



Sechzehnte Liste.

#### Den Heldentod für Kaiser und Reich starben unsere Mitglieder:

Hüttdirektor Dipl.-Ing. Ernst Gellbach, Hohenloehütte, O.-S., Oberleutnant der Reserve im 1. Königlich Sächsischen Jäger-Bataillon 12, am 24. 8. 1916.

Geschäftsführer Hermann Gockel, Oberlahnstein, Vizefeldwebel der Reserve in einem Infanterie-Regiment, am 6. 9. 1916.

Ingenieur Hermann Jung, Dortmund, Leutnant der Landwehr in einem Landwehr-Infanterie-Regiment, am 12. 9. 1916.

Betriebschef Kurt Lohmeyer, Hostenbach a. d. Saar, Hauptmann der Reserve im 12. Sächsischen Reserve-Jäger-Bataillon, am 8. 9. 1916.

Kgl. Gewerbeinspektor Dr. phil. Carl Rehe, Saarbrücken 1, Oberleutnant und Batterieführer in einem Feldartillerie-Regiment, Anfang Juni 1916.

Betriebsdirektor Paul Suhrmann, Dortmund, Oberleutnant der Reserve und Batterieführer im Feldartillerie-Regiment 99, am 22. 8. 1916.

### Ueber die Verladung und Förderung von Hüttenkoks mit mechanischen Fördermitteln.

Von Hans Hermann Dietrich.

Als mechanische Fördermittel für die Koksförderung, die das Gut ohne Umladung beliebig weiterbringen und den Koks so auf das schonendste behandeln, kommen nur die Gleisbahn, die Drahtseilbahn und die Elektrohängebahn in Frage. Alle anderen Fördermittel können sich den Raumverhältnissen auf der Hüttensole nicht anpassen, insbesondere können Kurven nach beliebiger Richtung nicht durch Gurtförderer genommen werden; Becherwerke, die vielfach in Gaswerken für die Koksförderung benutzt werden, dürften für Hüttenwerke eine zu große Länge erreichen und daher zu teuer werden. Kratzerförderer, die sich in verschiedener Bauart nach jeder Richtung ablenken lassen, scheiden gegenüber den heute gestellten Forderungen an die schonende Behandlung des Kokses aus, denn sie zerreiben und zermalmen den Koks um so mehr, je länger der Förderweg ist.

Unter den drei vorgenannten mechanischen Fördermitteln bestehen folgende Unterschiede: Die Gleisbahn ist dort angebracht, wo auf der Zechensole ein genügender Raum vorhanden ist, um die Gleise und die Weichen unterzubringen. Bei normaler Spur kann sie für die Weiterverladung des Kokses unmittelbar benutzt werden, für seine Aufstapelung bereitet sie jedoch Schwierigkeiten, wenn das Gelände nicht so gestaltet ist, daß die Eisenbahnwagen oder Trichterwagen bequem von oben den Koks auf das Lager abstürzen können, denn im andern Falle verlangt die große Zugschwere umfangreiche und teure Tragkonstruktion für die Gleisführung über das Lager, wenn man nicht zu der ebenfalls teuren Verwendung von abnehmbaren Transportkübeln greift, die über dem Lager durch eine Krananlage von den Untergestellten abgenommen und von obenher ausgekippt werden.

Die Schwebebahnen teilen den geschlossenen Zug in eine Anzahl kleiner Einzelladungen, die sich in größeren Abständen folgen. Daher benötigen sie trotz der für die selbsttätige Haldenbeschüttung günstigen hohen Schienenlage nur leichteste Tragkonstruktion. Sie sind außerdem in der Lage, jede Kurve bis zum Radius von 2 bis  $2\frac{1}{2}$  m herab zu nehmen, und können sich somit auf dem Zechenhof auch zwischen Gebäuden hindurch oder durch Dachgeschosse von Gebäuden hinziehen, ohne daß der Verkehr auf der Zechensohle durch die in der Luft verlegte Schwebebahn gestört wird. Die Drahtseilschwebebahn kann außerdem vielfach ohne besondere Einrichtungen Kurven in der senkrechten Richtung und damit beliebige Höhenunterschiede über-

ladung sind sämtlich von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig erbaut worden.

Die Aufnahme des Kokes auf der Zechensohle und seine Nahverladung mit Schwebebahnen.

Bei den älteren Anlagen wurde der Koks vor den Oefen auf die flache Zechensohle ausgestoßen (vgl. Abb. 1). Parallel zur Ofenbatterie verlegte man dann in den dem Lösch- und Verladeplatz entsprechenden Abständen das Längsgleis einer Hängebahn, von dem man ein oder mehrere Quergleise über den Lösch- und Ladeplatz erstreckte. Diese Quergleise, auf die die Hängebahnwagen abgezogen werden konnten, waren meist an einer fahrbaren Brücke aufgehängt

und legten sich mit ausgekehrten Weichenschienen auf das Längsgleis. Man konnte so den ganzen Lösch- und Ladeplatz vermittelt des Quergleises an der Brücke bedienen, wobei die Brücke selbst vielfach durch besondere Handgriffe, wie in Abb. 1 dargestellt, von Hand verschoben werden konnte. Die Verladung erfolgte durch Hochschaufeln des gelöschten Kokes vom Hofe aus. Bei diesem Verfahren waren für das Löschen und Verladen 10 bis 12 Mann vor den Koksöfen er-

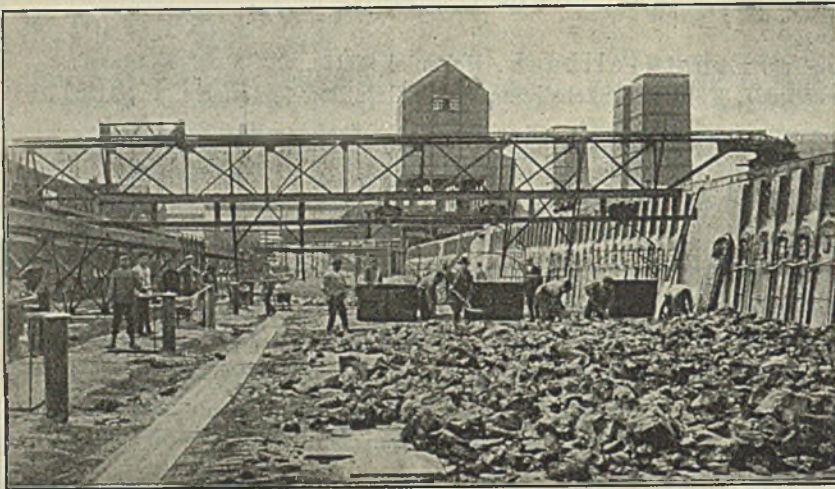


Abbildung 1. Horizontale Kokslöschfläche bei älteren Koksofenanlagen und Hochschaufeln des Kokes in Schwebebahnwagen.

winden; auch bei der Elektrohängebahn ist dies möglich, doch werden dafür einige besondere Einrichtungen, wie die Elektroseilbahn, benötigt. Auf der Strecke bedürfen beide Fördermittel keiner Bedienung. An der Antriebsstelle und an der Beladestelle ist die Fördermannschaft bei ihnen auf das geringste Maß beschränkt. Der erforderliche Raum für die Linienführung ist bei beiden sehr gering. Aus diesen Umständen erklärt sich die häufige und umfangreiche Anwendung der Schwebebahnen jeder Art im Zechen- und Hüttenbetrieb im allgemeinen, besonders aber auch die große Beliebtheit der Schwebebahnen für die Förderung von Koks, denn der Schwebebahnwagen liefert den Koks an der Bestimmungsstelle so ab, wie er in ihm an der Beladestelle aufgegeben ist, wobei die Fahrt erschütterungsfrei unter Ausschluß jeder Zwischenumladung des Fördergutes erfolgt, so daß Grusbildung während der Fahrt nicht eintreten kann.

Die im Nachstehenden als Beispiele angeführten Schwebebahnanlagen für die Koksver-

forderlich. Außerdem mußten genügend Wagenschieber vorhanden sein, die die Hängebahnwagen auf dem Längsstrang bis in die Seilbahnstation weiterdrückten, wo sich die Wagen dann selbsttätig an das umlaufende Förderseil anschlossen und von diesem über die Bahn zum Entladeplatz gebracht wurden. In einzelnen Fällen vermied man Wagenschieber dadurch, daß man auf dem Parallelstrang zur Koksofenbatterie ebenfalls einen Seilbetrieb verlegte, durch den die auf den Längsstrang gebrachten Wagen von selbst vermittelt englischer Gabeln oder Knoten bis zur Seilbahnstation mitgenommen wurden.

Eine Verbesserung brachte die Bleichertsche Elektrohängebahn, die nicht nur auf dem Längsstrang zur Koksofenbatterie selbsttätig fahren kann, sondern auch auf der Aufnahmebrücke selbst, wenn diese, wie es in Abb. 2 dargestellt ist, als Schleife ausgebildet wurde, und sich mit Weichenzungen auf den Längsstrang auflegte. Dadurch werden die Weichenschieber erspart. Die Ladearbeiter sind jetzt in der Lage, die Wagen zu

steuern, indem sie sie durch Einschalten des Stromes vorfahren lassen. Die Wagen halten dann selbsttätig an der Beladestelle und werden nach der Beladung durch Wiedereinschaltung des Stromes von den Ladearbeitern auf die Fahrt ge-

die Fördergefäße durchgeführt wurde (vgl. Abb. 3). Hier ist die Ofenbatterie mit der in der Mitte über ihr befindlichen Kohlenturmanlage zu erkennen. Aus dem Kohlenturm wird die Koks-kohle in Trichterwagen abgezogen, die auf der

Ofendecke verfahren werden. Der aus den einzelnen Kammern ausgestoßene Koks breitet sich mehr oder weniger flach auf der Schrägfläche aus, wo er gelöscht wird und in große Stücke zerfällt. Unterhalb der Schrägfläche sind eine Reihe von Staurechen angeordnet, die den glühenden Koks-kuchen zurückhalten sollen, damit nicht größere Teile desselben in den Kanal vor der Schrägfläche oder in die Hängebahnwagen hineinfallen oder dort abgelöscht werden müssen. Die übliche Nei-

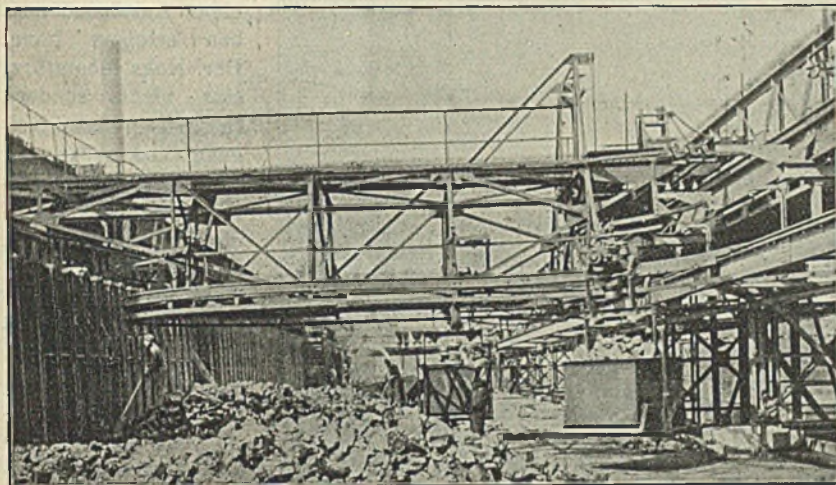


Abbildung 2. Maschinell verfahrbare Koksaufnahmebrücke mit Bleichertscher Elektrohängebahn.

schickt, worauf die nachfolgenden Wagen von selbst in bestimmtem Abstände an die Verladestelle herankommen und sich dort hintereinander aufstellen. Auch die Ladebrücke wurde bei der neuen Einrichtung durch eingebaute Elektromotoren kraftschlüssig weiterbewegt. Die Steuerung der Brücke erfolgt wie die der Elektrohängebahnwagen vielfach durch tragbare Handschalter von der Zechensohle aus, so daß durch die neu getroffenen Maßnahmen wesentlich an Arbeitskräften und Arbeitshandlungen gespart wird, wobei trotz des Hochschauflns des Kokes eine bedeutende Verminderung in der Zahl der Ladearbeiter eintritt, die jetzt nur noch in Höhe von 6 bis 8 Mann erforderlich sind.

Eine vorteilhafte Neuerung trat dann mit der Verwendung von Schrägflächen vor der Ofenbatterie ein, unterhalb deren die Eisenbahngleise oder die Hängebahngleise verlegt waren, so daß die Ablösung des Kokes auf der Schrägfläche erfolgen konnte und seine Verladung durch einfaches Uberschaufln von oben nach unten in

gunstiger dieser Schrägflächen ist 1:1, also größer als der Böschungswinkel des Kokes. Hierbei ergibt sich nun der Nachteil, daß der Kuchen sich nicht so, wie er sollte, auf der Schrägfläche gleichmäßig ausbreitet, er staut sich

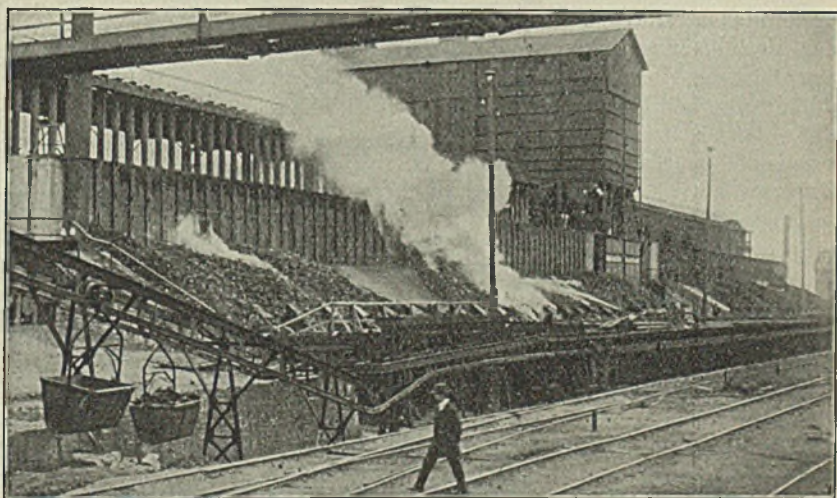


Abbildung 3. Verladen von Koks von Schrägflächen aus.

vielmehr zu größeren Haufen an, so daß das Löschen des Kokes mit Schwierigkeiten verbunden ist, denn die äußeren Teile des Haufens erhalten zu viel Wasser, während die inneren kaum getroffen werden. Man ist daher immer gezwungen, den Koks-kuchen noch auseinanderzureißen. Hierdurch geht Zeit verloren und es tritt ein

Abbrand des Kokes ein, der besser zu vermeiden wäre. Da sich die Kokshaufen auch unmittelbar vor den Ofentüren und den Ankerständen anstauen, besteht die Möglichkeit, daß leicht

die einen Blick auf die Verlade- und Löschanlage des Eisenwerkes Trzynietz wiedergibt). Es hat sich gezeigt, daß sich bei dieser Neigung der Kokskuchen sanft und flach verteilt,

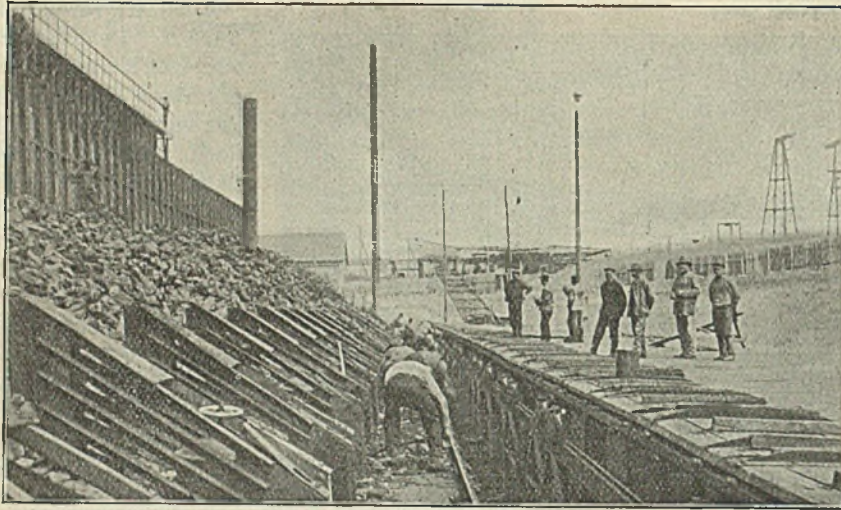


Abbildung 4. Steil geneigte Kokslösch- und Verladefläche mit Staurechen und anschließender Drahtseilbahn.

Spritzwasser in den Ofen hineingelangen und dessen Mauerwerk beschädigen kann. Abb. 4 zeigt die steile Schrägfläche der Abb. 3 von vorn. Rechts ist die zugehörige Drahtseilbahn-Verladeeinrichtung zu erkennen. Links oben steht an der Ofenbatterie einer der Verteilmänner für den glühenden Koks, die dafür zu sorgen haben, daß der Kokskuchen vor den Ofentüren richtig verteilt wird, denen auch das Wiederabdichten der Ofentüren obliegt.

Die steile Neigung der Löschfläche bedingt, wie auch auf diesem Bilde zu erkennen ist, besondere Prellböcke oder Staurechen, um das Ueberstürzen des glühenden Kokes in den Verladekanal zu vermeiden und die Ladearbeiter am unteren Teil der Schrägfläche

vor Beschädigungen durch herabstürzende Koksstücke zu schützen. Man ist daher neuerdings dazu übergegangen, die Löschfläche in einer Neigung von 1:2 anzuordnen, die kleiner ist, als der Böschungswinkel des Kokes (vgl. Abb. 5,

so daß das Ablöschen ohne Nacharbeit und ohne Auseinanderreißen erfolgen kann. Der Koks überstürzt sich nicht, sondern rutscht bei dieser Neigung von selbst auf die Gabel des Ladearbeiters, der ihn so ohne Schwierigkeit von oben nach unten in die vor der Lösfläche befindlichen Hängebahn- oder Eisenbahnwagen herüberschaufeln kann. Die Muskelkraft des Mannes wird also weniger beansprucht und dadurch seine Leistungsfähigkeit bedeutend gesteigert. Die Verladung

erfolgt hier in eine Bleichertsche Elektrohängebahn, die den Koks vermittelt einer eingeschalteten Seilzugstrecke auf die Hochofengicht bringt. Der Koks selbst erfährt durch

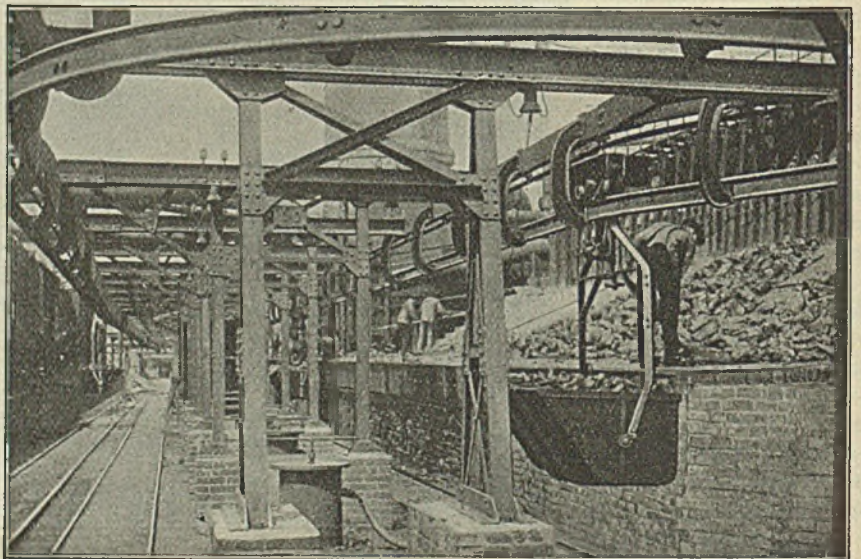


Abbildung 5. Flache Lösch- und Verladefläche in der Hochofenanlage des Eisenwerkes Trzynietz.

das einfache Ueberschaufeln eine geringere Beanspruchung und wird daher mehr geschont. Immerhin legt sich der Kokskuchen auch bei dieser Konstruktion noch bis an die Ofentüren heran.

