitanordnung, die sogenannte „sekundäre Kristallisation“, ist ein Abbild der beim Erstarren ausgebildeten „primären“ Dendrit-Kristallisation. Man beobachtet diese Gefügeanordnung besonders häufig bei der unterbrochenen Kristallisation. Stücke, die die „Struktur der großen Kristalle“ zeigten, wurden mittels der Kugeldruckprobe, ferner durch Bestimmung der spezifischen Volumina und

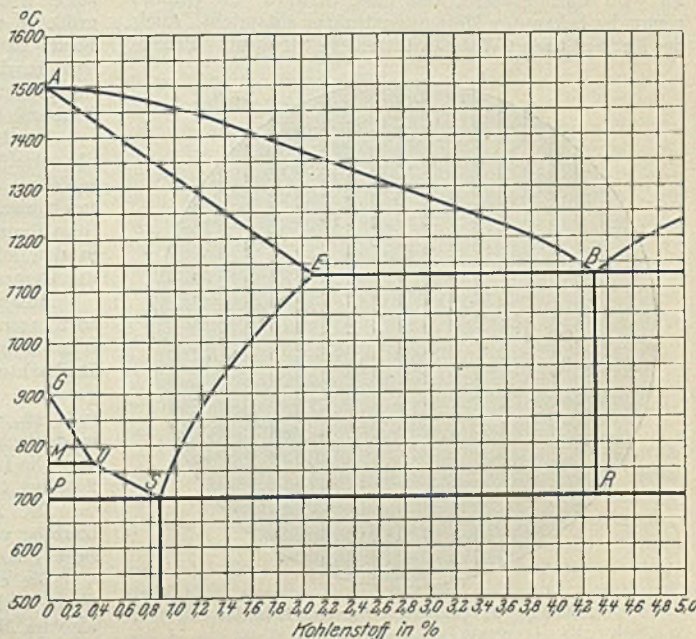


Abb. 2. Zustandsdiagramm der Eisenkohlenstofflegierungen.

Temperaturen, bei denen der Kohlenstoff eine feste Lösung mit dem Eisen bildet, also in ihm wandern kann und sich gleichmäßig zu verteilen strebt (Feld AESOG des Zustandsdiagrammes in Abb. 2). Bei hinreichend langsamer Abkühlung kann daher die nach der Erstarrung vorhandene chemische Ungleichmäßigkeit der Dendrite ausgeglichen sein, ehe die Abkühlung bis zu den Temperaturen der Linien GO, OS, ES gelangt ist, bei denen bekanntlich die Ferrit- bzw. Zementitausscheidung beginnt.

Diese Ausscheidungen erfolgen im Innern eines festen Körpers. Die sich bildenden Ferrit- bzw. Zementiteilchen können deshalb nicht, wie etwa aus einer Flüssigkeit heraus, unbehindert kristallisieren, sie passen sich vielmehr in Ort und Form ihrer Ausscheidung dem Kristallisationszustande des festen Körpers an, aus dem sie sich aussondern. Während sie daher selbst „strukturfrei“ sind, ist ihre Anordnung verschieden, je nach dem Zustande der festen Lösung. Ganz allgemein wird nun beobachtet, daß sich sowohl Ferrit als auch Zementit immer rings um die Kristalle der festen Lösung herum, also als ein räumliches Netzwerk zwischen ihnen, abzuschneiden streben. Ferrer können Ausscheidungen

der chemischen Zusammensetzung an verschiedenen Stellen untersucht und ergaben dabei eine ausgezeichnete Gleichmäßigkeit, was auf geringe Seigerung bei Stücken solchen Gefüges schließen läßt. Außer den die „Struktur der großen Kristalle“ hervorrufenden Ausscheidungen im Innern der Dendrite scheidet sich, wie oben erwähnt, ein Netz von Ferrit oder Zementit zwischen den Dendriten ab. Dies konnte durch aufeinanderfolgende Anwendung von Tiefätzung und Oberflächenätzung nachgewiesen werden (vgl. Abb. 5). Aus Abb. 6 erkennt man, wieviel kleiner das Netzwerk, mithin die Dendrite, am Rande als in der Mitte des Stückes ist.

2. Die Kristalle der festen Lösung sind chemisch homogen. Die Abkühlung von A_2 bis A_1 ist langsam. In diesem Falle gewinnt die Neigung des Ferrites bzw. Zementites, sich am Rande der Kristalle abzuschneiden, die Oberhand, wofern nur die Abkühlung im Verhältnis zur Größe der Kristalle langsam genug ist, daß sie zu deren Rand wandern können. Man erhält deshalb ein Netzwerk von Ferrit bzw. Zementit, das um so breiter ist, je weiter sich der Kohlenstoffgehalt von der eutektoiden Zusammensetzung entfernt. Diese Anordnung wird mit „Netzstruktur“ bezeichnet.* Sie wird durch die

* St. u. E. 1911, 1. Juni, S. 875.

** Dieses der Belaiewschen Arbeit entnommene Zustandsdiagramm hat bereits durch neuere Forschungen einige kleine Änderungen erfahren.

* Bereits Sorby spricht von einem „Netzwerk“, Journal of the Iron and Steel Institute 1887, S. 267.

Abb. 6 und 7 veranschaulicht und findet sich als Regel bei den Hüttenerzeugnissen.

3. Die feste Lösung besteht aus chemisch homogenen Kristallen; die Abkühlung ist so rasch, daß Ferrit bzw. Zementit während des Kristallisationsintervalles nicht Zeit haben, aus dem Innern an den Rand der Kristalle zu wandern, und gezwungen sind, sich auch im Innern der Kristalle abzuschneiden. Sie bilden dann, der oktaedrischen Kristallisation der festen Lösung folgend, Lamellen parallel zu den Oberflächen des Oktaeders. Wie die Abb. 8 bis 13* zeigen, ergeben sich dadurch, je nach der Richtung, in der die Ebene des Schliffes das Oktaeder schneidet, verschiedene Gefügeanordnungen, die man ganz unabhängig von der chemischen Natur der Körper immer dann beobachten wird, wenn eine Ausscheidung innerhalb eines größeren oktaedrischen Kristallgebietes erfolgt. Diese Anordnung wird mit dem Namen „Widmanstättenische Struktur“ bezeichnet (vergl. Abb. 14). Es wird nachgewiesen, daß diese Struktur des Stahles genau der bekannten Meteoritenstruktur entspricht. Auch der Martensit zeigt Widmanstättenische Struktur. Stücke

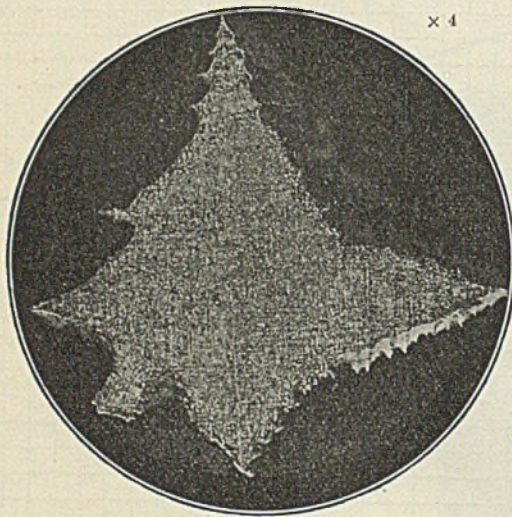


Abbildung 3. Struktur der großen Kristalle.
0,75 % Kohlenstoffgehalt.

mit Widmanstättenischer Struktur haben insbesondere bei dynamischer Beanspruchung schlechte mechanische Eigenschaften. Sie sind hart, spröde und brüchig. Diese Struktur wird entsprechend ihren Entstehungsbedingungen insbesondere bei überhitzten Stücken und unausgeglühten Gußstücken, ferner im Schweißbeisen beobachtet.

Die drei beschriebenen Hauptstrukturformen können auch gemeinsam auftreten, da die Abkühlungsbedingungen an verschiedenen Stellen desselben Stahlstückes verschieden sein können. So trifft man häufig die Netzstruktur mit der Widmanstättenischen zusammen. Ferrit und Zementit kristallisieren ferner mit Vorliebe dort, wo der Zusammenhang der festen Lösung durch Fremdkörper (Schlackenteilchen, Graphit usw.) oder durch Hohlräume unterbrochen wird. Bei sehr langsamer Abkühlung kristallisiert mitunter der Zementit in der ihm eigentümlichen Form langer Nadeln, die nur in der Richtung ihrer Lagerung der Kristallisation der festen Lösung folgen. Man hat es dann mit einer Anhäufung von Zementitkristallen, nicht mit einem Kristallgerippe, zu tun.

An die bisher besprochene Ausscheidung des Zementits und Ferrits zwischen Ar_1 und Ar_2 schließt sich unmittelbar die Kristallisation des Perlits an, sobald die

* Diese Abbildungen sind der Arbeit von Hauptmann N. T. Belaiew „Ueber die Widmanstättenische Struktur“, St. Petersburg 1911, entnommen, die hier zusammenfassend mitbehandelt ist.

Abkühlung bis $695^{\circ} C$, der Temperatur von Ar_1 , fortgeschritten ist. Bei der Netzstruktur füllt der Perlit die Maschen des Netzes aus. Wie die Abbildungen 6 und 7 zeigen, sind innerhalb der eine Masche erfüllenden Perlitmasse kleinere Perlitflächen sichtbar, die verschieden gefärbt erscheinen und verschieden tief geätzt sind. Die Größe dieser kleinen Perlitflächen ist im Gegensatz zu der Größe der Maschen des Netzes nicht sehr voneinander verschieden, einerlei, ob sie am Rande oder in der Mitte eines Stückes liegen. Man beobachtet, daß die Lamellen des Perlits innerhalb jeder dieser kleinen Flächen gleich gerichtet und von gleicher Dicke sind und anders wie in den benachbarten (vergl. Abb. 15.) Nach Howe entsprechen diese Flächen dem Bruchkorne des Stahles; ihre Größe soll von der Höhe der vorausgegangenen Erhitzung abhängen. Belaiew bezeichnet diese innerhalb des Perlits unterscheidbaren Gebiete als das „Korn des Perlits“ und erblickt in ihm zugleich das eigentliche Korn des Stahles. Als „Korngröße“ des Stahls wird daher nicht die Ausdehnung der Ferrit- bzw. Zementit-Maschen, wie das vielfach geschieht, sondern die Größe des Perlitkornes bezeichnet. In den untersuchten, aus der Schmelze langsam erkalteten Probestücken betrug sie 2 bis 3 qmm.

Der lamellare Perlit wird je nach seiner Ausbildung als streifiger, wellenförmiger und onyxartiger unterschieden; dabei werden dem onyxartigen besonders gute mechanische Eigenschaften zugesprochen. Eine ausführliche Besprechung erfährt die Umwandlung des lamellaren in den körnigen Perlit und im Zusammenhange damit die Damaststruktur.*

Außer den im vorstehenden wiedergegebenen Untersuchungen über die Kristallisation wird in der Belaiewschen Arbeit eine große Reihe von teils neuen, teils alte Beobachtungen bestätigenden Einzeluntersuchungen mitgeteilt. Hier möge die Aufzählung einiger Ergebnisse genügen, da eine ausführliche Zusammenstellung bereits in deutscher Sprache erschienen ist.**

Die Löslichkeit des Zementits im festen Eisen beträgt 2 % bei $1130^{\circ} C$.

Der Zementit ist eine bestimmte chemische Verbindung von der Formel Fe_3C , besser $(Fe_3C)_n$; er kristallisiert allem Anschein nach im regulären System.

Die chemischen Untersuchungen ergaben für Perlit einen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,80 % und 0,91 %, also im Mittel rd. 0,85 %.

Die zu strukturellem Gleichgewicht führende Absonderung von Zementitkügelchen geschieht im übererectoiden und untererectoiden Stahl leichter als im Perlit.

Die Seigerung hängt von der Art der Struktur ab. Die geringste Seigerung kann bei der Struktur der großen Kristalle und wahrscheinlich bei reiner Widmanstättenischer Struktur beobachtet werden.

Bei dem Stahl mit 1,8 % Kohlenstoff wurden Haltepunkte bei 1200° , 1130° , 770° , 695° und $500^{\circ} C$ beobachtet.

Die genaue Lage von A_1 bei Erhitzung und Abkühlung ist $695^{\circ} C$.

Das spezifische Gewicht des Eisens kann man als genau bestimmt gleich 7,85 betrachten. Für den Zementit sind große Schwankungen von 7,07 bis 7,74 möglich. Nichtsdestoweniger gilt die allgemeine Regel, daß das spezifische Gewicht des Eisens mit dem Gehalte an Zementit im Eisen abnimmt.

Das Eisen verliert beim Erhitzen seine magnetischen Eigenschaften bei $760^{\circ} C$, der Zementit bei $700^{\circ} C$.

Bemerkenswert sind ferner einige geschichtliche Feststellungen: Guyton de Morveau unterschied

* Vgl. hierüber auch St. u. E. 1912, 18. Jan., S. 114/5.

** Sonderabdruck aus den Annalen des Kaiserl. Russischen Technischen Vereines 1909, Aug.-Sept., St. Petersburg.

† Encyclopédie Méthodique 1786, Bd. I, S. 447; Bd. IV, S. 303.

bereits 1786 im Rückstand von Eisen nach dem Behandeln mit Schwefelsäure zwei Körper, nämlich einen mit den Kennzeichen des Graphites und einen zweiten, den er richtig als Karbid des Eisens bezeichnet. Der Herzog von Ayn und der Forscher Macquer* haben bereits 1770 das Mikroskop zur Untersuchung des Eisens verwendet, ebenso Anosoff** in den Jahren 1828 bis 1837, Lavroff und Kalakuzky† haben zum ersten Male die Seigerung in Stahlblöcken festgestellt. Sie schreiben: „Stahl ist eine Legierung von Kohlenstoff und Eisen. Darum sind wir berechtigt, bei langsamer Abkühlung den Zerfall dieser Legierung zu erwarten Die unmittelbare Folge dieses Zerfalls ist die Gruppierung der schwererschmelzbaren Legierungen (mit weniger Kohlenstoff) an der Wand der Kokille und das Verdrängen der leichtschmelzbaren in die Mitte des Blockes.“ Kalakuzky findet durch analytische Bestimmung in einer Versuchsschmelze in den früher erstarrten Wandungen 0,67 % in der Mitte 0,80 % Kohlenstoff. „Wenn eine solche merkliche Verschiedenheit im Kohlenstoffgehalt sich schon in einem kleinen Blocke zeigt,“ sagt Lavroff weiter, „dessen Erstarren sehr kurze Zeit dauert, so ist ohne Zweifel in großen Massen des Stahls (Kanonenblöcken) der Zerfall der Legierungen viel vollständiger, so daß sich in einer Kanone die „Liquatia“ (Seigerung) vorfinden muß.“

Die obigen Untersuchungen von Hauptmann N. Belaiew scheinen berufen zu sein, für die Metallographie des Eisens von grundlegender Bedeutung zu werden. Während bisher die meisten Metallographen hauptsächlich die chemische Verschiedenheit der einzelnen Strukturelemente beachten, wird hier die Gesamtanordnung als wichtiges Unterscheidungsmerkmal mit in den Kreis der Beobachtung gezogen und auf ihren Zusammenhang mit den mechanischen Eigenschaften hingewiesen. Neuere Arbeiten beginnen bereits, dieses fruchtbare Gebiet weiter zu bearbeiten.††

Auch für die Beurteilung der Vorbehandlung des Stahles wird die Betrachtungsweise von Bedeutung sein, denn es leuchtet ein, daß z. B. ein Stück, das die „Struktur der großen Kristalle“ aufweist, unmöglich einen Walzvorgang durchgemacht haben kann.

A. Portevin und V. Bernard§ haben beachtenswerte Untersuchungen über das Gefüge einiger Schmiedestücke und die Beziehung zwischen den mechanischen Eigenschaften und der „Widmanstättenischen Struktur“ angestellt.

Die Bedingungen für die Entstehung der „Widmanstättenischen Struktur“, nämlich 1. längeres Glühen im Gebiete der festen Lösung (Temperaturen des Feldes A E S O G in Abb. 2), 2. schnelle Abscheidung des Ferrits oder Zementits, sind beim Schmieden oder Gesenkschmieden gegeben, denn die Stücke verweilen mehr oder weniger lange in der hohen Temperatur der Oefen und kühlen nach der Bearbeitung verhältnismäßig schnell an der Luft ab. In der Tat wurde die „Widmanstättenische Struktur“ bei Untersuchung einer großen Zahl von Schmiedestücken überraschend häufig gefunden. Die Strukturen werden an Hand einiger kennzeichnender Lichtbilder erörtert. Besonders wurde die Widmanstättenische Struktur stets dann gefunden, wenn Stücke untersucht wurden, die bei der Benutzung gebrochen waren. Die Verfasser haben demgemäß eine Reihe von Kerbschlagversuchen angestellt und bestätigten die Angabe Belaiew's, daß die Widmanstättenische Struktur die

* Dictionnaire de Chimie, II, S. 147.

** Archiv f. d. wissenschaftliche Kunde von Rußland, V, IX, S. 510 u. f.

† Journal d'Artillerie, St. Petersburg 1866.

†† Vgl. Ingenieur N. J. Belaiew: „Ueber die Makrostruktur des Stahles“; vgl. St. u. E. 1912, 13. Juni, S. 996/8.

§ Rev. de Mét. 1912, Juli, S. 544/50.

Kerbzähigkeit bedeutend mindert. Sie weisen darauf hin, daß die russische Regierung in ihre Abnahmevorschriften für Artilleriematerial eine Bedingung aufgenommen habe, nach der Schmiedestücke zurückzuweisen sind, wenn sie bei fünfzigfacher Vergrößerung Widmanstättenische Struktur zeigen, und empfehlen bei jedem Schmiedestück eine nachträgliche Wärmebehandlung, damit etwa vorhandene Widmanstättenische Struktur beseitigt wird. Ihr Vorschlag, daß die Wärmebehandlung anstatt in geeignetem Glühen stets in Abschrecken und Anlassen bestehen soll, dürfte jedoch undurchführbar, ja bedenklich sein, da sich die Art der Wärmebehandlung nach Material, Größe und Form der Stücke zu richten hat.

H. Hanemann.

Neuere Ergebnisse über die Ausnutzung einer Siemens-Martin-Anlage durch die Verwendung auswechselbarer Ofenköpfe, Bauart Friedrich.

