



Dreißundzwanzigste Liste.

Im Kampf für Kaiser und Reich
wurden von den Mitgliedern des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute
ausgezeichnet durch das

Eiserne Kreuz 1. und 2. Klasse:

- Betriebsingenieur Dipl.-Ing. Georg Bulle, Bliersheim, Leutnant bei einer Flieger-Abteilung.
- Betriebsleiter Dipl.-Ing. Adalbert Flaccus, Oberhausen, Oberleutnant der Reserve in einem Jäger-Bataillon.
- Hochofen-Betriebsassistent Dr.-Ing. Ludwig Mathesius †, Rombach, Leutnant und Batterieführer in einem Badischen Fußartillerie-Regiment; erhielt außerdem das Ritterkreuz 2. Klasse mit Schwertern des Ordens vom Zähringer Löwen.
- Betriebschef Dipl.-Ing. Rudolf Meyer †, Aplerbeck, Hauptmann der Reserve und Bataillonsführer.

Eiserne Kreuz 2. Klasse:

- Betriebsleiter Dr.-Ing. Hans Beyer, Lauchhammer, Leutnant der Landwehr der 2. Landwehr-Pionier-Kompagnie.
- Stahlwerksassistent Dipl.-Ing. Alfred Preller †, Düsseldorf, Leutnant der Reserve in einem Jäger-Bataillon; erhielt außerdem das Schaumburg-Lippesche Verdienstkreuz.
- Fr. Schallenberg, Beamter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Unteroffizier in einem Reserve-Infanterie-Regiment.

An sonstigen Auszeichnungen erhielten:

- Geh. Bergrat Professor Johannes Galli, Freiberg i. S., das Kgl. Sächsische Kriegsverdienstkreuz.
- Direktor Georg Dieterich, Berlin, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens.
- Eisenwerksdirektor Johann Holicky, Vares in Bosnien, das Kriegskreuz 2. Klasse für Zivilverdienste.
- Direktor August Kauermann, Düsseldorf, die Rote Halbmond-Medaille in Bronze.
- Betriebschef Fritz Kollmann, Hattingen, Hauptmann der Reserve und Führer einer Landsturm-Pionier-Kompagnie, das k. u. k. Militär-Verdienstkreuz 3. Klasse mit der Kriegsdekoration.
- Generaldirektor Bergrat Lindner, Herne, die Rote Halbmond-Medaille in Silber.
- Kommerzienrat Bankier Max Trinkaus, Düsseldorf, die Rote Halbmond-Medaille in Silber.
- Kommerzienrat August von Waldthausen, Düsseldorf, die Rote Halbmond-Medaille in Silber.

Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Otto Friedr. Weinlig, Dillingen, das Verdienstkreuz für Kriegshilfe, das Oldenburgische Friedrich August-Kreuz 2. Klasse am rot-blauen Bande, das Sächsische Kriegsverdienstkreuz, das Bayerische Ludwig-Kreuz und die Türkische Silberne Rote Halbmond-Medaille.

Verdienstkreuz für Kriegshilfe:

Oberingenieur Wilhelm Badenheuer, Essen.
 Fabrikdirektor Adolf Bielschowsky, Bochum.
 Handelskammersyndikus Dr. Brandt, Düsseldorf.
 Betriebschef Carl Budde, Hattingen.
 Direktor Adolf Buff, Essen-Bredeney.
 Betriebsingenieur Hans Arthur Carell, Düsseldorf.
 Prokurist Fritz Coutelle, Essen.
 Betriebsdirektor Fritz Diepschlag, Ilsenburg.
 Stahlwerkschef Max Hanenwald jr., Saarbrücken 5.
 Oberingenieur-Dipl.-Ing. Georg Hannack, Hagen.
 Dr.-Ing. August Theodor Hempelmann, Essen.
 Direktor Fritz Hesemann, Ratibor.
 Oberingenieur Dipl.-Ing. Dr. Walter Hillmann, Magdeburg.
 Walzwerkschef Otto Horn, Kneuttingen-Hütte.
 Oberingenieur Eugen Indenkempen, Kneuttingen-Hütte.
 Betriebschef Eugen Kamp, Dortmund.
 Oberingenieur Ernst Kirmse, Dillingen.
 Betriebsdirektor A. Koerfer, Friemersheim.
 Betriebsdirektor Max Kupffer, Saarbrücken 5.
 Oberingenieur Hermann Luedtke, Breslau.
 Betriebsleiter Carl Müller, Essen.
 Oberingenieur Karl Müller, Dillingen.
 Direktor Dr.-Ing. E. Münker, Frankenstein.
 Oberingenieur Peter Oswald, Essen.
 Ingenieur Dr. Friedrich Rittershaus, Essen.
 Generaldirektor Max Schalscha †, Gleiwitz.
 Hochofeningenieur Josef Schiffer, Kneuttingen-Hütte.
 Oberingenieur Ernst Schoemann, Magdeburg.
 Direktor Robert Schulte, Herne.
 Betriebschef Fritz von Schwarze, Gleiwitz.
 Direktor Heinrich Schweisfurth, Paruschowitz.
 Betriebsdirektor Dr.-Ing. e. h. Paul Siepmann, Dillingen.
 Betriebsdirektor Dipl.-Ing. Carl Starke, Essen.
 Prokurist Ingenieur Julius Utermann, Annen.

Die wärmetechnische Bedeutung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas.

Obwohl schon vor etwa zehn Jahren der Gedanke der Vereinigung der Brennstoffvergasung mit der Gewinnung der Nebenerzeugnisse in Deutschland praktische Gestalt angenommen hat, vermochte erst kurz vor Ausbruch des Krieges die Entwicklung auf diesem Gebiete in etwas lebhafteren Fluß zu kommen. Insbesondere die Hüttenindustrie, die bei weitem bedeutendste Verbraucherin von Gas-erzeugerkohle, hat sich bislang abwartend verhalten. Soweit die Frage in der hüttenmännischen Fach-

literatur behandelt wurde¹⁾, beschränkte man sich auf die Erörterung der wirtschaftlichen Seite der vorgeschlagenen Verfahren und ließ die Frage der technischen Gestaltung sowie der Angliederung an die bestehenden Feuerbetriebe und des Einflusses auf diese im großen und ganzen unberührt.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1911, 21. Dez., S. 2085; 1912, 1. Febr., S. 188; 1913, 24. Juli, S. 1221; 1914, 19. März, S. 473; 23. Juli, S. 1257. — Feuerungstechnik 1916, 1. Okt., S. 3.