Um das zu vermeiden, hat man zwischen die Ofenbatterie und die Schrägfläche einen etwa 1 m breiten wagerechten Streifen eingeschaltet. Dr. Wollenweber beschrieb diese Maßnahme bei der Besprechung der Schachtanlage der Zeche Constantin der Große<sup>1)</sup>. Bezüglich der Einzelheiten sei daher hier auf diese Stelle verwiesen.

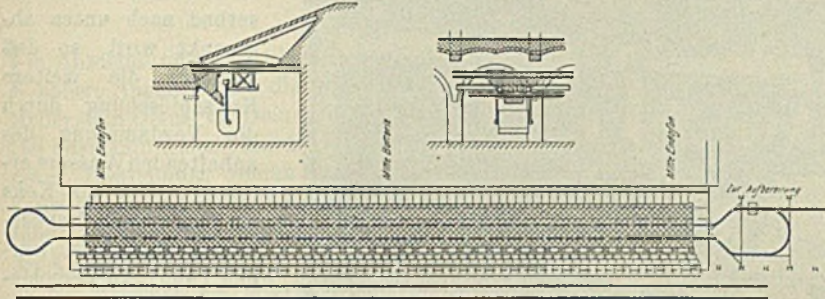


Abbildung 6 bis 8. Aufriß und Grundriß der Kokslös- und Förderanlage der Zeche „Constantin der Große“.

Die Abb. 6 und 7 liefern einen Quer- und einen Längsschnitt der genannten Einrichtung auf der Zeche Constantin der Große. Abb. 8 gibt den Grundriß wieder. Bei dieser Einrichtung ist auch eine vorteilhafte Trennung der Verladung in Eisenbahnwagen und in Elektrohängebahnwagen gefunden worden. Die Eisenbahn läuft vor der Löschfläche entlang, so daß in ähnlicher Weise wie in Abb. 5 das Ueberladen in die Eisenbahnwagen bequem stattfinden kann. Die Bleichertsche Elektrohängebahn, die in einer Schleife unter der Schrägfläche verlegt ist, dient dazu, um den Koks aufzunehmen und selbsttätig in den Füllrumpf der Kokssieberei zu bringen. Zu dem Zwecke sind im unteren Teile der Löschfläche Absturzlöcher angebracht, vor die in dem Kanal eine fahrbare Füllschnauze, wie in Abb. 6/7 gezeigt, gefahren werden kann, aus der der Koks nach Belieben und Erfordernis in die vorgefahrenen und dort angehaltenen Elektrohängewagen abgezogen wird. Abb. 9 läßt die Anordnung der Elektrohängebahn unterhalb der Schrägfläche erkennen. Von hinten her kommen die leeren Elektrohängebahnwagen an und stellen sich einer hinter dem anderen auf, um dann vor der in der Mitte des Bildes befindlichen verfahrbaren Füllschnauze beladen zu werden. Im Vordergrund fährt ein beladener Wagen gerade zur Entleerungsstelle ab. Die Entleerung selbst ist in Abb. 10 wiedergegeben. Vor dem Elevator der Kokssieberei befindet sich

hier ein kleiner Füllrumpf, über dem der Elektrohängebahnwagen, durch Anstoßen seiner Verriegelung an einen einstellbaren Anschlag veranlaßt, seine beiden Bodenklappen öffnet, so daß der Koks sanft auf die schräge Schurrfläche des Elevatorfüllrumpfes hinabgleitet. Die Wagen kehren dann von hier aus, immer in gleicher Richtung hintereinander herfahrend, zur Beladestelle zurück. Außerdem ist noch ein Abstellstrang für zeitweise nicht gebrauchte Wagen vorhanden, der auch zum Nachsehen und Abschmieren der Wagen benutzt wird. Die Bahn arbeitet mit fünf Wagen und fördert in 20 Stunden 405 t Koks. Die Fahrgeschwindigkeit der Elektrohängebahnwagen ist die übliche von 1 m in der Sekunde. Mit der neuen Einrichtung und Neigung der Ablöschfläche ist der gewünschte Erfolg voll erreicht worden, denn Dr. Wollenweber führt an der genannten Stelle ausdrücklich an, daß niemals Koks vor den Türen und Ankerständen liegen bleibt und daß es ausgeschlossen ist, daß Ablöschwasser in den Ofen hineinspritzt.

Die Abb. 6 und 7 liefern einen Quer- und einen Längsschnitt der genannten Einrichtung auf der Zeche Constantin der Große. Abb. 8 gibt den Grundriß wieder. Bei dieser Einrichtung ist auch eine vorteilhafte Trennung der Verladung in Eisenbahnwagen und in Elektrohängebahnwagen gefunden worden. Die Eisenbahn läuft vor der Löschfläche entlang, so daß in ähnlicher Weise wie in Abb. 5 das Ueberladen in die Eisenbahnwagen bequem stattfinden kann. Die Bleichertsche Elektrohängebahn, die in einer Schleife unter der Schrägfläche verlegt ist, dient dazu, um den Koks aufzunehmen und selbsttätig in den Füllrumpf der Kokssieberei zu bringen. Zu dem Zwecke sind im unteren Teile der Löschfläche Absturzlöcher angebracht, vor die in dem Kanal eine fahrbare Füllschnauze, wie in Abb. 6/7 gezeigt, gefahren werden kann, aus der der Koks nach Belieben und Erfordernis in die vorgefahrenen und dort angehaltenen Elektrohängewagen abgezogen wird. Abb. 9 läßt die Anordnung der Elektrohängebahn unterhalb der Schrägfläche erkennen. Von hinten her kommen die leeren Elektrohängebahnwagen an und stellen sich einer hinter dem anderen auf, um dann vor der in der Mitte des Bildes befindlichen verfahrbaren Füllschnauze beladen zu werden. Im Vordergrund fährt ein beladener Wagen gerade zur Entleerungsstelle ab. Die Entleerung selbst ist in Abb. 10 wiedergegeben. Vor dem Elevator der Kokssieberei befindet sich

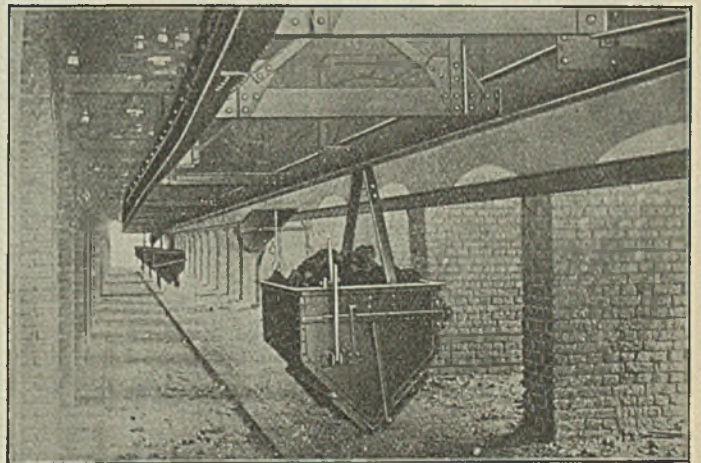


Abbildung 9. Bleichertsche Elektrohängebahn unter der Kokslösfläche auf Zeche „Constantin der Große“.

Neuerdings ist man auf den Zechen häufiger dazu übergegangen, an Stelle des Ablöschens durch Spritzen eigentliche Löschtürme für die Koks- löschung zu verwenden, die in Gaswerken mit großem Vorteil schon seit längeren Jahren benutzt werden. Auch bei dieser Einrichtung läßt sich eine sehr einfache und bequeme Aufnahme und Weiterverladung des gelöschten Kokes gerade durch Elektrohängebahnen und Drahtseilbahnen durch-

<sup>1)</sup> Vgl. Glückauf 1913, 31. Mai, S. 845/9.

führen. Abb. 11 zeigt eine derartige Anlage Bleichertscher Konstruktion, die vor den Großkammeröfen des Gaswerkes Berlin-Tegel mit Erfolg

Der Koks wird also sofort beim Austritt aus dem Ofen abgelöscht, darauf wird er eine bestimmte, durch die Erfahrung als günstig festgestellte Zeit

im Wasser behalten, worauf der Koksbehälter aus dem Wasserbad gehoben oder bei anderen Einrichtungen das Wasserbad nach unten abgesenkt wird, so daß nunmehr die weitere Koksablösung durch die Verdampfung des anhaftenden Wassers erfolgt, so daß der Koks trocken zur Weiterverladung abgegeben werden kann. In verschiedenen Fällen hat man auf Gaswerken auch mit Erfolg an Stelle der

Wasserlöschung die kombinierte Dampf- und Wasserlöschung von vornherein gesetzt, indem das Koksgefäß nur zum Teil im Wasserbad steht, wobei die von dem im Wasser befindlichen Koksstückenteil erzeugte Dampfmenge bei ihrem Aufsteigen dazu dient, den über dem Wasser befindlichen glühenden Teil des Koksstückens abzulöschen. Auch mit diesem Verfahren hat man gute Erfolge erzielt.

Bei der Anlage in Tegel wird der Koksbehälter nach dem Ablöschen und Wiederabsenken des Wassergefäßes maschinell zur Seite geschoben und in die seitlich parallel zur Ofenbatterie angeordneten Füllrumpfe entleert. Unterhalb dieser Füllrumpfe befindet sich eine Drahtseilbahnanlage mit festen Hängebahnschienen und maschinell angetriebenem

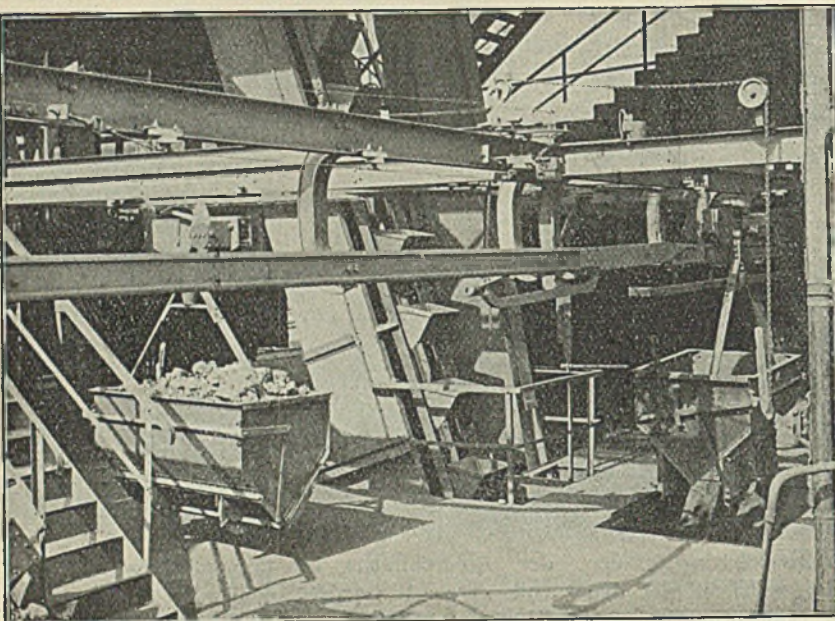


Abbildung 10.

Koksabgabe an den Elevator der Kokssieberei auf Zoche „Constantin der Große“.

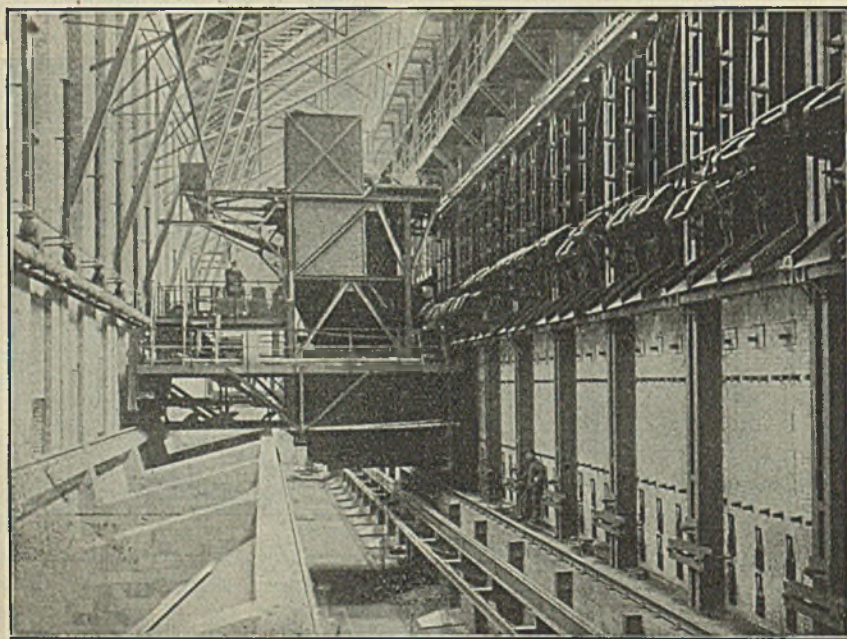


Abbildung 11. Verfahrbare Kokslöschanlage vor den Kammeröfen des Gaswerkes Berlin-Tegel mit Bleichertscher Drahtseilbahn zur Verladung.

zur Anwendung gelangt ist. Bei dieser Einrichtung fällt der Koks aus den Öfen in ein Gefäß mit durchbrochenen Wänden, das innerhalb eines Wasserbehälters in dem verfahrbaren Löschturm, der vor jeder Kammer aufgestellt werden kann, steht.

Zugseil, deren Wagen vor jedem einzelnen Füllrumpf angehalten werden können und hier durch einen Verschluss mit Koks beladen werden. In anderen Fällen hat man den Zwischenverladefüllrumpf in den fahrbaren Löschturm selbst ver-

legt und die Drahtseilbahn- oder Elektrohängebahnanlage unter dem Turm und durch den Turm so geführt, daß das Abziehen des gelöschten Kokes aus dem Füllrumpf in die Hängebahnwagen un-

unterbrochen und bei jeder Stellung des Löschturmes erfolgen kann. Vgl. hierzu auch das unter „Fernverladung“ nachstehend über die Bamag-Löschtürme Gesagte. (Schluß folgt.)

## Helfenstein-Ofen in Domnarfvet.

Von Dr. Max Oesterreich in Wien.

Im Anschluß an eine frühere Arbeit<sup>1)</sup> können jetzt nähere Angaben über die Arbeitsweise des großen Helfenstein-Ofens in Domnarfvet gegeben werden. Der Ofen kam Anfang Mai 1913 in Betrieb und wurde seiner Bestimmung gemäß vornehmlich mit Holzkohle als Reduktionsmittel ausprobiert. In Zahlentafel 1 sind die Ergebnisse der vierten Betriebswoche des Ofens angegeben.

Die Mischung war selbstgehend, ohne Zuschläge. Die Roheisenanalyse vom 20. Juni 1913 ergab:

Graphit . . . . .	3,486 %
Geb. C . . . . .	0,401 %
Ges. C . . . . .	3,887 %
Si . . . . .	2,136 „
S . . . . .	0,046 „
P . . . . .	0,019 „
Mn . . . . .	0,962 „
Cu . . . . .	0,085 „
Ti . . . . .	0,012 „
Summe 7,147 %	

der am Werk seit früheren Jahren üblichen Periodenzahl mit 62 Perioden vorgesehen, was bei 10 000 PS Belastung des Ofens bereits eine Phasenverschiebung von  $\cos \varphi = 0,75$  bedingte. Der Dauerbetrieb wurde infolgedessen bei einer Ofenbelastung von 6000 bis 8000 PS durchgeführt. Bei dieser Leistung betrug die Phasenverschiebung  $\cos \varphi = 0,8$ . Die elektrischen Verhältnisse am Ofen waren hierbei folgende: Sekundärspannung zwischen Phase und Phase 120 V. Ampere-Belastung je Elektrodenbündel 26 000 Ampere.

Die Höchstleistung des Ofens in 24 Stunden betrug 65 t Roheisen.

Die monatliche Erzeugung schwankte zwischen 1000 bis 1500 t Roheisen, je nach verfügbarer Energie und Erzqualität.

Bei Holzkohle als Reduktionsmittel stellen sich durchschnittlich die Verbrauchszahlen bei einer längeren Betriebsperiode wie folgt:

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse.

Datum	Tage	Mischung			Erz in der Mischung	Anzahl der Mischungen	Erz Johannesberg	Schlich	Brikett	Gesamt-Erz	Belastung KW	Erzeugung
		Erz	Schlich	Brikett								
15. Juni 1913	1	115 : 225 : 410			750	102	11 730	22 950	41 820	76 500	4140	während der ganzen Woche insgesamt: ← kg
16. „ 1913	2	115 : 225 : 410			750	62	7 140	13 94	25 420	46 500	4180	
		105 : 175 : 420			700	34	3 570	5 950	14 280	23 800		
17. „ 1913	3	105 : 175 : 420			700	72	7 560	12 60 <sup>n</sup>	30 240	50 400	3910	
		110 : 190 : 450			750	38	4 180	7 22 <sup>n</sup>	17 100	28 500		
18. „ 1913	4	110 : 190 : 405			750	82	9 020	15 58 <sup>n</sup>	36 900	61 500	4140	
19. „ 1913	5	110 : 190 : 450			750	73	8 030	13 87 <sup>n</sup>	32 850	54 750	4410	
		120 : 200 : 480			800	10	1 200	2 00 <sup>n</sup>	4 800	8 000		
20. „ 1913	6	120 : 200 : 480			800	70	8 400	14 000	33 600	56 000	3730	
21. „ 1913	7	130 : 200 : 570			900	56	7 280	11 200	31 920	50 400	3510	
						Eisen:	599	68 110	119 300	268 930	456 350	243 520
						in %:		32 692	70 393	155 979		
								48 %	59 %	58 %		

Der Holzkohlenverbrauch in genannter Woche betrug insgesamt 957 954 hl. Dabei ist zu bemerken, daß der Holzkohlenverbrauch in dieser Periode abnorm hoch war, weil die Zugschieber wegen Festbrennens nicht geregelt werden konnten und nur Weichkohle zur Verwendung gelangte. Bei Rechnung von 120 kg f. d. Hektoliter weicher Holzkohle ergibt dies einen Verbrauch von 474 kg f. d. Tonne Eisen.