Ueber die auswechselbaren Martinofenköpfe, Bauart Friedrich, wurde bereits an früherer Stelle in dieser Zeitschrift* berichtet, nachdem sie seit Mai 1909 auf der Julienhütte in Bobrek O.-S. angewendet worden waren. In diesen Veröffentlichungen wurde mitgeteilt, daß man auf dem genannten Werke von Hauptreparatur zu Hauptreparatur etwa 1000 Chargen erreicht. Unter Hauptreparatur versteht man auf der Julienhütte eine völlige Neuzustellung des oberen Ofens bis zu den Kammergewölben mit Ausnahme des Herdes, der drei bis vier Ofenreisen aushält, und eine wenigstens teilweise erfolgreiche Erneuerung der Kammerpackung. Zwischen den Hauptreparaturen wurden zurzeit die Ofenköpfe dreimal ausgetauscht, und nach etwa 500 bis 600 Chargen wurde ein neues Hauptgewölbe aufgesetzt, wobei auch Vorder- und Rückwand teilweise erneuert wurden. Das Auswechseln erfolgt stets an Sonntagen, also ohne Betriebsstörung; die Gewölbeausbesserung erfordert einen Stillstand von wenigen Tagen.

Inzwischen ist man auf der Julienhütte einen Schritt weitergegangen und hat vor der Hauptreparatur noch eine zweite Gewölbeerneuerung eingeschaltet, so daß die gesamte Ofenreise von Hauptreparatur zu Hauptreparatur nunmehr etwa 1500 Chargen dauert. Das übrige Mauerwerk hält diese lange Ofenreise aus, die Kammerpackung ebenfalls infolge des Vorhandenseins genügend geräumiger Schlaokensäcke. Das Auswechseln der Köpfe wird vorgenommen ohne jede Rücksicht darauf, ob eine größere Reparatur bevorsteht oder nicht, da die geringen Kosten, welche die Auswechslung eines Ofenkopfes verursacht, nämlich etwa 500 bis 700 \mathcal{M} einschließlich Löhne, reichlich durch den Vorteil des besseren Ofenganges aufgewogen werden, der beim Vorhandensein langer Köpfe eintritt. Stellt man einen Ofen zur Reparatur ein, der noch unausgenutzte Köpfe hat, so werden diese einfach herausgenommen, wenn nötig ausgebessert, und in einen anderen Ofen bei nächster Gelegenheit eingebaut. Es sei noch erwähnt, daß auch die Hauptreparaturen bei den Oefen mit auswechselbaren Köpfen sich sehr abkürzen lassen, da ja schon wichtige Teile des Ofens, die Köpfe, sorgfältig gemauert zur Verwendung bereit stehen und ferner auch an den hinteren, nicht auswechselbaren Teilen der Köpfe nur wenig Mauerwerk vorhanden ist.

Das beschriebene Verfahren bewirkte es, daß in der gegenwärtigen Zeit starker Materialanforderung die Julienhütter Siemens-Martin-Anlage in einer Weise ausgenutzt werden konnte, die zu früheren Zeiten, wo mit massiven Köpfen gearbeitet wurde, nicht denkbar gewesen wäre. Die folgenden verbürgten Zahlen sollen darüber Aufschluß geben. Vorausgeschickt sei, daß das Stahlwerk der Julienhütte aus sechs Oefen zu 40 bis 45 t Fassung und einem Mischer von 150 t Fassung besteht. Seit dem 1. August 1911 arbeitet es vollbeschäftigt, d. h.

* St. u. E. 1910, 12. Jan., S. 67; 15. Juni, S. 987; 1911, 6. April, S. 540.

Ofeneinstellungen sind seit dieser Zeit nur zum Zwecke vorzunehmender Reparaturen und nicht aus anderen Gründen (z. B. zur zeitweisen Erzeugungseinschränkung usw.) vorgenommen worden.

Vom 1. August 1911 bis zum 15. Juni 1912 hatte das Stahlwerk 266 Betriebstage. An drei von diesen Betriebstagen wurde mit vier, an 137 mit fünf und an 126 mit allen sechs Ofen gearbeitet. Multipliziert man die Anzahl der Betriebstage mit der Zahl der vorhandenen Ofen, so erhält man $266 \times 6 = 1596$ Ofentage. Von diesen 1596 Ofentagen waren also 143 Reparaturtage* und 1451 Betriebstage. Die Reparaturtage machten also nur 8,96 % der Ofentage aus. Dieses überaus günstige Ergebnis für die lange Zeit von 10½ Monaten fällt noch schwerer ins Gewicht, wenn man berücksichtigt, daß das Julinhütter Stahlwerk fast ausschließlich nach dem Roheisenerzverfahren mit rd. 70 % Roheisensatz arbeitet; nur etwa 6,5 % der Stahlerzeugung in der genannten Zeit wurden nach dem Schrotverfahren hergestellt. Daß das Roheisenerzverfahren mit seinen großen Schlackenmengen und seinen überaus heftigen Reaktionen, die ein stundenlanges Schäumen der Chargen zur Folge haben, die Ofen bedeutend mehr angreift als das Schrott-Roheisen-Schmelzen, bedarf aber keines Beweises, besonders wenn das Roheisen, wie es auf der Julinhütte geschieht, den Ofen nicht vorgefrischt zugeführt wird, so daß die gesamte Frischarbeit von diesen zu leisten ist. Dieser für die Ofenhaltbarkeit ungünstige Umstand wird noch dadurch verstärkt, daß das verarbeitete Roheisen einen Phosphorgehalt von 0,7 bis 1,0 % hat.

Die Vorteile, die sich aus der oben geschilderten starken Einschränkung der Reparaturzeiten bei den Siemens-Martin-Ofen ergeben, liegen auf der Hand. Neben den Ersparnissen in den Zustellungskosten bestehen sie vor allem in einer bedeutenden Erzeugungserhöhung der Anlage oder bei gegebener Erzeugungsmenge in der Möglichkeit, mit einer geringeren Anzahl von Ofen auszukommen, also Anlagekapital zu sparen. Man begegnet oft in Fachkreisen der Ansicht, daß die Ofenzustellungskosten eine geringe Rolle spielen gegenüber einer möglichst hohen Tageserzeugung der einzelnen Ofen, daß man „auf Produktion halten und einen Ofen, der schlecht geht, zur Reparatur abstellen soll“. Man vergißt dabei vollständig, daß es doch nicht lediglich darauf ankommt, die tägliche Erzeugungsmenge der Ofen zu steigern, sondern daß es doch ebenso wichtig ist, möglichst viel Ofen im Betriebe zu halten, um auf diesem Wege eine möglichst hohe Monatserzeugung zu erzielen und die gesamte Anlage besser auszunutzen. Es ist aber bei der Verwendung der auswechselbaren Köpfe auch möglich, die tägliche Ofenerzeugung auf einer ziemlich gleichmäßigen Höhe zu erhalten, indem man bei zurückgebrannten Köpfen Auswechselungen vornimmt. Das zeigt das Beispiel eines Ofens, der während der Berichtszeit von 10½ Monaten nicht zur Hauptreparatur abgestellt wurde und infolge seiner ungünstigen Lage zur Schrottanfuhr davon verschont blieb, zu Schrottohargen herangezogen zu werden; diese wirken auf der Julinhütte immer ungünstig auf die tägliche Ofenleistung ein, da die Anlage gegenwärtig in maschineller Beziehung mehr auf das Roheisenerzverfahren zugeschnitten ist. Die durchschnittlichen täglichen Erzeugungsmengen dieses Ofens waren:

1911	t	1912	t
August	153,0	Januar	155,9
September	158,6	Februar	156,5
Oktober	154,9	März	155,3
November	158,0	April	158,1
Dezember**	141,1	Mai	165,0
		Juni	159,0

* An 137 Tagen wurden an einem, an drei Tagen an zwei Ofen gleichzeitig Reparaturen vorgenommen.

** In den Dezember fiel eine kurze Reparatur des Mischers, so daß eine Zeitlang unmittelbar vom Hochofen gearbeitet werden mußte.

Dieser Ofen war vor dem August 1911 nach einer kleinen Reparatur zwei Monate lang zum Zwecke der Erzeugungseinschränkung kalt stehen gelassen worden. Seine letzte Hauptreparatur hatte er im Oktober 1910 gehabt. Wie aus obigen Zahlen hervorgeht, erreichte er die besten Ziffern am Ende seiner langen Ofenreise; er wurde am 23. Juni 1912 zur Hauptreparatur eingestellt. Dies lag natürlich an einigen, für eine hohe Erzeugung besonders günstigen Umständen im Mai und Juni 1912, zeigt aber doch, daß die Leistungsfähigkeit des Ofens nicht gelitten hatte. Die Kammern waren nur einmal ausgewechselt worden.

Aus dem Vorstehenden geht klar hervor, daß die Verwendung auswechselbarer Ofenköpfe dem Martinstahlwerker ein gutes Mittel in die Hand gibt, die Leistungsfähigkeit seiner Anlage zu steigern und in seine monatlichen Erzeugungsmengen eine große Stetigkeit zu bringen. Daß diese Vorteile für die an das Stahlwerk angeschlossenen, weiterverarbeitenden Betriebe von größter Wichtigkeit sind, liegt auf der Hand; sie lassen sich aber nicht zahlenmäßig festlegen. Selbstverständlich kann der Erfolg nicht selbsttätig mit der Verwendung auswechselbarer Köpfe eintreten, sondern es wird stets nötig sein, die Anlage und die Arbeitsweise den so verschiedenen örtlichen Verhältnissen anzupassen und das Personal an die neuen Aufgaben zu gewöhnen. *O. Friedrich.*

Der Ofen nach Mars zur direkten Kohlenstoffbestimmung.

Die Bestimmung des Kohlenstoffs in den verschiedenen Eisensorten durch direkte trockene Verbrennung der Späne im Sauerstoffstrom kommt in den Eisenhüttenlaboratorien immer mehr in Aufnahme und verdrängt die Verfahren auf nassem Wege. Einen sehr handlichen elektrisch beheizten Ofen für diesen Zweck hat Dipl.-Ing. G. Mars gebaut und in dieser Zeitschrift* beschrieben.

Bezüglich des Arbeitens mit diesem Ofen möchte ich darauf hinweisen, daß die Möglichkeit zur Kohlenoxydbildung besteht, wenn man die Sauerstoffzufuhr nach der in der erwähnten Beschreibung angegebenen Geschwindigkeit von zehn Blasen i. d. sek regelt, oder wenn unbeabsichtigt der Sauerstoffstrom noch rascher hindurchgeht. Man vermeidet diese Fehlerquelle, ohne den Mars-Ofen ändern zu müssen, in der schon bei dem Chromschwefelsäure-Verfahren oft angewendeten einfachen und billigen Weise dadurch, daß man die Gase nach Verlassen des Ofens und nach Passieren des Chlorkalziumrohres ein durch einen Bunsenbrenner mit Aufsatz glühend gehaltenes, nicht zu weites (6 mm Licht) Quarzglasröhrchen mit Kupferoxydfüllung durchstreichen läßt. H. Augustin** hat seinen elektrischen Ofen derart gebaut, daß das Kupferoxyd in dem Verbrennungsrohr selbst liegt; er mußte aber dafür ein sehr langes Porzellanrohr nehmen und dessen das Kupferoxyd enthaltende Teil durch eine eigene stromdurchflossene Metallwicklung auf nur etwa 800° C erhitzen, während der andere das Schiffehen enthaltende Teil auf 1000° bis 1150° C zu bringen ist, wobei aber Kupferoxyd bereits verschlackend wirken würde.

Hat man nun die erwähnte Sicherheitsvorkehrung gegen die Kohlenoxydbildung getroffen, so kann man auch ohne Bedenken die Einwaage für Material von geringerem (bis 1,2 %) Kohlenstoffgehalt bis auf 3 g erhöhen, statt der 0,5452 g nach Mars, wodurch gewiß die Fehlerquelle eine Verminderung erfährt. Der Umrechnungsfaktor ist dann $\frac{100}{11}$. Man ersetzt in diesem Fall zum besseren

Unterbringen der Späne die von Heraeus dem Ofen beigegebenen kurzen Schiffchen (7,5 cm) durch längere (11 cm), die natürlich auch unglasiert, ferner steilrandig und recht geräumig gebaut sein sollen. Es ist nicht zu

* St. u. E. 1909, 28. Juli, S. 1155.

** Ztschr. f. angew. Chem. 1911, 22. Sept., S. 1800; vgl. St. u. E. 1911, 2. Nov., S. 1811.

befürchten, daß der rückwärtige Teil des Schiffehens nicht hoch genug erhitzt wird, wenn man nur dafür sorgt, daß der Ring des Schiffehens noch eben innerhalb des eigentlichen Ofens zu liegen kommt. Die von Mars angegebenen zwei U-förmigen, leicht zerbrechlichen Absorptionsröhren für Kohlensäure können ohne Bedenken ersetzt werden durch ein einziges der von Professor Dennstodt* angegebenen kräftigen, stabilen Apparate, deren ganze Länge von den Verbrennungsgasen zweimal durchstrichen werden muß.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Firma Heraeus ihrem Prospekt über den Mars-Ofen ein Gutachten von Geheimrat Wüst, Aachen, mit schätzbaren Winken für die Anwendung des Ofens in Sonderfällen beifügt. Die dort angeführte Zwischenschaltung eines mit Chromsäure gefüllten U-Röhrens zur Zurückhaltung der Verbrennungserzeugnisse des Schwefels, also eine Vermehrung der notwendigen Apparate, kann gewiß vermieden werden, wenn man das unbedingt nötige für Chlorkalzium bestimmte U-Röhren mit einem Gemisch von Chlorkalzium und Bleisuperoxyd beschießt. Wenn auch in den hochehitzten Teilen des Ofens die Bedingungen zur Bildung von Schwefeltrioxyd aus Schwefeldioxyd und Sauerstoff nicht gegeben sind, so ist dies doch schon in den unter 500° C heißen Ofenteilen der Fall. Für derart entstandenes Schwefeltrioxyd wird Bleisuperoxyd nie versagen. Aber auch Versuche, Schwefeldioxyd über Bleisuperoxyd bei gewöhnlicher Temperatur zu leiten, zeigten durch Selbsterhitzung und Bildung von Bleisulfat, daß eine Reaktion und Absorption zwischen Schwefeldioxyd und Bleisuperoxyd stattfindet. Mars, der in dem angeführten Aufsatz die Schwefelfrage gar

* Zu haben bei Ditmar & Vierth, Hamburg, Spaldingstraße.

nicht berührt, scheint übrigens auch beobachtet zu haben, daß diese für technische Zwecke nicht in Frage kommt. Ich führe hier die Ergebnisse an, die ich im Mars-Ofen mit einem 0,12 % Schwefel enthaltenden Gußeisen erhielt, a) wenn Kohlenstoff elementar abgeschieden, also bestimmt schwefelfrei, verbrannt wurde, b) wenn Späne verbrannt wurden ohne Vorlage von Bleisuperoxyd, c) wenn Späne verbrannt wurden unter Vorlage von Bleisuperoxyd.

a	b	c
% C	% C	% C
3,62	3,47	3,47 ₅
3,417	3,60	3,45
3,44	3,47 ₅	3,47

Dr. Aug. Prettner, Spandau.

Internationale Baufachausstellung Leipzig 1913.

Der vom Stahlwerks-Verband und dem Verein deutscher Brücken- und Eisenbaufabriken unter den Eisenhoch- und Brückenbau-Firmen Deutschlands ausgeschriebene Wettbewerb für ein monumentales Ausstellungsgebäude auf der Internationalen Baufachausstellung in Leipzig 1913 wurde am 19. Juli 1912 durch das zum zweiten Male zusammengesetzte Preisgericht, welchem, außer dem Direktor des Stahlwerks-Verbandes Horn Schaltenbrand, die Herren Akademiedirektor Prof. Röber, Düsseldorf, Geh. Regierungsrat Dr.-Ing. Muthosius, Berlin, Kgl. Oberbaurat Falian, Leipzig, und Professor Dr.-Ing. Hertwig, Aachen, angehörten, dahin entschieden, daß der von der Firma Broost & Co., Berlin, in Verbindung mit den Architekten Bruno Taut und Hoffmann, Berlin, stammende Entwurf „Monument des Eisens“ einstimmig mit dem ersten Preis gekrönt und zur Ausführung bestimmt wurde.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Chemiker.

25. Hauptversammlung in Freiburg i. Br.,

29. Mai bis 2. Juni 1912.

Zu der diesjährigen Hauptversammlung war eine außergewöhnlich große Schar von Teilnehmern nach Freiburg geeilt, da mit der Tagung gleichzeitig das 25jährige Bestehen des Vereins gefeiert wurde. An der allgemeinen Sitzung, die von dem Vorsitzenden des Vereins Geheimrat Professor Dr. Duisberg, Leverkusen, geleitet wurde, nahmen der Großherzog von Baden sowie zahlreiche Vertretungen der Reichs- und Landesbehörden, der badischen Universitäten und Technischen Hochschulen teil. Ferner hatte eine große Reihe von inländischen und ausländischen Fachvereinen ihre Vertreter zu dieser Jubelfeier entsandt; die Glückwünsche des Vereins deutscher Eisenhüttenleute überbrachte Dr.-Ing. E. Schrödter. In der geschäftlichen Sitzung wurde an Stelle des satzungsgemäß ausscheidenden Geheimrats Professor Dr. Duisberg Direktor Dr. H. Krey, Webau, zum Vorsitzenden des Vereins für 1913/15 gewählt. Die nächste Hauptversammlung soll in der Pfingstwoche des Jahres 1913 in Breslau stattfinden.

Welche Bedeutung der Verein im Laufe seiner Entwicklung erlangt hat, geht deutlich aus der Geschichte des Vereins in den ersten 25 Jahren seines Bestehens hervor, die der Generalsekretär Professor Dr. B. Rasso w, Leipzig, in einer vorzüglich ausgestatteten Festschrift* zusammengestellt hat. Die Schrift ist gleichzeitig ein Beweis für die glänzende Entwicklung der Chemie und chemischen Technik in Deutschland überhaupt.

Die in den Hauptvorträgen der allgemeinen Sitzung behandelten Gegenstände liegen dem Gebiet des Eisenhüttenwesens bzw. der Eisenhüttenchemie etwas fern, so daß wir uns darauf beschränken können, auf ihre Ver-

öffentlichung in der Zeitschrift für angewandte Chemie hinzuweisen.

In der Fachgruppe für analytische Chemie hielt Professor W. Fresenius, Wiesbaden, einen Vortrag Ueber den gegenwärtigen Stand und die Bedeutung der analytischen Chemie.

Die analytische Chemie hat sich zunächst rein empirisch aus der Erfahrung heraus entwickelt; sie erhielt dann eine Fülle von neuen Anregungen durch die physikalische Chemie, die in vielen Fällen erst ihre wissenschaftliche Begründung bot und viele früheren empirischen Erfahrungen erst verstehen lehrte. Für die Erforschung neuer Fragen stellt die Gewöhnung, im physikalischen Sinne zu denken, eine große Förderung dar. Besonders deutlich macht sich dieser Einfluß auf dem Gebiete der Maßanalyse geltend, bei deren Verfahren man ursprünglich mit dem vollständigen Verlauf der Reaktion rechnete und deshalb an sich den Grund nicht erkannte sowie die Tatsache selbst nicht genug würdigte, daß Titerstellung und Bestimmung unter möglichst gleichen Bedingungen auszuführen sind. Entsprechend der Ausgestaltung der analytischen Chemie ist auch ihre Bedeutung im öffentlichen Leben, in Industrie und Handel mächtig gewachsen, wovon die zahlreichen öffentlichen und privaten Untersuchungslaboratorien und Materialprüfungsämter glänzendes Zeugnis ablegen.