Auch auf diesem Gebiet bahnt der Krieg eine Wandlung an; er hat Notwendigkeiten geschaffen, die eine raschere Lösung der schwebenden Fragen erwarten lassen. Nicht allein, daß die Heranziehung der zur Vergasung gelangenden Kohle zur Teerergewinnung zu einem Gebot der Stunde geworden ist; der gesteigerte wirtschaftliche Kampf, den wir zu erwarten haben, die einschneidende steuerliche Belastung, welche die Industrie wird auf sich nehmen müssen, zwingen dazu, alle Möglichkeiten auszunutzen, um die Gesteungskosten der Erzeugnisse zu verringern. Es bedarf heute keiner Betonung mehr, daß die wirtschaftlichere Ausnutzung der Kohle hierzu eines der vornehmsten Mittel sein wird. Wenn man bedenkt, daß aus der in Kokereien und Gasanstalten entgasten Kohle schon seit Jahrzehnten Hunderte von Millionen durch die Gewinnung der Nebenerzeugnisse herausgeholt wurden, und daß auf dem Gebiete der Kohlevergasung hierin bis heute praktisch kaum ein Anfang gemacht ist, dann wird die Bedeutung gerade des letzteren Entwicklungsgebietes klar. Und der Umstand, daß die deutsche Industrie auf dem Gebiete der Kokerei mit Nebenerzeugnisse-Gewinnung die unbestrittene Führung in der Welt hat, läßt die Hoffnung berechtigt erscheinen, daß wir auch in der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus der Gaserzeugerkohle unseren englischen Lehrmeister recht bald und recht gründlich übertroffen haben werden. Es wäre wünschenswert, daß mehr, als es bisher geschehen ist, unsere führenden Kokereifirmen sich an der Lösung der Frage beteiligten und ihre bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse im Kokereibetriebe gesammelten reichen Erfahrungen in den Dienst der Entwicklung stellten.

Es darf nun nicht außer acht gelassen werden, daß die Gaserzeugeranlagen Hilfsbetriebe sind, und daß bei ihrer Umgestaltung in erster Linie auf deren Einfluß auf die Hauptbetriebe — die Stahlwerke seien hier in die erste Linie gerückt — Rücksicht genommen werden muß. Je besser dies geschieht, d. h. je klarer die Rückwirkung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas auf die Hauptbetriebe erkannt wird, um so eher werden sich Richtlinien finden lassen, die Verfahren der Gewinnung von Nebenerzeugnissen den Bedürfnissen der Hauptbetriebe anzupassen, bzw. die letzteren auf die veränderten Verhältnisse einzustellen, um so rascher wird die Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse in die Gaserzeugerbetriebe vorstatten gehen. Bei der folgenden Erörterung dieser Fragen soll daher die Wirtschaftlichkeit nicht berührt, sondern lediglich die wärmetechnische Seite behandelt werden.

Die Veränderungen, die das Generatorgas bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse erleidet, erstrecken sich auf seine thermischen Eigenschaften; sie sind bedeutender, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Art und Umfang der Veränderung der thermischen Eigenschaften hängen wesentlich von der Art des Verfahrens ab, nach dem das Gas be-

handelt bzw. auch der Betrieb der Gaserzeuger selbst beeinflußt wird. Es sollen deshalb vorweg die jetzt in Anwendung oder Entwicklung begriffenen Verfahren zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse angedeutet werden.

Das einfachste Verfahren ist dasjenige, den Betrieb des Gaserzeugers in seiner bisherigen Form unverändert zu lassen und das erzeugte Gas zwecks Ausscheidung von Teer und Ammoniakwasser auf Lufttemperatur abzukühlen. Gerade in der Gegenwart, in der Umbauten und Veränderungen nicht erwünscht sind, scheint man, besonders um Teer zu gewinnen, verschiedentlich dieses Verfahren anwenden zu wollen; auch sind von einigen Firmen Kondensationsanlagen im Anschluß an bestehende Betriebe empfohlen worden. Sowohl nach Menge als auch nach Güte der Nebenerzeugnisse wird dieses Verfahren nicht befriedigen. Man würde dabei ein Gas erhalten, das in seiner chemischen Zusammensetzung das gleiche wie bei normalem Gaserzeugerbetrieb ist, das jedoch von Teer und Ruß sowie dem größten Teil des Wasserdampfes befreit und kalt zum Ofen gelangt. (Fall III der späteren Rechnung.)

Ein weiteres Verfahren soll darin bestehen, um die Nebenerzeugnisse vor der Zersetzung zu schützen, das Destillationsgas gesondert abzuführen und zu kühlen und es dann der Hauptmenge des Gases wieder zuzuführen. Hierbei steht vor dem Ofen ein Gas zur Verfügung, das der Zusammensetzung nach dem normalen Generatorgas entspricht, das noch den größten Teil der aus dem Gaserzeuger mitgebrachten fühlbaren Wärme und noch den gesamten unzersetzten Wasserdampf enthält, dagegen von Teer und Ruß befreit ist. (Fall II der späteren Berechnung.)

Endlich kommt das Mondgas-Verfahren in Frage. Das nach diesem Verfahren gewonnene Gas muß seines hohen Wasserdampfgehaltes wegen vollständig heruntergekühlt werden. Es hat eine gegenüber gewöhnlichem Generatorgas veränderte chemische Zusammensetzung und ist vor der Verbrauchsstelle seiner fühlbaren Wärme, seines Wasserdampf- sowie Teer- und Rußgehaltes beraubt. (Fall IV der nachfolgenden Berechnung.)

Die verschiedenen, bei den angedeuteten Verfahren zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse sich ergebenden Gasarten sollen nun hinsichtlich ihrer thermischen Eigenschaften untereinander und mit dem Gase verglichen werden, wie es bei der heute fast allgemein üblichen Art des Gaserzeugerbetriebes zur Verfügung steht: dem heißen, ungereinigten Generatorgas. Unsere Feuerbetriebe, soweit sie sich der Generatorgasheizung bedienen, sind meist auf diese Gasart eingestellt; ein Vergleich mit dieser ermöglicht daher am ehesten die Würdigung der bei den anderen Gasarten auftretenden thermischen Verschiedenheiten und deren Einfluß auf die Bauart und Betriebsweise

der Oefen. Häufig wird der Fall so liegen, daß bei Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse Änderungen an den bestehenden Einrichtungen nicht ohne weiteres vorgenommen werden können; es soll deshalb auch die Wirkung der Beheizung mit den verschiedenen Gasarten bei ein und demselben Ofen untersucht werden, woraus sich am besten ergibt, in welcher Weise gegebenenfalls die Betriebsart der Oefen den veränderten Verhältnissen angepaßt werden kann.