Seine Leistung, die für 10 000 bis 12 000 PS berechnet war, erreichte maximal 10 000 PS, eine Folge der ungünstigen Periodenzahl der vorhandenen elektrischen Maschinen. Diese Maschinen waren gemäß

Energieaufwand je t Roheisen (60 %iges Erz) . . . . . 2170 KWst  
 Holzkohle mit 70 % C je t Roheisen . . . 380 kg  
 Elektrodenverbrauch je t Roheisen . . . 5 „

Nach einjährigem Betrieb hat es sich gezeigt, daß besonders der Elektrodenverbrauch des Ofens stark zurückging, und man ist heute tatsächlich mit diesem Ofen bei einem Elektrodenverbrauch von 2 kg je t Roheisen angelangt, ein Verbrauch, der wohl von keinem anderen Ofensystem erreicht wird.

Nach Messungen schwankt der Heizwert der Ofengase zwischen 2800 bis 3000 Kalorien je cbm Gas.

Aus diesen erzielten Ergebnissen des Helfenstein-Ofens, der als Niederschachtoven bezeichnet

<sup>1)</sup> St. u. E. 1913, 20. Febr., S. 305/11.

werden kann, folgt im Vergleich zu den Hochschachtofen, deren Hauptvertreter der Grönwall-Ofen ist, daß in bezug auf elektrischen Energieaufwand und Reduktionskohlenverbrauch der Helfen-

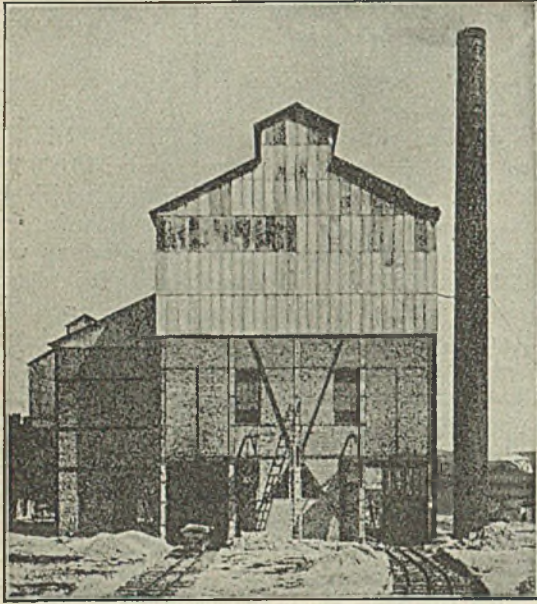


Abbildung 1. Vorderansicht des Ofenhauses.

steinofen ungünstiger arbeitet als der Grönwall-Ofen. Dies wird ausgeglichen einerseits durch die wesentlich reicheren Gase, die beim Helfenstein-Ofen gewonnen werden, sodann durch andere Vorteile, die im nachstehenden noch näher besprochen werden sollen.

Was die Gase selbst anbetrifft, so ist Helfenstein der Ansicht, daß es für die Schlußkalkulation gleichgültig ist, ob man etwas mehr elektrische Energie für die Erschmelzung des Roheisens aufwenden muß und dafür reinere und reichere Gase erzielt, die ja im Drehrohrföfen zur Vorreduktion oder beim Martinprozeß als Heizmittel

Verwendung finden können, oder ob weniger elektrische Energie für die Erschmelzung je t Roheisen aufgewendet wird, dafür aber ärmere Gase resultieren. Es wird stets an Hand der örtlichen Verhältnisse zu entscheiden sein, ob das eine oder das andere einen Vorteil für die Kalkulation der Endprodukte ergibt. Nach Ansicht von Helfen-

stein wird in der Zukunft das Bestreben überhaupt dahin gehen, möglichst kohlenoxydreiche Gase zu gewinnen, die dann, entsprechend verwertet, eine viel günstigere Kalkulation des ganzen Verfahrens gestatten. Arbeitet somit der Niederschachtofen (System Helfenstein) in bezug auf Kraft- und Reduktionskohlenverbrauch tatsächlich ungünstiger als der Hochschachtofen, so besitzt er andererseits Vorteile, die diese Nachteile bei richtiger Ausnutzung weitaus aufheben. Hierzu gehören:

1. Geringeres Anlagekapital. Der Helfenstein-Ofen kostet je PS etwa 56 *M* gegenüber etwa 85 *M* bei Hochschachtofen. Diese Ersparnis hängt zusammen mit der Kraftkapazität des Helfenstein-Ofens, die eine Ersparnis an Gebäuden bedingt, auch ist die Ofenanlage als solche infolge Wegfalls des hohen Schachtes und der Gaszirkulations-Apparatur wesentlich billiger.

2. Der geringere Elektrodenverbrauch. Dieser beträgt 2 kg je t und dürfte daher weniger als die Hälfte des Elektrodenverbrauchs von Hochschachtofen betragen.

3. Die Höherwertigkeit der Ofengase. Die Ofengase besitzen, wie schon oben erwähnt, einen Heizwert von 2800 bis 3000 WE je cbm Gas, während bei Hochschachtofen diese Gase nur einen Wert von höchstens 2300 WE je cbm erreichen.

4. Die leichte betriebstechnische Handhabung des Ofens. Hier ist vor allem zu erwähnen, daß die Ofenbetriebsetzung sich weit einfacher gestaltet als beim Hochschachtofen, da sofort mit voller Kraft angefahren werden kann, und bereits nach vier bis fünf Stunden die ersten vollwertigen Abstiche zu

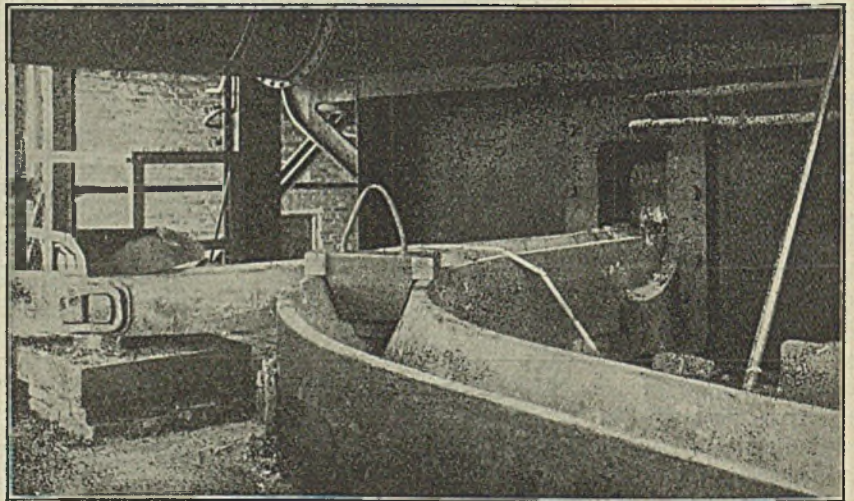


Abbildung 2.

Vorderansicht des Ofens mit Roheisen- und Schlackenabstich.

erwarten sind. Ebenso sind Abstellungen und Wiederanfahren natürlich bedeutend leichter zu bewerkstelligen als beim Hochschachtofen, bei dem vor dem Abstellen das im Schacht befindliche Material zuerst verarbeitet werden muß, was einige Stunden er-



fordert. Damit hängt zusammen, daß Aenderungen der Mischung in kürzester Zeit sich im Betrieb bemerkbar machen, da die Zuschläge schon nach 20 Minuten in die eigentliche Reaktionszone eintreten, während beim Hochschachtofen solche Korrekturen sich erst nach vielen Stunden fühlbar machen können. Der Ofenbetrieb ist daher in bezug auf Gleichmäßigkeit des Erzeugnisses oder in bezug auf Mischungsstörung viel sicherer zu leiten.

5. Verwendbarkeit von Schlich. Als Hauptvorteil des Niederschachtofens nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen darf die große Verwendungsmöglichkeit von pulverigen Erzen (ohne Brikettierung) hervorgehoben werden. Im Donnarfvet-Ofen wurden bis 70% Schlich in der Beschickung verwendet, ohne daß sich irgendein Nachteil in dieser Beziehung bemerkbar gemacht hat. Beim Hochschachtofen dagegen ist nach allen Erfahrungen die Verwendungsmöglichkeit von Schlich eine sehr begrenzte, und es sind jedenfalls nicht über 20% zulässig.

6. Geringe Arbeiterzahl. Der Helfenstein-Ofen von 10 000 PS erfordert zu seiner Bedienung je Schicht sieben Mann, wovon nach neueren Anordnungen bei maschineller Begichtung mit Kran noch zwei Mann erspart werden können. Dies bedeutet bei einer Erzeugung von 60 t je Tag und drei Schichten einen Arbeiteraufwand von einem viertel Mann je t Roheisen, was jedenfalls durch den in seiner Energieaufnahme beschränkteren Hochschachtofen nicht zu erreichen ist.

7. Verwendung von Koks als Reduktionsmittel. Der Niederschachtofen ist seiner ganzen Anlage nach von vornherein geeignet, Koks als Reduktionsmittel zu verwenden, während alle Versuche beim Hochschachtofen in dieser Hinsicht auf die Dauer negativ

ausgefallen sind. Beim Koksbetrieb mußten jedoch wesentliche Bedingungen geändert werden, um zu einem günstigen Ergebnis und Dauerbetrieb zu gelangen, und zwar ist 1. die Herdspannung, also die Spannung zwischen Elektrode und Ofenherd, wesentlich niedriger zu stellen, weil Koks ein guter Elek-

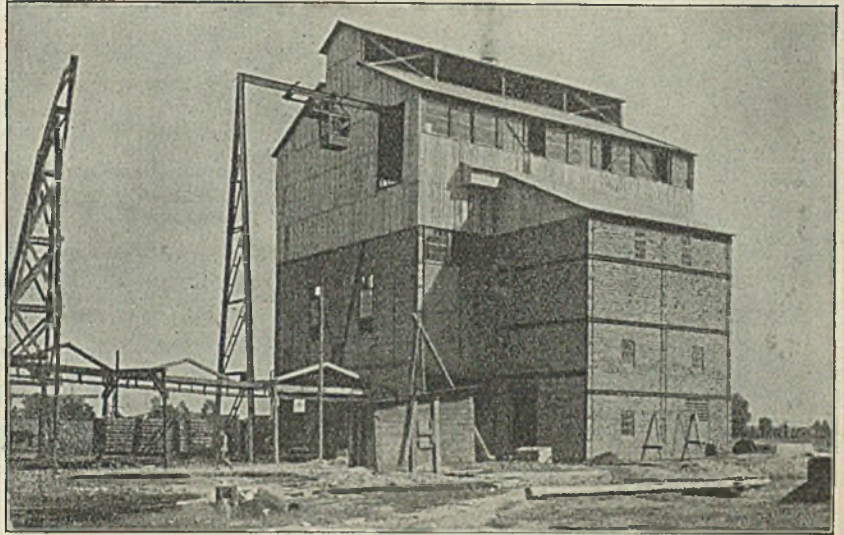


Abbildung 3. Rückansicht des Ofenhauses mit Materialzufuhr nach den Silos.

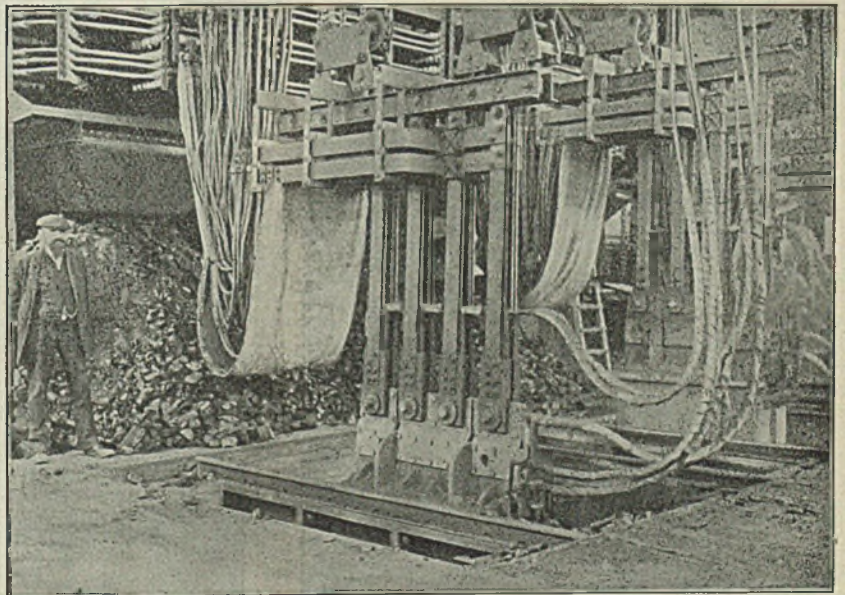


Abbildung 4. Ansicht des Ofens von der Gichtbühne aus mit Stromgehängen.

trizitätsleiter ist, und 2. ist die Stromdichte der Elektroden zu erhöhen. Während beim Holzkohlenbetrieb eine Herdspannung von 70 bis 80 V ohne Nachteil verwendet werden kann, ist beim Koksbetrieb eine Höchstspannung von 50 bis 60 V nicht zu übersteigen. Desgleichen beträgt die zulässige Stromdichte bei Holzkohle 3 bis 4 Amp je qcm Elektrodenfläche, während beim Koksbetrieb 5,5 bis 6 Amp

je qcm Elektrodenfläche notwendig sind, um dauernd gute Ergebnisse zu erzielen. Die letztere Forderung ist eine Folge der Dichtigkeit der Charge, da bei

Oefen von 12 000 PS rechnen kann, ist man bei Koksbetrieb zunächst jedenfalls auf Oefen von höchstens 6000 bis 8000 PS beschränkt.

In Domnarfvet wurde ein gemischter Holzkohlen-Koks-Betrieb durchgeführt und während kurzer Zeit auch nur mit Koks gearbeitet. Die Leistung des Ofens wurde hierbei auf 5500 PS verringert.

Aus den durchgeführten Versuchen ergeben sich für einen reinen Koksbetrieb folgende Resultate:

Energieaufwand	{ 2600 bis
je t Roheisen	{ 2700
(60%iges Erz)	{ KWst
Koks je t Roh-	{ 310 bis
eisen. . . . .	{ 330 kg
Elektrodenver-	{ 4 kg
brauch je t	
Roheisen . . .	{

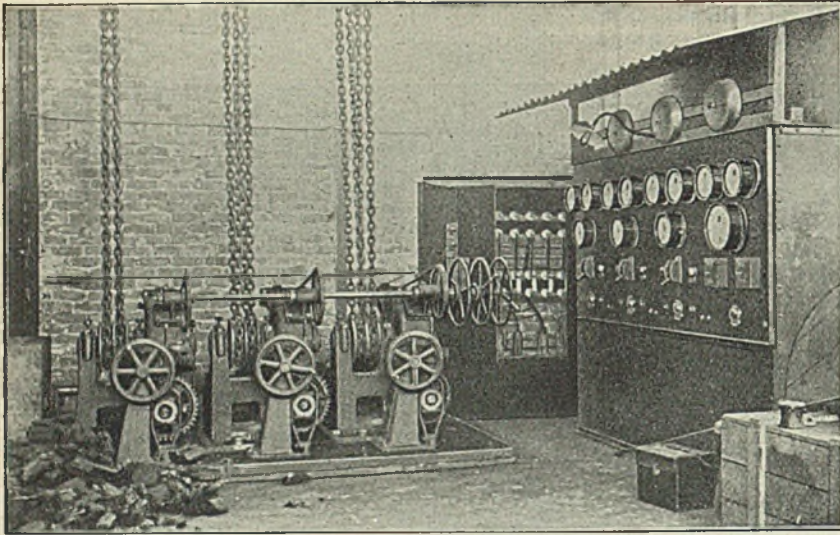


Abbildung 5. Elektrodenregelungseinrichtung mit Schaltbrett.

Koksmischung in der Raumeinheit viel größere Erzmengen sich befinden, die zu einer glatten Verarbeitung natürlich eine große Stromdichte verlangen,

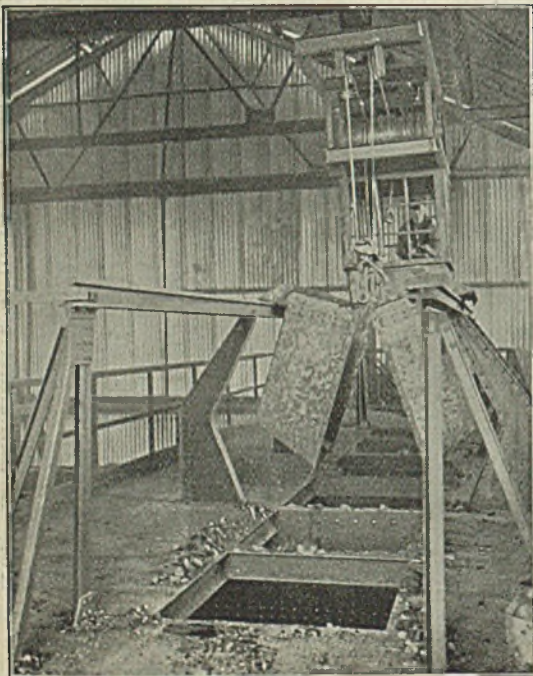


Abbildung 6. Begichtungsvorrichtung über den Silos.

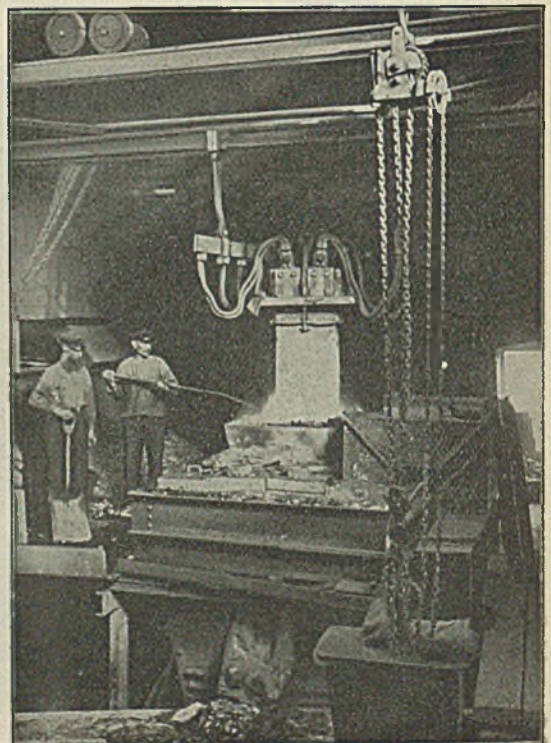


Abbildung 7. Versuchsofen.

eine Erscheinung, die entsprechend im Karbid- und Ferrosilizium-Ofenbetrieb schon früher bekannt war.