Professor Dr. W. Autenrieth, Freiburg i. Br., sprach Ueber kolorimetrische Bestimmungen mittels eines neuen Kolorimeters.

Der Vortragende beschreibt ein von ihm mit Professor Dr. Joh. Koenigsberger, Freiburg, gebautes Kolorimeter, das im wesentlichen aus einem hohlen Glaskeil besteht, der zur Aufnahme der Vergleichslösung

* Leipzig, Otto Spamer 1912.

* 1912, 7. Juni, S. 1155 ff.

dient. Der Glaskoil ist nebst einer Milchglasplatte und einer Gradeilung auf einem Holzrahmen befestigt, der sich mittels eines Triebes senkrecht verschieben läßt; dicht neben dem Keil befindet sich ein kleiner Glasbehälter zur Aufnahme der zu untersuchenden Lösung. Mittels einer Helmholzsohlen Doppelplatte fließen die beiden durch einen Spalt zu beobachtenden Farbbänder ohne Trennungslinie unmittelbar ineinander über; zum Vergleich verschiebt man den Glaskoil so lange hin und her, bis beide Lösungen Farbgleichheit zeigen. Der Vorzug des Kolorimeters gegenüber ähnlichen Geräten dürfte in dem außergewöhnlich raschen Arbeiten und in seiner großen Genauigkeit liegen, da die zur Vergleichung notwendigen Gefäße parallele Wandungen besitzen, wodurch an allen Stellen gleichen Querschnitts die gleiche Farbe besteht, während dies bei den oft benutzten runden Röhren nicht der Fall ist. Der Vortragende empfiehlt das Kolorimeter außer für eine große Reihe von Untersuchungen organischer Körper zur kolorimetrischen Bestimmung von Chrom, Kupfer, Mangan, Titan und Vanadium.

Zur Besprechung der

Gepflogenhelfen bei der Probenahme

hatte Professor W. Fresenius um Einsendung von entsprechenden Beitrügen seitens der Fachgenossen gebeten; es waren daraufhin Berichte eingegangen von der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,* Dr. R. Schröder, Dr. Th. Wetzke, Alex. Müller, H. Nissenon und Dr. Niederstadt.**

Wie Professor W. Fresenius als Berichterstatter mitteilte, ließen die eingegangenen Berichte erkennen, daß die Probenahme eine ebenso wichtige wie schwierige Aufgabe sei, und daß ihre Vervollkommnung und loyale Handhabung sehr im Interesse eines reellen Kaufs auf Grund des Gehalts oder einer bestimmten Beschaffenheit liege. Die Bemusterung auf den Hüttenwerken seheine im allgemeinen die rationellere zu sein gegenüber der in den Schäften; es wäre daher zu erstreben, die an ersteren Orten geltenden Prinzipien, soweit tunlich, auch dort einzuführen. Es wurde beschlossen, zur Behandlung der Angelegenheit eine besondere Kommission zu wählen und an den Internationalen Kongreß für angewandte Chemie 1912 in New York die Bitte zu richten, es möge in der Unterkommission für Probenahme der Internationalen Analysenkommission die Frage der Probenahme von Erzen bearbeitet werden; die Fachgruppe für analytische Chemie sei bereit, im nächsten Jahre das durchgearbeitete Material der Unterkommission zur Verfügung zu stellen.

Ferner nahm die Fachgruppe einen Antrag an, der dem Internationalen Kongreß für angewandte Chemie 1912 zur Annahme unterbreitet werden soll, dahingehend, daß für praktische Zwecke nur alle fünf Jahre eine neue Atomgewichtstabelle aufgestellt, allgemein angewandt und im gegenseitigen Verkehr als maßgebend angesehen werden soll. Der Antrag wurde damit begründet, daß bei der gegenwärtig alle Jahre erfolgenden Veröffentlichung neuer Tabellen die beabsichtigte Einheitlichkeit in der Grundlage für praktische analytische Berechnungen nicht erreicht würde, da die Mehrheit der Chemiker nicht jedes Jahr mit neuen Tabellen rechnen will, und es vom Zufall abhängt, wann der einzelne einmal eine neue Atomgewichtstabelle in Benutzung nimmt.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1193.)

Dr.-Ing. Hans Nathusius, Friedenshütte, erläuterte die

Fortschritte im Bau elektrischer Oefen und deren Verwendung bei der Stahlerzeugung.

Der Vortrag wird eingeleitet durch eine allgemeine Betrachtung über Induktions- und Lichtbogenöfen, wobei

die Induktionsöfen wenig günstig beurteilt werden. Nach kurzem, allgemeinem Hinweis auf die Vorzüge der Lichtbogenöfen folgt eine eingehende Beschreibung der Bauart und Arbeitsweise des Nathusius-Ofens. Der leitende Gedanke, welcher diesem Ofensystem zugrunde liegt, besteht darin, die Vorteile der beiden genannten Ofengruppen zu vereinigen und sowohl eine gute Schlackenerhitzung als auch eine gute Durchheizung des Metallbades vom Boden aus zu erzielen. Auf die Ofenkonstruktion, Schaltung usw. braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, da Einzelheiten schon früher von B. Neumann* und kürzlich von W. Kunze** in dieser Zeitschrift veröffentlicht sind. Der Ofen hat bekanntlich drei Kohleelektroden über dem Bade und drei Bodenelektroden, die mit leitender Masse überstampft sind. Der Betrieb erfolgt durch Drehstrom. Durch einen Zusatz-Transformator, der nur mit den Bodenelektroden verbunden ist, kann die Heizung des Metallbades vom Boden aus verstärkt werden. Bei einem 5-t-Ofen beträgt die Spannung zwischen den oberen Elektroden 110 Volt, zwischen den unteren 10 Volt, zwischen oberen und unteren 61 Volt; das Bad ist also nach allen Richtungen von Strom durchflossen. Nathusius teilt eine größere Anzahl der von selbsttätig aufzuzeichnenden Meßgeräten aufgenommenen Kurven über die Schwankungen des Energieumsatzes mit. Auch auf diese braucht hier nicht eingegangen zu werden, da Kunze in der schon erwähnten Veröffentlichung einen Teil dieser Kurven bekannt gegeben hat.

Nathusius wendet sich dann der Frage zu, unter welchen Umständen ein solcher Widerstands-Lichtbogenofen in der Eisenindustrie wirtschaftlich verwendet werden kann. Auf Hüttenwerken mit Hochofen und Stahlwerk, wo durch Hochofengas verhältnismäßig billige Kraft und ferner flüssiger Stahl aus Konvertern oder Martinöfen zur Verfügung steht, und wo nur Mittelqualitäten von Stahl für Schienen, Rohre usw. hergestellt werden sollen, ist es am zweckmäßigsten, so große elektrische Öfen zu verwenden, daß die ganze Charge aus dem Converter oder Martinofen eingegossen werden kann. Als Anhang ist dem Vortragsabdruck eine Tafel mit einer Zeichnung eines 12-t-Nathusius-Ofens beigegeben, der für diese Leistung einen Durchmesser von 3,5 m bekommen wird. Betrachtet man die Zusammensetzung des halbraffinierten Einsatzmetalles und des fertigraffinierten Metalles, so sieht man, daß die jetzige Arbeitsweise durch Verschwendung der Desoxydationsmittel, z. B. von Ferromangan (0,46 % Mangan im Einsatz, 0,10 % im Enderzeugnis) unwirtschaftlich ist. Den Elektrostahlöfen zur Vermeidung dieser Verluste unmittelbar im Anschluß an einen Hochofen oder einen Misoher zu betreiben, hält der Verfasser noch für verfrüht. Die Arbeit, die der Martinofen leistet, ist immer billiger in einem mit Gas geheizten Ofen durchzuführen als in einem elektrischen Ofen, selbst bei sehr billigen Strompreisen. Man kann dieses Verfahren der Umwandlung von Roheisen in Flußeisen aber in der Weise durch den elektrischen Ofen unterstützen, daß man in letzterem eine passend zusammengesetzte Schlacke herstellt und diese flüssig auf das zu raffinierende Metallbad bringt; man braucht dann nicht mehr das Metallbad zu überhitzen, es wird sofort eine lebhafte Reaktion einsetzen, und man wird Zeit sparen.

Ein weiterer Vorschlag geht dahin, mit einer Ofenkombination von einem geheizten Misoher C, einem kippbaren Martinofen B und einem Elektrostahlöfen A folgendes Verfahren auszuführen: Man bringt auf das aus B in den Elektrostahlöfen gegossene halbraffinierte Metall frische, sehr oxydreiche Schlacke und entfernt damit die Verunreinigungen. Diese jetzt oxydärmer gewordene Schlacke bringt man in B mit Misohermetall aus A zusammen und raffiniert damit vor; darauf gelangt die oxydarme Schlacke in den Misoher C und trifft dort mit Roheisen zusammen, von wo sie mit hohem Phosphorgehalte abge-

* Vgl. St. u. E. 1912, 11. Jan., S. 53/8.

** S. Zeitschr. f. angew. Chemie 1912, 14. Juni, S. 1240/50.

* St. u. E. 1910, 22. Juni, S. 1068; 17. Aug., S. 1410.

** St. u. E. 1912, 4. Juli, S. 1089/96; 11. Juli, S. 1136/41; 18. Juli, S. 1181/8.

zogen wird. Ein solches Verfahren hätte den Vorteil, allen Phosphor in einer Schlacke anzureichern, alles Eisen aus der Schlacke würde reduziert, man brauchte keine wertlose Schlacke zu erzeugen, und die Raffination des Metalles könnte eine fast vollständige sein.*

Weiter macht Nathusius noch Angaben über das Einschmelzen und Warmhalten von Ferromangan für den Thomasbetrieb. Das Verfahren wird auf der Friedenshütte seit einem Jahre in einem 2- bis 3-t-Ofen ständig ausgeführt.** Man spart durch dieses Verfahren 35 bis 40 Pf. f. d. t Stahl; das elektrische Einschmelzen ist zwar teurer, man spart aber 30 % an Ferromangan, weil das flüssige Metall besser reagiert und Verluste durch Verschlackung vermieden werden. Das flüssige Ferromangan verteilt sich außerdem gleichmäßiger in der Charge. Dasselbe Verfahren würde sich auch für andere Ferrolegierungen eignen; ferner würde der elektrische Ofen sehr geeignet sein, Abfälle von Nickelstahl, Chromstahl, Wolframstahl usw. unter neutraler Schlacke und in neutraler Atmosphäre ohne Veränderung der Zusammensetzung einzuschmelzen, was in anderen Oefen nicht gut möglich ist.

Zahlentafel 1 zeigt die Zusammensetzung des Enderzeugnisses und den Stromverbrauch bei verschiedenen Chargen von Kohlenstoff- und legiertem Elektro Stahl, die aus zwei größeren Tafeln herausgegriffen sind.

Die Raffinationskosten von 1 t flüssigem Stahl in einem 5- bis 6-t-Nathusiusofen bei flüssigem Einsatz werden jetzt wie folgt angegeben:

Zuschläge:	⋈
Erz 25 kg (29,15 ⋈ f. d. t)	0,72
Kalk 30 „ (12,— „ „ „)	0,36
Sand 3 „ (2,— „ „ „)	0,03
Flußspat 4 „ (26,20 „ „ „)	0,11
Petrolkoks (38,— „ „ „)	0,12

Desoxydationsmittel:	
Ferromangan 6 kg (60prozentig; 158 ⋈ f. d. t) 0,95	
Ferrosilizium 1 „ (75 „ 310 „ „ „) 0,31	
Aluminium 0,5 „ (1340 „ „ „) 0,67	

Ofenzustellung:	
Deckel (12,10 ⋈ f. d. t; 100 Schmelzen) . . .	0,50
Magnesit gemahlen 4 kg (50,— ⋈ f. d. t) . .	0,20
Tonmehl 4 „ (15,— „ „ „)	0,06
Basische Masse 15 „ (34,— „ „ „)	0,51
Schamottemörtel 4 „ (17,50 „ „ „)	0,06

Elektroden:	
Elektroden 5,7 kg (290,— ⋈ f. d. t)	1,65
Nippel (Stück 1,50 ⋈)	0,09

Löhne:	
6 Mann	1,80

* Dieser Vorschlag, das sogenannte Gegenstromprinzip, das bei vielen Verfahren der chemischen Technik in Anwendung ist, auch auf die Eisenraffination zu übertragen, indem sozusagen das zu raffinierende Metall der frischen Schlacke entgegenschlägt, welche die Verunreinigungen herauswäscht, würde tatsächlich den anzustrebenden Idealfall vorstellen. Der Berichterstatter.

** Vgl. St. u. E. 1912, 14. März, S. 428.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse.

Einsatz	Zeitdauer st min	Aus- bringen kg	Strom- ver- brauch f. d. t KWst	Zusammensetzung der Erzeugnisse					
				P %	Mn %	C %	S %	Ni %	Cr %
flüssig	2 10	5440	232	0,004	0,09	0,06	0,01	—	—
„	2 40	5100	229	0,005	0,09	0,05	0,01	—	—
„	3 —	5890	170	0,004	0,10	0,05	0,01	—	—
„	3 15	5400	226	0,003	0,59	0,13	0,01	—	—
„	3 10	5630	176	0,010	0,13	0,06	0,01	—	—
„	2 50	5750	172	0,003	0,12	0,06	0,01	—	—
„	2 45	5700	189	0,005	0,09	0,05	0,01	—	—
„	2 40	5680	190	0,015	0,14	0,06	0,01	—	—
„	2 30	5470	180	0,003	0,11	0,05	0,01	—	—
„	2 20	5830	154	0,004	0,54	0,07	0,015	—	—
fest	4 30	5540	650	—	0,24	0,09	—	—	—
„	6 —	5400	685	—	0,22	0,095	—	—	—
„	5 30	5450	680	—	0,25	0,157	—	—	—
„	5 40	5750	610	—	0,18	0,16	—	—	—
„	5 30	5750	660	—	0,15	0,085	—	—	—
flüssig	4 —	5450	275	0,005	0,76	0,18	0,01	22,37	—
„	3 —	5500	310	0,006	0,69	0,18	0,017	1,63	—
fest	8 35	4830	621	0,017	0,40	0,16	0,022	3,93	0,92
„	9 40	4690	723	0,017	1,09	0,44	0,036	4,07	1,61

Strom:	
250 KWst f. d. t zu 0,03 ⋈	7,50
Abschreibung und Zinsen:	
10 % und 5 % von 100 000 ⋈	1,70
	<u>17,33</u>

Ohne Lizenzgebühr und ohne allgemeine Unkosten.

Kosten des Umschmelzens von 1 t Ferromangan im Nathusius-Ofen.	
Stromverbrauch für 1 t Ferromangan (80prozentig) 800 PSst (?) (units) zu 0,02 ⋈ . . .	14,08*
Elektrodenverbrauch für 1 t Ferromangan . .	1,24
Löhne	1,60
Zustellung und Ofenreparatur.	0,46
10 % Abschreibung auf 39 040 ⋈ und 2310 t Jahreserzeugung	1,66
	<u>19,04</u>

Kosten des Vorwärmens von 1 t Ferromangan in einem mit Kohle geheizten Ofen.	⋈
Verbrauch an Kohle (11,68 ⋈ f. d. t)	1,92
Löhne	1,60
Ofenfutter und Reparatur	0,46
Abschreibung und Verzinsung des Ofens (4880 ⋈) bei 3300 t Ferromangan	0,16
	<u>4,14</u>

Im erstere Falle spart man 30 % Ferromangan; 1 t Stahl braucht nur 5,5 kg 80prozentiges Ferromangan (165,80 ⋈ f. d. t) im Werte von 1,00 ⋈; von dem vorgewärmten sind 7,8 kg nötig im Werte von 1,32 ⋈, also beträgt die Ersparnis f. d. t Stahl 0,32 ⋈.

B. Neumann.

J. O. Arnold und L. Aitchison, Sheffield, legten einen Bericht vor

Ueber die Löslichkeit von Zementit in Hardnit.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf zwei Tiegelstähle von nachstehender Zusammensetzung:

* In diesen Angaben des Stromverbrauches liegt ein Rechenfehler vor, der, wie der Verfasser auf Anfrage mitteilte, auf eine ungenaue Uebertragung der deutschen in englische Währung bei der Uebersetzung des Vortrages in das Englische zurückzuführen ist. Es muß hier heißen: 800 KWst je 1,8 ⋈ = 14,40 ⋈. Bei der Kostenaufstellung wurden die Hochkosten als Selbstkosten ohne Verdienst für das Hochofenwerk sowie ohne Amortisation und Verzinsung eingesetzt.

Der Berichterstatter.

x 80

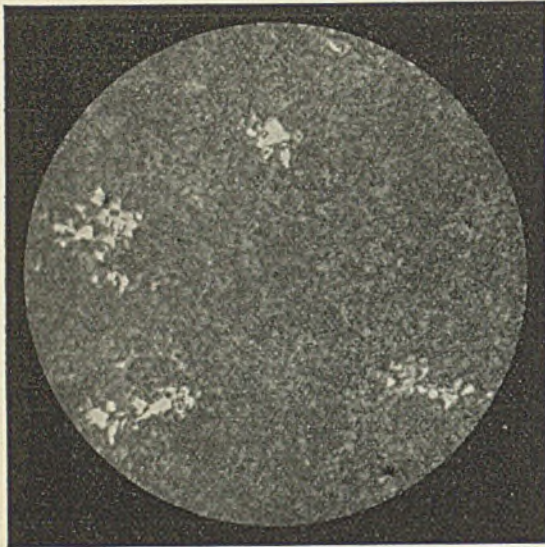


Abbildung 1. Stahl mit 1,05% Kohlenstoff, bei 741° C abgeschreckt.

x 80

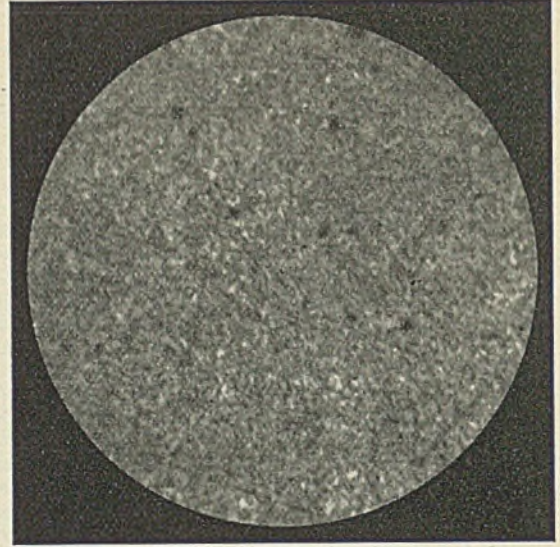


Abbildung 2. Stahl mit 1,05% Kohlenstoff, bei 755° C abgeschreckt.