Nun richtet sich der Einfluß der Veränderung der thermischen Eigenschaften des Generatorgases infolge der Gewinnung der Nebenerzeugnisse ganz nach dem Verwendungszweck des Gases. Da die Veränderung auf eine Minderung der thermischen Eigenschaften hinausläuft, wird ihr Einfluß am einschneidendsten sein bei den Beheizungsarten, deren thermische Bedürfnisse sehr hohe sind. Auf den Betrieb von Wärm- und Glühöfen, Koksöfen, Oefen der chemischen Industrie, die schon jetzt teilweise mit geringwertigen Gasen arbeiten, wird der Einfluß nicht sehr erheblich sein; es werden sich sogar vielfach wirtschaftliche Vorteile gegenüber der Beheizung mit rohem Generatorgas ergeben. Daher soll im folgenden nur der Einfluß der Gewinnung der Nebenerzeugnisse auf den Martinofen mit seinen außerordentlich hohen thermischen Bedürfnissen untersucht werden.

Als „normales“ Generatorgas (Vergleichsgas, Fall I) ist ein Mischgas mit 1240 WE eingesetzt; es hat die folgende Zusammensetzung:

CO ₂ . . . 3,7 Vol. %	H ₂ 10,4 Vol. %
CO . . . 25,0 „	N ₂ 58,4 „
CH ₄ . . . 2,5 „	

Dieses Gas entspricht zwar nicht dem im idealen Betriebe zu erzielenden Gase, kann jedoch als Durchschnittsgas angesehen werden, wie es in vielen Betrieben erblasen wird. Es habe 70 g Wasserdampf im cbm und stehe vor dem Ofen mit 600° Temperatur zur Verfügung. Der Gehalt an Teer betrage 17 g, an Ruß 5 g auf das cbm; durch die letzteren erhöht sich der Heizwert des rohen Generatorgases um 192 WE auf 1432 WE/cbm. Bei Gewinnung der Nebenerzeugnisse ergibt sich also infolge des Ausfallens von Teer und Ruß eine Heizwertverminderung von 13,3 %. Unter weiterer Einbeziehung der fühlbaren Wärme des Gases und des in ihm enthaltenen Wasserdampfes stehen auf 1 cbm rohen Generatorgases 1658 WE zur Verfügung.

Werden zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse die Destillationsgase getrennt abgesaugt und rechnet man deren Menge mit 8 bis 12 % der Gesamtgasmenge, so steht, wenn nur die Destillationsgase gekühlt werden, das Gesamtgas unter sonst gleichen Verhältnissen vor dem Ofen mit etwa 450° Temperatur zur Verfügung; sein Gesamtwärmeinhalt ist dann 1403 WE/cbm, der Verlust an Wärmeinhalt gegenüber Rohgas 15,5 %.

Kühlt man das gleiche Gas vollständig bis auf 20° ab, so fällt außer Teer und Ruß der größte Teil

des Wassers aus; es kommt kalt zum Ofen und hat einen Wärmeinhalt von 1247 WE/cbm, hat also gegenüber Rohgas eine Einbuße von 24,8 % erlitten.

Arbeitet man endlich nach Art des Mondgasverfahrens mit hohem Wasserdampfzusatz im Gaserzeuger, so erhält man ein Gas von etwa folgender Zusammensetzung¹⁾:

CO ₂ . . . 12,5 Vol. %	H ₂ 19,0 Vol. %
CO . . . 16,0 „	N ₂ 50,0 „
CH ₄ . . . 2,5 „	

Dieses Gas wird vollständig auf 20° abgekühlt, enthält also auf das cbm dann noch 17,3 g Wasser, ist frei von Teer und Ruß, steht also mit einem Wärmeinhalt von 1195 WE/cbm zur Verfügung. Der Unterschied im Wärmeinhalt gegenüber rohem Generatorgas beträgt 28,0 %.

Will man also dem Ofen bei den vier verschiedenen Gasarten die gleiche Wärmemenge zuführen, so kommen, wenn man lediglich den Wärmewert je cbm berücksichtigt, auf 1 cbm Gas des Falles I, 1,18 cbm des Falles II, 1,33 cbm des Falles III und 1,39 cbm Gas des Falles IV. Nun ist jedoch der Heizwert bzw. der Wärmewert je cbm ein sehr unvollkommenes Maß für den Wert eines Gases; weit besser ist die Kennzeichnung durch den pyrometrischen Effekt, bei dessen Ermittlung alle für die wärmetechnische Beurteilung maßgebenden Punkte, vor allem der Luftbedarf, Menge und Zusammensetzung der Verbrennungserzeugnisse und deren spezifische Wärme, Berücksichtigung finden. Der pyrometrische Effekt richtet sich wesentlich danach, wie hoch Gas und Luft vorgewärmt werden. Wird für die Beheizung mit den Gasen II bis IV die gleiche Ofenbauart beibehalten, wie bei Beheizung mit Gas I (heißes Generatorgas), so kann das kälter oder kalt zugeführte Gas nicht auf die gleiche Temperatur erhitzt werden wie das heiß zugeführte Gas I. Dieser Fall, bei dem der Grad der möglichen Erhitzung des Gases aus den zur Verfügung stehenden Wärmemengen und der Kammerpackung ermittelt werden kann, ist in der Spalte A der Zahlentafel 1 berücksichtigt. In Spalte B der gleichen Zahlentafel sind die Verhältnisse dargestellt für den Fall, daß bei allen Gasarten I bis IV eine gleich hohe Vorwärmung von Gas und Luft möglich wäre.

Die unter diesen Verhältnissen sich ergebenden theoretischen Flammentemperaturen sind in Zeile 4 der Zahlentafel 1 zusammengestellt. Der Verlust an fühlbarer und latenter Wärme bei den gekühlten Gasen bedingt also eine Abnahme der Verbrennungstemperatur. Beachtenswert ist der Einfluß des Abscheidens von Wasserdampf, was besonders beim Vergleich der Fälle II und III auffällt. Daß bei Mondgas (Fall IV) die Flammentemperatur weiter heruntergeht, liegt an seiner Zusammensetzung; es ist sehr reich an Wasserstoff. Die theoretische Verbrennungstemperatur von reinem Wasserstoff ist 1995° gegenüber 2146° bei reinem Kohlenoxyd.

¹⁾ Monatsdurchschnitt aus einer im Betrieb befindlichen Mondgasanlage.

Zahlentafel 1. Vergleich verschiedener Gasarten.