Als Folge dieser veränderten Stromverteilung ergibt sich von selbst, daß die Leistung der Oefen nicht so groß sein kann, wie beim Holzkohlenbetrieb. Während man also heute bei Holzkohlenbetrieb mit

Bei der kurzen Betriebsperiode mit Koks läßt sich natürlich ein abschließendes Urteil nicht geben. Die gemachten Erfahrungen waren aber jedenfalls soweit ermutigend, daß gegenwärtig in Norwegen eine elektrische Niederschachtofenanlage Bauart Helfenstein von 6000 bis 8000 PS im Bau ist, die im

Verlaufe des Jahres 1917 in Betrieb kommen soll. Bei diesem Ofen, der nach den gemachten Erfahrungen auf ganz neue Gasfassung eingerichtet wird, wird zum erstenmal auf rationelle Gewinnung und Ausnutzung der Gase der größte Wert gelegt, da dies, wie schon gesagt, für einen vorteilhaften Betrieb von allergrößter Bedeutung ist und in Ländern, in denen der Strom sehr billig, bzw. der Koks sehr teuer ist, die endgültige Ueberlegenheit des elektrischen Erzschnmelzverfahrens gegenüber dem alten Hochofen geben soll. Z. B. das PS-Jahr liefert 2,4 t Roheisen bei Koksbetrieb und ergibt daher eine Ersparnis gegen den Hochofenbetrieb von rd. 700 t Koks, d. h. 1,68 t Koks im PS-Jahr. Ganz gut gerechnet darf das elektrische PS-Jahr soviel kosten wie 1,68 t Koks an der betreffenden Verbrauchsstelle. Die Elektrodenkosten sind dabei absichtlich außer acht gelassen, weil dieselben bei weitem kompensiert werden durch die geringeren Anlagekosten und geringeren Zuschläge.

Die Anlage ist durch die Abb. 1 bis 7 näher gekennzeichnet.

Zu Abb. 1 ist noch das Folgende zu bemerken: Das Haus ist etwa 8 m höher gehalten, weil eventuell ein Grönwall-Ofen, der eine solche Gesamthöhe benötigt, hineingebaut werden sollte. Ein Ofenhaus speziell für Helfenstein-Ofen benötigt einschließlich Materialsilos eine Höhe von etwa 16 m.

Zu Abb. 2 ist zu ergänzen, daß eine gleiche Anordnung sich auf der Stirnseite des Ofens befindet, so daß abwechselnd auf der einen oder auf der anderen Seite abgestochen werden kann.

Der in Abb. 7 dargestellte Versuchsofen ist ein Einphasenofen für 400 bis 500 PS und ist im Prinzip wie der Hauptofen eingerichtet und zwar als Niederschachtofen. Er dient zur Feststellung des Möllers und der Qualitätsproben.

### Zusammenfassung.

Betriebsergebnisse des Helfenstein - Elektro-Roheisenofen zu Domnarfvet, seine Vor- und Nachteile gegenüber dem Hochschachtofen (Grönwall-Ofen).

## Umschau.

### Neue zylindrische Vertikalöfen mit Gasfeuerung zum Vergüten und Härten.

Die Verwendung zylindrischer Oefen für die Warmbehandlung langer Stahlkörper beim Vergüten, Härten oder Aufschrumpfen ist in den in Betracht kommenden Industrien schon bekannt. Die bisher benutzten zylindrischen Oefen sind entweder als liegende oder als stehende Muffelöfen ausgebildet und werden in den meisten Fällen durch Generatorgas, seltener durch Kohle, Leuchtgas oder Oel beheizt. Die Verwendung einer Muffel hat aber große Nachteile sowohl auf wirtschaftlichem als auch auf wärmetechnischem Gebiet. Zunächst sind die teuren Muffeln aus Eisen oder feuerfestem Material einem großen Verschleiß unterworfen und verursachen sowohl hierdurch, als auch durch das schwierige und zeitraubende Ein- und Ausbauen beträchtliche Kosten und Zeitverluste. Dazu kommt noch, daß die Muffeln verhältnismäßig lange Zeit für die Anwärmung benötigen und dadurch die Ausnutzung des Ofens und des Brennstoffes ungünstig beeinflussen. Außerdem ist es sehr schwer, wenn nicht sogar unmöglich, den Muffelraum in der erforderlichen Gleichmäßigkeit zu erwärmen. Diese Tatsachen haben denn auch in den meisten Fällen zu recht unangenehmen Störungen im Betrieb und zu Fehlergebnissen geführt.

Die nachstehend beschriebenen zylindrischen Vertikalöfen sind von dem Gesichtspunkt ausgehend gebaut worden, die bisherigen Fehlerquellen zu beseitigen. Zunächst ist nun die Frage zu beantworten, warum der Vertikalofen dem Ofen mit liegender Muffel oder liegendem Herd vorzuziehen ist. Darauf ist zu erwidern, daß ein freihängendes Arbeitsstück von den Heizgasen auf allen Seiten gleichmäßig bestrahlt werden kann und außerdem ein Sichverziehen infolge Durchbiegens nicht möglich ist. Als weiterer wichtiger Grund ist anzuführen, daß das Ein- und Ausbringen der langen Gegenstände bedeutend leichter ist und viel weniger Zeit beansprucht als bei einem liegenden Ofen und somit die glühenden Körper weniger der Luftereinwirkung und damit dem Verzndern ausgesetzt sind.

Eine weitere wichtige Verbesserung ist der Fortfall der Muffel im Ofen. Es ist aber sorgsam zu prüfen, welche Eigenschaften vorausgesetzt sein müssen, um das Fehlen

einer Muffel zu ermöglichen, und dazu müssen zunächst folgende grundlegenden Fragen beantwortet werden:

1. Welche Gegenstände sind für die Behandlung im Vertikalofen zulässig und aus welchem Material bestehen dieselben?
2. Welchen Bedingungen müssen bei der heutigen Beschaffenheit der Qualitätstähle und den erhöhten Anforderungen, die daran gestellt werden, die Vertikalöfen entsprechen, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu sichern?

Auf die erste Frage kann hier nur ganz kurz eingegangen werden. Für die Behandlung im Vertikalofen als besonders geeignet sind zu nennen: Alle solche Stahlteile, die vergütet, gehärtet oder geglüht werden sollen und infolge ihrer langen Form bei der Erwärmung dazu neigen, sich zu verziehen oder sonst ihre Form zu verändern, also Rohre (Torpedokessel, Geschützrohre, Schrumpfrohren, Hohlachsen usw.), Wellen (Kurbelwellen für Flugzeuge, Automobile usw., Achsen, Pleuelstangen usw.), Hohlkörper aller Art, lange Scherenmesser. In kleinster Form sind die Vertikalöfen noch geeignet für Werkzeuge (Stehbolzengewindebohrer, Zichdorn, Spiralbohrer, lange Messer usw.) aus Kohlenstoffstahl oder Schnellarbeitsstahl. Es können hier noch viele ähnliche Teile genannt werden, deren Aufzählung aber zu weit führen würde.

Die Beantwortung der zweiten Frage ist von der ersten abhängig. In erster Linie muß der Ofen so beschaffen sein, daß man in der Lage ist, die in Betracht kommenden Gegenstände ihrer Form, ihrem Material und der späteren Beanspruchung entsprechend zu behandeln. Es ist also zunächst eine durchaus gleichmäßige Erwärmung des ganzen Heizraumes erforderlich mit möglichst geringen Temperaturunterschieden, nicht größer als  $\pm 5^\circ$ . Ebenso wichtig ist es, die durch die Haltepunkte bestimmten Temperaturen nicht nur genau einzustellen, sondern auch während der ganzen Dauer des Glühprozesses auf gleicher Höhe zu halten. Als weitere Anforderung ergibt sich hieraus, daß die Temperatur im Heizraum zuverlässig zu jeder Zeit festgestellt werden kann. Die rein subjektive Prüfung durch das Auge des Härterers ist als unzuverlässig zu verwerfen. In Frage kommt hier

nur die Temperaturmessung durch das Pyrometer, und zwar möglichst mit aufschreibenden Temperaturanzeigern, die es gestatten, auch nachträglich die Glühperiode nachzuprüfen und dadurch vielleicht entstandene Fehlerquellen zu entdecken und zu beseitigen.

Für die Beheizung der Vertikalöfen muß bei Fortfall einer Muffel ein Brennstoff verwendet werden, der die Erfüllung der oben erwähnten Bedingungen ermöglicht und außerdem das Material des Glühgutes in keiner Weise ungünstig beeinflusst, sei es durch Stichflammenbildung oder Abgase mit schädlichen Beimengungen. Auf diesen Punkt soll später noch ausführlicher zurückgekommen werden.

Abb. 1 zeigt einen der neuen zylindrischen Vertikalöfen mit Beheizung durch Leuchtgas oder Wassergas. Diese Öfen bestehen aus starken, je 1 m hohen Blechzylindern, die im Innern durch feuerfeste Formsteine ausgemauert sind. In diese Zylinder sind die Brenner tangential eintretenden Düsen eingebaut. Je nach dem

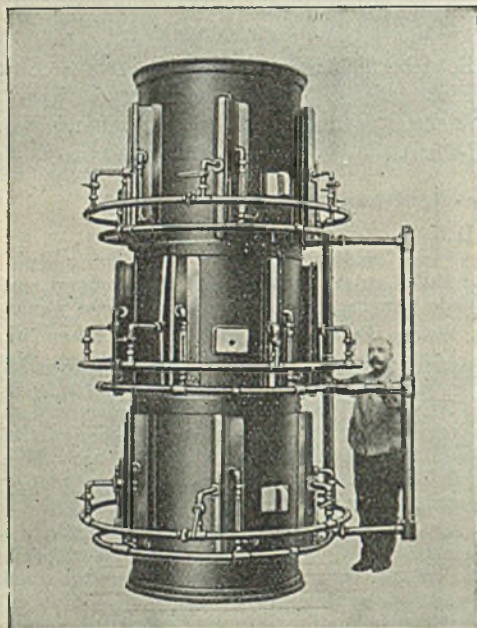


Abbildung 1. Zylindrischer Vertikalofen mit Leuchtgas- und Wassergasbeheizung.

verlangten Durchmesser des Heizraumes ist auf den Umfang eine entsprechende Anzahl derartiger Brenner (meistens sechs Stück) verteilt. Die Höhe der Öfen wird durch die Länge der zu behandelnden Arbeitsstücke bestimmt; es können beliebig viele derartiger Zylinder (sogenannte Schüsse) übereinander angeordnet werden. Die Brenner eines jeden dieser Schüsse sind durch gemeinsame Gas- und Windverteilungsringe miteinander verbunden. Bei jedem Brenner kann die Gas- und Windzuführung durch Ventile und Hähne eingestellt und geregelt werden. Die Gas- und Windverteilungsringe der einzelnen Schüsse sind dann an senkrecht angeordnete Zuführungsrohre für Gas und Wind angeschlossen.

In jedem Schuß sind zwei verschließbare Anzündöffnungen angebracht, von denen je eine gleichzeitig als Einführungsöffnung für die Pyrometer vorgesehen ist. Der unterste Schuß ist durch einen starken, ebenfalls mit feuerfesten Steinen ausgekleideten Boden abgeschlossen. Der oberste Schuß erhält die Einführungsöffnung sowie einen Deckel mit einer Aussparung, um die Aufhängestange durchzulassen. Der Einbau des Ofens erfolgt so, daß er in einer Grube versenkt steht und die Eingangsöffnung nur wenig über die Hüttenflur hinaus-

ragt. Eine in die Grube eingebaute Arbeitsbühne mit verschiedenen Plattformen je nach der Länge des Ofens ermöglicht eine bequeme Bedienung und Beobachtung der einzelnen Zonen.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Beheizung des Ofens durch Leuchtgas (auch Koksofengas) oder Wassergas, beides Gasarten, die einen großen Heizwert besitzen und

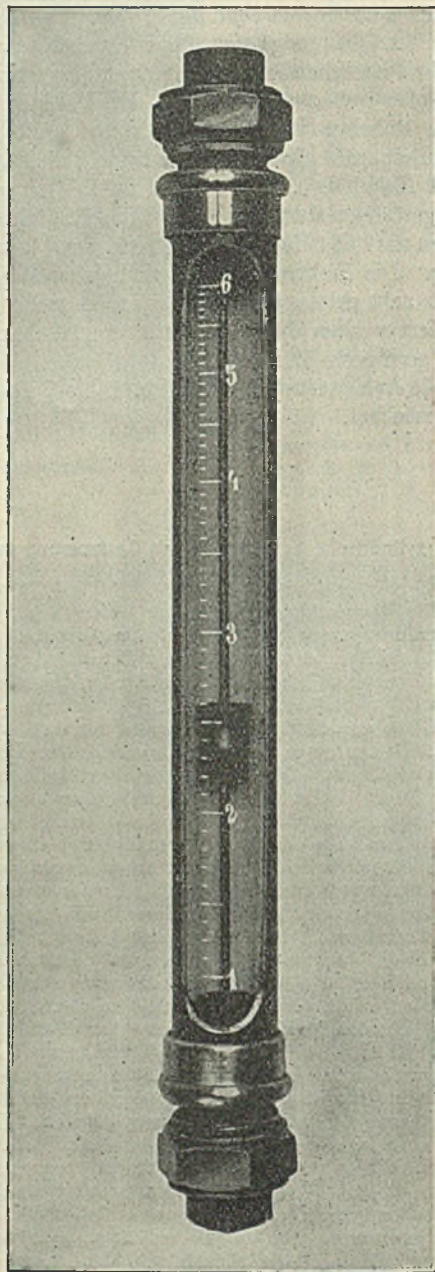


Abbildung 2. Skala-Gasmesser.

vor allen Dingen rein und gleichmäßig sind. Das Gas wird unter Leitungsdruck von 20 bis 60 mm WS oder auch höher den Brennern zugeführt und dort mit einem gleichmäßigen Windstrom von 800 bis 1000 mm WS gemischt. Durch Einstellen der Gasventile und Windhähne kann eine reduzierende oder vollständig verbrennende Flamme jeder gewünschten Stärke eingestellt werden. Die Einrichtung der Brennerdüsen bedingt jedoch eine gewisse Begrenzung

Zahlentafel 1. Vergütofen 7 m hoch, 820 mm Durchmesser, mit Wassergasbeheizung.

(—), den 28. August 1915.

Zeit	Bemerkungen	Skalagasmesser cbm/st							Pyrometer ° C						
		Schuß-Nr.							Schuß-Nr.						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
915	Stand d. Ofens morgen: Pyrometer heraus, Proberohr eingehängt. Winddruck 900 mm WS	4	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	810	810	820	825	840	845	830
930		4	4	4	3,2	3,2	3,2	3,7	810	810	825	840	850	850	830
1000		4	4	4	3,2	3,2	3,2	3,7	830	825	835	840	840	840	835
1030		4	4	4	3,2	3,2	3,2	3,7	615	580	680	780	820	830	830
1100		4	4	4	3,2	3,2	3,2	3,7	710	685	775	805	820	835	830
1130		4	4	3,5	3,2	3,2	3,2	3,7	750	750	870	835	835	840	840
1200		4	4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,7	810	805	860	835	835	840	840
1230		4	4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,7	850	830	850	830	850	850	850
100		3,5	4	2,5	3,2	3,2	3,2	3,7	880	850	840	850	850	850	850
130		2,5	4	2,5	3,2	3,2	3,2	3,7	890	850	850	840	840	850	850
200									860	850	850	845	845	850	850
230									860	850	850	850	850	850	850
300									860	850	850	850	850	850	850
330									860	860	860	855	860	860	865
430									860	860	860	855	860	860	865
500	Rohr herausgenommen	2,5	4,0	2,5	3,2	3,2	3,2	3,7	870	860	860	860	860	865	870

Gasverbrauch	2,5
des Ofens	4,0
	2,5
	3,2
	3,2
	3,2
	3,7

$22,3 \cdot 6 = 133,8 \text{ cbm/st bei } 860^\circ$

der Temperatur, so daß man unterscheidet: Glühöfen mit einer Heizgrenze von 400 bis 700° und Härteöfen mit einer Heizgrenze von 700 bis 1000° oder höher.

Die Einstellung des Gaszuflusses durch denkbar einfachste Mittel bei doch großer Genauigkeit von  $\pm 2$  bis  $\pm 3\%$  wird durch den Einbau eines neuen gesetzlich geschützten Skala-Gasmessers an jedem einzelnen Brenner ermöglicht. Diese Skala-Gasmesser (s. Abb. 2) bestehen aus einer geeichten konischen Glasröhre, in der ein durch den hindurchfließenden Gasstrom bewegter Schwimmer augenblicklich die durchströmende Gasmenge anzeigt. Ist daher der Gasverbrauch der einzelnen Brenner bei einer bestimmten Temperatur im Heizraum durch die Skalamesser einmal festgestellt, so kann dieselbe immer wieder ohne weiteres eingestellt werden. Die Möglichkeit, den Zufluß des Gases zum Brenner augenblicklich und genau abzulesen, ist für den Betrieb der zylindrischen Vertikalöfen von größter Bedeutung. Durch Einbau der Skala-Gasmesser wurde es also ermöglicht, eine fast absolute Genauigkeit zu erreichen.

Die beigegebenen Zahlentafeln 1 und 2 veranschaulichen die Festlegung des Gasverbrauches und damit die Brennereinstellung mit Hilfe der Skala-Gasmesser. Zahlentafel 1 zeigt die Einstellung eines 7 m hohen zylindrischen Vertikalofens (Härteofens) für eine Temperatur von 860°. Die sieben Schüsse des Ofens wurden mit Nr. 1 bis 7 bezeichnet und ebenso Pyrometer und Skalamesser eines jeden Schusses. Zahlentafel 2 zeigt die Einstellung eines 4 m hohen Glühofens für Temperaturen von 500, 550 und 620°. Das Ergebnis beider Tafeln zeigt den Stand der Schwimmer und den Gasverbrauch bei den verlangten Temperaturen im Heizraum, und dieser Stand ist ein für allemal für diese Temperaturen maßgebend. Die Summe der einzelnen Verbrauchszahlen mit 6 multipliziert (weil jeder Schuß sechs Brenner besitzt) ergibt den Gesamtgasverbrauch der Ofen also: bei dem 7-m-Ofen  $22,3 \times 6 = 133,8 \text{ cbm}$  und bei dem 4-m-Ofen  $11,3 \times 6 = 67,8 \text{ cbm}$  Wassergas in der Stunde.

So kann für jede gewünschte Temperatur eine bestimmte Einstellung gefunden und dauernd festgelegt werden.

Die zu erwärmenden Gegenstände werden mit dem Kran in den Heizraum eingefahren und in passende Lagerböcke auf dem Ofen abgehängt. Eine Muffel ist im Heizraum nicht vorgesehen, sondern die tangential eintretenden kleinen Stichflammen streichen an der Schamottewand vorbei und erzeugen einen lebhaften Hitzewirbel um das Arbeitsstück. Nach erfolgter Durchwärmung des Heizraumes sind diese Stichflammen vollständig verschwunden, so daß das Arbeitsstück in der reinen klaren Hitze von großer Gleichmäßigkeit hängt. Infolge des hohen Winddruckes von 800 bis 1000 mm WS ist der Hitzewirbel sehr stark und es erübrigt sich daher ein Drehen der Arbeitsstücke, wie es bei den früheren Muffelöfen erforderlich war.

Die gute Ausnutzung der Heizgase ist daraus ersichtlich, daß eine Absaugvorrichtung oder ein Anschluß an den Schornstein nicht erforderlich ist.