Stahl Nr.	Kohlenstoff %	Silizium %	Mangan %	Schwefel %	Phosphor %
1291	1,05	0,046	0,10	0,023	0,012
1290	1,46	0,046	0,10	0,025	0,012

Stahl Nr. 1291 wurde in geschmiedetem, Stahl Nr. 1290 in gegossenem Zustande zu den Untersuchungen verwendet. Auf Maß geschnittene Probestücke dieser Stähle wurden in Salzbadern erhitzt und bei verschiedenen Temperaturen abgeschreckt. Der Punkt $A_{c1, 2, 3}$ lag bei dem Stahl Nr. 1291 bei 727° C, bei dem Stahl Nr. 1290 bei 728° C. Die abgeschreckten Proben wurden etwas abgedreht, geschliffen und poliert.

Normal behandelt, zeigt der geschmiedete Stahl Nr. 1291 das bekannte Gefüge: Perlit neben vereinzelt auftretenden unregelmäßigen Stellen Zementit. Nach einer Abschreckung von 741° C scheint sich, wie Abb. 1 zeigt, der Zementit größtenteils noch nicht in Hardenit

gelöst zu haben. Die weißen Zementitflecken sind neben dem dunkelgeätzten Hardenit noch deutlich sichtbar. Bei 750° C abgeschreckt, besteht der Stahl aus fast völlig gefügelosem Hardenit mit nur wenigen Stellen Zementit, die ungelöst geblieben sind. Bei 755° C abgeschreckt, erhält man das in Abb. 2 wiedergegebene Gefügeaussehen. Die ganze Masse ist ein dunkelgeätzter Körper, der aus austenitischem Hardenit besteht. 15 min lang waren die Proben vor der Abschreckung bei den verschiedenen Temperaturen belassen worden. Der Stahl Nr. 1290 zeigt in gegossenem Zustande das gewöhnliche Gefügeaussehen: Perlit und Zementit. Bei 750° C abgeschreckt, hat der Perlit sich in Hardenit umgewandelt, während der Zementit unverändert zurückgeblieben ist. Bei 810° C und 868° C abgeschreckte Proben zeigen immer weniger Zementit. Nach einer Abschreckung von 942° C ist der ganze Zementit gelöst, und die Grundmasse besteht aus austenitischem Hardenit, der hier und dort martensitisches Gefüge besitzt.

Dr.-Ing. A. Stadler.

Patentbericht.

(Deutsche Patentanmeldungen.*

22. Juli 1912.

Kl. 14 c, L 25 717. Dampf- und Gasturbine mit selbsttätigem Ausgleich des Achsialschubes durch Regelung des Dampfdrucks in einer Druckkammer. Birger Ljungström, Stockholm.

Kl. 14 c, V 10 221. Abdampfturbine, insbesondere für Frischdampf-Abdampfbetrieb. Vereinigte Dampfturbinen-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 18 a, H 55 720. Ofen zum Reduzieren und Schmelzen von Eisenerzen, insbesondere von Feinerzen. Hans Christian Hansen, Berlin, Bambergstr. 3.

Kl. 18 a, S 34 080. Einräumiger Winderhitzer, der mit geraden Zügen sowie je einer vor und hinter diesen liegenden Kammer versehen ist und von den Heizgasen und dem zu erhaltenden Wind abwechselnd in umgekehrter Richtung durchströmt wird. Oscar Simmersbach, Breslau, Parkstr. 21.

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

Kl. 18 a, V 10 516. Beschiekungsanordnung für Kupolöfen. Emil Vorbach, Mendon, Bez. Arnberg.

Kl. 21 h, C 21 470. Vorrichtung zur elektrischen Widerstandsschweißung. Viktor Curstädt, Berlin, Großbeerenstr. 63.

Kl. 24 f, G 35 132. Mit der Stirnfläche an die Zu- und Ablaufkammer mittels Rohrstützen einseitig angeschlossener Zweikammer-Roststab mit Wassenumlauf. Robert Grabowsky, Hannover, Podbielskistr. 50.

Kl. 31 b, G 35 970. Präbformmaschine mit elektrischer Kontaktvorrichtung, die durch die natürliche Durchbiegung des Präbquerbalkens bei erreichtem Höchstdruck mit Hilfe eines vom Präbquerbalken bewegten Hebels beeinflusst wird. Rudolf Geiger, Kirohheim u. Teok.

Kl. 31 b, K 48 432. Maschine zum Verdichten des Formandes durch Aufstoßen des den Formkasten und das Modell aufnehmenden Tisches o. dgl. Bernhard Keller, Duisburg-Meiderich, Sommerstr. 75.

Kl. 46 d, E 17 212. Gasturbine. Klemens Egbers, Hannover, Weißkrouzstr. 3.

Kl. 80 c, H 55 141. Verfahren zur Beföuerung von Ringöfen mit offenem Brennkanaal. Dr.-Ing. Hermann Harkort, Driesen, Ostbahn.

25. Juli 1912.

Kl. 1 a, G 34 371. Vorrichtung zur Aufbereitung von Kohlenschlamm. Dr. Adrian Gaertner, Ludwigsdorf i. E.

Kl. 7 a, M 43 553. Spannwerk zur Drehung des Werkstückes bei Walzwerken. Fa. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, P 28 604. Blockant- und Verschiebevorrichtung für Walzwerke. Dipl.-Ing. Louis Pletsoh, Ekaterinoslaw (Südrußl.).

Kl. 10 a, S 33 180. Zur ununterbrochenen Verkohlung kleinstückiger Fabrikationsrückstände unter Ausnutzung der Abgase für Heizzwecke dienender Ofen. La Société Anonyme Huilerie et Savonnerie de Lurian, Salon (Bouchos du Rhône), Frankr.

Kl. 10 a, S 34 235. Luftzuführung für Regenerativ-Koks- oder Gasöfen. Sté. Amc. Burkheiser-Eloy, Lüttich.

Kl. 18 a, A 19 415. Verfahren und Vorrichtung zum gleichmäßigen Begichten von Hochofen. Heinrich Aumund, Danzig-Langfuhr, Steffensweg 14.

Kl. 18 a, P 28 044. Eiserner Winderhitzer, insbesondere zum Vorwärmen der den Cowperapparaten der Hochofen zuströmenden Gebläseluft oder Verbrennungsluft, bei welchem der Wind senkrecht, von heißen Gasen umspülte Rohrbündel durchzieht. Paula Prégardien, geb. Neuman, Cöln-Lindenthal, Gleuelerstr. 20.

Kl. 18 b, B 65 385. Verfahren, das zum Vergießen bestimmte flüssige Eisen (Flußeisen, Stahl, Gießeisen) durch Zusätze bekannter Art zu voredeln (desoxydieren, entschwefeln, entgasen, legieren). I. Israel Bronn, Rombach i. Lothr.

Kl. 24 c, M 42 444. Regenerativflamofen, bei dem die Luft von unten rechtwinklig oder nahezu rechtwinklig dem Brenngase zugeleitet wird. Johannes Maerz, Breslau, Carmerstr. 17.

Kl. 24 c, St. 16 469. Regenerativ-Gaserzeugungs-ofen mit gleichbleibender Heizflammenrichtung, dessen Regeneratoren durch Umsteuerglieder abwechselnd mit den Luft- und Abgaskanälen verbunden werden. Stettiner Chamotte-Fabrik, A. G. vorm. Didior, Stettin.

Kl. 24 c, G 34 381. Drohrosgaserzeuger. Gutohoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rheinland).

Kl. 24 e, R 33 329. Gaserzeuger zur Herstellung von Gas aus bituminösem Brennstoff. Alexander John Riekie, Cossipur, Kalkutta.

Kl. 31 b, M 46 573. Wendepplattenrahmen für einsetzbare Modellplatten. Otto Meyer, Winterthur (Schweiz), und Konrad Hortenstein, Töss (Schweiz).

Kl. 31 e, O 7838. Aus mehreren, mittels in Schlitzen verstellbarer Schrauben verbundenen Wandteilen zusammengesetzter Formkasten für Metall- und Eisengießereien. Elia F. Ostrowsky, Berlin, Grünauerstr. 21.

Kl. 47 c, V 9060. Elektromagnetische Kupplung mit außerhalb des Kraftlinienflusses liegenden, die äußeren Anziehungsfächen umschließenden Reibflächen. „Vulkan“ Maschinenfabriks-Aktion-Gesellschaft, Wien.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

22. Juli 1912.

Kl. 7 a, Nr. 516 275. Kaltwalzwerk für Bänder, Flachdraht o. dgl. mit hinter den Kaliberwalzen angeordnetem Hochkantwalz- und Richtapparat. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Nr. 516 279. Kaltwalzwerk für Bänder, Flachdraht u. dgl. mit hinter den Kaliberwalzen angeordnetem Hochkantwalzapparat. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 c, Nr. 516 496. Retorte für Glühöfen zum Blankglühen von Draht, Blech, Kleisenwaren u. dgl. Carl Kugel, Werdohl i. W.

Kl. 19 a, Nr. 516 472. Vorrichtung zum Befestigen von Schienen an Eisenbahnschwellen. August Stilke, Buffalo, V. St. A.

Kl. 21 h, Nr. 516 593. Transformatoranordnung für elektrische Oefen. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke,

G. m. b. H., u. Dipl.-Ing. W. Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 24 a, Nr. 516 304. Gaserzeuger mit äußerer Luftzuführung durch schräg nach unten gerichtete, regelbare, düsenartige Schlitzze. Industrielle Feuerungen, G. m. b. H., Hannover u. Essen.

Kl. 24 c, Nr. 516 296. Geschlossene Mischdüse für Gasfeuerungen. Industrielle Feuerungen, G. m. b. H., Hannover u. Essen.

Kl. 31 c, Nr. 516 048. Kokille zum Gießen von Metallplatten. A. M. Eriehson, Berlin-Reinickendorf-Ost, Winterstr. 20.

Kl. 31 c, Nr. 516 269. Automatischer Zuteilungsapparat für Formsand, Kohlenstaub oder ähnliche Materialien. Lentz & Zimmermann, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 31 c, Nr. 516 289. Gießform. Ernst Funke, Leipzig-Gohlis, Blumonstr. 5.

Kl. 67 b, Nr. 516 078. Mit einer Lampe zum Beleuchten des Werkstückes verbundenes Freistrahlsandgebläse. Vogel & Schemmann, Kabel i. W.

Kl. 80 a, Nr. 516 058. Zuführungsvorrichtung für das Bindemittel an Brikettierpressen. Johann Schüring jun., Zeitz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12 e, Nr. 244 206, vom 10. Juni 1909. Karl Michaelis in Cöln-Lindenthal. *Fliehkraftabscheider zur Ausscheidung fester oder flüssiger Bestandteile aus Luft und Gasen mit einer in einen Absetzraum und zwischen eine Zu- und Abzugsleitung eingebauten, mit Stegen oder Schaufeln versehenen rotierenden Schleudertrommel.*

Bekanntlich nimmt bei Fliehkraftabscheidern, die aus einer in einen Absetzraum eingebauten, mit Stegen oder Schaufeln versehenen rotierenden Schleudertrommel bestehen, die Spannung der mit der Trommel rotierenden Gase beispielsweise nach dem Austrittsende hin ab, wodurch die Güte der Ausscheidung beeinflusst wird. Diesem Uebelstande soll der Erfindung gemäß dadurch abgeholfen werden, daß dort, wo die Gasspannung abnimmt, durch Vergrößerung des äußeren Umfanges der Schleuderstege oder -schaufeln oder auch der Schleudertrommel die Umfangsgeschwindigkeit der mit der Trommel rotierenden Gase gesteigert und so die Spannungsunterschiede aufgehoben werden.

Kl. 18 c, Nr. 244 364, vom 4. September 1910. Maximilian Gräf und Otto Peschel in Tegel b. Berlin. *Verfahren zur Vorbereitung von Abfallstoffen beliebiger Holzarten für die Einsatzhärtung von Eisen und Stahl.*

Die Sägespäne, Sägemehl oder andere Holzabfälle werden mit einem die Verkohlung des Holzes während des Zementierungsvorganges verzögernden Mittel imprägniert. Es soll hierdurch die Abgabe von Kohlenstoff an die zu zementierenden Werkstücke sohneller und wirkungsvoller vor sich gehen.

Kl. 18 c, Nr. 244 454, vom 16. August 1908. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo Armstrong & Co. in Genua. *Verfahren zur Herstellung von Schiffspanzern oder anderen Gegenständen aus Stahl oder Stahlegierungen.*

Die Zementierung erfolgt mittels unter höherem als Atmosphärendruck stehenden Gasen, wie Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd usw. Die zu zementierenden Gegenstände sind hierbei von einer körnigen oder pulverförmigen Substanz umgeben, die freien Kohlenstoff enthält und geeignet ist, mit den Kohlungsgasen zu reagieren. Solche Stoffe, die einzeln oder miteinander gemischt benutzt werden können, sind Tierkohle, Holzkohle, Ferrozyankalium, Zyanide usw.

Kl. 10 a, Nr. 244 646, vom 30. Juni 1910. William Speirs Simpson in London. *Verfahren zum Entschwefeln von Kohle beim Destillieren im Vakuum.*

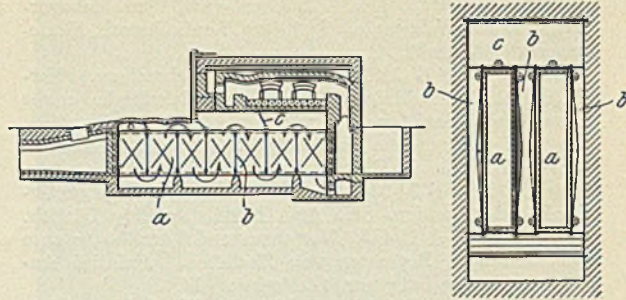
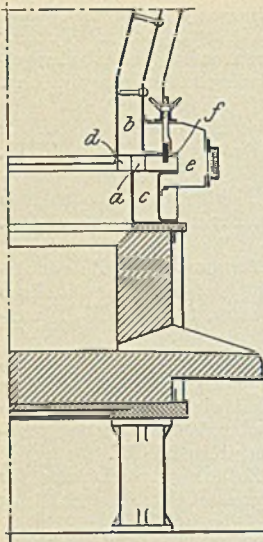
Die Retorte wird luftleer gemacht und sodann bei hoher Temperatur Kohlenoxydgas eingeleitet, das auf die Kohle entschwefelnd wirken soll.

Kl. 18 a, Nr. 243 235, vom 13. April 1910. Alfred Désiré Leduc in Rouen. *Schachtofen mit Wasserkühlung, bei dem die Gebläseluft durch einen umlaufenden Spalt in den Ofen eingeführt wird.*

Der umlaufende Spalt a, durch den der Gebläsewind in den Ofen eingeleitet wird, wird durch zwei Kühlwassermäntel b und c gebildet, von denen der obere über der unteren hervorragt. Es soll hierdurch eine von dem oberen Kühlwassermantel bedeckte Luftkammer d gebildet werden, die den Spalt a vor dem Eindringen von Schlacke u. dgl. schützt. Der Ofen ist von einer ringförmigen Windkammer e umgeben, aus der der Wind unmittelbar in den durch Schieber f regulierbaren Spalt a eintritt.

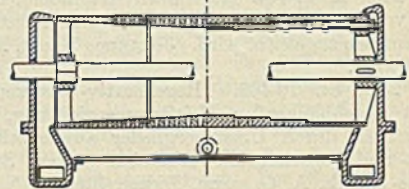
ziehenden Abgaskanälen von rechteckigem, schmalem Querschnitt.

Die Abgaskanäle a sind in dem Fundamentmauerwerk des Ofens nicht als Züge ausgespart, sondern darin als baulich selbständige Hohlkörper freischwebend so angeordnet, daß sie von der zu erhaltenden Luft, die in



entgegengesetzter Richtung zu den Abgasen strömt, allseitig umspült werden. Um den Weg der Luft zu vergrößern, sind senkrechte Scheidewände (Platten) b und c eingebaut, die zwischen die Flanschen und Augen der Eisenbewehrungen der Abgaskanäle a gefaßt sind und zugleich zur Versteifung und Verstrebung derselben dienen.

Kl. 24 f, Nr. 243 703, vom 14. Oktober 1910. Robert Patooka in Nestomitz a. d. Elbe, Böhmen. *Mit Unterwind betriebener Rost aus quer über einem Windkasten*

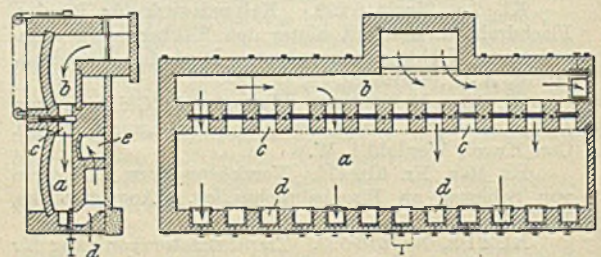


gelagerten, gelochten Walzen mit einer Einrichtung zur selbsttätigen Entfernung der Verbrennungsrückstände aus dem Innern der Walzen.

Der lichte Durchmesser der Rostwalze nimmt von der Mitte nach den beiden Enden hin allmählich oder stufenweise zu, so daß die in der Walze angesammelte Asche und Schlacke durch deren Drehung allmählich nach den beiden Enden zu gedrängt wird und hier in die seitlichen vom Windkasten getrennten Aschenkästen fällt.

Fl. 18 c, Nr. 243 805, vom 19. Jul 1910. Edward Curran in Cardiff, Engl. *Glühofen, insbesondere für Walzwerks-, Temper- o. dgl. Anlagen mit mehreren, regelbar miteinander verbundenen Räumen.*

Die nebeneinander liegenden Glühherde a und b können durch abschließbare Kanäle c und d mit dem Hauptabzugskanal e bzw. untereinander nach Wunsch so verbunden werden, daß die Heizgase über die Herde in deren Längs-, Quer- oder diagonaler Richtung strömen und dabei auf einen oder mehrere Abschnitte der Herde beliebig vereinigt oder so verteilt werden können, daß eine Regelung der Heizwirkung bzw. Abstufung der Temperaturen auf den Herdabschnitten erreicht wird.