		A				B			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Grad der Vorwärmung in ° C Gas Luft	1200 1300	1100 1300	1000 1300	1000 1300	Gas auf 1200 Luft „ 1300			
2	Wärmeinhalt von 1 cbm Gas vor dem Ofen WE	1658	1403	1247	1195	1658	1403	1247	1195
3	Wärmeinhalt von 1 cbm Gas vor dem Herdraum WE	1916	1663	1590	1556	1916	1711	1670	1640
4	Theoretische Flammentemperatur ° C	2300	2210	2220	2150	2300	2240	2310	2210
5	Wirkliche Flammentemperatur etwa ° C	1840	1770	1775	1720	1840	1790	1840	1770
6	Mittlerer Temperaturunterschied zwischen Flamme und Bad etwa ° C	320	267	275	225	320	288	320	267
7	Verhältnis der Geschwindigkeit der Wärmeübertragung	1	0,80	0,88	0,65	1	0,885	1	0,80
8	Wärmewert von 1 cbm Gas bei Eintritt in den Herdraum im Verhältnis zu 1 cbm Normalgas (Fall I) WE	1916	1330	1320	1010	1916	1515	1670	1310
9	Ersatzmenge für 1 cbm Normal- gas cbm	1	1,440	1,450	1,90	1	1,26	1,145	1,46
10	Ersatzmenge für 1 kg nach Fall I vergaster Kohle kg	1	1,440	1,450	1,69	1	1,26	1,145	1,30

Die Bedeutung der Flammentemperatur liegt nun darin, daß von ihr die Geschwindigkeit abhängt, mit der die bei der Verbrennung freiwerdende Wärme an die Schmelzung abgegeben wird. Je größer das Temperaturgefälle zwischen Flamme und Schmelzung ist, um so rascher wird die Wärme abgegeben, um so schneller verläuft der Schmelz- und Frischvorgang. Je geringer dieses Gefälle ist, um so langsamer verläuft die Wärmeabgabe, um so längere Zeit braucht die Schmelzung; damit wachsen aber die Verluste sowohl in der Abhitze als auch durch Strahlung, so daß der Wirkungsgrad des Ofens sinkt und ein höherer Wärmehaufwand zur Erreichung des gleichen Zieles notwendig wird. Die Verminderung des pyrometrischen Effektes bedingt also eine Erhöhung des Brennstoffaufwandes, und zwar kann¹⁾ die von dem Temperaturgefälle zwischen Flamme und Bad abhängige Geschwindigkeit der Wärmeübertragung, die durch das Gesetz von Dulong und Petit festgelegt ist, als ein Maß für die Erhöhung des Brennstoffverbrauches angesehen werden.

Zur Ermittlung der mittleren Flammentemperatur und der mittleren Badtemperatur während des ganzen Verlaufes der Charge wurden eingehende Messungen vorgenommen, deren Mitteilung an dieser Stelle zu weit führen würde und für eine andere Gelegenheit vorbehalten bleibt. Aus beiden Temperaturkurven wurde dann unter Berücksichtigung des Zeit-

faktors das mittlere Temperaturgefälle zwischen Flamme und Bad ermittelt, d. h. dasjenige Gefälle, bei welchem die Geschwindigkeit der Wärmeübertragung die mittlere ist (Zahlentafel 1, Zeilen 5 und 6). Errechnet man nun nach der Formel von Dulong und Petit für die einzelnen Fälle die Geschwindigkeit der Wärmeübertragung und setzt diese für den Fall I, mit dem alle anderen Fälle verglichen werden sollen, = 1, so ergeben sich die in Zahlentafel 1, Zeile 7, mitgeteilten Verhältnisse der Geschwindigkeiten der Wärmeübertragung, für die beiden Fälle A I und II also 1 : 0,80; d. h. der Wärmewert des Gases A II kann für die Behandlung der Schmelzung mit Rücksicht auf das geringere Wärmeübertragungsvermögen im Verhältnis zum Gas nach Fall I nicht voll eingesetzt werden, sondern er vermindert sich im Verhältnis der verminderten Wärmeübertragung von 1663 WE (Zeile 3) auf 1330 WE (Zeile 8); der Unterschied im Wärmewert muß aufgewendet werden, um die infolge der schlechteren Wärmeübertragung gesteigerten Verluste zu decken, geht also auf Kosten des verminderten Ofenwirkungsgrades. Infolgedessen müssen an Stelle von 1 cbm des Gases nach I 1,44 cbm des Gases nach II (für Fall A) zur Erreichung der gleichen Schmelz- oder Frischwirkung aufgewendet werden (Zeile 9). Der Mehrverbrauch an Gas infolge des verminderten pyrometrischen Effektes beträgt also bei diesen Verhältnissen rechnermäßig 44 %. Da der Gas-erzeugerbetrieb in Fall I und II derselbe ist, steht der Kohlenverbrauch im gleichen Verhältnis (Zeile 10).

¹⁾ Nach dem Vorgang von Gwiggner. (Vgl. St. u. E. 1913. 6. März, S. 385/94.)

Zahlentafel 2. Wärmeverhältnisse.

		A				B			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Auf 1 cbm Gas (0°, 760 mm QS) dem Herdraum zugeführte Wärmemenge WE	2650	2306	2233	2194	2650	2352	2311	2276
2	Gasmenge (0°, 760 mm QS) cbm/sek	2,22	2,56	2,67	2,77	2,22	2,46	2,54	2,60
3	Sekundlich zugeführte Wärmemenge WE	5883	5903	5962	6077	5883	5786	5869	5917
4	Verbrennungsgasmenge je cbm Gas (0°, 760 mm QS) cbm	2,631	2,355	2,289	2,274	2,631	2,355	2,289	2,274
5	Verbrennungsgasmenge sekundlich (0°, 760 mm QS) cbm	5,84	6,03	6,11	6,30	5,84	5,89	5,81	5,91
6	Sekundliche Verbrennungsgasmenge bei Flammentemperatur cbm	45,2	45,2	45,8	46,0	45,2	44,0	45,0	44,4
7	WE in 1 cbm Verbrennungsgas bei Flammentemperatur . . . rd.	130	130	130	130	130	130	130	130

In entsprechender Weise lassen sich die gleichen Zahlen auch für die Gasarten III und IV ermitteln; sie sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Gelingt es nun durch bauliche Aenderungen, für die Gasarten II bis IV eine gleich hohe Vorwärmung in den Kammern wie bei Gasart I zu erzielen (Gruppe B), so läßt sich ein wesentlich günstigerer pyrometrischer Effekt erreichen, und der Mehrverbrauch an Brennstoff fällt nicht so erheblich aus.

Bei der Beurteilung des Einflusses der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas müssen diese Verhältnisse unbedingt in Rücksicht gezogen werden. Mögen auch die hier als Beispiel eingesetzten Zahlen sich bei Zugrundelegung anderer Verhältnisse in anderen Grenzen bewegen, dem Sinne nach werden sich ähnliche Werte ergeben.

Unter den angenommenen Verhältnissen ergibt sich also bei Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas für Gruppe B eine Erhöhung des Brennstoffverbrauches für Fall II um 26 %, für Fall III von 14,5 % und für Fall IV von 30 %. Das günstige Ergebnis für Fall III ist wieder darauf zurückzuführen, daß dem Gase der größte Teil des Wasserdampfes entzogen worden ist.