Nun noch einige Worte über die Wirtschaftlichkeit der Vertikalöfen.

Die Vertikalofen-Anlagen zum Vergüten, Härten oder Aufziehen sind Anlagen, bei denen die Betriebsunkosten eine wesentliche Rolle spielen. In erster Linie sind also die Brennstoffkosten möglichst niedrig zu halten. Wie oben bereits gesagt, müssen die Vertikalöfen mit Leuchtgas oder Wassergas beheizt werden. Leuchtgas kommt da in Frage, wo der Preis so bemessen ist, daß sich die Beheizungskosten nicht zu hoch gestalten, und zwar kann man hierbei eine obere Preisgrenze von etwa 8 bis 9 Pf. für 1 cbm annehmen. Ueberall da, wo diese Grenze überschritten wird, oder wo Leuchtgas nicht vorhanden ist, ist Wassergas zu wählen. Die Erzeugung dieses Gases nach System Warstein ist so einfach und vollkommen, daß es das Leuchtgas vollständig zu ersetzen in der Lage ist und außerdem noch den Vorzug des billigeren Preises hat (bei etwa 2500 WE/cbm stellt sich der Preis auf 2,0 bis 3,5 Pf. gegenüber Leuchtgas von etwa 5000 WE/cbm

Zahlentafel 2. Glühofen 4 m hoch, 1,2 m Durchmesser, mit Wassergasbeheizung.

(—), den 1. Juni 1916.

Zeit	Bemerkungen	Skalagasmesser cbm/st				Pyrometer °C			
		Nr.				Nr.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
945	Rohr eingefahren	0	0	3	4	400	430	460	440
1000						400	400	460	450
1015						390	410	470	460
1030						390	410	480	490
1045						410	410	480	480
1100						420	450	500	500
1115						440	465	515	515
1130						440	470	520	515
1145						440	470	520	515
1200						445	475	515	515
1215					480	490	505	500	
1230					495	495	505	490	
100					500	495	505	495	
115					505	505	515	500	
130					500	500	510	500	
245	neu eingestellt	2,2	1,9	2	2,2				
300		2,5	1,9	2	2,5	525	540	540	525
315		2,5	1,5	1,5	2,5				
345		2,8	1,8	1,9	3	550	550	550	550
430	neu eingestellt	3,4	2,4	2,2	3,3	590	590	600	610
500									
520	Rohr gezogen und Ofen abgestellt	3,4	2,4	2,2	3,3	620	620	620	625
Gasverbrauch des Ofens		$\left\{ \begin{array}{l} 3,4 \\ 2,4 \\ 2,2 \\ 3,3 \end{array} \right.$							
		11,3 · 6 = 67,8 cbm/st							

und 8 Pf.). Die noch oft vorhandene Furcht vor Explosionen oder sonstigen Betriebsstörungen bei Wassergasanlagen ist unbegründet. Die Beheizung mit vorgennanten Gasarten sowie die Bauart der Vertikalöfen ermöglicht eine sehr kurze Anheizdauer und die Vermeidung von totem Raum und damit von Wärmevergeudung. An dieser Stelle sei nochmals auf die vorstehenden Zahlentafeln 1 und 2 verwiesen, aus denen der Gasverbrauch ersichtlich ist.

Ein Punkt spricht bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ganz besonders mit, und zwar die Ergebnisse des Vergütungsprozesses selbst, wobei zu berücksichtigen ist, daß in den meisten Fällen Teile von großem Werte verarbeitet werden. Bei allen bisher ausgeführten Anlagen wurden die garantierten Zahlen der verlangten Gleichmäßigkeit und Leistung überschritten, so daß die Ergebnisse in der Tat als mustergültig bezeichnet werden konnten.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß die neuen zylindrischen Vertikalöfen den großen Anforderungen bei der Warmbehandlung von Qualitätsstählen zwecks Veredelung Rechnung tragen und damit die Arbeitsleistung der fertigen Stücke auf einen höheren Grad der Vollkommenheit gebracht haben.

Hans Pauly.

#### Selbsttätige Wärmebehandlung von Elektrostaht.

Bei der Wärmebehandlung von Sonderstählen, namentlich für die Automobilindustrie, sind die Abschrecktemperatur, die Abschreckdauer, das Abschreckmittel und die Temperatur des letzteren alles wichtige Punkte, die einen Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften des zu behandelnden Stahles ausüben. Die Wärmebehandlung muß daher in solchen Betriebsanlagen und nach solchen Verfahren vorgenommen werden, bei welchen Abweichungen von den wesentlichen Festlegungen, wie die Behand-

lung ausgeführt werden soll, möglichst ausgeschlossen sind; es muß sozusagen unmöglich sein, daß ein Material die Anlage durchläuft, ohne die vorgesehene Behandlung erfahren zu haben. Bei einer solchen Anlage muß die menschliche Tätigkeit nach Möglichkeit ausgeschaltet und alle bei der Behandlung notwendigen Vorrichtungen selbsttätig vollzogen werden. Eine derartige Anlage und ihre Arbeitsweise wurde von Thaddeus F. Baily in einem Bericht vor dem American Iron and Steel Institute beschrieben.

Die Anlage besteht aus einem ständig im Betrieb befindlichen Elektroofen, in dem das zu behandelnde Material auf gußeisernen Trägern mittels hydraulisch angetriebener Stempel fortbewegt wird. Die Temperaturmessung ist derart angeordnet, daß nicht die Ofentemperatur, sondern die Temperatur des Arbeitsstückes selbst festgestellt wird. Hat das Material die vorgesehene Temperatur erreicht, so werden durch diese Sonderpyrometer die weiteren Arbeitsvorrichtungen, das Entfernen des Arbeitsstückes aus dem Ofen und Eintauchen in das Abschreckbad, selbsttätig in die Wege geleitet. Es ist unmöglich, daß das Material diesen ersten Ofen verläßt, bevor es nicht die vorgeschriebene Temperatur erreicht hat; erst dann wird es selbsttätig schnell entfernt und eine bestimmte Zeitlang in einer Abschreckflüssigkeit von konstanter Temperatur abgeschreckt. Hierauf wird es weiterhin selbsttätig in den Anlaßofen eingebracht und aus diesem wieder entfernt, wenn die vorgesehene Anlaßtemperatur erreicht ist. Jedes Material, das die Anlage durchlaufen hat, kann keine andere Behandlung erfahren haben als die, für welche die Anlage gerade eingestellt war. Solche Einrichtungen, wie sie eben beschrieben wurden, sollen Erzeugnisse liefern, deren physikalische Eigenschaften die höchsten durch die Wärmebehandlung theoretisch möglichen Werte ergeben. Dabei wird dieses mit einer merklichen Arbeits-

verringert und durchweg mit niedrigeren Kosten als bei den durch Hand geheizten Öfen.

In der anschließenden Aussprache führte S. T. Wellmann aus, daß es bei der Wärmebehandlung von Stahl, besonders von Legierungsstählen, von größter Wichtigkeit sei, daß die Behandlung von jedem Stahlstück genau die gleiche sei. Gehe gelegentlich ein Stück mit durch, das die Behandlung nicht erfahren habe, so könne dies natürlich in jedem Falle, gleichviel für welche Maschine der Stahl gebraucht werde, für den Erzeuger üble Folgen nach sich ziehen. Die Erfindung Bailys brächte gegenüber der vorhandenen Technik große Verbesserungen mit sich. J. W. Richards sieht ebenfalls die selbsttätige Wärmebehandlung, wie sie Baily beabsichtige, und die den persönlichen Einfluß des Arbeiters ausscheide, als großen Fortschritt in der Wärmebehandlung des Stahles an. An Plätzen, wo die elektrische Kraft teuer sei, wäre es seiner Ansicht nach allerdings praktischer, für die Anfangserhitzung, vielleicht bis zu Temperaturen von 100 oder 200° unterhalb der jeweiligen Abschrecktemperatur, den Ofen mit Kohle, Gas oder Öl zu heizen, und nur für die Vervollständigung der Erhitzung, zur Erreichung der schließlichen Abschrecktemperatur, die elektrische Erhitzung zu wählen.

A. Stadeler.

**Die Kosten von Elektrostahl in einem Snyder-Ofen.**

F. T. Snyder<sup>1)</sup> hat ein eigenes Ofensystem begründet, das jedoch nichts anderes ist wie ein Girod-Ofen mit einer unteren und einer oberen Elektrode. Er gibt folgende Kostenaufstellung, die sich auf längere Betriebserfahrungen stützen soll.

Kosten bei kaltem Schrotteinsatz und einer täglichen Leistung von 10 t:

	am Tage	f. d. t
Schmelzen in 11 Stunden . .	4	
Tonnen Metall in 11 Stunden	10	
Löhne:		
Meister . . . . .	16,00 Mk	
Arbeiter . . . . .	10,00 Mk	
	26,00 Mk	2,60 Mk
Strom (2,8 Pf./KWst):		
Ofen . . . . .	138,80 Mk	
Zubehör . . . . .	16,00 Mk	
	154,80 Mk	15,48 Mk
Materialien:		
Futter . . . . .	12,00 Mk	
Elektroden . . . . .	24,00 Mk	
	36,00 Mk	3,60 Mk
Unterhaltung . . . . .	9,60 Mk	0,96 Mk
Direkte Kosten . . . . .	226,40 Mk	22,64 Mk
Zinsen, Abschreibung, Abgaben . . . . .	72,00 Mk	7,20 Mk
Verarbeitungskosten . . . . .	298,40 Mk	29,84 Mk
Einsatz:		
Schrott . . . . .	440,00 Mk	
Legierungen . . . . .	24,00 Mk	
	464,00 Mk	46,40 Mk
Gesamtkosten . . . . .	762,40 Mk	76,24 Mk

Eine andere Rechnung, für den Fall, daß nur 6 t am Tage geschmolzen werden sollen, ergibt einen Betrag von 85,44 Mk f. d. t. Hierbei ist aber merkwürdigerweise die KWst mit dem doppelten Preise von 5,6 Pf. eingesetzt. Ueberhaupt sind die Angaben nicht recht zu prüfen, da der Verfasser keine näheren Erläuterungen gibt. Ebenso erregt seine Behauptung, daß ältere Elektrostahlöfen ungefähr 1000 KWst für 1 t Stahl brauchen, während der

Snyder-Ofen mit 560 KWst auskommen soll, doch einigen Zweifel an der Zuverlässigkeit der Angaben.

B. Neumann.

**Ueber Strahlungs-pyrometer.**

Während die thermoelektrischen, die elektrischen Widerstands- und die optischen Pyrometer in Deutschland allgemein bekannt sind und sich immer mehr Eingang in die Praxis zur Messung von Temperaturen zu verschaffen gewußt haben, sind die Strahlungs-pyrometer hier verhältnismäßig unbekannt geblieben und werden nur wenig in technischen Betrieben verwendet. Ein Hinweis auf eine Arbeit von George K. Burgess und Paul D. Foote<sup>1)</sup> über Strahlungs-pyrometer dürfte daher an dieser Stelle angebracht sein. Die einleitenden Abschnitte dieser umfangreichen Abhandlung befassen sich mit der Strahlungs-pyrometrie als solcher, dem Strahlungsgesetz von Stefan-Boltzmann, der Meßmöglichkeit der totalen Strahlungsenergie und der Geometrie der eigentlichen Strahlungs-pyrometer. Ein Strahlungs-pyrometer besteht im Grunde aus einem Rohr, das am unteren Ende einen Konkavspiegel enthält, der die auffallenden Strahlen in seinen Brennpunkt konzentriert. Der Grundgedanke des Strahlungs-pyrometers beruht nun auf der Messung der in diesem Punkt des Sammelspiegels hervorgerufenen Strahlungsenergie. Diese Energiemessung kann kalorimetrisch, thermoelektrisch, elektrisch, mechanisch und radiometrisch erfolgen. Für Zwecke der praktischen Temperaturmessung sind nur die thermoelektrischen und mechanischen Verfahren verwertet worden. Bei dem thermoelektrischen Meßverfahren befindet sich im Brennpunkt des Pyrometerspiegels ein mit einem Galvanometer oder für genauere Messungen mit einem Potentialmesser verbundenes Thermolement; die Energiemessung geschieht durch Messung des Stromes, der in diesem Element durch die auf die Lötstelle konzentrierten Strahlen hervorgerufen wird. Bei dem mechanischen Meßverfahren ist das Thermolement durch eine mit einem Zeiger versehene Spiralfeder ersetzt; je nach Größe der Ausdehnung der Feder bei mehr oder weniger starker Bestrahlung macht der Zeiger auf einer Skala seine Angaben.

Brauchbare Strahlungs-pyrometer sind nach Angaben von Burgess und Foote das Spiegel-Thermolement-pyrometer mit verstellbarem oder festem Brennpunkt (Bauart Féry bzw. Foster, Brown), das Spiegel-Spiralfederpyrometer mit mechanischer Temperaturanzeige (Bauart Féry), das Linsen-Thermolement-pyrometer (Bauart Féry) und das thermoelektrische Kegelpyrometer (Bauart Thwing). Letzteres Pyrometer unterscheidet sich von den vorhergenannten durch die zum Konzentrieren der Strahlen angewandte Vorrichtung, einen konischen Aluminiumspiegel. Hierdurch ist das Empfangsrohr des Apparates unabhängig von der Entfernung des warmen Körpers und eine bequemere Handhabung des Pyrometers möglich. Alle vorgenannten Pyrometer sind zur Selbstregistrierung eingerichtet.

Die Hauptfehler, die an den verschiedenen Arten von Strahlungs-pyrometern auftreten, liegen in der Anordnung und Bauart dieser Geräte begründet. Gewisse dieser ihnen anhaftenden Fehler, wie z. B. das langsame und träge Eintreten einer Gleichgewichtsangabe oder ein Nachbleiben, machen zur Erhaltung zufriedenstellender Ergebnisse eine Eichung und eine Verwendung des Pyrometers unter ähnlichen Bedingungen, gleich langer Aussetzzeit, gleicher Entfernung vom warmen Körper u. a. m., notwendig. Das Nachbleiben kann bei anscheinend ähnlichen Geräten sehr verschieden sein; es kann sich zwischen einigen Sekunden bis zu einer Stunde und mehr bewegen. Auch eine unregelmäßige Reflexion, die Zwischenatmosphäre, die Größe des warmen Körpers, eine Trübung des Sammelspiegels u. a. m. können merkliche Fehler verursachen. So z. B. können durch Schmutz auf dem

<sup>1)</sup> Bericht vor der American Electrochemical Society, San Francisco 1915, 16. Sept.

<sup>1)</sup> Vgl. Scientific Paper Nr. 250 of the Bureau of Standards, Washington, Aug. 1915.

Spiegel oder durch Oxydation der Spiegelfläche leicht Abweichungen von mehr als 100° eintreten. Alle diese Fehlerquellen werden in der vorliegenden Arbeit in gebührender Weise berücksichtigt unter Angabe ihrer bestmöglichen Ausscheidung.

Weitere umfangreiche Abschnitte der Abhandlung sind der Eichung der Strahlungs-pyrometer, dem Verhalten dieser Apparate unter verschiedenen Anwendungsbedingungen und der praktischen Temperaturbestimmung gewidmet. Sich in Einzelheiten hierüber zu ergehen, würde

an dieser Stelle zu weit führen und muß deshalb auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Die Hilfsapparate, das Galvanometer oder der Potentialmesser, und die selbsttätige Schreibvorrichtung können derart gebaut werden, daß ihre Fehler praktisch vernachlässigt werden können. Für größtmögliche Genauigkeit sind die thermoelektrischen Strahlungs-pyrometer mit dem potentiometrischen Meßverfahren vorzuziehen.

A. Stadler.

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 1022.)

Professor Carl Benedicks, Stockholm, berichtete über ein neues thermoelektrisches Verfahren zur Untersuchung allotropischer Umwandlungen in Eisen und anderen Metallen.

In einem geschlossenen, aus einem homogenen Metall bestehenden Stromkreis kann, obgleich die Temperatur irgendeines Teiles verändert wird, keine einen elektrischen Strom erzeugende elektromotorische Kraft hervorgerufen werden. Hat jedoch das Metall einen allotropischen Umwandlungspunkt, einen Zweiphasenpunkt, und wird ein Teil des Stromkreises dauernd auf eine oberhalb dieses Punktes liegende Temperatur erhitzt, so kann, da annahmegemäß am heißesten Punkt ein neuer allotropischer Zustand, eine neue Phase, vorhanden ist, der Stromkreis nicht mehr als aus einem homogenen Metall bestehend angesehen werden. Jedoch tritt selbst in diesem Falle keine elektromotorische Kraft in die Erscheinung, da zwischen diesen beiden Phasen etwa vorhandene Potentialunterschiede sich an der Berührungsstelle dieser beiden verschiedenen Phasen infolge der an dieser Stelle herrschenden gleichen Temperatur ausgleichen. Ist hingegen die örtliche Erhitzung keine dauernde, so ist stets die Möglichkeit gegeben, daß die sich berührenden Oberflächen der

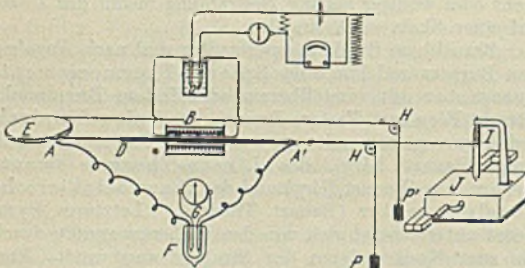


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

verschiedenen Phasen verschiedene Temperaturen aufweisen.

Als besonderer Fall soll angenommen werden, daß die örtlich erhitzte Zone mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf der Länge des Leitungsdrahtes verschoben wird. Nun ist bekannt, daß die Temperatur einer gegebenen Umwandlung bei der Erhitzung immer etwas höher liegt als bei der Abkühlung, was darauf zurückzuführen ist, daß eine wirkliche allotropische Umwandlung eine bestimmte Zeit gebraucht, um vollständig in die Erscheinung zu treten. Somit werden die sich berührenden Oberflächen der beiden Phasen unbedeutende Temperaturunterschiede aufweisen, und es ist die Möglichkeit gegeben, daß eine meßbare elektromotorische Kraft auftritt. Bekanntlich wurde bereits 1836 von F. T. Trouton nachgewiesen, daß eine elektromotorische Kraft erzeugt wird, wenn man Eisen derart durch eine Flamme bewegt, daß anscheinend örtliche Erhitzungen oberhalb 900° stattfinden. Nach Benedicks muß diese örtliche, mit gleichförmiger Geschwindigkeit längs eines Drahtes sich verschiebende Erhitzung als quantitatives Verfahren zum Nachweis vorhandener allo-

tropischer Punkte in dem Metall (Zweiphasen-Allotropie) benutzt werden können; gleichzeitig muß dieses Verfahren nach Ansicht dieses Forschers womöglich auch nützliche Auskunft bei der Einphasen-Allotropie geben. In Wirklichkeit brauchen selbst in diesem Falle die molekularen Umwandlungen anscheinend eine bestimmte Zeit, um überall einzutreten, und es müßte mithin allgemein sogar, wenn nur eine einzige Phase vorhanden ist, eine thermoelektrische Kraft auftreten.