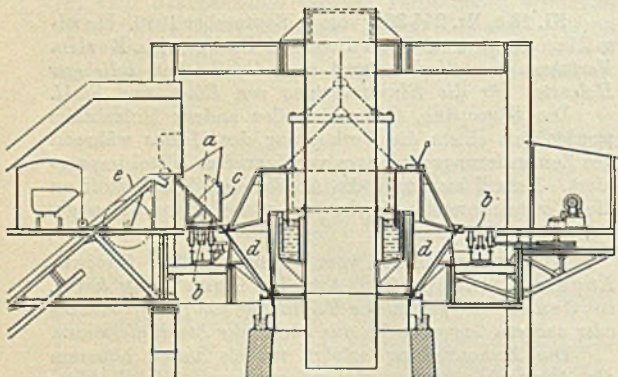


Kl. 18 b, Nr. 243 632, vom 12. Juni 1909. Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik in Wien. *Verfahren zur Herstellung eines Ueberzuges von Tonerde-Silikat oder einem Gemisch von Tonerde-Silikat mit Tonerde oder auch von reiner Tonerde, wobei dieser Ueberzug andere Körper, wie Eisen, Mangan usw. oder deren Verbindungen, in geringen Mengen enthalten kann, im Innern des Schmelzraumes von Schmelzöfen zum Zwecke der Erhöhung der Haltbarkeit und sonstigen Verbesserung der Zustellung von Schmelzöfen.*

Gegenstand des österreichischen Patentes Nr. 48 992; vgl. St. u. E. 1912, S. 624.

Kl. 18 a, Nr. 243 701, vom 14. Februar 1909, Zusatz zu Nr. 229 462; vgl. St. u. E. 1911, S. 934. Firma L. Koch in Siegen b. Sieghütte. *Begichtungs-vorrichtung für Hochöfen.*

Die Schütttrichter a, die gemäß dem Hauptpatent auf der Oberglocke angeordnet sind, sollen nach dem



Zusatz auf einen die Gicht umgebenden Drehtisch b aufgeföhren werden, von wo aus ihre Klappen o in gleicher Weise wie nach dem Hauptpatent selbsttätig geöffnet und ihr Inhalt in den Verteilungstrichter d entleert wird. Die fahrbaren Schütttrichter a können, anstatt mechanisch von dem Aufzug e geföhrt zu werden, jederzeit auch zwecks Handbegiehung auf einer Schienenbahn abgeföhren werden.

Kl. 24 c, Nr. 243 702, vom 11. Juni 1910. Julius Brandes in Dresden-Strehlen. *Winderhitzer für Ofen mit wenigen großräumigen, beföhrbaren und den unter dem Ofen gelegenen Lufterhitzungsraum einmal durch-*

Kl. 40 a, Nr. 244 622, vom 5. November 1910. Dr. Bruno Bruhn in Charlottenburg. *Verfahren zum Abkühlen von Brenngut mittels indifferenten Gase.*

Die Kühlung des reduzierend gebrannten Gutes erfolgt durch die Abgase des Drehrohrofens, die arm an freiem Sauerstoff sind. Wird in der Brenntrommel selbst gekühlt, so wird das kühlend wirkende Abgas von dem Brennstoffluftgemisch, das zur Beheizung des Ofens dient, getrennt eingeführt.

Kl. 40 a, Nr. 244 623, vom 29. August 1908. Demetrius Tsohernoff u. Maroel Sendzikowski in St. Petersburg. *Metallurgischer Gasofen zur Verhüttung schwerschmelzender Erze.*

Um bei schwerschmelzenden oxydischen Erzen, insbesondere eisenhaltigen, mittels Generatorgases sowohl eine vollständige Reduktion als auch ausreichende Schmelzung zu erzielen, wird das Generatorgas sowohl für sich in die Reduktionszone des Schachtofens als auch mit Luft gemischt in den Herd desselben eingeleitet.

Kl. 24 c, Nr. 244 654, vom 13. Juni 1911. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. in Mülheim a. d. Ruhr. *Doppelheizkammeranordnung für Flammöfen, Siemens-Martinöfen, heizbare Mischer und ähnliche Öfen.*

Die zur Vorwärmung des Heizgases dienenden Kammern erhalten eine Verbindung mit der Luftleitung, und der Herd eine Zuleitung für unvorgewärmtes Gas. Soll der Ofen mit unvorgewärmtem Gas beheizt werden, so wird dieses durch die besondere Leitung in den Ofen eingeführt und die ausgesohalteten Gaskammern zur Luftvorwärmung mitbenutzt.

Kl. 21 h, Nr. 244 651, vom 10. August 1911. Société Générale des Nitrures in Paris. *Verfahren zur Herstellung aus Teilstücken zusammengesetzter elektrischer Widerstände, insbesondere für elektrische Öfen.*

Zwischen die einzelnen Teile der z. B. aus Kohle und Teer bestehenden Widerstandsmasse werden bei der Herstellung Papierblätter oder ein anderer Stoff eingelegt. Beim Glühen wird das Papier o. dgl. zerstört und so, ohne den Zusammenhalt der einzelnen Abschnitte zu vermindern, Flächen von größerem Widerstand geschaffen.

Kl. 40 a, Nr. 244 660, vom 30. Dezember 1910. Dr. Louis Baraduo-Muller in Paris. *Verfahren und Vorrichtung zur Absaugung der in Metallen, Metalllegierungen, geschmolzenen Stählen u. dgl. enthaltenen Gase durch Einwirkung eines möglichst hohen Vakuums während der Flußperiode.*

Die Absaugung der Gase aus dem Behälter, in dem sich das Metall in geschmolzenem Zustande befindet, erfolgt zunächst durch Pumpen von großer Leistungs-

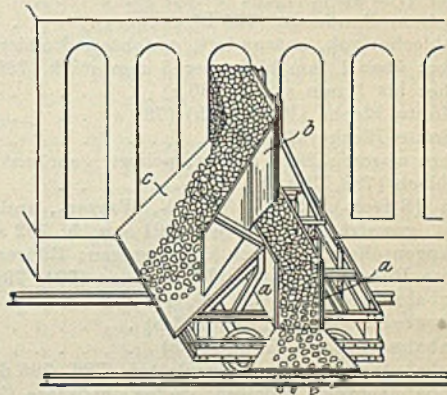
fähigkeit und wird nach Erreichung der Maximalleistung der Pumpen durch Wasser-, Dampf- oder Luftgebläse zu Ende geführt. Die abgesaugten heißen Gase werden vor Eintritt in die Absaugapparate einer energiereichen Kühlung unterworfen.

Kl. 18 b, Nr. 244 921, vom 10. November 1910. Karl Sohmidt in Mülhofen a. Rh. *Verfahren zur Herstellung eines feinkörnigen schwefel- und kohlenstoffarmen Roheisens direkt aus dem Hochofen durch Aufblasen von Luft auf das Roheisen.*

Auf das aus dem Hochofen fließende Roheisen wird entweder in der Abstichrinne oder in einem an diese angeschlossenen Gefäß komprimierte Luft eingeblasen. Hierdurch wird ein großer Teil des grobblättrigen Graphits ausgeschieden und so der Kohlenstoffgehalt des Roheisens so weit vermindert, daß es zum direkten Vergießen in Gießereien benutzt werden kann.

Kl. 10 a, Nr. 243 902, vom 30. Juni 1911. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung verschiedener Sorten Koks aus wagerecht oder schräg liegenden Koksöfen.*

Der Kokskuchen wird bei seinem Austritt aus dem Ofen, bevor er seinen der Schichtung im Ofen entsprechenden Zusammenhalt verliert, in verschiedene Höhen-



schichten unterteilt und die diesen entsprechenden Koks mengen gesondert abgeführt. Es soll so der Kokskuchen in verschiedene Koksarten, von denen dann jede in sich eine gleichmäßige Härte usw. hat, zerlegt werden. Zur Zerlegung des Kokskuchens dient eine vor den Ofen verfahrbare Vorrichtung, die der Breite der Koksofenkammer entsprechende Schilde a trägt, die bis zu einer der Teilung des Kokskuchens entsprechenden Höhe reichen und oberhalb dieser eine abgebo gene Wand b und eine Rutschfläche c tragen.

Statistisches.

Kohलगewinnung und -verbrauch des Deutschen Reiches im ersten Halbjahre 1912.*

Nach den im Reichsamte des Innern zusammengestellten Ziffern wurden im Deutschen Reiche gefördert bzw. hergestellt:

	im ersten Halbjahre	
	1912	1911
Steinkohlen	84 706 380	78 666 589
Braunkohlen	39 430 142	35 206 755
Koks	13 754 682	12 563 051
Steinkohlenbriketts	2 488 763	2 406 201
Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteine	9 123 691	7 894 182

Von diesen Mengen entfielen auf Preußen:

Steinkohlen	80 038 018	74 087 087
Braunkohlen	32 231 605	29 125 321
Koks	13 679 407	12 491 420
Steinkohlenbriketts	2 460 650	2 379 420
Braunkohlenbriketts und Naßpreßsteine	7 662 987	6 703 603

Rechnet man zu den vorstehend angegebenen Förder- bzw. Herstellungsziffern die Einfuhrzahlen hinzu und zieht von der Summe die Ausfuhr ab, so ergibt sich, allerdings ohne Berücksichtigung der Zu- und Abnahme der Bestände, für die erste Hälfte 1912, verglichen mit der gleichen Zeit des Vorjahres, nachstehender Verbrauch:

	im ersten Halbjahre	
	1912	1911
Steinkohlen	73 795 776	71 297 409
Braunkohlen	42 987 640	38 759 417
Koks	11 562 685	10 757 146
Steinkohlenbriketts	1 508 084	1 584 428
Braunkohlenbriketts	8 931 644	7 718 705

* Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1912, 23. Juli, Beilage. — Vgl. St. u. E. 1911, 10. Aug., S. 1307; 1912, 1. Febr., S. 210.

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) Januar bis Juni 1912.

	Einfuhr t	Ausfuhr t
Eisenerze (237 e)*	5 677 719	1 089 628
Manganerze (237 h)	192 040	3 135
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a)	4 188 943	15 099 547
Braunkohlen (238 b)	3 583 305	25 807
Koks (238 d)	265 670	2 457 667
Steinkohlenbriketts (238 e)	26 392	1 007 071
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	61 928	253 975
Roheisen (777 a)	55 775	508 916
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmie- bare Eisenlegierungen (777 b)	2 271	16 097
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b)	174 699	73 641
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiebbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778, 778 a u. b, 779, 779 a u. b, 783 e)	393	30 019
Walzen aus nicht schmiebbarem Guß (780, 780 a u. b)	856	6 593
Maschinenteile, roh und bearbeitet, ** aus nicht schmiebbarem Guß (782 a, 783a—d)	4 405	2 291
Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781, 782 b, 783 f—h)	4 873	39 455
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	5 507	321 839
Träger (785 a)	622	230 395
Stabeisen, Bändeisen (785 b)	12 590	413 308
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	1 691	145 939
Bleche: über 1 mm bis unter 5 mm stark (786 b)	266	47 707
Bleche: bis 1 mm stark (786 c)	6 332	15 651
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a)	24 583	157
Verzinkte Bleche (788 b)	28	10 349
Bleche: abgeschliffen, lakiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	97	2 917
Wellblech (789, 789 a)	13	4 160
Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzen-, andere Bleche (789, 789 b, 790)	7 599	205 908
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a u. b, 792 a u. b)	111	3 646
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793, 793 a u. b)	2 665	106 304
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794, 794 a u. b, 795 a u. b)	2 665	272 494
Eisenbahnschienen usw. (796, 796 a)	782	2 129
Straßenbahnschienen (796, 796 b)		67 968
Eisenbahnschwellen (796, 796 c)		30 116
Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten (796, 796 d)	1 469	55 808
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	10 826	64 799
Schmiebbare Guß; Schmiedestücke† usw. (798 a—d, 799 a—f)	24	42 855
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	586	4 944
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a u. b, 807)	828	29 093
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 816 a u. b)	1 029	12 221
Werkzeuge (811 a u. b, 812, 813 a—c, 814 a u. b, 815 a—c)	13	9 865
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	201	7 431
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	686	10 872
Schrauben, Niete, Schraubmutter, Hufeisen usw. (820 b u. c, 825 e)	39	1 510
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile (822, 823)	281	780
Wagenfedern (ohne Eisenbahnwagenfedern) (824 b)	261	3 464
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	536	17 841
Andere Drahtwaren (825 b—d)	491	27 280
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f u. g, 826 a u. b, 827)	262	15 462
Haus- und Küchengeräte (828 d u. e)	1 313	2 134
Ketten usw. (829 a u. b, 830)	48	2 314
Feine Messer, feine Scheren und andere feine Schneidwaren (836 a u. b)	70	1 980
Näh-, Strick-, Stick-, Wirk- usw. Nadeln (841 a—c)	1 033	34 213
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a—c, 831—835, 836 c u. d—840)	—	795
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet (unter 843 b)	499	16 797
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)		
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar bis Juni 1912	326 653	2 928 130
Maschinen „ „ „ „ „ „ 1912	44 127	247 138
Insgesamt	370 780	3 175 268
Januar bis Juni 1911: Eisen und Eisenwaren	298 680	2 485 386
Maschinen	41 218	214 373
Insgesamt	339 898	2 699 759

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses. ** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt. † Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1911.*

Der bekannte verdienstvolle Geschäftsführer des American Iron and Steel Institute, James M. Swank, veröffentlicht in ähnlicher Weise wie in früheren Jahren einen Bericht über die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1911.** Aus dem reichen Material geben wir im folgenden eine Reihe von Zahlen wieder, die zur Ergänzung der verschiedenen von uns bereits veröffentlichten Statistiken dienen mögen.

Wie Swank in seinem dem Berichte vorangesetzten Rückblick u. a. ausführt, herrschte während des ganzen Jahres 1911 ein entmutigender Mangel an Nachfrage der Eisenbahnen nach Schienen, Wagen, Lokomotiven und

wegen der Gestaltung des amerikanischen Eisenmarktes auf unser Vierteljahresmarktberichte.

Zu den Einzelstatistiken des Jahresberichtes übergehend, geben wir zunächst in Zahlentafel I eine Gesamtübersicht über die Herstellung von Koks und allen Arten von Eisenerzeugnissen sowie die Schlussziffern des Außenhandels in Eisenerz, Eisen und Stahl, ferner die Länge der neu verlegten Eisenbahnen und den Tonnengehalt der neu erbauten Schiffe, sämtlich für das Jahr 1911. Zum besseren Vergleich sind die Zahlen des vorhergegangenen Jahres hinzugefügt. Die letzte Spalte der Zusammenstellung läßt erkennen, in welchem Verhältnis die Menge der einzelnen Erzeugnisse zu- bzw. abgenommen hat; die Zahlen

Zahlentafel I.

Gesamtübersicht	1910	1911	Somit für 1911 Zunahme (+) Abnahme (-) %
Eisenerzverladungen vom Oberen See t	44 137 475	33 317 820	- 24,51
Gesamtförderung von Eisenerz t	57 799 970	—	—
Verladungen von pennsylvanischer Anthrazitkohle t	65 944 279	71 073 568	+ 7,78
Verladungen von cumberlandischer Kohle t	7 263 351	6 301 992	- 13,24
Gesamtförderung von Kohlen aller Art t	454 630 244	—	—
Gesamterzeugung von Koks t	37 837 815	32 255 469	- 14,75
Verladungen von Connellsville-Koks t	16 951 578	14 818 199	- 12,59
Verladungen von Pocahontas-Koks t	2 118 690	1 200 312	- 43,35
Gesamterzeugung von Roheisen (einschl. Spiegeleisen und Ferrolegierungen) t	27 740 424	24 027 940	- 13,39
Erzeugung von Spiegeleisen, Ferromangan usw. t	228 022	187 674	- 17,69
Erzeugung von Bessemerstahl-Blöcken und -Formguß t	9 563 376	8 075 020	- 15,56
Erzeugung von Martinstahl-Blöcken und Formguß t	16 768 581	15 848 228	- 5,49
Erzeugung aller Arten von Stahl-Blöcken und -Formguß t	26 512 438	24 054 925	- 9,24
Erzeugung von Baueisen (ausschl. Bleche) t	2 303 160	1 942 965	- 15,64
Erzeugung von Grob- und Feiblechen (ausschl. Nagelbleche) t	5 034 772	—	—
Erzeugung von Walzdraht t	2 277 699	2 489 660	+ 9,36
Erzeugung von Bessemerstahlschienen t	1 914 593	1 070 275	- 44,09
Erzeugung von Martinstahlschienen t	1 779 381	1 703 754	- 4,25
Erzeugung aller Arten von Schienen t	3 694 208	2 867 955	- 22,37
Gesamterzeugung v. Walzeisen (einschl. Nagelblechen u. Schienen) t	21 967 219	—	—
Erzeugung von geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl . t	45 597	—	—
Erzeugung von Drahtstiften t	576 294	—	—
Einfuhr von Eisenerz t	2 632 487	1 840 720	- 30,08
Ausfuhr von Eisenerz t	655 191	780 680	+ 19,15
Einfuhr von Eisen und Stahl, Wert in \$	38 907 119	28 995 600	- 25,48
Ausfuhr von Eisen und Stahl, Wert in \$	201 271 903	249 656 411	+ 24,03
Neu verlegte Eisenbahnen, Länge in km	6 304	10 143	+ 37,86
Tonnengehalt der neu erbauten Schiffe	299 460	163 805	- 45,33

Brücken, doch haben sich die Verhältnisse seit dem Beginn des neuen Jahres gebessert. Die Eisen- und Stahlherzeugung blieb weit hinter der Erzeugung des Jahres 1910 zurück, wie auch die beigefügte Zahlentafel I deutlich erkennen läßt. An Eisenbahnwagen wurden von den wichtigsten Werken der Vereinigten Staaten sowohl wie auch Kanadas im Berichtsjahe über 58 % weniger hergestellt, während die Herstellung von Lokomotiven der beiden Länder im Berichtsjahe über 25 % geringer war als im Vorjahre. Die Preise für Eisen und Stahl gelangten im Jahre 1911 auf einen Stand, der hinter den seit vielen Jahren geltenden Sätzen noch zurückblieb. Seit Ende Mai 1911, als die Preise fast sämtlicher Fertigerzeugnisse aus Eisen und Stahl herabgesetzt wurden, herrschte auf dem ganzen Eisen- und Stahlmarkt ein sehr scharfer Wettbewerb. Im übrigen verweisen wir

für 1911 zeigen danach in den meisten Fällen eine Abnahme gegenüber dem Jahre 1910. Eine bemerkenswerte Ausnahme bildet die Erzeugung von Walzdraht, die gegenüber 1910 um 9,36 % zugenommen hat. Die Zusammenstellung weist zum Teil schon bekannte Zahlen auf; so haben wir bereits über die Koksherstellung im Bezirke von Connellsville, die Gesamtkoksgewinnung sowie über die Roheisenerzeugung, die Stahlherzeugung, die Schienenherzeugung und den Außenhandel der Vereinigten Staaten berichtet und die Ergebnisse der Eisenerzverschiffungen vom Oberen See im Jahre 1911 veröffentlicht. Wir begnügen uns daher an dieser Stelle mit dem Hinweis auf unsere früheren Mitteilungen,* in denen durchweg ausführlichere, wenn auch hin und wieder unwesentlich abweichende Angaben gemacht worden sind.