Aus dem Vorstehenden lassen sich eine Reihe weiterer Schlüsse ziehen. Die Verminderung der Geschwindigkeit der Wärmeübertragung äußert sich in einer Verlängerung der Chargendauer. Diese festzustellen ist deshalb wichtig, weil sich danach die zu erwartende Erzeugungsmenge richtet, weiter sich nach ihr auch die Maßnahmen richten müssen, durch welche ein Ausgleich geschaffen werden kann. Der Wärmeverbrauch zum Schmelzen und Frischen der Charge ist durch die Schmelzwärme und die Wärmetönung der Reaktionen bestimmt und unabhängig von der Beheizungsart und Chargendauer. Letztere kann demnach nur bestimmt sein von den Wärmemengen, die in der Zeiteinheit zugeführt werden, sowie von der Geschwindigkeit, mit welcher die Wärme an die Charge übertragen wird.

Nimmt man die ersteren als konstant an (mit welcher Berechtigung, soll anschließend geprüft werden), so bleibt als Maß für die Chargendauer lediglich die Geschwindigkeit der Wärmeübertragung. Man wird das Verhältnis zwischen Chargendauer und Geschwindigkeit der Wärmeübertragung im Bereich des vorliegenden Vergleiches als ein umgekehrt proportionales ansehen dürfen und erhält dann, wenn man die Chargendauer für Fall I zu 5 Stunden und für die Wärmeübertragung die der Zahlentafel 1 zugrunde liegenden Werte einsetzt, die folgenden Chargenzeiten:

	A st	B st
Beheizung nach Fall I	5,00	5,00
" " " II	6,25	5,66
" " " III	6,03	5,00
" " " IV	7,70	6,25

Zieht man nun die hierbei sekundlich dem Herdraum zuströmenden Gasmengen, die sekundlichen Verbrennungsgasmengen und den Wärmeinhalt der Verbrennungsgase bei der Verbrennungstemperatur in Betracht, so ergibt sich die Zusammenstellung Zahlentafel 2, bei welcher ein Chargengewicht von 40 t, und für Fall I eine Chargendauer von 5 Stunden sowie ein Kohlenverbrauch von 25 % angenommen ist.

Nach dieser Zusammenstellung ist der Wärmeinhalt je cbm heißer Verbrennungsgase der gleiche; die Verbrennungsgasmenge steigt bei den geringwertigen Gasen. Durch letzteren Umstand wird die Geschwindigkeit im Herdraum bei den geringwertigen Gasen größer, was für die Wärmeübertragung günstig ist; andererseits verringert sich aber die Aufenthaltszeit. Da die Unterschiede nicht sehr erheblich sind, kann angenommen werden, daß beide Wirkungen sich praktisch ausgleichen, also sekundlich etwa die gleichen Wärmemengen zur Uebertragung an das Bad zur Verfügung stehen; es können also die oben genannten Chargenzeiten als richtig errechnet angesehen werden.

Allerdings scheint hierbei noch ein weiterer Umstand beachtet werden zu müssen: die Art der Flammenentwicklung. Erscheinungen wie die von Dr.-Ing. Markgraf festgestellt¹⁾ deuten auf den Einfluß dieses Umstandes hin. Im Augenblick der Verbrennung wird die latente und fühlbare Wärme der Heizgase frei; hierbei wird die theoretische Verbrennungstemperatur deshalb nicht erreicht, weil schon im Augenblick der Verbrennung Wärme nach außen abfließt. Findet nun die Verbrennung langsam und mit langer Flamme statt, d. h., ist der Raum, den die Flamme einnimmt, ein großer, so ist reichlich Gelegenheit zum Wärmeabfluß im Augenblick der Verbrennung gegeben, und die Flamme wird weniger heiß. Verbrennt ein Gas dagegen mit kurzer Flamme und rasch, so fließt im Augenblick der Verbrennung weniger Wärme ab. Im letzteren Fall ist, verglichen mit der theoretischen, die wirkliche Flammentemperatur verhältnismäßig höher als im ersteren Fall. Bezüglich der die Art der Flammenbildung beeinflussenden Punkte sei auf meine Zusehrift²⁾ zu dem angeführten Aufsatz von Dr.-Ing. Markgraf verwiesen; die dort wiedergegebenen Beobachtungen zeigen, daß ungereinigtes Generatorgas eine kürzere und heißere Flamme gibt, während das gleiche Gas nach Entziehung von Teer und Ruß, trotzdem der Wärmeinhalt im Kubikmeter gewahrt bleibt, eine längere und weniger heiße Flamme ergibt. Es wäre erwünscht, wenn weitere Beobachtungen in dieser Richtung bekannt würden; jedenfalls scheint in der Art der Flammenbildung ein Unterschied zu liegen, der sich auch in der Chargendauer — zuungunsten der gereinigten Gase — bemerkbar macht und den Schluß zuläßt, daß die oben angegebenen Zahlen für die Chargendauer eher zu niedrig als zu hoch sind.

Als man im Jahre 1912 auf einem deutschen Stahlwerk von der Beheizung mit rohem Generatorgas auf eine solche mit einer Mischung von Koksofen- und Hochofengas überging und hierbei zunächst die vorhandene Ofenbauart beibehielt, zeigte es sich, daß die Chargendauer, die vorher im Mittel 5½ st betragen hatte, auf 11¼ st stieg. Hierbei betrug der Heizwert des Generatorgases im Mittel 1340 WE/cbm, derjenige des Mischgases im Mittel rd. 1500 WE/cbm. Man kann die Verhältnisse bei diesem Fall zu den nach Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas vorliegenden gut in Vergleich setzen. Die erhebliche Verlängerung der Chargendauer kann nur durch den Unterschied im Wärmeinhalt je cbm Gas (wobei bei Generatorgas der Gehalt an Teer und Ruß eingerechnet werden muß), durch die Verringerung des pyrometrischen Effektes und durch die veränderte Art der Flammenbildung erklärt werden. Die mitgeteilten Zahlen aus der Praxis zeigen jedenfalls, daß die rechnerisch ermittelten Zahlen für die Verlängerung der Chargendauer keinesfalls zu hoch sind.

Wichtig für den Betrieb ist es weiterhin, festzustellen, welchen Einfluß der Mehrverbrauch an Brennstoff bei den aus der Gewinnung der Nebenerzeugnisse kommenden Gasen auf die Leistung der Gaserzeugeranlage hat. Hierbei ist von vornherein klar, daß diese nicht in dem gleichen Maße wie der Brennstoffverbrauch wächst, da der letztere sich infolge des Anwachsens der Chargendauer auf einen längeren Zeitraum erstreckt. Bei den oben angegebenen Verhältnissen ergeben sich die in Zahlentafel 3 wiedergegebenen Leistungen der Gaserzeugeranlage (in 24 Stunden), wobei für Fall I die bereits erwähnten Verhältnisse zugrunde gelegt sind: Chargendauer 5 st, Chargengewicht 40 t, Kohlenverbrauch 25 %.