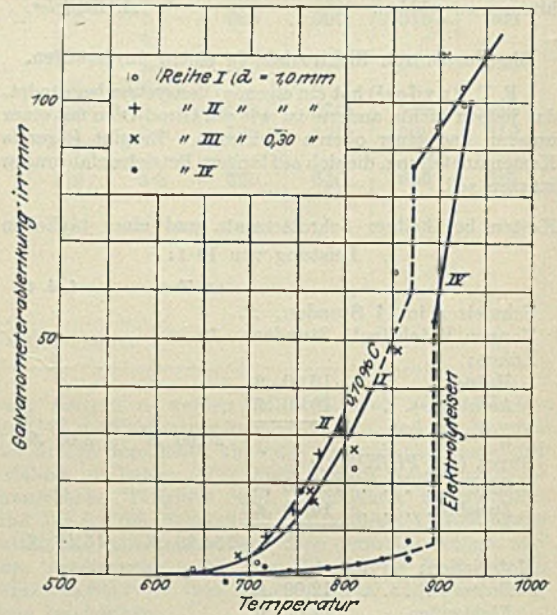


Abbildung 2. Versuchsergebnisse.

Nachweis der Umwandlungen des Eisens auf thermoelektrischem Wege.

Die Versuchsanordnung (s. Abb. 1) ist sehr einfach. Der zu untersuchende Metalldraht AA<sup>1</sup> bewegt sich durch einen kleinen elektrischen Ofen B, dessen Höchsttemperatur mittels Thermoelementes und Lindeckschaltung gemessen wird. Die freien Enden von AA<sup>1</sup> sind bei F mit Kupferdrähten verbunden, die zu einem Spiegelgalvanometer G führen. Der mittlere Teil des Drahtes AA<sup>1</sup> wird durch zwei Schnüre gespannt gehalten; letztere laufen über ein horizontales Rad E und zwei kleine senkrecht angebrachte Rollen HH und sind mit den Gewichten PP<sup>1</sup> beschwert. Der Draht AA<sup>1</sup> wird in der einen oder anderen Richtung durch eine dritte Schnur, die durch das Uhrwerk J um eine zylindrische Trommel gewunden wird, gleichmäßig bewegt. Durch eine Silika-Kapillarröhre D wird der zu untersuchende Draht vor Oxydation geschützt. Der Ofen wird auf eine passende Temperatur erhitzt und die Ablenkung des Galvanometers G während der Bewegung des Drahtes AA<sup>1</sup> erst in der einen, dann in der anderen Richtung abgelesen. Die Hälfte dieser Unterschiede in Millimeter wird als Ablenkung angegeben. Die Empfindlichkeit des Galvanometers (Widerstand ungefähr 100 Ohm)



Zahlentafel 1.  
Temperaturverteilung  
im Ofen.

Entfernung von der Ofenmitte mm	Temperatur ° C
+ 50	300
40	587
30	797
20	848
+ 10	857
0	858
— 10	859
20	837
30	710
40	410
— 50	255

Zahlentafel 2.  
Ergebnisse der Ver-  
suchsreihe I.

Tempe- ratur ° C	Galvanometer- ablenkung	
	Einzel- werte mm	Mittel- werte mm
642	+ 1,9	1,1
	— 0,3	
708	5,1	3,2
	1,2	
755	18,7	18,6
	18,5	
810	21,2	22,3
	23,4	
854	64	63
	61	
873	84	86
	88	
898	—	94
925	99	100,5
	102	
950	—	110

ist derart, daß 1 mm  $5,6 \times 10^{-6}$  Volt entspricht. Außer von der Natur des Materials und der Temperatur muß der Wert der entstehenden elektromotorischen Kraft von verschiedenen Faktoren, nämlich von der Geschwindigkeit der Verschiebung, von dem Querschnitt der Probe und der Temperaturverteilung im Ofen beeinflusst werden. Kleinere Veränderungen in der Verschiebungsgeschwindigkeit hatten mit Ausnahme für reines Eisen nur sehr geringen Einfluß; es wurde zu den Untersuchungen durchweg eine gleichbleibende Geschwindigkeit von 1,6 mm je sek gewählt. Der Durchmesser  $d$  des hauptsächlich untersuchten Drahtes betrug 1,01 mm. Infolge dieser Dicke konnten Gewichte  $PP^1$  von 125 g benutzt werden, die hinreichten, um eine sehr gleichmäßige Verschiebung des Drahtes zu gewährleisten. Die Versuche ergaben, daß der Einfluß des Drahtdurchmessers anscheinend sehr unbedeutend ist. Was die Temperaturverteilung im Ofen anbetrifft, so gibt Zahlentafel 1 ein Bild von der Beschaffenheit der erhitzten Zone, die der Draht zu durchlaufen hat. In dieser Zahlentafel sind die in bestimmten Abständen von der Mitte des Ofens beobachteten mittleren Temperaturen aufgeführt.

Das zur Untersuchung verwendete Eisen war sehr rein; außer 0,10 % Kohlenstoff enthielt es nur 0,014 % Silizium, 0,03 % Mangan, 0,026 % Phosphor und 0,007 % Schwefel. Die Ergebnisse der an dieser Eisensorte angestellten Versuchsreihe I sind in Zahlentafel 2 aufgeführt. In Abb. 2 sind die gesamten Ergebnisse zusammengestellt; Versuchsreihe I bis III wurden an dem gleichen Material oben angegebener Zusammensetzung, Versuchsreihe IV an reinem Elektrolyteisen ausgeführt. Aus den Versuchsergebnissen ist zu ersehen, daß die elektromotorische Hysteresiswirkung für Eisen eine sehr deutliche Unstetigkeit bei  $A_1$  zeigt. Oberhalb und unterhalb dieses Punktes ist die Wirkung zwar sehr stark, folgt aber einer geraden Linie. Eine dem Punkt  $A_2$  entsprechende Unstetigkeit konnte nicht beobachtet werden. Die Ergebnisse unterstützen mithin die Benedicksche Allotropentheorie des Eisens. Da jedoch die Genauigkeit der Versuche keine allzu große ist, wäre eine Wiederholung derselben an homogenem Draht reinsten Eisens angebracht.

#### A. Mallock legte einen Bericht vor über frühere Untersuchungen über die Rekaleszenz von Eisen und Stahl.

In den Jahren 1872 bis 1873 stellte Mallock durch selbsttätige Aufzeichnungen die Längenveränderungen ver-

schiedener Eisen- und Stahldrähte während der Erhitzung und Abkühlung fest. Die Länge des zu den damaligen Untersuchungen verwendeten Drahtes betrug 305 mm. Die Längenveränderung wurde in vielfacher Vergrößerung mechanisch durch einen Hebel mit angehefteter Feder auf Papier übertragen, das auf einer sich gleichförmig drehenden Trommel befestigt und mit Zeiteinteilung versehen war. Der Draht wurde mittels einer Spirituslampe erhitzt. Mallock erlangte auf diese Weise eine ganze Reihe von Erhitzungs- und Abkühlungsdiagrammen; die Versuche wurden jedoch seinerzeit wieder aufgegeben, da damals noch kein zufriedenstellendes Verfahren zur Messung hoher Temperaturen bekannt war.

Die von Mallock erhaltenen Kurven, deren Ordinaten die Längenveränderung und deren Abszissen die Zeit bedeuten, sind abhängig von dem Ausdehnungskoeffizienten und der Länge des benutzten Drahtes. Der Temperaturverlust oder -gewinn hängt zu einer gegebenen Zeit von der Fläche und der Natur der Oberfläche des warmen Körpers, dessen spezifischer Wärme und Leitfähigkeit ab.

Soweit wie aus den bei diesen ehemaligen Untersuchungen erhaltenen Aufzeichnungen zu ersehen ist, muß es zwei allotropische Formen im Eisen geben, die sich voneinander in ihrem Ausdehnungskoeffizienten und vor allem in ihrer spezifischen Wärme unterscheiden.

F. C. Thomson, Sheffield, legte einen Bericht vor über

#### Oberflächenzugwirkungen in dem interkristallinen Bindemittel in Metallen und die Elastizitätsgrenze.

Während der letzten Jahre sind die interkristallinen Grenzlinien in Metallen Gegenstand sehr zahlreicher Untersuchungen gewesen. Unter den hierbei beobachteten Merkwürdigkeiten ist die festgestellte hohe Festigkeit dieser Kristallbegrenzungen wohl am auffallendsten. Es konnte ja auch kaum vorausgesehen werden, daß in einem normalen zähen Material, wie z. B. Eisen, der Bruch bei Zug- oder Drehbeanspruchung nicht zwischen den Körnern, sondern durch die Kristallkörper selbst verläuft.

Eine hinreichende Erklärung bezüglich der Ursache dieser unerwarteten Festigkeit der Kornumgrenzungen kann auf Grund der Theorie des amorphen interkristallinen Bindemittels gegeben werden. In jeder Kristallumgrenzung ist kristallinischer Stoff durch einen gewissermaßen unterkühlten flüssigen Körper von anderem kristallinischen Material getrennt, und es sind Oberflächenanziehungen, ähnlich der bekannten zwischen zwei durch ein Wasserhäutchen getrennten Glasplatten bestehenden Anziehung zu erwarten. Auf solche Kräfte muß auch hier die Festigkeitssteigerung in der Metallmasse der Begrenzungslinien zurückgeführt werden. Andere Beispiele der Wirkungen solcher Anziehungen sind häufig. Für den vorliegenden Fall ist das folgende das passendste. Die Oberfläche eines Kupferwürfels kann poliert werden, bis sie imstande ist, durch bloße Adhäsion zu einer ähnlich polierten Oberfläche elf andere gleiche Würfel zu tragen, so daß also jedes Quadratzentimeter der Oberfläche nahezu 100 g trägt.

Bei Anwendung einer allmählich steigenden Zugspannung auf eine Probe eines normalen Metalles werden die hervorgebrachten Einwirkungen, was die interkristallinen Häutchen anbetrifft, klein bleiben, solange die angewendeten Spannungen geringer sind als der Betrag der Anziehungen der schwächsten interkristallinen Oberfläche in Richtung der Spannung. Diese Bedingungen treffen zu für Spannungen unterhalb der Elastizitätsgrenze. Die bei solchen Zugspannungen eintretende Längenveränderung ist gleich der Summe der wirklichen elastischen Ausdehnung der Kristalle und der durch die gegenseitige Abtrennung letzterer hervorgerufenen Verlängerung. Wird die Kraft zeitweilig aufgehoben, so verschwindet die Längenzunahme; die wirkliche elastische Formänderung verschwindet sehr rasch, obgleich die

Schnelligkeit, mit der die interkristallinischen Anziehungen die Körner in ihre ursprüngliche Lagen zurückziehen werden, begreiflicherweise viel geringer sein kann. Wirkliches Fließen des zähen amorphen Materiales, oder Wiedervereinigung zeitweilig durch Spannungen auseinandergerissener Moleküle in den Raumgittern, gewährt eine Erklärung für die kleinen Zähigkeitswirkungen, die wiederholt unterhalb der vorausgesetzten Elastizitätsgrenze beobachtet worden sind.

Wird die auf die Probe einwirkende Spannung gesteigert, bis sie gleich der Summe der kleinen Anziehungen zwischen den angrenzenden Kristallen über die schwächste Oberfläche wird, so ist die Elastizitätsgrenze erreicht. Eine weitere Spannungszunahme übertrifft die Adhäsion von Kristall zu Kristall, die dann beiseite gezogen werden. Die Bildung weiteren amorphen Materiales durch die örtliche Zerstörung des Raumgitters der Kristalle, oder wirkliches Fließen der nichtkristallinischen Modifikation von Gebieten größeren Druckes verhindert den wirklichen Bruch zwischen den verschiedenen Körnern.

Die Oberflächenzugtheorie der Festigkeit der Kristallumgrenzungen gewährt somit eine in hohem Grade zufriedenstellende Erklärung für den Verlust der Widerstandsfähigkeit eines Metalles gegenüber Spannungen bei der Fließgrenze und das in diesem Punkte einsetzende, fast flüssigkeitsähnliche Fließen. Hat einmal das formgebende Fließen eingesetzt, so tritt ein Gleiten in den Spaltflächen innerhalb der Kristalle ein. Auf jeder Gleitfläche werden weitere Mengen der amorphen Modifikation gebildet, zwischen denen die gleichen Anziehungen bestehen wie zwischen den Kristallen selbst.

Hieran anschließend teilt Verfasser die Untersuchungen mit, die er an einer Reihe von Metallen, an Antimon, Kupfer, Eisen, Blei, Nickel, Silber, Zinn und Zink anstellte. Die Ergebnisse bewahren die Annahme bezüglich des Vorhandenseins von Oberflächenzugwirkungen in dem amorphen interkristallinischen Bindemittel und geben nebenbei auch noch weitere Anhaltspunkte über das wirkliche Bestehen des amorphen interkristallinischen Zementes selbst.

Bei Betrachtung der Wirkungen von Wechselspannungen auf Grund der Oberflächenzugtheorie legt Thomson dar, daß bei Anwendung einer Zugspannung auf ein normales Metall die Verschiebung angrenzender Kristalle sehr gering ist, wenn die angewandte Spannung im Vergleich zu der gegenseitigen Anziehung zwischen den Körnern klein ist. Wenn jedoch die beiden Spannungen gleich werden, tritt eine merkliche Trennung ein. Die Widerstandsfähigkeit eines Metalles gegenüber Wechselspannung pflegt daher bei geringen Spannungen unendlich groß zu sein. Jenseits einer bestimmten Grenze jedoch wird sie geringer und wird schließlich Null, wenn die angewandte Spannung verhältnismäßig groß ist.

Bisher wurde die Oberflächenzugtheorie in Zusammenhang mit den Eigenschaften einfacher Metalle geprüft, die frei von verwickelten Einwirkungen allotropischer Umwandlungen oder frei von anderen Stoffen waren. Die Anwendung der Theorie auf Stähle ist schon schwieriger. Das Spannungs-Dehnungs-Diagramm eines normalen Flußeisens steht mit der Theorie in Einklang. Ebenso zeitigen Wechselspannungsversuche Ergebnisse, die zu erwarten sind und die leicht erklärt werden können. Die Theorie gibt eine Erklärung für die wohlbekannteste Tatsache, daß ein feinkristallinisches Metall zuverlässiger ist als ein grobkörniges. Die größeren Flächen, über die die Oberflächenanziehungen wirken können, geben eine entsprechend höhere Elastizitätsgrenze, und von letzterer hängt nach Ansicht des Konstruktionsingenieurs die Zuverlässigkeit des Materiales hauptsächlich ab. In ähnlicher Weise ist zu erwarten, daß der Feinheitsgrad der Karbidverteilung im Perlit des Stahles zu den Faktoren gehört, die die mechanischen Eigenschaften des Stahles beeinflussen können. Nach Untersuchungen von Professor Arnold ist der Einfluß des Uebergießens auf die elastischen Eigenschaften der Stähle sehr markant. Ein reiner Kohlen-

stoffstahl, z. B., mit 0,9 % Kohlenstoff, der also vollständig perlitisches Gefüge hat, besitzt in normalem Zustande eine Elastizitätsgrenze von ungefähr 37,8 kg/qmm, d. i. etwa 1,5 kg geringer als die Fließgrenze; der gleiche Stahl, 72 st lang auf 1000° geglüht, hat eine wirkliche Elastizitätsgrenze von nur 22,1 kg/qmm, 4,7 kg geringer als die Fließgrenze. Nun besteht die einzige mikroskopische Veränderung in dem Feinheitsgrad der Karbidteilchen; eine chemische Veränderung ist, soweit bekannt, nicht vorhanden. Weiterhin liegt auch kein Grund für die Annahme vor, daß die Molekularanordnung des Eisens beeinflußt ist. Auf Grund der älteren Ansichten ist mithin der bemerkenswerte Elastizitätsverlust äußerst schwer zu erklären; an Hand der gegenwärtig unter Betrachtung stehenden Theorie hingegen ist genannte Erscheinung mit Leichtigkeit zu begründen.

Was die Eigenschaften gehärteten und angelassenen Stahles anbetrifft, so stehen die zu machenden Beobachtungen in vollem Einklang mit den zu erwartenden. Solche Stähle unterscheiden sich von ähnlichen im normalen Zustand durch ihre hohe Elastizitätsgrenze und das hohe Verhältnis zwischen dieser und der Bruchfestigkeit. Diese Beobachtung beruht auf der sehr feinen Kristallisation.

Die durch Zugabe anderer Metalle in Stahl eintretende Kristallverfeinerung ruft nach der Theorie eine hohe Elastizitätsgrenze hervor. Die veredelnde Wirkung, die im Grunde solch wichtige praktische Ergebnisse zeitigt, kann an sich auch als Folge der Oberflächenanziehungen erklärt werden. Kristallisiert eine Masse entweder aus der Schmelze oder einer kritischen Temperatur in festem Zustande, so sucht die vorhandene Oberflächenanziehung an den Begrenzungen die Gesamtläche der Oberfläche, über die sie wirkt, zu vermindern, oder, mit anderen Worten, das Kristallwachstum zu fördern. Nun ist die allgemeine Neigung eines zugesetzten, in Lösung gehenden Grundstoffes die, den Wert der Oberflächenanziehung zu verkleinern, in anderen Worten, die kleineren Kristalle weniger instabil zu machen. Mithin vermindert die Zugabe eines sich legierenden, in Lösung vorhandenen Grundstoffes die Kristallgröße. Diese in Nickel-, Mangan-, Chrom- oder Wolframstählen wohlbekannteste Tatsache ist auch in gleicher Vollendung in nichteisenhaltigen Legierungen zu beobachten.

Zusammenfassend wird der früher von verschiedenen Forschern zum Ausdruck gebrachte Gedanke, daß Oberflächenzugkräfte innerhalb der amorphen Modifikation zwischen den Kristallkörnern in einem Metall wirken, angenommen und als Maßstab für die Elastizitätsgrenze benutzt. Die Theorie gibt eine Erklärung für die Elastizitätsgrenze, die Fließgrenze und die Hauptwirkungen sowohl statischer wie dynamischer Beanspruchungen auf Metalle. Die in Sonderstählen im Vergleich zu reinem Kohlenstoffstahl und in Stahl mit feinerem Gefüge im Vergleich zu grobkristallinischem Material zu beobachtende höhere Elastizitätsgrenze steht mit der Theorie in Einklang. Die die Zugfestigkeit oder Härte eines Materiales und seine Elastizitätsgrenze beherrschenden Bedingungen sind, obgleich sie parallel laufen, doch verschieden. Die Härte hängt hauptsächlich von der Zusammensetzung des kristallinischen Teiles, die Elastizitätsgrenze hingegen von den interkristallinischen Begrenzungen ab.

W. Hamilton Patterson, Birkenhead, berichtet<sup>1)</sup> über die

#### Prüfung feuerfester Steine.

Die Versuche erstreckten sich nur auf die billigeren und daher allgemein in Anwendung befindlichen Sorten, deren Schmelzpunkt jedoch wenigstens 1600° beträgt. Die Untersuchung wurde auf die Feststellung der chemischen Zusammensetzung, des spezifischen Gewichtes und der Schmelztemperatur ausgedehnt. Die chemische Untersuchung umfaßte die Bestimmung von Kieselsäure,

<sup>1)</sup> Schluß der Carnegie-Arbeiten von S. 1023.