Die Ziffern für die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre sind noch nicht bekannt. Wenn auch die Ziffern über die Gesamteisenerzförderung im abgelaufenen Jahre noch nicht vorliegen,

* Vgl. St. u. E. 1911, 17. Aug., S. 1353/7.

** Unter dem Titel: „Statistics of the American and Foreign Iron Trades“. Part I of the Annual Statistical Report for 1911 of the American Iron and Steel Association. Philadelphia (No. 261 South Fourth Street) 1912, The American Iron and Steel Association. 5 \$.

* Vgl. St. u. E. 1911, 28. Dez., S. 2147/8; 1912, 1. Febr., S. 210; 22. Febr., S. 326/7; 28. März, S. 549/50; 4. April, S. 592; 18. April, S. 673; 9. Mai, S. 802/3; 25. Juli, S. 1246.

Zahlentafel 2.

Eisenerzverschieffungen	1910	1911
	t	t
Gruben am Oberen See in Michigan u. Wisconsin*	13 246 059	9 614 649
Vermilion- und Mesabi-Gruben in Minnesota . . .	30 891 416	23 703 171
Missouri-Gruben	67 439	80 337
Cornwall-Gruben in Pennsylvania	642 677	465 527
New-Jersey-Gruben	530 181	365 305
Chateaugay-Gruben am See Champlain	88 630	73 191
Port-Henry-Gruben	868 702	720 241
Hudson-Grube (New York)	51 292	77 791
Salisbury-Bezirk in Connecticut	22 247	9 426
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	66 324	86 139
Gruben der Tennessee Coal, Iron and Railroad Co. in Alabama und Georgia . .	2 013 003	1 259 396
Insgesamt aus den genannten Bezirken	48 487 970	36 455 173

so sind doch schon in Zahlentafel 2 die Eisenerzverschieffungen aller wichtigeren Eisenerzgebiete der Vereinigten Staaten wiedergegeben. Die Eisenerzeinfuhr, nach Ländern geordnet, ist aus Zahlentafel 3 zu ersehen. In der Eisenerzeinfuhr ist Kuba mit über 63 % beteiligt; größere Mengen wurden außerdem aus Schweden, Spanien und Neufundland bezogen. An den Eisenerzverschieffungen Kubas, die sämtlich nach den Vereinigten Staaten gingen, waren drei Gesellschaften, die Spanish-American Company mit 650 758 (i. V. 989 057) t, die Juragua Iron Company mit 358 450 (301 191) t und die Ponupo Manganese Company mit 172 184 (161 971) t beteiligt. — Die Manganerzförderung der Vereinigten Staaten belief sich im Jahre 1910 — für 1911 lagen Angaben noch nicht vor — auf 2294 (1569) t. Die Einfuhr stellte sich auf 179 682 (246 226) t.

Zahlentafel 3.

Eisenerz-Einfuhr	im Jahre 1910		im Jahre 1911	
	t	im Werte von \$	t	im Werte von \$
Kuba	1474314	4459789	1166245	3218485
Spanien	446906	1040589	198085	502453
Griechenland	39685	71951	13411	18888
Neufundland	218141	352968	177651	286997
Großbritannien und Irland	11570	52591	1458	19725
Deutschland	3	58	2	76
Kanada	90734	242010	51288	106038
Schweden	264070	1391976	222746	1215388
Europ. Rußland	12771	48279	—	—
Franz. Afrika	15718	36791	4514	13068
Sonstige Ländern	58575	135223	5320	31318
Insgesamt	2632487	7832225	1840720	5412636

Die Zahlentafeln 4 bis 6 dienen zur Ergänzung der Roheisenstatistik;** sie zeigen die Zahl der in den letzten fünf Jahren vorhandenen und betriebenen Hochofen nach der Art des benutzten Brennstoffes, die Menge des in den beiden letzten Jahren erzeugten Roheisens, getrennt nach den beim Hochofenbetriebe verwendeten

* Einschließlich der in Süd-Wisconsin gelegenen Iron Ridge-, Illinois- und Mayville-Gruben.

** Vgl. St. u. E. 1912, 22. Febr., S. 326/7; 18. April, S. 673.

Zahlentafel 4.

Hochofen am Schlusse des Jahres	Für den Betrieb vorgesehene Brennstoffe						Insgesamt	
	bituminöse Kohle und Koks		Anthrazit; Anthrazit und Koks		Holzkohle; Holzkohle und Koks			
	Zahl	im Betrieb	Zahl	im Betrieb	Zahl	im Betrieb	Zahl	im Betrieb
1907	337	122	56	23	50	22	443	167
1908	365	205	45	13	49	18	459	236
1909	372	289	48	25	49	24	469	338
1910	382	174	42	10	50	22	474	206
1911	386	206	35	6	45	19	466	231

Zahlentafel 5.

Roheisenerzeugung	1910	1911
	t	t
mit bituminösen Kohlen u. Koks	26 678 106	23 511 557
„ Anthrazit und Koks . . .	638 636	215 949
„ Anthrazit allein	20 831	17 299
„ Holzkohle	*402 851	*283 135
Insgesamt	27 740 424	24 027 940

Zahlentafel 6.

Erzeugte Roheisensorten	1910	1911
	t	t
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	11 425 572	9 559 852
Basisches Roheisen	9 229 962	8 656 340
Puddelroheisen	573 184	415 382
Gießereiroheisen und Ferrosilizium	5 344 614	4 540 443
Roheisen für Temperguß	856 613	622 334
Spiegeleisen	155 504	112 000
Ferromangan	72 518	75 674
Weißes, halbiertes Roheisen, Hochofenguß usw.	82 457	45 915
Roheisen insgesamt	27 740 424	24 027 940

Brennstoffen, und die während der gleichen Zeit erzeugten Roheisensorten. Die Menge der im Hochofenbetriebe der Vereinigten Staaten verbrauchten Eisenerze einheimischer und fremder Herkunft schätzt Swank für das abgelaufene Jahr auf rd. 44 684 000 (52 567 000) t. Außerdem wurden von den Hochofen noch ungefähr 3 820 000 (2 845 000) t Walzensinter, Schrott, eisenhaltige Rückstände usw. verbraucht.

Bezüglich der Erzeugungsziffern von Bessemer-, Martin- und Tiegelstahlblöcken und Stahlformguß sowie der Herstellung von Elektro Stahl und Stahlsorten geringer Erzeugungsmengen verweisen wir ebenfalls auf unsere früheren Mitteilungen.** Zu erwähnen ist noch, daß Bessemerstahl in 74 Werken, die in 25 Staaten und dem Bezirk von Columbia gelegen sind, hergestellt wurde. Darunter befanden sich 22 Normal-Bessemerwerke, 27 Tropenaswerke, 1 Robert-Bessemeranlage und 24 sonstige Bessemerwerke. 13 Bessemerwerke waren außer Betrieb. Die Herstellung von Martin Stahl erfolgte in 23 Staaten und dem Bezirk von Columbia in 149 Werken; 28 Werke waren außer Tätigkeit. Die Zahl der Martinstahlanlagen, die Martinstahlblöcke und -Formguß nach dem basischen Verfahren herstellen, belief sich Ende 1911 auf 113, von denen 98 in Tätigkeit und 15 außer Betrieb waren; die Zahl der für das saure Verfahren eingerichteten Betriebe bezifferte sich auf 92, davon waren 71 in

* Einschließlich einer kleinen Menge mittels Holzkohle im elektrischen Ofen erzeugten Roheisens.

** Vgl. St. u. E. 1912, 9. Mai, S. 802/3.

Zahlentafel 7.

Herstellung von Stahlblöcken	Bessemer-	Martin-	Tiegel- und alle anderen Arten	Stahlblöcke insgesamt
	Stahlblöcke			
	t	t	t	
in				t
Maine, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New York und New Jersey	350 532	818 835	52 048	1 221 415
Pennsylvanien	2 368 006	9 500 221	55 883	11 924 110
Maryland, Bezirk von Columbia, West Virginien, Kentucky, Georgia, Alabama	531 290	757 618	—	1 288 908
Ohio	3 312 095	1 667 387	—	4 979 482
Indiana, Illinois, Colorado, Washington	1 455 082	2 523 837	5 117	3 984 036
Zusammen 1911	8 017 005	15 267 898	113 048	23 397 951
„ 1910	9 504 106	15 891 419	161 028	25 556 553

Zahlentafel 8.

Herstellung von Stahlformguß	Bessemer-	Martin-	Tiegel- und alle anderen Arten	Stahlformguß insgesamt
	Stahlformguß			
	t	t	t	
in				t
Massachusetts, Connecticut, New York und New Jersey	12 310	64 100	3 523	79 933
Pennsylvanien	8 228	248 212	1 822	258 262
Delaware, Maryland, Bezirk von Columbia, Virginien, West-Virginien, Kentucky, Tennessee, Alabama, Louisiana, Texas, Ohio	16 189	101 262	3 726	121 177
Indiana, Illinois und Michigan	10 191	107 923	4 043	122 157
Wisconsin, Minnesota, Iowa, Missouri, Oklahoma, Colorado, Utah, Oregon, Californien	11 097	58 833	5 515	75 445
Zusammen 1911	58 015	580 330	18 629	656 974
„ 1910	59 269	877 164	19 453	955 886

Tätigkeit und 21 außer Betrieb. Im Bau befanden sich am genannten Zeitpunkte noch 7 Martinstahlanlagen; bei drei teilweise errichteten Anlagen ruhte die Bautätigkeit. Die Zahl der Tiegelstahlanlagen betrug 100, von denen 87 in Tätigkeit und 13 außer Betrieb waren. Im Bau befanden sich am 31. Dezember 1911 noch drei Tiegelstahlwerke. Die Zahl der Elektrostahlwerke gibt die Statistik für das Jahr 1911 mit 9 an; Stahlorten geringer Erzeugungsmengen wurden in fünf Werken hergestellt. Der Anteil der verschiedenen Staaten an der Gesamt-Rohstahlerzeugung (ohne Formguß) ist aus Zahlentafel 7 zu ersehen, während Zahlentafel 8 den Anteil der Staaten an der Erzeugung von Stahlformguß aller Arten wiedergibt.

Ueber die Schienenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahre haben wir bereits ausführliche Mitteilungen gebracht.* Da die dort gemachten Angaben in den Einzelheiten ziemlich erheblich von den Ziffern der Swanschen Statistik abweichen, geben wir in Zahlentafel 9 die Zahlen für die Schienenerzeugung, getrennt nach Material und Gewicht, wieder. Unter den im Berichtsjahre erzeugten 2 867 955 t Stahlschienen befanden sich 155 438 t Titan- und 1015 t Mangan- und Nickelstahlschienen. Von den Titanstahlschienen waren 117 297 t aus Bessemer- und 38 141 t aus Siemens-Martin-Stahl gewalzt.

Die Erzeugung von Walzdraht belief sich im Jahre 1911 auf 2 489 660 t gegen 2 277 699 t im vorausgegangenen Jahre; sie zeigt also eine Zunahme um 211 961 t oder mehr als 9,3%. Von den genannten Mengen wurden 2 489 040 (2 277 062) t aus Stahl und 620 (637) t aus

Zahlentafel 9.

Schienenerzeugung	unter 22,3 kg f. d. lfd. m	22,3 bis 42,1 kg f. d. lfd. m	über 42,1 kg f. d. lfd. m	Ins- gesamt
	t	t	t	
Bessemerstahl- schienen	67074	575361	427840	1070275
Martinstahlschienen	102367	468769	1132617	1703753
Schienen aus Elek- tro- u. sonstigem Stahl	52579	40649	460	93688
Schweißeisen- schienen	238	—	—	238
Insgesamt für 1911	222258	1084779	1560917	2867954
Insgesamt für 1910	264881	1295744	2133583	3694208

Eisen gewalzt. In den Ziffern für beide Jahre sind geringe Mengen von verkupferten Stahlwalzdraht enthalten. Pennsylvanien war im Jahre 1911 mit über 41,4 (i. V. 37,8)% an der Gesamtwalzdrahterzeugung beteiligt. Walzdraht wurde wie im Jahre 1910 in 35 Werken und 12 Staaten hergestellt.

An der Herstellung von Baueisen, worunter Träger, L-Eisen, T-Eisen, [-Eisen, Winkel- und andere Formeisenorten, jedoch keine Bleche, Blechträger und Eisenbeton-Eisen zu verstehen sind, nahmen 8 (i. V. 8) Staaten teil, darunter Pennsylvanien allein mit über 76 (75,7)% der Erzeugung. Insgesamt wurden im Jahre 1911 1 942 965 t hergestellt, d. h. 360 195 t oder über 15,6% weniger als im Jahre 1910 (2 303 160 t). Von den insgesamt herge-

* Vgl. St. u. E. 1912, 18. April, S. 673.

stellten Mengen wurden ungefähr 1 942 141 (2 302 727) t aus Flußeisen und 824 (433) t aus Schweißeisen gewalzt.

Die Ziffern für die Herstellung von Grob- und Feinblechen, von Walzeisen aller Art, von geschnittenen Nägeln aus Eisen und Stahl und von Drahtstiften liegen für das Jahr 1911 noch nicht vor.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 27. Juli wie folgt geschrieben: Auf dem Roheisenmarkt sind die Preise in dieser Woche weiter gestiegen, wenngleich sie auch von dem höchsten Punkte, den sie am 24. Juli erreichten, wieder zurückgegangen sind. Die Nachfrage vom Inlande ist außerordentlich stark, und bei den Hütten befinden sich nur äußerst geringe Vorräte. Die heutigen Preise stellen sich für Roheisen G. M. B. Nr. 1 auf sh 63/6 d, für Nr. 3 auf sh 58/6 d; Nr. 4 ist noch immer sehr knapp und daher so teuer wie Nr. 3. Hämatit M/N notiert sh 73/6 d; sämtliche Preise verstehen sich f. d. ton, netto Kasse, ab Werk. Warrants schloßen zu sh 58/— Käufer, sh 58/½ d Verkäufer. Die Warrantlager haben weiter, wenn auch nicht sehr stark, abgenommen und enthalten 293 266 tons, darunter 289 048 tons Nr. 3.

Vom französischen Eisenmarkte. — Das Comptoir von Longwy erhöhte die Grundpreise für alle Roheisenarten um 2 fr. f. d. t. Danach stellt sich für das zweite Halbjahr Frischereiroheisen auf 68 fr, O.-M.-Roheisen auf 72 fr, Thomasroheisen auf 76 fr und Gießereiroheisen auf 82 fr. In eingeweihten Kreisen sah man diese Maßnahme schon gegen Ende Mai voraus,* die Geschäftstätigkeit auf dem Roheisenmarkte hatte daher in den letzten Monaten einen überaus regen Zug beibehalten. Auch bei der Festsetzung des jüngsten Preisaufschlages für Halbzeug, der mit 11¼ fr einen merklichen und die Erhöhungen an den Nachbarmärkten übertreffenden Vorsprung darstellte, hatte man der mit einiger Sicherheit erwarteten weiteren Roheisenvertuerung schon Rechnung getragen. Obwohl die Preissteigerung für Roheisen im Vergleich zu der Aufwärtsbewegung am belgischen Markt in mäßigem Rahmen bleibt, ist nicht außer acht zu lassen, daß die Notierungen während der vorhergehenden Jahre weit stetiger geblieben sind, — im Verlauf mehrerer Jahre hatte überhaupt keine Veränderung stattgefunden, — sie zeigen damit um so markanter die wesentlich gebesserte Vorfassung des französischen Eisenmarktes. Dies ist auch deshalb besonders bemerkenswert, weil die Preisbesserungen trotz der fortschreitend wachsenden Erzeugung an Boden gewinnen. Seit dem 1. Juli war die Roheisenherstellung im arbeitstäglichen Durchschnitt mit rd. 14 000 t 1000 t höher als vor einem Jahre, in der Folge dürfte dieser Fortschritt noch übertroffen werden; allein im Nord- und Ostbezirk sind noch etwa 18 neue Hochöfen im Aufbau begriffen oder zum Bau vorgesehen. Gleichzeitig wird die Leistungsfähigkeit der älteren Hochöfen durch technische Umgestaltungen erhöht. Wenn auch bisher die Zahl der neu angeblasenen Hochöfen nicht besonders groß war, so kam doch die Menge des erblasenen Roheisens verhältnismäßig stärker voran. — Auf den übrigen Marktgebieten bleibt nicht nur die feste Grundstimmung vorherrschend, sondern die aufstrebende Preisrichtung hat in den letzten Wochen noch weitere Fortschritte gemacht, wie sie angesichts der Verteuerung von Roheisen und Halbzeug für die verarbeitenden Werke zur Notwendigkeit werden. Die Hütten- und Walzwerke im Nordbezirk haben eine weitere Preiserhöhung um durchschnittlich 5 fr. f. d. t für alle gangbaren Handelseisen- und Stahlsorten angekündigt; außerdem kommt für die Folge der bisher geltende Diskont von 2 % in Wegfall, und die Verkäufe sollen allgemein gegen Nettozahlung in 30 Tagen abgeschlossen werden. Dabei ist indes zu bemerken, daß

Ferner fehlt in der Swankschen Statistik noch der ziffernmäßige Nachweis des Anteils, den die United States Steel Corporation an dem Gesamtergebnisse der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1911 gehabt hat. Wir hoffen, diese Zahlen später noch veröffentlichen zu können.

die in den vorhergehenden Monaten während der stärksten Anspannung der Betriebe für raschere Lieferungen meist gebotenen Aufpreise mehr und mehr der Vergangenheit angehören. Durch die allmählich an vielen Stellen in Betrieb genommenen Werkerweiterungen können dem Verbrauch besser zusagende, etwas kürzere Lieferfristen bewilligt werden, und es kommen für neue Käufe mehr die Mindestpreise in Geltung. Für Schweißstabeisen stellen sich diese im Norden auf durchschnittlich 185 fr. f. d. t, im Meurthe- und Moselbezirk auf 180 fr, im oberen Marnegebiet auf 195 fr, im Loire- und Centrebezirk auf 197,50 fr und am Pariser Markte auf 200 fr. Flußstabeisen steht in einzelnen Bezirken, beispielsweise im Norden, meist um 5 fr. f. d. t höher, im übrigen aber vorwiegend mit Schweißstabeisen gleich. Spezialsorten sind allgemein um 10 fr. f. d. t teurer als Schweißeisen. Der überaus rege Verbrauch in Trägern und anderen Baueisen hat weiter angehalten; die Ablieferungen des Pariser Träger-Comptoirs umfassen recht ansehnliche Mengen. Für neue Abschlüsse wird dort 220 bis 230 fr notiert. Für Bleche müssen immer noch verhältnismäßig weitreichende Lieferfristen beansprucht werden, obwohl die französischen Werke allmählich auch hierin mehr zu leisten vermögen. Die Preise behaupten sich auf der bisherigen Grundlage; immerhin werden am Pariser Markte für Grobbleche, die besonders stark und andauernd verlangt werden, eher höhere Preise gestellt; je nach den beanspruchten Ausmaßen und Spezifikationen müssen 250 bis 280 fr bewilligt werden. Für Bandoisen ist dort nicht unter 210 fr. f. d. t anzukommen, während sich der Werkspreis im Norden und Osten auf 185 bis 195 fr stellt. In rollendem Eisenbahnmateriale ist weitere umfangreiche Arbeit hereingekommen; von der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn wurden die anfänglich vorgesehenen neuen Bestellungen verdoppelt und rd. 4000 neue Wagen verschiedener Art aufgegeben, darunter etwa 3500 Wagen an französische und 500 Wagen an belgische und italienische Werke. Auch von der Staatsbahnverwaltung steht der Abschluß von 100 Lokomotiven bevor, etwa 70 Tender wurden dem Konstruktionswerk Arbel, Douai, in Auftrag gegeben. — Von dem französischen Thomasstahl-Comptoir wurde kürzlich bekannt gemacht, daß Stahlknüppel unter 64 mm nicht mehr geliefert werden können, weil die Stahlwerke mit Spezifikationen für größere Ausmaße überhäuft sind, und die Herstellung in kleineren Dimensionen aufgegeben haben. Das Syndicat Général de Boulonnerie setzte die Preise für Nieten und Bolzen um 2 fr für 100 kg und um 5 % für 100 Stück herauf. Auch die übrigen Kleineisenzeughersteller haben die Preise bei zunehmender Beschäftigung sehr fest behauptet und zum Teil weiter aufgebessert.