Zahlentafel 3. Leistungen der Gaserzeugeranlage.

Beheizung nach Fall	A		B	
	Gaserzeuger- leistung t	Mehrleistung gegenüber I %	Gaserzeuger- leistung t	Mehrleistung gegenüber I %
I . . .	48	—	48	—
II . . .	55,4	15,4	53,5	11,5
III . . .	57,7	20,2	55,0	14,6
IV . . .	52,7	9,8	50,0	4,2

Die erforderliche Mehrleistung der Gaserzeuger bei gereinigten Gasen verdient Beachtung. Berücksichtigt man sie nicht, sondern arbeitet nach Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse mit dem gleichen Gaserzeugerdurchsatz wie vorher weiter, so tritt Gasmangel im Ofen ein, und die Chargendauer wächst infolgedessen noch weiterhin.

Auch die Platzfrage ist nicht unwesentlich. Da bei Martinwerken die Gaserzeugeranlage stets so dicht wie möglich an die Oefen gelegt wird, wodurch der Platz an sich beschränkt ist, und die Gewinnungsanlage der Nebenerzeugnisse auch beträchtlichen Raum benötigt, ist es gut, wenn man den Platzbedarf für die notwendige Erweiterung der Gaserzeugeranlage selbst rechtzeitig berücksichtigt.

Noch wichtiger — und das ist vielleicht in vielen Fällen der Hauptpunkt — ist der Einfluß der Verlängerung der Chargendauer auf die Höhe der Erzeugung der Stahlwerke. Bei den oben errechneten Zahlen für die Chargendauer und bei Annahme einer Chargendauer von 5 Stunden und eines Chargengewichtes von 40 t in Fall I ergeben sich die in Zahlentafel 4 zusammengestellten Erzeugungszahlen:

Zahlentafel 4. Erzeugungszahlen.

Beheizung nach Fall	A		B	
	Erzeugung in 24 st t	Erzeugungs- verminde- rung gegen- über I %	Erzeugung in 24 st t	Erzeugungs- verminde- rung gegen- über I %
I . . .	192	—	192	—
II . . .	154	20,0	170	11,5
III . . .	159	17,0	192	—
IV . . .	125	35,0	154	20,0

Die hiernach sich ergebende Erzeugungsverminderung muß beachtet werden, nicht, um der Ein-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 28. Dez., S. 1245/6.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 448/52.

führung der Nebenerzeugnissegewinnung aus Generatorgas hinderlich zu sein, sondern um rechtzeitig das Augenmerk auf Mittel zu lenken, die angewendet werden können, um einen Ausgleich zu schaffen. Diese sollen am Schlusse angedeutet werden. Jedenfalls zeigt das Beispiel, daß die Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse in die Gaserzeugerbetriebe nicht lediglich eine Wirtschaftlichkeitsfrage ist.

Wie aus den vorstehenden Ausführungen hervorgeht, besteht die wärmetechnische Bedeutung der Gewinnung von Nebenerzeugnissen aus Generatorgas darin, daß eine Verschlechterung der thermischen Eigenschaften des Gases eintritt, die insbesondere für Betriebe, die mit hohen Temperaturen arbeiten, wie Martinwerke, von Bedeutung ist. Darin, daß vor allen Dingen der pyrometrische Effekt beeinflußt wird, liegt es begründet, daß sich im allgemeinen die Folgen der Gewinnung der Nebenerzeugnisse in um so geringerem Maße bemerkbar machen, je niedriger die Arbeitstemperaturen der Verfahren liegen, zu deren Durchführung die Gasheizung angewendet wird, bzw. je größer der mittlere Temperaturunterschied zwischen Flamme und dem zu behandelnden Material ist.

Hinsichtlich der thermischen Eigenschaften, im Falle des Martinofens bezüglich der Schmelzleistung, steht also ungereinigtes Generatorgas an erster Stelle. An zweiter Stelle kommt nicht, wie zu erwarten wäre, das Gas, wie es bei getrennter Absaugung der Destillationsgase gewonnen wird, sondern dasjenige, das bei unverändertem Gaserzeugerbetrieb gewonnen und dann ganz heruntergekühlt wurde. Es zeigt sich, daß die Ausscheidung des größten Teiles des Wasserdampfes aus dem Gase bei letzterer Behandlungsart für den Heizeffekt günstiger ist als die Erhaltung des größten Teiles der fühlbaren Wärme. Bei gleich hoher Erhitzung des nach III behandelten Gases wie bei Fall I ergibt dieses Gas sogar die gleiche Flammentemperatur wie rohes Generatorgas; der Verlust an Heizwert ist also dann voll wettgemacht durch das Ausfallen des Wasserdampfes. Der Mehrverbrauch an Kohle beim Arbeiten nach Fall III ist unter diesen Verhältnissen also nur durch den Verlust an Heizwert, nicht jedoch durch eine Verminderung des pyrometrischen Effektes bedingt.

Im Falle II ist allerdings nicht darauf Rücksicht genommen, daß bei getrennter Abführung die Destillationsgase mehr geschont werden und wahrscheinlich einen etwas höheren Gehalt an Kohlenwasserstoffen aufweisen würden; hierdurch würde möglicherweise der Nachteil, daß bei dieser Arbeitsart der gesamte unzersetzte Wasserdampf im Gase bleibt, wieder ausgeglichen werden.

Mit Mondgas werden sich vielleicht auch noch bessere Ergebnisse erzielen lassen. Eine neue Veröffentlichung¹⁾ gibt an, daß bei einer Mondgasanlage neuester Bauart Gas von etwa 1380 WE/cbm im

Dauerbetrieb gewonnen wurde, wobei allerdings nichts über die Zusammensetzung, besonders den für den Martinofen am meisten in Frage kommenden Kohlenoxyd Gehalt, gesagt ist.

Für die Technik des auf Gewinnung von Nebenerzeugnissen eingestellten Gaserzeugerbetriebes erscheint es demnach geraten, zum Zwecke der Beheizung von Martinöfen die zur Erhöhung der Ausbeute an Nebenerzeugnissen notwendigen Maßnahmen so zu treffen, daß die Erzielung einer der theoretischen Zusammensetzung von Luftgas oder Mischgas möglichst nahekommenden Gasart nicht behindert wird.

Die Wirtschaftlichkeit der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas wird sich hoffentlich durch Erhöhung der Ausbeute an Nebenerzeugnissen, Verbesserung der Beschaffenheit insbesondere des Teeres, Ersparnisse im Dampfverbrauch bzw. der Dampferzeugung so steigern lassen, daß der bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse eintretende Mehrverbrauch an Kohle wird ertragen werden können. Darüber hinaus müssen Wege und Mittel gefunden werden, für die Verlängerung der Chargendauer einen Ausgleich zu schaffen.