Zahlentafel 1. Untersuchung verschiedener feuerfester Stoffe.

Nr.	Material	Schmelzpunkt °C	Spez. Gewicht	Chemische Zusammensetzung								
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Alkalien	Glühverlust
				%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Gewöhnl. feuerfester Stein	1735	2,176	57,0	—	—	—	39,6	0,60	0,45	—	—
2	„ „ „	1860	2,139	66,0	—	—	—	31,5	0,44	0,52	—	0,05
3	„ „ „	1735	2,220	73,2	18,3	6,6	0,40	25,3	0,04	Spur.	0,05	0,22
4	„ „ „	1735	2,185	74,4	—	—	—	23,3	0,88	0,45	—	0,31
5	Dinasstein . . . . .	1680	2,162	96,6	—	—	—	0,35	1,50	0,06	—	—
6	Bauxitstein . . . . .	1770	2,380	57,1	36,0	4,6	1,44	42,0	0,34	0,06	—	—

Tonerde, Eisenoxyd, Titanoxyd, Kalk, Magnesia und Alkalien; die Bestimmungsverfahren hierfür dürften bekannt sein. Der Schmelzpunkt wurde in einem zu diesem Zweck besonders erdachten elektrischen Widerstandssofen mit eingebautem Kohlerohr bestimmt. Nach Art der Segerkegel zugespitzte kleine Materialproben wurden in Graphitschiffchen eingesetzt und in das Kohlerohr eingeschoben. Mittels eines Wannerschen Pyrometers wurde dann die Erlüftung des Ofens verfolgt und die Schmelztemperatur, d. i. die Temperatur, bei welcher die kleinen Materialkegel

umfielen, durch das an einer Seite des Kohlerohres vorgesehene Schauloch beobachtet. Die Schmelzpunktbestimmung dauerte 10 bis 20 min.

Einige der erhaltenen Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Die Untersuchungen werden weiter fortgesetzt; man hofft an Hand der Ergebnisse die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Strengflüssigkeit aufzudecken und in der Fachliteratur vorhandene, sich widersprechende Behauptungen aufzuklären.  
A. Stadeler.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

23. Oktober 1916.

Kl. 7 a, Gr. 16, K 61 510. Walzwerk mit gekuppelten und gemeinschaftlich angetriebenen Druckspindeln. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 18, R 41 645. Vorschubvorrichtung für den Schlitten von Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Röber, Weidenau (Sieg), Wilhelmstr. 3.

Kl. 48 b, Gr. 6, M 59 788. Verfahren zur Erzeugung von Legierungen an der Oberfläche von Metallen durch Erhitzen der letzteren nach Aufbringung eines Metallüberzuges. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

26. Oktober 1916.

Kl. 26 d, Gr. 1, F 41 156. Wascher zum Ausscheiden der Teernebel aus den Gasen der Brennstofftrockendestillation. Dr. Peter von der Forst, Lintfort (Kr. Mörs).

Kl. 26 d, Gr. 1, St 20 897. Verfahren zur Gewinnung von Teer und Ammoniak aus Gasen der trocknen Destillation. Fa. Carl Still, Recklinghausen i. W.

Kl. 81 c, Gr. 25, F 40 465. Vorrichtung zum Verladen von Koks. Karl Frohnhäuser, Dortmund, Stiftstr. 15.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragen.

23. Oktober 1916.

Kl. 18 c, Nr. 654 046. Vorrichtung mit Zapfen und Schnecken- bzw. Gewindegang oder schiefer Ebene zum selbsttätigen Seitwärtsschwenken der Deckel an Glüh-, Schmelz- und ähnlichen Oefen. Erich Großschupff, Breslau, Clausewitzstr. 34.

Kl. 24 e, Nr. 654 134. Vorrichtung zur Verhinderung der Verschlackung der Glühzone im Gasgenerator. Gasgenerator und Braunkohlenverwertung G. m. b. H., Leipzig.

### Deutsche Reichspatente.

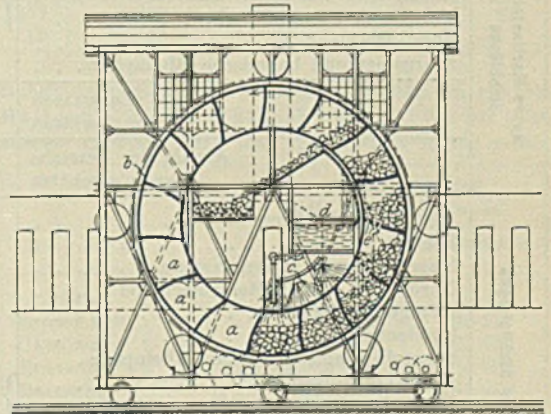
Kl. 18 b, Nr. 290 632, vom 24. Februar 1915. Otto Thiel in Landstuhl, Rheinpfalz. *Basisches Stahlgewinnungsverfahren, bei dem Martinofen und Konverter in der Weise zusammen arbeiten, daß die einen Teile der Charge*

im Martinofen und die anderen Teile der Charge im Konverter einer oxydierenden Vorbehandlung unterworfen werden.

Der Martin- und der Thomasbetrieb werden in der Weise miteinander vereinigt, daß ein Teil der Thomascharge im Martinofen vorgefrischt wird, wodurch entweder die Anfangstemperatur des Konvertereinsatzes erhöht und die Blasezeit verringert wird, oder wodurch es ermöglicht wird, infolge der erreichten hohen Temperatur diesen Teil der Charge erst gegen Ende des Thomasierens im Konverter zuzusetzen, um in kürzester Zeit, 1 bis 2 Minuten, fertig gefrischt zu werden.

Kl. 10 a, Nr. 292 216, vom 30. Juni 1914. Franz Méguin & Co. A.-G. und Wilhelm Müller in Dillingen, Saar. *Kokslöschvorrichtung mit drehbarem Zellen-schöpfgrad.*

Die den zu löschenden Koks aufnehmenden Zellen a des Löschrades b haben einen ungelochten Boden und ungelochte Seitenwände. Der glühende Koks wird beim



Eintritt in die Zellen von einer Brauseeinrichtung c, die im Innern des Rades liegt, berieselt und so vor plötzlicher Abschreckung geschützt. Beim Weiterdrehen fließt die Hauptmenge des Löschwassers in den Speisebehälter d für die Brause zurück, während der Rest des Wassers durch in den Seitenwänden der Zellen vorgesehene Löcher e aus den ansteigenden Zellen in die tieferen übertritt.

<sup>1)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

## Statistisches.

Die Flußstahl-Erzeugung im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburgs im September 1916<sup>1)</sup>.

Bezirke		August 1916 (27 Arbeits- tage) t	September 1916 (26 Arbeits- tage) t	Vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1916 (230 Arbeits- tage) t	September 1915 (26 Arbeits- tage) t	Vom 1. Jan. bis 30. Sept. 1915 (230 Arbeits- tage) t	
Thomasstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	305 347 <sup>2)</sup>	305 449	2 674 010	283 654	2 389 497	
	Schlesien . . . . .	15 210	13 010	136 674	13 600	102 187	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	} 33 879	32 780	287 419	28 786	267 307	
	Königreich Sachsen . . . . .						
	Süddeutschland . . . . .	84 117	83 932	700 240	62 848	579 675	
Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	108 732 <sup>2)</sup>	112 779	934 299	97 487	791 676		
Elsaß-Lothringen . . . . .	111 273	105 944	972 036	82 653	688 068		
Luxemburg . . . . .							
	Zusammen	658 558 <sup>2)</sup>	653 894	5 704 678	569 028	4 818 410	
	Davon geschätzt	—	—	—	—	—	
	Anzahl der Betriebe	26	26	26	24	24	
	Davon geschätzt	—	—	—	—	—	
Bessemerstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	14 247	16 752	126 807	13 741	117 463	
	Davon geschätzt	—	—	—	—	—	
	Anzahl der Betriebe	3	3	3	4	4	
	Davon geschätzt	—	—	—	—	—	
Basische Martinstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	366 366 <sup>2)</sup>	364 701	3 112 806	308 719	2 520 329	
	Schlesien . . . . .	100 654	94 688	837 620	88 258	686 316	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	26 900	26 994	240 869	27 128	206 667	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	29 936	30 990	242 433	23 588	191 074	
	Königreich Sachsen . . . . .	18 193	17 181	143 368	15 606	129 725	
	Süddeutschland . . . . .	638	867	6 487	649	6 694	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	21 367	22 548	181 292	16 916	135 551	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	15 974 <sup>2)</sup>	12 873	98 697	8 373	54 778	
		Zusammen	580 028 <sup>2)</sup>	570 842	4 863 572	489 237	3 931 134
		Davon geschätzt	4 700 <sup>2)</sup>	7 278	60 449	—	—
	Anzahl der Betriebe	75	75	78	63	63	
	Davon geschätzt	4	5	5	—	—	
Saure Martinstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	18 475	12 393	141 063	14 976	137 312	
	Schlesien . . . . .	} 1 631	1 139	28 675	2 347	33 450	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .						
	Königreich Sachsen . . . . .	1 039	1 339	14 420	1 301	1 301	
	Süddeutschland . . . . .	—	—	—	1 751	9 951	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .						
	Zusammen	21 145	14 871	184 158	20 375	182 014	
	Davon geschätzt	600	600	5 000	—	—	
	Anzahl der Betriebe	12	12	12	11	11	
	Davon geschätzt	1	1	1	—	—	
Basischer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen . . . . .	53 478 <sup>2)</sup>	50 088	362 850	22 532	214 482	
	Schlesien . . . . .	5 410	5 300	40 059	3 109	21 595	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	1 232	1 187	9 998	1 125	11 205	
	Nord-, Ost- und Mittelddeutschland . . . . .	5 199	6 057	50 279	5 560	41 906	
	Königreich Sachsen . . . . .	1 185	578	8 531	329	853	
	Süddeutschland . . . . .	2 254	2 570	19 099	582	7 762	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	4 721	4 507	41 242	4 012	25 129	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	} 1 004	1 050	9 885	1 016	6 678	
	Luxemburg . . . . .						
		Zusammen	74 483 <sup>2)</sup>	71 337	541 943	38 265	329 610
	Davon geschätzt	1 145 <sup>2)</sup>	1 145	10 952	—	—	
	Anzahl der Betriebe	49	49	49	45	45	
	Davon geschätzt	—	4	4	—	—	

1) Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. 2) Berichtigt.

	Bezirke	August	September	Vom 1. Jan.	September	Vom 1. Jan.	
		1916 (27 Arbeits- tage) t	1916 (26 Arbeits- tage) t	bis 30. Sept. 1916 (230 Arbeits- tage) t.	1915 (26 Arbeits- tage) t	bis 30. Sept. 1915 (230 Arbeits- tage) t	
Saurer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen . . . . .	23 244 <sup>1)</sup>	23 066	181 976	18 960	86 048	
	Schlesien . . . . .	919	985	9 339	508	4 096	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	281	242	1 935	—	—	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	6 519	5 437	47 904	2 968	15 005	
	Königreich Sachsen . . . . .	5 018	5 872	35 889	3 246	20 626	
	Süddeutschland . . . . .	508	488	3 205	333	3 745	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	1 708	2 080	11 667	—	—	
Elsaß-Lothringen . . . . .	—	—	93	180	616		
Luxemburg . . . . .	118	132	847	72	314		
	Zusammen	38 315 <sup>1)</sup>	38 302	292 855	26 267	130 450	
	Davon geschätzt	2 320 <sup>1)</sup>	2 458	25 646	—	—	
	Anzahl der Betriebe	59	59	62	48	48	
	Davon geschätzt	6	7	7	—	—	
Tiegelstahl	Rheinland-Westfalen . . . . .	9 571 <sup>1)</sup>	9 396	78 059	7 958	72 733	
	Schlesien . . . . .	602	510	4 112	420	2 609	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	—	—	—	61	563	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	55	55	457	—	—	
	Zusammen	10 228 <sup>1)</sup>	9 961	82 628	8 439	75 905	
	Davon geschätzt	505 <sup>1)</sup>	692	3 138	—	—	
	Anzahl der Betriebe	19	19	19	20	20	
	Davon geschätzt	4	5	5	—	—	
Elektrostahl	Rheinland-Westfalen . . . . .	9 352	8 748	74 492	8 713	60 204	
	Schlesien . . . . .	—	—	—	—	—	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	7 741	8 727	59 998	4 046	28 145	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	—	—	—	—	—	
	Luxemburg . . . . .	—	—	—	—	—	
	Zusammen	17 093	17 475	134 490	12 759	88 349	
	Davon geschätzt	—	171	1 941	—	—	
	Anzahl der Betriebe	14	14	15	15	16	
	Davon geschätzt	—	—	1	—	—	
Gesamterzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	799 346 <sup>1)</sup>	789 579	6 743 388	678 424	5 592 680	
	Schlesien . . . . .	123 529	115 760	1 047 894	108 692	842 839	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	28 413	28 423	252 802	28 253	217 872	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	61 319	60 712	501 401	47 579	406 065	
	Königreich Sachsen . . . . .	30 508	29 814	245 175	23 860	193 245	
	Süddeutschland . . . . .	13 188	13 235	115 755	11 951	100 050	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	117 587	118 859	982 197	87 879	765 684	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	127 815 <sup>1)</sup>	129 910	1 062 000	107 802	859 538	
	Luxemburg . . . . .	112 392	107 142	980 519	83 673	695 355	
		Zusammen	1 414 097 <sup>1)</sup>	1 393 434	11 931 131	1 178 113	9 673 328
		Davon geschätzt	9 270	12 344	107 126	—	—
	Anzahl der Betriebe	257	257	264	230	231	
	Davon geschätzt	19	23	23	—	—	

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Nach den Ermittlungen des Statistischen Büros des American Iron and Steel Institute belief sich die

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1916 auf 19 933 433 t gegen 17 965 341 t im zweiten Halbjahr 1915 und 12 429 532 t in der ersten

Art	Erzeugung in Tonnen		
	1915	1915	1916
	1. Halbjahr	2. Halbjahr	1. Halbjahr
Roheisen für das basische Verfahren . . . . .	5 343 768	7 958 938	8 971 366
Bessemerroheisen und phosphorarmes Roheisen . . . . .	4 306 404	6 385 275	6 948 604
Gießereiroheisen . . . . .	2 242 693	2 699 485	3 135 793
Roheisen für Temperguß . . . . .	282 968	560 232	468 212
Puddelroheisen . . . . .	141 010	180 264	172 014
Spiegeleisen . . . . .	91 755	138 832	90 521
Ferromangan . . . . .			101 550
Sonstiges Roheisen . . . . .	20 934	42 315	45 373
Insgesamt	12 429 532	17 965 341	19 933 433

	Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten	
	Insgesamt t	Arbeitstäglich t
1915		
September . . . . .	2 898 202	96 519
Oktober . . . . .	3 175 499	102 435
November . . . . .	3 085 906	102 864
Dezember . . . . .	3 254 575	104 986
1916		
Januar . . . . .	3 239 358	104 496
Februar . . . . .	3 166 607	108 159
März . . . . .	3 380 870	109 060
April . . . . .	3 277 104	109 244
Mai . . . . .	3 414 850	110 157
Juni . . . . .	3 262 973	108 766
Juli . . . . .	3 276 105	105 282
August . . . . .	3 254 972	108 174

<sup>1)</sup> Berichtigt.

	Maï 1916	Juni 1916	Juli 1916	August 1916
	t	t	t	t
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 414 850	3 262 973	3 276 105	3 254 972
Arbeitstägliche Erzeugung . . . . .	110 157	108 766	105 282	106 174
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 447 432	2 332 522	2 343 216	2 350 132
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	36 418	39 215	31 855	33 871
	am 1. Juni	am 1. Juli	am 1. August	am 1. Sept.
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	393	394	394	394
Davon im Feuer . . . . .	321	323	316	320
	t	t	t	t
4. Leistungsfähigkeit dieser Hochöfen in einem Tage	110 120	109 547	105 333	106 174

Hälfte des Vorjahres. Auf die einzelnen Sorten verteilt sich die Erzeugung, wie aus der Zahlentafel auf Seite 1073 ersichtlich ist.

Die Monatsleistungen der amerikanischen Hochöfenwerke scheinen zunächst ihren Höchststand erreicht zu haben. Die tägliche Erzeugung erreichte im Mai 1916 mit 110 157 t die größte bisher dagewesene Menge. Seither ist ein Rückgang um rd. 4000 t eingetreten, nachdem die

Tageserzeugung im Juli noch um etwa 1000 t geringer war. Die Gesamtziffer erhebt sich aber noch ganz wesentlich über die der vorhergehenden Jahre (Vgl. die Zahlentafel auf S. 1073).

Aus der obenstehenden Zusammenstellung sind die Einzelheiten über die Erzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten in den Monaten Mai bis August 1916 ersichtlich.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — In der Hauptversammlung vom 26. Oktober 1916 wurde über die Geschäftslage mitgeteilt:

**Halbzeug.** Die starke Nachfrage der inländischen Verbraucher hält an und kann kaum befriedigt werden. Der Absatz nach dem neutralen Auslande bleibt, wie bereits früher mitgeteilt, ganz eingestellt.

**Eisenbahnoberbau-Bedarf.** In schwerem Oberbaubedarf wurden von den preußischen Staatsbahnen die für die nächste Zeit benötigten Mengen aufgegeben. Der Abruf in Rillenschienen hielt sich im seitherigen Umfange. In Gruben- und Feldbahnschienen ist der Auftrags-eingang infolge Bestellungen der Kohlenzechen und des Bedarfs der Heeresverwaltung nach wie vor stark. Die Geschäftstätigkeit nach dem neutralen Auslande ruht schon seit einiger Zeit mit Rücksicht auf den großen

inländischen Bedarf sowohl in schweren wie in leichten Profilen fast ganz.

**Formeisen.** Im Formeisengeschäft ist für das Inland seit dem letzten Bericht eine Aenderung insofern eingetreten, als die Nachfrage für Heereszwecke zugenommen hat, so daß für den Handel nur geringere Mengen zur Verfügung stehen. — Aus dem neutralen Auslande liegt fortgesetzt rege Nachfrage vor, der jedoch mit geringen Ausnahmen mit Rücksicht auf den starken inländischen Bedarf nicht entsprochen werden kann.

**Roheisenverband, G. m. b. H. in Essen.** — In der Hauptversammlung vom 27. Oktober d. J. wurde berichtet, daß die Lage des Roheisenmarktes unverändert ist. Die Nachfrage ist sehr lebhaft und nimmt die Erzeugung der Hochofenwerke voll in Anspruch.