Vom französischen Kohlen- und Koksmarkte. — Die Gesamtförderung an Kohlen der Zechen im Norden und Pas-de-Calais erreichte im 1. Halbjahre 1912 14 519 250 t, das sind 854 160 t mehr als in der Vergleichszeit des Vorjahres. Hieran ist der Nordbezirk mit 3 742 995 t und der Bezirk Pas-de-Calais mit 10 776 255 t beteiligt. Gegenüber 1911 sind gegenwärtig vier neue Schachtanlagen im Betrieb, davon eine im Norden und drei im Bezirk Pas-de-Calais. Der letztgenannte Bezirk nimmt somit eine weit raschere Entwicklung und stellt nunmehr den bedeutendsten französischen Kohlenbezirk dar. Der Aufschluß neuer Konzessionen wird besonders im südlichen Teil des Pas-de-Calais eifrig betrieben. Die im ersten Halbjahre erzielte Mehrförderung übertrifft den Durchschnitt der letzten Jahre wesentlich, immerhin hat sich der

* Vgl. St. u. E. 1912, 6. Juni, S. 961/2.

flotte Absatz zu den seit dem Vormonat erhöhten Preisen ohne Schwierigkeit vollzogen, obwohl auch englische Kohlen seit Mai wieder mit umfangreichen und größeren Mengen als in den gleichen Monaten des Vorjahres angeliefert werden. Die Zufuhr von Großbritannien betrug im Mai d. J. 948 870 (i. V. 879 610) t und im Juni d. J. 945 210 (808 740) t. Gleichwohl hat der diesjährige Gesamtbezug von dort den vorjährigen infolge der Ausfälle während der Arbeitsstocokung im März und April noch nicht erreicht. Bei der Erneuerung laufender Jahresabschlüsse der heimischen Großverbraucherschaft sind die Inlandszechen stärker herangezogen worden, denn die früher bezogenen englischen Kohlen stellten sich durchschnittlich um 5 fr im Preise höher als vorher. Der dortige Wettbewerb hat daher einseitig merklich an Schärfe verloren. Dagegen zeigt sich deutsches Angebot in letzter Zeit wieder etwas dringlicher, besonders in den ostfranzösischen Bezirken. Die Einfuhr deutscher Briketts, die von den französischen Bahnen in zunehmendem Maße für Lokomotivfeuerung verwendet worden, hat sich in diesem Jahre bedeutend steigern lassen, wogegen belgische Lieferungen, die aber immer noch den stärksten Anteil am Verbrauch haben, im Rückgang begriffen sind. — Auf dem Koksmarkte ist große Regsamkeit bestehen geblieben. Trotz der steigenden Erzeugung ist bei dem wachsenden Bedarf der Hütten ein stärkerer Bezug als im Vorjahre vom Ausland erforderlich, der in überwiegendem Maße von deutschen Lieferanten gedeckt wird. Die Kokerzeugung im Norden und Pas-de-Calais kam im 1. Halbjahr auf 1 210 970 t, d. s. rd. 76 000 t mehr als im 1. Halbjahr 1911; gleichzeitig wurden von auswärts 1 304 000 t (rd. 72 000 t mehr) vorwiegend von Deutschland geliefert. Die anfänglich von den belgischen Zechen allgemein um 3 fr erhöhten Kokspreise worden, nach einem kürzlichen Beschluß des belgischen Kokssyndikats, bei Lieferungen nach Frankreich nur um 1,25 fr heraufgesetzt. Von der am 18. Juli abgehaltenen Versammlung der vereinigten französischen Eisenhütten und Kokerhersteller wurde der Richtpreis für Hochofenkoks nach der beweglichen Preisskala auf 22,875 fr für das dritte Vierteljahr festgesetzt. Im vorhergehenden zweiten Jahresviertel betrug der entsprechende Satz 21,73 fr und im ersten Vierteljahr 21,43 fr.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 26. Juli in Mönchen abgehaltenen Hauptversammlung wurde beschlossen, die Rücklagen des alten Verbandes in der Höhe von 9 000 000 M demnächst an die Verbandswerke auszuschütten. Der Wert des Geschäftsgebäudes wurde mit etwa 3 000 000 M zurückbehalten. Es wurde ferner beschlossen, 1 % der Listenpreise einzubehalten, um eine neue Rücklage zu bilden.

Ueber die Geschäftslage wurde folgendes berichtet: In Halbzeug hat sich die günstige Lage des Inlandsgeschäftes weiter aufrecht erhalten; die Halbzeugverbraucher sind andauernd gut beschäftigt, und es ist vielfach nicht möglich, ihren dringenden Abruf zu befriedigen. Der Verkauf für das letzte Viertel des Jahres wurde zu den seitherigen Preisen und Bedingungen freigegeben. — Auch auf dem Auslandsmarkte bleibt die allgemeine Beschäftigung außergewöhnlich gut, und der Eingang von Anfragen sowie der Abruf sind fortgesetzt flott. — In schwerem Oberbaubedarf ist mit einer Reihe von deutschen Staatsbahnen eine grundsätzliche Einigung über neub abzuschließende zweijährige Bedarfsabschlüsse erzielt worden. Ueber den Bedarf an Schienen, Schwellen usw. für das Etatsjahr 1913 sind von verschiedenen Staatsbahnverwaltungen die vorläufigen Anmeldungen aufgegeben worden, die sich teils im Umfange des Vorjahres halten, teils etwas hinter dem vorjährigen Bedarf zurückbleiben; doch ist anzunehmen, daß im Laufe des Jahres noch Nachtragsmengen bei einzelnen Verwaltungen hinzukommen. — Der Markt für Vignolschienen im Auslande und die aus dem Auslande vorliegenden Anfragen sind sehr befriedigend. In den letzten Wochen wurde wieder eine ganze Anzahl von großen Geschäften für das Ausland bearbeitet, die zum

Teil endgültig abgeschlossen werden konnten. — Im Grubenschienengeschäft hielt die in den letzten Monaten beobachtete Lobhaftigkeit im Inlande wie im Auslande, sowohl was die Abschluß- wie auch die Abrufstätigkeit betrifft, weiter an, so daß die Werke ausgedehnte Lieferfristen verlangen mußten. Auch die Preise haben sich wieder befestigt. Das Rillenschienengeschäft ist der Jahreszeit entsprechend ruhiger geworden, da die Straßenbahnen ihren Bedarf gedeckt haben. Im Auslande sind die augenblicklich vorliegenden Anfragen weniger umfangreich. Die Rillenschienenwerke sind jedoch bis Ende des Jahres mit Aufträgen voll besetzt. — Das Formeisengeschäft im Inlande war befriedigend, und der Eingang von Spezifikationen stärker als im Vorjahre. Ueber die Aussichten des Herbstgeschäftes lauten die eingegangenen Berichte nicht ungünstig, wesschon Klagen über große Schwierigkeiten bei Beschaffung von Baugeldern geführt werden. Die Eröffnung des Verkaufs von Formeisen nach dem Inlande für das IV. Vierteljahr wurde heute zu den seitherigen Preisen und Bedingungen beschlossen. — Am Auslandsmarkte hat die bereits gemeldete günstige Marktlage angehalten; der Abruf sowie der Eingang von neuen Aufträgen können als recht befriedigend bezeichnet werden, und das Auslandsgeschäft läßt auch weiterhin eine günstige Entwicklung erwarten.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der am 22. Juli abgehaltenen Beiratsitzung wurden die Richtpreise für Hochofenkoks und Koks-kohlen für das Winterhalbjahr 1912/13 in der bisherigen Höhe festgesetzt. Sodann wurden die Umlagen für das dritte Vierteljahr für Kohlen auf 9 % (wie bisher), für Koks auf 7 % (wie bisher) und für Briketts auf 9 % (wie bisher) festgesetzt. — Die sich daran anschließende Zechenbesitzer-Versammlung beschloß, zur Vorberatung des Antrags der Harpener Bergbau-A.-G. auf Abänderung der Geschäftsordnung der Koks-kommission einen Ausschuß einzusetzen. Sodann wurden die Beteiligungsanteile für August und September in Kohlen auf 97½ (bisher 95) %, in Koks auf 75 (72½) % und in Briketts auf 85 % (wie bisher) festgesetzt. Der nachträglich auf die Tagesordnung gesetzte Antrag des Mülheimer Bergwerksvereins und der Gewerkschaft Lothringen auf Aufhebung des Beschlusses der Zechenbesitzerversammlung vom 16. März d. J. über die Zusammenlegung der Beteiligungsziffer des Mülheimer Bergwerksvereins mit derjenigen der Bergbau-A.-G. Mark und auf Zusammenlegung der Beteiligungsziffer der Gewerkschaft Lothringen mit derjenigen der Bergbau-A.-G. Mark bald nach Uebertragung der sämtlichen Aktien der letzteren auf die Uebertragende wurde dem Aufnahmeausschuß zur Prüfung überwiesen. Dieser soll gleichzeitig mit der Gewerkschaft Lothringen über den Eintritt der Gewerkschaft Freier Vogel & Unverhofft in das Kohlen-Syndikat verhandeln, da die Mehrheit der Kuxe dieser Gewerkschaft in den Besitz der Gewerkschaft Lothringen übergegangen ist. — Nach dem Berichte des Vorstandes gestalteten sich die Versand- und Absatzergebnisse im Juni 1912, verglichen mit den Ergebnissen des Vormonats und des Monats Juni 1911, wie folgt:

	Jun 1912	Jun 1912	Jun 1911
a) Kohlen.			
Gesamtförderung	7540	7990	6792
Gesamtabsatz	6868	7188	6770
Beteiligung	6187	6567	6121
Rechnungsmäßiger Absatz	6138	6479	5489
Dasselbe in % der Beteiligung	100,75	98,06	89,69
Zahl der Arbeitstage	23 ^{3/8}	25	23 ^{3/8}
Arbeits-tägl. Förderung	322574	319615	258013
„ Gesamtabsatz	325812	318966	289621
„ rechnungsm. Absatz	264527	259153	234835
b) Koks.			
Gesamtversand	1527164	1561774	1338921
Arbeits-täglicher Versand	50905	50390	44564
c) Briketts.			
Gesamtversand	934047	346289	316893
Arbeits-täglicher Versand	14291	13852	13536

Wie der Bericht hierzu bemerkt, haben sich die Absatzverhältnisse im Berichtsmonate annähernd im Rahmen des Vormonates abgewickelt. Der beim rechnungsmäßigen Kohlenabsatz in der Gesamtmenge gegen den Vormonat sich ergebende Minderabsatz von 295 492 t ist auf die geringere Zahl der Arbeitstage zurückzuführen. Ein ähnlicher Verlauf wie beim rechnungsmäßigen Absatz ist beim Kohlenabsatz zu verzeichnen. Die Nachfrage gestattete, die dem Syndikat von den Zechen zur Verfügung gestellten Kohlen mit Ausnahme der verhältnismäßig nicht bedeutenden Rückstände, die in einigen Sorten infolge des der Jahreszeit entsprechend schwächeren Verbrauchs für Hausbrandzwecke verblieben, voll abzunehmen. Wie beim rechnungsmäßigen Absatz sind im Kohlenabsatz die Gesamtmengen wegen der geringeren Zahl der Arbeitstage nicht ganz erreicht worden, wogegen im arbeitstäglichen Durchschnitt gegen den Vormonat beim Gesamtkohlenabsatz eine Steigerung von 210 985 t auf 214 193 t und beim Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikats von 187 208 t auf 189 186 t erzielt worden ist. In beiden Fällen liegen ebenfalls zuvor noch nicht erreichte Absatzziffern vor. Der Koksabsatz weist im arbeitstäglichen Durchschnittsergebnis gegen den Vormonat eine geringe Zunahme auf. Der auf die Beteiligungsanteile der Mitglieder des Syndikats anzurechnende Absatz stellte sich auf 75,14 %, wovon 1,12 % auf Koksgrus entfallen, gegen 73,02 % bzw. 0,89 % im Mai d. J. und 67,70 % bzw. 1,26 % im Juni 1911. Die Beteiligungsanteile für Juni 1912 stellten sich um 5,3 % höher als im gleichen Monat des Vorjahres. Der Brikettabsatz nahm weiterhin eine befriedigende Entwicklung an. Das arbeitstägliche Durchschnittsergebnis ist gegen den Vormonat beim Absatz für Rechnung des Syndikats von 13 315 t auf 13 771 t und das Verhältnis des Absatzes zu den Beteiligungsanteilen der Mitglieder des Syndikates von 84,17 % auf 85,61 % gestiegen. — Die Gestaltung des Umschlagsverkehrs von Kohlen, Koks und Briketts in den Rhein-Ruhrhäfen zeigt die nachstehende Zusammenstellung. Es betrug:

	a) die Bahn- zufuhr nach den Duisburg- Ruhrorter Häfen t	b) die Schiffs- abfuhr v. den genannten u. den Zechen- häfen t
1912 Juni	1 517 427	1 713 521
„ 1. Halbjahr	7 506 741	8 796 456
1911 Juni	1 183 487	1 394 752
„ 1. Halbjahr	6 297 236	7 940 431

Verband deutscher Kaltwalzwerke, Hagen i. W. — In der am 29. Juli abgehaltenen Mitgliederversammlung wurde berichtet, daß die Marktlage zufriedenstellend sei und die Werke auch für die nächsten Monate genügend mit Aufträgen versehen seien. Der Verkauf für das vierte Vierteljahr 1912 wurde zu um 0,50 \mathcal{M} für 100 kg erhöhten Preisen freigegeben.

Wagengestellung im Monat Juni. — Im Bereiche des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes war die

Gestellung an offenen und bedeckten Wagen im Monat Juni 1912 wesentlich höher als im gleichen Monat des Vorjahres, wie aus der nebenstehenden Zusammenstellung hervorgeht.

Berliner Gußstahlfabrik und Eisengießerei Hugo Hartung, Aktiengesellschaft, Berlin. — Die am 26. Juli abgehaltene Hauptversammlung genehmigte den Antrag der Verwaltung, das Grundkapital der Gesellschaft um höchstens 480 000 \mathcal{M} zur Tilgung des Fehlbetrags und zu Abschreibungen durch

Wagengestellung	1911	1912	1912	
A. Offene Wagen:				
Gestellt im ganzen	2 478 619	2 767 455	+ 288 836	+ 11,6 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	99 145	110 698	+ 11 553	+ 11,6 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	2 706	5 065	+ 2 359	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . .	108	202	+ 94	—
B. Bedeckte Wagen:				
Gestellt im ganzen	1 609 025	1 732 646	+ 123 621	+ 7,7 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	64 361	69 306	+ 4 945	+ 7,7 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	2 216	1 706	— 510	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . .	89	68	— 21	—

Zusammenlegung der Stammaktien im Verhältnis von 5 zu 1 herabzusetzen.*

Die Lage des britischen Schiffbaues. — Wie der von „Lloyds Register“ kürzlich veröffentlichte Vierteljahresausweis über die Beschäftigung der Schiffbauindustrie zeigt, hatten die großbritannischen Werften am 31. Juni d. J., verglichen mit dem gleichen Tage des Jahres 1911, folgende Bauten, abgesehen von Kriegsschiffen, in Arbeit:

Art der Schiffe	am 30. Juni 1912		am 30. Juni 1911	
	Anzahl	Brutto-Tonnen-gehalt	Anzahl	Brutto-Tonnen-gehalt
a) Dampfschiffe.				
1. aus Stahl	483	1 762 560	459	1 466 797
2. aus Eisen	—	—	—	—
3. aus Holz u. verschiedenen Baustoffen . . .	9	364	7	192
Zusammen	492	1 762 924	466	1 466 989
b) Segelschiffe.				
1. aus Stahl	29	10 413	17	8 686
2. aus Eisen	—	—	—	—
3. aus Holz u. verschiedenen Baustoffen . . .	8	703	13	719
Zusammen	37	11 116	30	9 405
a) und b) insgesamt	529	1 774 040	496	1 476 394

Der Raumgehalt der Ende Juni d. J. im Bau befindlichen Schiffe war 297 646 t höher als am gleichen Zeitpunkte des Vorjahres und 87 142 t höher als am Ende des ersten Vierteljahres 1912 (1 686 898 t**). Unter den wichtigeren Schiffbauplätzen zeigen gegenüber dem 30. Juni 1911 eine Zunahme die Bezirke Glasgow um 78 983 t, Newcastle um 64 025 t, Belfast um 49 734 t, Hartlepool und Whitby um 32 076 t, Greenock um 19 900 t, Sunderland um 18 958 t, Liverpool um 14 453 t und Middlesbrough und Stockton um 2193 t; eine Abnahme zeigt der Bezirk Barrow, Maryport und Workington um 755 t.