Das nächstliegende Mittel besteht darin, diejenige Art der Gewinnung der Nebenerzeugnisse zu wählen, bei welcher das in thermischer Hinsicht günstigste Gas erzeugt wird. Die technische Entwicklung der Verfahren muß abgewartet werden; sie wird um so fruchtbarer sein, je mehr auf die Bedürfnisse des Martinofens Rücksicht genommen wird.

Bei der vollständigen Kühlung des Gesamtgases ist es nicht ausgeschlossen und wiederholt vorgeschlagen worden, im Wärmeaustauschverfahren die abgekühlten Gase mittels der Rohgase wieder anzuwärmen; allerdings ist hiermit in einem entsprechenden Fall im Kokereibetrieb kein Erfolg erzielt worden.

Ein weiteres Mittel besteht darin, den Verlust an fühlbarer Wärme und Heizwert dadurch auszugleichen, daß man das Gas, gegebenenfalls auch die Luft, höher in den Kammern vorwärmt. Fälle B II und III in Zahlentafel 1 zeigen die Wirksamkeit einer solchen Maßnahme. Für das Gas läßt sich dies durch Vergrößerung der Gaskammern erreichen; in manchen Fällen wird auch schon eine zweckmäßigere Packung von Wirkung sein. Die Abhitze verläßt die Gaskammer in der Regel mit 700 bis 900°. Die fühlbare Wärme dieser Abhitze kann deswegen nicht ausgenutzt werden, weil das Generatorgas mit etwa 600° zuströmt, also das für die Wärmeübertragung nötige Temperaturgefälle nicht vorhanden ist. Führt man das Gas kalt zu, so kann die fühlbare Wärme der Abhitze größtenteils zurückgewonnen werden. Es ist dazu eine Vergrößerung der Gaskammern in gar nicht sehr erheblichem Umfange nötig¹⁾. Vorübergehend wird man sich in manchen Fällen dadurch helfen können, daß man durch erhöhte Gaszufuhr die Wärmemenge in der Abhitze steigert bzw.

¹⁾ Feuerungstechnik 1917, 1. März, S. 128.

¹⁾ Vgl. Die Wärmetechnik des Siemens-Martinofens, von Dr.-Ing. F. Mayer, Halle a. S. 1909, S. 87.

eine größere Nachverbrennung in den Kammern zuläßt, wodurch eine höhere Erhitzung von Gas und Luft erreicht werden kann, wenn auch eine solche Maßnahme wärmetechnisch nicht einwandfrei ist. Auf alle Fälle ist es am besten, die Öfen den durch die Veränderung der thermischen Eigenschaften der Gase gegebenen neuen Verhältnissen anzupassen, wofür sich die Unterlagen rechnermäßig klar erfassen lassen.

Ferner sei auf die Möglichkeit hingewiesen, das aus der Anlage zur Abscheidung der Nebenerzeugnisse kommende Gas — sei es vor Eintritt in den Ofen, sei es vor Eintritt in den Herdraum — durch Zusätze zu verbessern. Es ist z. B. von einer Seite vorgeschlagen worden, hierzu vergastem Naphthalin zu verwenden. Solche Möglichkeiten liegen zweifellos vor, und es kann von ihnen auch eine günstige Wirkung erwartet werden. Um die technische Durchführbarkeit und die wirtschaftliche Seite solcher Maßnahmen beurteilen zu können, wäre ein Bekanntwerden vorliegender Betriebsergebnisse sehr wünschenswert; es werden auch die bei der Heißkarburierung von Wassergas gewonnenen Erfahrungen berücksichtigt werden können.

Endlich ist der Vorschlag gemacht worden, den Gehalt des Mondgases an Kohlenoxyd anzureichern durch Auswaschen der Kohlensäure mit Hilfe einer leicht zu regenerierenden Sodalösung unter Zusatz von Magnesiumhydroxyd. Hierdurch würde aus dem Mondgas, dessen Zusammensetzung oben gegeben wurde, das folgende Gas erhalten:

CO . . .	18,3 Vol. %	H ₂	21,7 Vol. %
CH ₄ . . .	2,8 „	N ₂	57,2 „

Der Kohlenoxydgehalt würde um 14 % zunehmen, der Heizwert von 1187 auf 1353 WE wachsen. Wenn auch vorläufig kein brauchbares Auswaschverfahren gefunden ist — die Frage der Kohlensäureauswaschung wird ja schon lange in bezug auf Gichtgas erwogen, ohne daß es zu einer Lösung gekommen wäre —, so läßt doch das zu erwartende günstige Ergebnis die baldige Durcharbeitung eines solchen Verfahrens wünschenswert erscheinen.

Die vorstehenden Ausführungen können natürlich keineswegs eine Norm geben, nach der die wärmetechnische Bedeutung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse allgemein beurteilt werden kann; die Verhältnisse liegen überall verschieden, die der Berechnung zugrunde gelegten Arbeitsbedingungen können von den angenommenen recht verschieden sein, und es werden sich dementsprechend bezüglich der wärmetechnischen Verhältnisse andere Bilder ergeben. Wie sich aber auch bei Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse in bestimmten Fällen die Verhältnisse gestalten, immer wird sich — das sollten die Ausführungen zeigen — eine Veränderung der für die Wärme- und Beheizungstechnik maßgebenden Umstände ergeben, deren Folgen recht einschneidend sein können, und die daher neben der rein wirtschaftlichen Seite beachtet werden müssen. Je sorgfältiger dies geschieht, um so mehr wird der Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse im Gaserzeugerbetriebe und der Durchbildung der entsprechenden Verfahren der Weg geebnet, um so eher bleiben auch die gasverbrauchenden Betriebe vor unliebsamen Erfahrungen bewahrt.

Zusammenfassung.

Die bei Einführung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas sich ergebende Veränderung der thermischen Eigenschaften dieser Gasart wird hinsichtlich ihrer Art und ihres Umfanges untersucht.

Es wird für den Fall des Martinofenbetriebes der Einfluß der Veränderung der thermischen Eigenschaften auf den Kohlenverbrauch, der Chargendauer, den Gaserzeugerdurchsatz und die Erzeugungshöhe für bestimmte angenommene Verhältnisse zahlenmäßig festgelegt.

Es werden einige Mittel besprochen, den ungünstigen Einfluß der Gewinnung der Nebenerzeugnisse aus Generatorgas auf den Betrieb der Martinöfen wieder auszugleichen.

Dr. K.

Richtlinien für die Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung bei der Betonbereitung.

Die Notwendigkeit, die bei den Verbrauchern noch herrschende Unklarheit zu beseitigen, sowie die Absicht, diesen Baustoff in nur einwandfreier Beschaffenheit auf den Markt zu bringen und dadurch seinen Absatz zu fördern, haben zur Aufstellung von „Richtlinien“ geführt. Sie betreffen vorläufig nur die zur Betonbereitung dienende Schlacke. Sobald ausreichende Unterlagen hierfür vorhanden sind, werden auch solche für Eisenbahnschotter sowie Wegebaumaterial herausgegeben werden.