## Centralverband Deutscher Industrieller.

Der Centralverband Deutscher Industrieller hielt am 25. Oktober d. J. im Gasthose Adlon eine außerordentlich zahlreich besuchte Abgeordnetenversammlung ab, die von Landrat a. D. Roetger geleitet wurde. Dieser wies eingangs darauf hin, daß wohl von niemandem in der Abgeordnetenversammlung, die sechs Wochen vor Ausbruch des Krieges in der gastlichen Stadt Köln getagt habe, daran gedacht worden sei, daß so bald nachher dieser Weltkrieg entbrennen würde. Mit heißem Dank blicken wir heute auf das Heer und seine genialen Führer zu Lande und zu Wasser, unter Wasser und in der Luft und gedenken auch mit Stolz der Leistungen der deutschen Erwerbsstände hinter der Front. Hieran mitgearbeitet zu haben, war auch noch dem inzwischen verewigten Generalsekretär H. A. Bueck vergönnt, dem Redner Worte innigster Dankbarkeit widmete, zu deren Bekräftigung sich die Versammelten von den Sitzen erhoben.

Man trat sodann in die Tagesordnung ein, deren erster Punkt der Ausbau des Centralverbandes Deutscher Industrieller bildet, worüber Abgeordneter Regierungsrat a. D. Schweighoffer berichtete. Sodann beschäftigte sich die Versammlung mit der Frage der Schaffung eines besonderen Reichswirtschaftsamts, worüber Regierungsrat a. D. Rhazen (Köln) in einem eingehenden, geistvollen Vortrag berichtete. Einstimmig wurde fol-

gender vom Abgeordneten Dr. Beumer eingebrachter Beschluß gefaßt: „Die Abgeordnetenversammlung des Centralverbandes Deutscher Industrieller spricht sich dahin aus, daß die Frage der Bildung eines besondern Reichswirtschaftsamts in einer vom Kriegsausschuß der deutschen Industrie einzusetzenden Kommission einer eingehenden Erörterung unterzogen wird und die zu fassenden Beschlüsse alsdann den verbündeten Regierungen unterbreitet werden. Schon heute weist sie aber darauf hin, daß zur erfolgreichen Wahrung der wirtschafts- und handelspolitischen Interessen des Deutschen Reiches insbesondere unter und nach dem Kriege ein lebendiges, vertrauensvolles Zusammenarbeiten der Reichszentralbehörden mit Industrie, Handel und Schifffahrt durch Vermittlung ihrer anerkannten Vereinigungen in gesteigertem Maße unumgänglich notwendig ist, namentlich auch die Behandlung der einschlägigen Fragen an einer zuständigen Stelle. Sie betont insbesondere die Notwendigkeit, daß in den mit den wirtschafts- und handelspolitischen Angelegenheiten befaßten Abteilungen des Reichsamts des Innern Angehörige von Handel, Industrie und Schifffahrt eine angemessene Vertretung finden und über Vorschläge, Verordnungen, Gesetzentwürfe, einschneidende Maßnahmen und neue Einrichtungen auf ihrem Sondergebiet vorab mitbestimmend zu hören sind.“

## Ein Deutscher Industrierrat.

Am 25. Oktober 'd. J. fand in Berlin eine gemeinsame Sitzung des Centralverbandes Deutscher Industrieller und des Bundes der Industriellen statt, in der von den

beiden Organisationen unter Mitwirkung des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands der Deutsche Industrierrat gebildet wurde. Dieser

soll unter voller Aufrechterhaltung der Selbständigkeit der einzelnen Organisationen fortan die einheitliche Interessenvvertretung der deutschen Industrie darstellen und wird sich die gemeinsame Behandlung aller, die Interessen der deutschen Industrie in ihrer Gesamtheit berührenden wirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen Fragen nach Maßgabe der festgestellten Satzungen zur Aufgabe machen. Er wird aus 54 Mitgliedern bestehen, von denen je 25 aus den Kreisen der dem Centralverband Deutscher Industrieller und dem Bunde der Industriellen angeschlossenen Industriegruppen zu bestellen sind, während vier Mitglieder vom Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands abgeordnet werden. Die Geschäftsführung des Deutschen Industrierats wird in den Händen der Geschäftsführer des Centralverbandes Deutscher Industrieller und des Bundes der Industriellen liegen.

Zu Beginn der Sitzung gedachte in einer einleitenden Ansprache der Vorsitzende des Centralverbandes Deutscher Industrieller, Landrat a. D. Roetger, der vorbereitenden Arbeiten, an denen neben den genannten Verbänden der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands teilgenommen hat. Dieser hat, ausgehend von dem Gedanken, daß es sich um eine große Tat, um die Einigung der deutschen Industrie handelt, den Satzungsentwurf für den Deutschen Industrierat einstimmig angenommen. Herr Landrat Roetger stellt fest, daß die gleiche Einmütigkeit auch in den Vertretungskörperschaften des Centralverbandes Deutscher Industrieller und des Bundes der Industriellen besteht. Der Entschluß der vereinigten deutschen Industrie, die bisherige, seit dem 8. August 1914 im Kriegsausschuß der deutschen Industrie getätigte Zusammenarbeit auch in der Uebergangswirtschaft und dann in der Friedenswirtschaft fortzusetzen, steht unter einem glücklichen Stern. Die neuen Erfolge an der südöstlichsten Front und das unerschütterliche Durchhalten an der Westfront berechtigen uns zu größter Zuversicht für die Zukunft. (Lebhafter Beifall.)

Darauf nahm der Vorsitzende des Bundes der Industriellen, Kommerzienrat Friedrichs, das Wort zu einer kurzen Ansprache, in der er etwa folgendes ausführte: Die Zusammenarbeit zweier Jahre hat den Centralverband Deutscher Industrieller und den Bund der Industriellen persönlich und sachlich einander näher geführt; sie hat das Vertrauen begründet, daß es möglich ist, die bisherige Gemeinsamkeit auch für die Zeit nach dem Kriege sicherzustellen. Der Große Ausschuß des Bundes der Industriellen hat sich einstimmig auf den Standpunkt gestellt, daß angesichts der gewaltigen Aufgaben, die die Zeit nach dem Kriege mit sich bringt, der Versuch eines dauernden Zusammengehens gemacht werden muß. Es ist eine glückliche Lösung, daß jeder Verband frei und selbständig seine Tätigkeit nach dem Kriege ausüben kann, daß beide aber gemeinsam ausführen, was gemeinsam vertreten werden kann. Wir dürfen fest überzeugt sein, daß die Bildung des Deutschen Industrierats für die deutsche Industrie und auch für das deutsche Vaterland sich segensreich erweisen wird. Herr Kommerzienrat Friedrichs versichert, daß alles geschehen werde, um die Gemeinsamkeit bei jeder nur möglichen Gelegenheit zum Ausdruck zu bringen. (Allseitige Zustimmung.)

Ueber den Beitritt des großen chemischen Vereins zum Deutschen Industrierat sprach sodann Justizrat Häuser. Die chemische Industrie hat als einigendes Band die wissenschaftliche Grundlage der Chemie, ist im übrigen aber in zahlreiche Zweige gespalten. Es wäre falsch gewesen, wenn der Verein zur Wahrung der chemischen Interessen Deutschlands, in dem die verschiedenen Verbände und Vereine zusammengeschlossen sind, eigene Wege hätte gehen wollen. Es besteht eine Fülle von Interessen, die einer gemeinsamen Vertretung bedürfen, wenn die Industrie die Stellung einnehmen soll, die sie zum Segen des Vaterlandes einnehmen muß. Nach außen ebenso wie nach innen geht die deutsche Industrie schweren Zeiten entgegen. Ihre Aufgabe muß sein, die freie Betä-

tigung und die Weltstellung, die sie vor dem Kriege gehabt, wieder zu erringen. Mit dem Wunsche, daß die Tätigkeit des Deutschen Industrierats getragen sein möge von dem Geiste gegenseitigen Vertrauens, Verstehens und Entgegenkommens, getragen auch von gegenseitigem Verständnis für die Bedürfnisse der deutschen Industrie, schließt Justizrat Häuser seine von lebhaftem Beifall aufgenommene Ansprache.

Herr Landrat Roetger stellt darauf fest, daß nunmehr der Deutsche Industrierat auf Grund der vorliegenden Satzungen genehmigt und gegründet ist.

Von dieser, für die Entwicklung der deutschen Industrie hochbedeutsamen Tatsache wurde Sr. Majestät dem Deutschen Kaiser durch folgendes Telegramm Kenntnis gegeben:

[Sr. Majestät dem Deutschen Kaiser,  
Großes Hauptquartier.

Mit allen übrigen Vertretern unseres Wirtschaftslebens sind die führenden Verbände der deutschen Industrie überzeugt, daß der Deutschland so freventlich aufgezwungene Kampf um sein politisches und wirtschaftliches Fortbestehen entschlossen ausgetragen werden muß, um einen siegreichen, die deutsche Zukunft auch in wirtschaftlicher Hinsicht sicherstellenden Frieden zu erreichen.

Die Gewißheit, daß dieses Ziel nur bei einmütigem Zusammenstehen unseres Volkes erreicht werden kann und daß die uns nach dem Kriege unzweifelhaft erwachsenden schwierigen Aufgaben gleichfalls nur mit vereinter wirtschaftlicher Kraft überwunden werden können, hat den Centralverband Deutscher Industrieller und den Bund der Industriellen mit allen ihnen angeschlossenen Verbänden bewegen, sich in Gemeinschaft mit dem Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands, in dem „Deutscher Industrierat“ eine gemeinsame Vertretung zu geben. Die bereits während des Krieges im Kriegsausschuß der deutschen Industrie erfolgreich getätigte Zusammenfassung der industriellen Kräfte zu gemeinsamer Arbeit soll damit auch für die Zeit des Friedens sichergestellt werden.

Die geeinte deutsche Industrie ist fest entschlossen, ihre ganze Kraft für die von Eurer Kaiserlichen Majestät als unserm Allerhöchsten Kriegsherrn erstrebte glückliche und starke Zukunft unseres Volkes einzusetzen und keine Mühen und Opfer zu scheuen, um an ihrem Teile dazu beizutragen, daß das Deutsche Reich aus diesem Kriege gekräftigt und erweitert und gegen erneute Ueberfälle im Westen und Osten gesichert hervorgehe als fester Hort einer friedlichen wirtschaftlichen Entwicklung, der Vorbedingung jedes kulturellen und sozialen Emporsteigens. Sie ist überzeugt, damit auch dem Interesse eines jeden ihrer Angestellten und Arbeiter, seiner Kinder und Kindeskinde zu dienen, für deren weiteren wirtschaftlichen, kulturellen und sozialen Aufstieg sie sich als Arbeitgeberin verantwortlich fühlt.

Deutscher Industrierat

Roetger,	Friedrichs,
Landrat a. D.	Kommerzienrat.

Auf dieses Telegramm ist am 28. Oktober folgende Antwort eingegangen:

„Deutscher Industrierat (Herrn Landrat a. D. Roetger), Berlin. Seine Majestät der Kaiser und König haben die Meldung von dem Zusammenschluß der drei großen Industrieverbände zu einer gemeinsamen Vertretung durch den neubegründeten Industrierat mit Befriedigung zur Kenntnis genommen. Se. Majestät sind sich des hervorragenden Anteils bewußt, den die deutsche Industrie an der glücklichen Durchführung des Krieges auf wirtschaftlichem Gebiete kraftvoll und opferfreudig auf sich genommen hat, und lassen für das Gelöbnis weiterer treuer

Mitarbeit mit dem Wunsche danken, daß ein siegreicher Ausgang des gewaltigen Völkerringens auch der deutschen Industrie neue Erfolge bringen möge zum Segen der in ihr tätigen Arbeiterschaft und des gesamten Vaterlandes. Auf Allerhöchsten Befehl, der Geheime Kabinettsrat v. Valentini.

Nunmehr nahm Abg. Dr. Beumer (Düsseldorf) das Wort, um dem Danke der Versammlung an die Herren der Direktionen und an die Geschäftsführer der drei Verbände für ihre außerordentliche Bemühung um das Zustandekommen des Deutschen Industrierats Ausdruck zu geben. Die einmütige Annahme der Satzungen ohne jede Erörterung zeigt, daß die hier geleistete Arbeit für alle Beteiligten auf fruchtbaren Boden gefallen ist. Redner, der die Wirtschaftskämpfe der 70er Jahre mitgemacht und im Jahre 1901/02 mitten in den Kämpfen um den neuen

Zolltarif gestanden hat, ist überzeugt, daß die Gründung des Deutschen Industrierats nicht nur ein außerordentlich willkommenes, sondern auch ein für die Zukunft der deutschen Industrie notwendiges Werk ist. Auf die Zwietschachtel in der deutschen Industrie wird niemand mehr hinweisen können, wenn es gelingt, im Deutschen Industrierat einen Weg zu finden, den die deutsche Industrie gemeinsam gehen kann. Als Leitsatz für diese Aufgabe des Deutschen Industrierats möge, so schloß Dr. Beumer unter lebhaftem Beifall der Versammlung, das Wort des alten Kirchenvaters gelten: in necessariis unitas, in dubiis libertas, in omnibus caritas!

Darauf schloß Landrat a. D. Roetger die Versammlung mit einem Hoch auf Se. Majestät den Kaiser, die deutschen Bundesfürsten und die freien Hansastädte, in das alle Teilnehmer begeistert einstimmten.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

- (Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* bezeichnet).
- Anleitung zur Analyse kohlefreier Metalle und Legierungen. [Hrsg. von der Fa.] Th. Goldschmidt,\* A.-G., Chemische Fabrik und Zinnhütte, Essen-Ruhr, Abteilung „Thermit“. (O. O. 1911.) (19 S.) 8°.
- Auskunftsbuch für die chemische Industrie. Hrsg. von H. Blücher. 9., verb. u. stark verm. Aufl. Leipzig: Veit & Comp. 1915. (XVI, 1459 u. 13 S.) 8°.
- Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete. Hrsg. von der Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete. Berlin: Königliche Geologische Landesanstalt\*. 4° (8°).
- H. 13. Koert, W.: Der Krusteneisenstein in den deutsch-afrikanischen Schutzgebieten, besonders in Togo und im Hinterland von Tanga (Deutschostafrika). Mit 1 Fig. 1916. (70 S.)
- H. 14. Offermann, Johanna: Beiträge zur Petrographie der Insel Neupommern. 1916. (49 S.)
- Bericht über die Entwicklung des Archivs\* für Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsarchiv zu Köln (Rheinisch-Westfälisches Wirtschaftsarchiv) in den Jahren 1913 und 1914. Köln 1915: M. DuMont Schauberg. (24 S.) 8°.
- Erweiterter Sonderabdr. aus: Jahresbericht und Mitteilungen der Handelskammer zu Köln 1914. H. 3. Bericht über das 18. Geschäftsjahr, 1915—1916, [des Ruhrorter Dampfkessel-Überwachungs-Vereins]\*. Duisburg-Ruhrort (1916): C. H. Jacke, G. m. b. H. (9 S.) 4°.
- Bericht über die Königliche Technische Hochschule\* zu Berlin für das Rektoratsjahr vom 1. Juli 1915 bis zum 30. Juni 1916. Berlin (1916): Denter & Nicolas. (34 S.) 8°.
- Bericht, 31., über die Verwaltung der Knappschafts-Berufsgenossenschaft\*. Für das Jahr 1915. Berlin: Selbstverlag der Knappschafts-Berufsgenossenschaft 1916. (44 S.) 4°.
- Bericht des Vereins\* für die bergbaulichen Interessen im nordwestlichen Böhmen über die wirtschaftliche Lage des Braunkohlenbergbaues im Vereinsgebiete und über die Vereinstätigkeit in der Zeit vom 1. Juli 1915 bis 30. Juni 1916. (Teplitz-Schönau 1916: C. Weigend.) (2 Bl.) 4°.
- Bericht über die Verwaltung der Schlesischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft\* für das Jahr 1915. (O. O. 1916.) (30 S.) 4°.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bresina, Richard, Fabrikdirektor, Berlin W 15, Württembergische Str. 27/28.
- Custodis, Alfons, Düsseldorf-Oberkassel, Oberkasselerstraße 31.

- Dißmann, Friedrich, Fabrikdirektor, Essen 10, Westfalenstraße 2.
- Hilgenstock, Paul, Betriebsdirektor der Gewerkschaft des Steinkohlenbergw. Lothringen u. der Chem. Werke Lothringen, G. m. b. H., Gerthe i. W.
- Krause, August, Ing., Betriebsleiter des Stahlwalzw. der Bismarckhütte, Bismarckhütte O.-S., Kaiserstr. 27.
- Larson, Ernst, Dipl.-Ing., Stahlw.-Betriebsing. der Freistädter Stahl- u. Eisenw., A.-G., Freistadt, Oesterr.-Schl.
- Müller, Hermann Eugen, Bergassessor, Mühlbach bei Bischofshofen (Salzburg), Oesterreich.
- Piesch, Karl, Walzw.-Betriebsleiter der Coburgwerke, Nagyszombat, Oberungarn.
- Pusch, Alfred, Dipl.-Ing., Chemiker der Duisburger Kupferhütte, Duisburg, Moltkestr. 61.
- Schlesack, Hugo, Zivilingenieur, Berlin-Wilmersdorf, Kaiser-Allee 170.
- Schlutter, Kurt, i. H. Chem. Werke Reiherstieg, G. m. b. H., Hamburg 1, Ferdinandstr. 6.
- Schuchart, Dr. Theodor, Dipl.-Ing., Geschäftsf. des Deutschen Uebersiedinstes, G. m. b. H., Berlin W 13, Kurfürstendamm 203.
- Speiser, Karl, techn. Direktor der Rhein. Stahlw., Abt. Röhrenwerke, Hilden.
- Stieber, Wladimir, Direktor der Eisen- u. Stahlw., A.-G., Hrádek, Post Rokycan, Böhmen.
- Stober, Alfred, Maschineningenieur, Holthausen bei Düsseldorf, Karweg 17.
- Thiermann, Emil, Direktor der Deutschen Versalträger-Industrie, G. m. b. H., Finntrop i. W.
- Wolff, Dr.-Ing. Paul, Oberingenieur, Hannover-Linden, von Alten-Allee 20.
- Ziegler, Gustav, Geschäftsführer d. Fa. Gebr. Röchling, Abt. Kohlen, Diedenhofen i. Lothr., Marienthalerstr. 55.

#### Neue Mitglieder.

- Bothe, Max, Fabrikbesitzer, Berlin-Weissensee, Berliner-Allee 89.
- Funck, Victor, Dipl.-Ing., Oberg. u. Prokurist des Stahlw. Thyssen, A.-G., Hagendingen i. Lothr., Bergstr. 16.
- Hundhausen, Emil, Dipl.-Bergingenieur, Ronhofen i. Lothr.
- Köster, Franz, Grubenbesitzer, Hagen i. W., Humboldtstraße 10.
- Peltzer, Franz Ferd., Dipl.-Ing., Elbing, Hindenburgstraße 1 a.
- Pirl, Fritz, Halle a. d. Saale, Torstr. 57 a, zurzeit im Felde.
- Roth, Carl, Oberingenieur d. Fa. F. Schichau, Elbing, Arndtstr. 5.
- Rotmann, Walter, Fabrikbesitzer, Hagen i. W., Eilperstr. 78.

#### Gestorben:

- Endert, Rudolf van, Hofrat, Generaldirektor, Düsseldorf-Oberkassel. 23. 10. 1916.
- Reinhardt, Otto, Ingenieur, Bonn. Sept. 1916.
- Roth, Heinrich, Direktor, Arloff. 16. 10. 1916.