An Kriegsschiffen hatten die englischen Werften am 30. Juni d. J. 67 mit einer Wasserverdrängung von 503 003 t im Bau, von denen 58 Schiffe von 390 853 t für Großbritannien und 9 von 112 150 t für fremde Staaten bestimmt waren. An dem Bau der britischen Kriegsschiffe waren die Staatswerften mit 13 Schiffen von 122 240 t und die Privatwerften mit 45 Schiffen von 268 613 t beteiligt.

Verzollung von Eisen und Stahl in Italien. — Laut Königlicher Verordnung vom 6. Juni 1912† wird die

* Vgl. St. u. E. 1912, 25. Juli, S. 1249.

** Vgl. St. u. E. 1912, 18. April, S. 677.

† Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1912, 27. Juli, S. 7 nach der „Gazzetta Ufiziale.“

Einfuhr auf Zeit für Stahlbleche, die zur Herstellung genieteter Röhren von 200 mm Φ und darüber bestimmt sind, unter denselben Bedingungen zugelassen, welche für die Einfuhr auf Zeit für Stahlbleche zur Herstellung geschweißter Röhren vorgeschrieben sind.* Die bei

* Vgl. St. u. E. 1910, 2. März, S. 391.

Compania Fundidora de Fierro y Acero de Monterey, S. A. — Nach dem in der Hauptversammlung vom 25. Mai vorgelegten Berichte des Verwaltungsrates hatte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1911 einen Umsatz von 6 651 256,91 (i. V. 6 206 691,26) \$. Erzeugt bzw. hergestellt wurden u. a. 71 337 (45 095) t Roheisen und Gußeisen erster Schmelzung, 84 697 (67 944) t Flußeisen, 12 283 (14 159) t Konstruktionseisen, 12 268 (14 996) t Stabeisen, 37 414 (23 546) t Schienen und Plättchen (Eisenbahnmaterial). Die Förderung der Eisenerzgruben der Gesellschaft belief sich auf 28 184 (28 625) t. Der Koksverbrauch stellte sich auf 88 524 (59 181) t, von denen 26 478 (22 081) t aus dem Auslande bezogen wurden. — Der Rechnungsabschluß zeigt einerseits 1 158 874,39 \$

der Verarbeitungs sowohl von geschweißten als auch von genieteten Röhren als Abgang entstehenden Abfälle sind zu dem für Bruch Eisen festgesetzten Satze zollpflichtig, sofern sie zolltarifarisch als Bruch Eisen anzusehen sind; andere Abfälle sind zu dem Zollsatz für Bleche zu verzollen. Zur Vermeidung der letzteren Zollbehandlung ist eine weitere Zerkleinerung der Abfälle zugelassen.

Fabrikationsgewinn, 122 920,15 \$ Gewinn der Niederlassung in Mexiko, 9315 \$ Zins- und 27 912,90 \$ sonstige Einnahmen, andererseits 198 388,70 \$ allgemeine Unkosten, 290 679,56 \$ Zinsen und 4904,66 \$ Versicherungen. Von den sich ergebenden 825 049,52 \$ sind für Abschreibungen 325 000 \$ zu kürzen, so daß ein Reingewinn von 500 049,52 \$ verbleibt. Von diesem Betrage werden 25 002,48 \$ der Rücklage zugeführt und 47 504,70 \$ dem Verwaltungsrate vergütet. Zu den verbleibenden 427 542,34 \$ kommt noch der Uebertrag aus dem vorhergehenden Rechnungsjahre mit 88 290,40 \$ hinzu, wodurch 515 832,74 \$ verfügbar sind. Hiervon werden 400 000 \$ an die Aktionäre verteilt und die restlichen 115 832,74 \$ auf neue Rechnung vorgetragen.

Bücherschau.

Beckurts, Dr. H., Geh. Medizinalrat, o. Professor und Vorstand des Pharmaz.-chemischen Instituts der Technischen Hochschule Braunschweig: *Die Methoden der Maßanalyse*. Unter Mitwirkung von Dr. O. Lünig. Zugleich 8., völlig umgearbeitete Auflage von Fr. Mohr's Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode. Zweite Abteilung. Mit 111 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig, Fried. Vieweg & Sohn 1912. IX, S. 483—842. 8°. 10 M.

Die zweite Abteilung des Buches beschäftigt sich mit Oxydations- und Reduktionsmethoden. Bei den Oxydationsmethoden ist der Beschreibung der Permananganatmethode ein sehr breiter Raum gewidmet worden. Die Reinhardt'sche Methode zur Bestimmung des Eisens in salzsaurer Lösung ist eingehend beschrieben, wobei auch der Arbeiten der Chemiker-Kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die sich mit der Reinhardt'schen Eisenbestimmungsmethode lebhaft beschäftigt hat, hinsichtlich des Einflusses anderer Körper gedacht wird. Bei der Manganbestimmung nach Volhard-Wolff wird mit Recht betont, daß die Titerstellung unter genau den gleichen Verhältnissen stattfinden muß wie die Bestimmung selbst. An die Permanganatmethode schließen sich Methoden an, die auf der Oxydation mit Chromsäure, mit Ferrisalzen, mit Ferrizyankalium, mit alkalischen Kupferoxydlösungen, mit Merkurverbindungen und mit alkalischen Silberlösungen beruhen. Die Beschreibung der nun folgenden Reduktionsmethoden nimmt, der Bedeutung dieser Methoden entsprechend, einen weit geringeren Raum ein.

Wie auch in der I. Abteilung* ist der Verfasser in erster Linie bemüht gewesen, möglichst alle bekannt gewordenen Verfahren zu beschreiben; in weit geringerem Maße hat er sie kritisch beleuchtet. Aus diesem Grunde ist der Charakter des Buches hauptsächlich der eines Sammel- und Nachschlagewerkes.

A Study of the blast-furnace. By Harbison-Walker Refractories Co. Pittsburgh, Pa. (1911). 163 p. 8°.

Das kleine, sehr hübsch ausgestattete Buch, dem eine besondere Karte über die Verteilung der Erzlagertstätten und Hochofen in den Vereinigten Staaten beigelegt ist,

bildet den zweiten Band einer Serie von gemeinfaßlichen, nach guten Quellen bearbeiteten Darstellungen aus dem Eisenhüttenbetriebe. Das gleiche Lob, das wir dem ersten Bande, der sich mit dem Martinverfahren beschäftigte, spenden konnten,* trifft in vollem Umfang auch auf dieses Bändchen zu. Das Buch ist gleichzeitig zur Unterweisung der Angestellten der herausgebenden Firma bestimmt und erfüllt so einen zweifachen Zweck: es bildet eine gute Einführung in den Stoff für die Firmenangestellten, aus der auch Fernerstehende Nutzen ziehen können, und eine stete Erinnerung an die Harbison-Walker Refractories Co. in Pittsburgh, ohne jede andere aufdringliche, so leicht abstoßend wirkende Reklame. P.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Kataloge und Firmenschriften.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin: *Transformator-Tiegel-Schmelzöfen (System Heberger)*.

— Ds. —: *Die wirtschaftliche Regulierung von Drehstrommotoren*.

— Ds. —: *Verzeichnis von ausgeführten und in Arbeit befindlichen Drehstrommotoren mit hohen Umlaufzahlen*. Brüder Boye, Berlin C. 2: *Nietfeuer und Nietöfen*. — *Düsengebläse*.

Collet & Engelhard, G. m. b. H., Werkzeugmaschinenfabrik, Offenbach a. M.: *1862—1912*. [Festschrift] zur Feier des 50jährigen Bestehens der Firma, 27. Juni 1912.

✱ Während die Festschrift in ihrem ersten Teile einen geschichtlichen Ueberblick über die Entwicklung der Firma, ihrer Anlagen, Fabrikanlagen usw. gibt, enthält der zweite Teil eine Reihe von Abbildungen derjenigen Maschinengattungen, mit deren Herstellung sich die Firma heute hauptsächlich befaßt. Es sind dies in erster Linie Bohr- und Fräsmaschinen, Räderdrehbänke für Lokomotiv- und Wagenradsätze, Radsatzpressen, Spulenwickelmaschinen, Heizglieder- und Radiatoren-Bearbeitungsmaschinen und tragbare Shapingmaschinen. ✱ Escher, Wyss & Cie., Zürich und Ravensburg: *Die Zoelly-Land-Dampfturbine*.

Gesellschaft für Gasfeuerungs-Technik (Kerpely-Patente), G. m. b. H., Dresden-A.: *Generatoren, Patent Kerpely*.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen-Ruhr: *Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen*.

Heinrich Lanz, Mannheim: *Heiß- und Sattedampf-Lokomobilen mit Ventilsteuerung, System Lentz*.

* Vgl. St. u. E. 1910, 31. Aug., S. 1534.

* Vgl. St. u. E. 1910, 30. März, S. 560.

Meisonbach, Riffarth & Co., München: *Aus der Industrie — für die Industrie.*

‡ Unter diesem Titel hat die bekannte Kunstanstalt eine Mappo herausgegeben, deren Inhalt als Führer bei der Wahl des Reproduktionsverfahrens für künstlerisch und kaufmännisch wirksame Reklamo dienen soll. — Das Album (54 Tafeln ausgezeichneter Kunst-drucke in Großquartformat) zeigt, was heute für Propagandazwecke in der Industrie geleistet wird und, wenn der Erfolg nicht fehlen soll, auch geleistet werden muß. Die Mappo ist unter der Mitwirkung bedeutender Künstler, wie Professor Peter Bohrens, Cissarz, Ludwig Hohlwein, Klinger u. a., sowie führender Firmen der Großindustrie zustande gebracht worden. Sie gibt in ihren prächtigen Blättern eine Fülle von Anregungen für die Ausstattung von Titeln, Katalogen, Prospekten, Reklamebeilagen zu Zeitschriften, künstlerischen Plakaten, Briefköpfen, Geschäftskarten u. a. ‡

Wilhelm Morell, Leipzig: *Tachometer und Tachographen. Liste Nr. 50.*

Nachrichten der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., und der Siemens & Halske A.-G. 1912.

Norton Company, Worcester, Mass.: *Safety as applied to grinding wheels.*

Siemens-Schuckertwerke, Berlin: *Rohrdrähte, System Kuhlo.*

— Ds. —: *Die Zählerfabrikation der Siemens-Schuckertwerke.*

— Ds. —: *70 000 Volt-Kraftübertragung der Centrale Molinar in Spanien.*

— Ds. —: *Gleichstrom-Turbo-Generatoren.*

The Texas Company, New York: *Oil Fuel.*

J. Ed. Wunderle, Mainz: *Verbots-, Warnungs- und Bezeichnungsschilder, direkt auf fein lackierte Metalltafeln gedruckt. Ausgabe 1912.*

Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren (Rheinland): *[Katalog der] Abteilung Hüttenfach.*

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Am 29. Juli vollendete Herr Geheimrat Wiethaus in Bonn sein 70. Lebensjahr. Die Nordwestliche Gruppe überreichte ihm aus Anlaß dieses Tages folgenden Glückwunsch:

Sehr verehrter Herr Geheimrat!

Rüstig an Geist und Körper, begehen Sie heute Ihren 70. Geburtstag. Unter den vielen Glückwünschenden, die heute mit Ihnen dankbar dieses Tages gedenken, darf unsere Körperschaft nicht fehlen, der Sie nunmehr zweiundzwanzig Jahre hindurch als Mitglied des Vorstandes angehören. In dem Kampfe, den wir für die berechtigten Interessen der Eisen- und Stahlindustrie eines der bedeutendsten Wirtschaftsbezirke Deutschlands führen, haben Sie als Mitstreiter niemals versagt, hat uns Ihre vielseitige Erfahrung und Ihr kluger Rat oft genützt und ist Ihre stete Bereitwilligkeit, dem allgemeinen Interesse zu dienen, auch für uns von größter Bedeutung gewesen. Und nach des Tages Arbeit haben wir mit Ihnen mancho frohe Stunde verlobt, in denen Sie sich als treuer Freund und guter Kamerad bewährt haben. —

Für dies alles danken wir Ihnen heute mit dem aufrichtigen Wunscho, daß Sie noch lange Jahre wie bisher der Unrige bleiben mögen.

Glückauf!

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes:
(gez.) A. Servaes.	(gez.) Dr. Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat es sich nicht nehmen lassen, seinem langjährigen Mitgliede, Hrn. Geheimrat Wiethaus in Bonn, telegraphisch die herzlichsten Glückwünscho zum 70. Geburtstage zu übermitteln.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bordier, Paul, Ingénieur en Chef de l'Union Minière et Metallo, Makiewka, Russland.

Fernau, Felix, Ingénieur, Wien XIX, Hochohulstr. 40.

Franz, Adolf, Dipl.-Ing., Steglitz bei Berlin, Ringstr. 53.

Gellbach, Ernst, Dipl.-Ing., Hüttendirektor der Hohenlohe-Werke, A. G., Hohenlohehütte, O. S.

Grohmann, Hans, Dipl.-Ing., Cronberg i. Taunus, Sohreyerstraße 2.

Ihne, Wilhelm C., Duisburg, Springwall 10.

Kubosch, Valentin, Dipl.-Ing., Hoboken-lez-Anvers, Belgien, Emile-de-Harden-Straat 4.

Kühn, Paul, Dortmund, Eberhardstr. 21.

Rusche, Hermann, Betriebsführer des Walzw. der Schöntaler Stahl- u. Eisenw., Peter Harkort & Sohn, Wetter a. d. Ruhr.

Schaefer, Carl, Dipl.-Ing., Brebach a. d. Saar, Saarge-münderstr. 29.

Schellewald, Max, Dipl.-Ing., Bureauchef der Gutehoffnungshütte, Abt. Kolbenmaschinenbau, Sterkrade i. Rheinl.

Scrapian, Hüttendirektor a. D., Montigny, Kreis Metz, Rosenstr. 3.

Neue Mitglieder.

Eissler, Georg, Dipl.-Ing., Wien I., Ebendorferstr. 2.

Kehren, Hubert, Ingénieur der Deutschen Maschinenf., A. G., Duisburg, Andreasstr. 6.

Neumann, Gustav, Ingénieur, Düsseldorf, Talstr. 6.

Peters, Richard, Zivilingenieur, Saarbrücken 3, Richard-Wagnerstr. 74.

Weiss, Eugen von, Maschineningenieur der Munitionsf. u. Stahlw. Manfred Weiss, Budapest.

Verstorben.

Mildner, Carl, Oberingenieur, Gleiwitz, 26. 7. 1912.

Randbrock, Paul, Berg- u. Hüttenbau, Generaldirektor, Gelsonkrohen, 25. 7. 1912.

Sauer, Albert, Fabrikdirektor a. D., Dessau, Juli 1912.

In Verbindung mit der 44. ordentlichen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien* wird am Donnerstag, den 8. August, abends 6½ Uhr, in der Stadthalle zu Osnabrück die

18. Versammlung deutscher Gießereifachleute

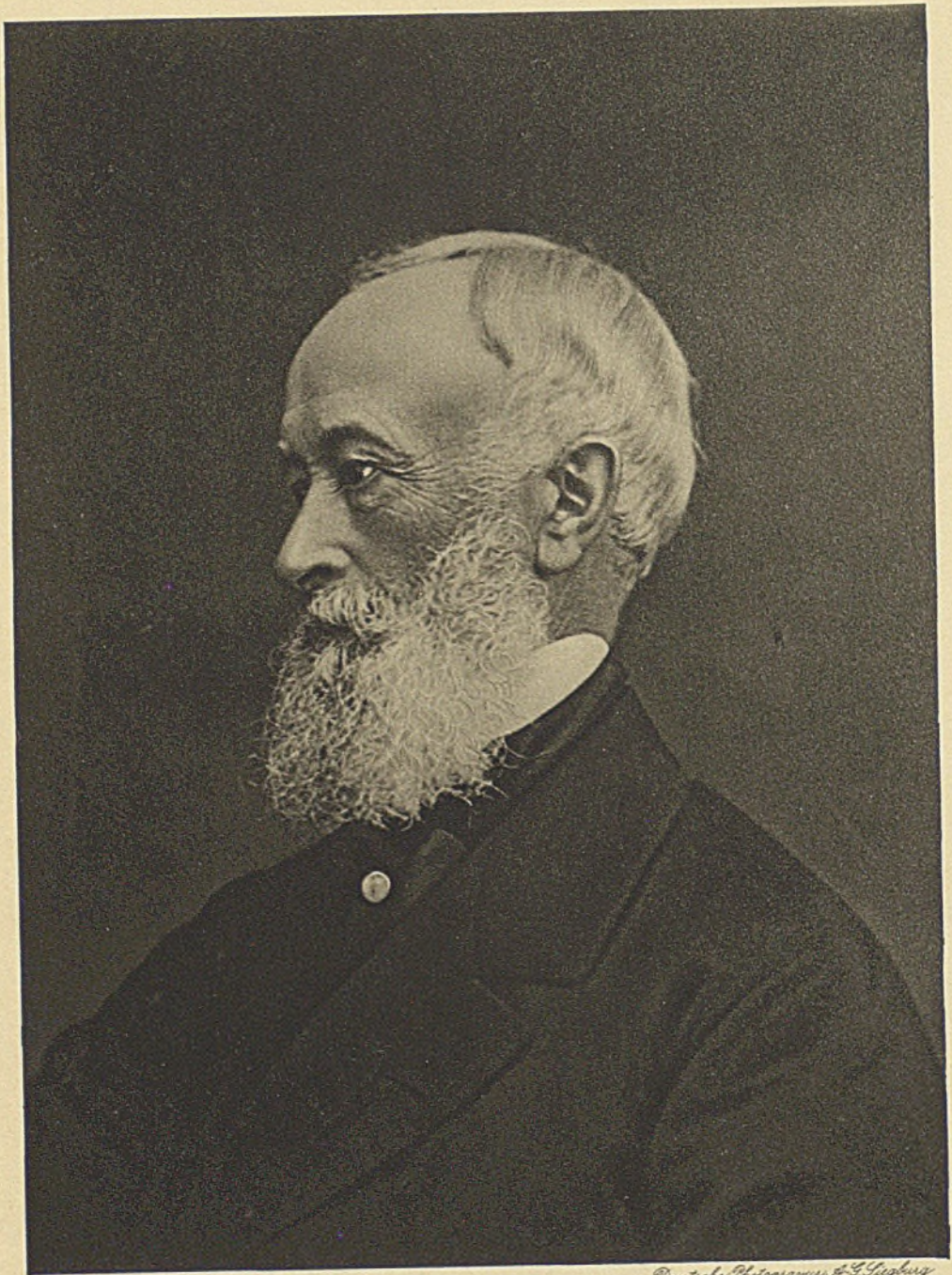
stattfinden, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

Oberingenieur Kunz, Georgsmarienhütte: „Das Eisen im Teutoburger Wald“.

Dr. Pape, Duisburg: „Ueber Transportmittel im Gießereibetrieb“.

* Vgl. St. u. E. 1912, 11. Juli, S. 1149/50.



Deutsche Photographie von G. Steinhilber

Alfred Krupp.