Die „Richtlinien“ sind hervorgegangen aus Beratungen, die zwischen dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten, dem Kgl. Materialprüfungsamt und dem

Deutschen Betonverein unter Zuziehung von Vertretern des Schlackenhandels gepflogen wurden. Die vom Minister der öffentlichen Arbeiten eingesetzte Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke zu Betonzwecken hat dann in ihrer Sitzung vom 25. Januar 1917 ihre endgültige Fassung festgesetzt und dabei den Wunsch ausgesprochen, der Herr Minister möge den Behörden bei Beschaffung von Hochofenschlacke zu Betonbauten die Beachtung der „Richtlinien“ aufgeben. Diesem Ersuchen ist jetzt dankenswerterweise stattgegeben worden. Der betreffende Ministerialerlaß vom 23. April 1917, Nr. III. 1009. A. B. I 6 D 4912, lautet:}]

„Die auf meine Veranlassung gebildete Kommission zur Untersuchung der Verwendbarkeit von Hochofenschlacke zu Betonzwecken hat neuerdings die beigefügten „Richtlinien für die Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung bei der Betonbereitung“ aufgestellt.

Ein einwandfreies Mittel, beständige Hochofenschlacke von solcher, die zum Zerfall neigt, ohne weiteres zu unterscheiden, hat sich noch nicht gefunden. Immerhin sind die Leitungen der Hüttenwerke in der Lage, durch Scheidung der geeignet erscheinenden Schlacke von ungeeigneter und durch Ueberwachung des Abkühlungsvorganges einen Einfluß auf die Güte der zu Bauzwecken abzugebenden Schlacke auszuüben. Dies kommt in den „Richtlinien“ zum Ausdruck; diese sind daher bei Beschaffung von Hochofenschlacke zu Betonzwecken in Zukunft zu beachten. Ueber die hierbei gemachten Erfahrungen ist nach drei Jahren zu berichten.

Die Untersuchungen der obengenannten Kommission sind noch nicht abgeschlossen. Ein Bericht über die ausgeführten Versuche erscheint demnächst¹⁾ in den „Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt in Berlin-Lichterfelde-West“. Daraus geht hervor, daß die bisher gefundenen Ergebnisse aus Versuchen mit Beton, der unter Verwendung von Hochofenschlacke hergestellt war, als günstig zu bezeichnen sind. Ebenso hat eine von mir in größerem Maßstabe veranstaltete Rundfrage über die Bewährung von Hochofenschlacke bei Betonbauten ein gutes Ergebnis gezeitigt.

Die Staatseisenbahnverwaltung hat weiter Versuche in größerem Maßstabe eingeleitet, um festzustellen, wieweit Hochofenschlacke als Eisenbahnschotter brauchbar ist. Da diese Schlacke auch für Uferdeckwerke geeignet sein wird, empfiehlt es sich, nach Maßgabe der vorhandenen Mittel und im Rahmen der laufenden Unterhaltung längere Versuchsstrecken an Flüssen und Kanälen anzulegen. Die dabei verwendete Schlacke muß wetterbeständig und von besonders schwerer Art sein; wie beim Steinwurf sind die kleineren Stücke unten und die größeren in oberer Lage aufzubringen.

Ueber das in dieser Hinsicht Veranlaßte ersuche ich nach einem Jahre zu berichten.

In Vertretung: Frhr. v. Coels.“

Die Richtlinien für die Lieferung von Hochofenschlacke zur Verwendung bei der Betonbereitung haben folgenden Wortlaut:

Begriffsbestimmung.

Eisenhochofenschlacken fallen als Nebenerzeugnis bei der Eisengewinnung. Sie sind nicht zu verwechseln mit den Verbrennungsrückständen der Kohle, den Kessel- und Herdschlacken sowie der Lokomotivlösche. Ebensowenig sind die bei der Gewinnung von Zinn, Zink und Kupfer fallenden

Schlacken als Hochofenschlacken zu bezeichnen. Aber auch die bei der Verfeinerung des Roheisens, der Bereitung von Fluß- und Schweißisen entstehenden Schlacken, z. B. die Puddel-, Bessemer- und Thomasschlacken, fallen nicht unter den Begriff „Hochofenschlacke“. Diese entsteht nur beim Erblasen des Roheisens.

Bei den folgenden Richtlinien handelt es sich nur um die Verwendung von Block-, Stück- oder Klotzschlacke, nicht um die von gekörnter (granulierter) Hochofenschlacke, sogenanntem Schlackensand.

Richtlinien.

1. Um ein Material gleichmäßiger Beschaffenheit zu erhalten, ist es empfehlenswert, daß die Hochofenwerke gemäß ihren Erfahrungen über die Beständigkeit ihrer Schlacke eine Trennung der geeigneten von der ungeeigneten vornehmen, und zwar noch bevor die Schlacke vom Hochofen auf die Halde gebracht wird. Rohgangschlacke ist auszuscheiden.

Seitens der Werksleitung ist auch der Weiterbehandlung der Schlacke auf Grund der nachstehenden Gesichtspunkte Aufmerksamkeit zu schenken.

2. Die thermische Behandlung (Wärmebehandlung) ist von größter Bedeutung für die Haltbarkeit der Schlacke. Es darf vor allem nur völlig erkaltete Schlacke verarbeitet werden. Die Art der Abkühlung frisch gefallener Schlacke, sei es durch Ausgießen in Schichten oder durch Erkalten in Blöcken, sowie die Dauer der Lagerung vor der Verarbeitung ist vom Werk auf Grund seiner Erfahrungen festzusetzen.
3. Der Abbau alter Schlackenhalde muß im Steinbruchbetrieb, die Verarbeitung auf Steinbrecher und Siebtrommel geschehen; dabei ist das Material mit der Gabel derart auf den Steinbrecher aufzugeben, daß die durch die Gabel fallenden Teile nicht mit in den Steinbrecher gelangen.

Wenn alte Halde während des Abbaues überschüttet werden müssen, so ist bei der Aufarbeitung die frisch geschüttete Schlacke nicht zu benutzen.

4. Der Abnehmer ist berechtigt, aber nicht verpflichtet, sich von dem Vorhandensein zweckentsprechender Einrichtungen oder Maßnahmen zu überzeugen.
5. Im übrigen gelten dieselben Lieferungsvorschriften wie für Kies, Kleinschlag und Schotter aus Naturgestein, besonders auch bezüglich der Prüfung auf Wetterbeständigkeit. Das Prüfungsverfahren ist zu vereinbaren.

Zur Erläuterung der Richtlinien sei folgendes bemerkt:

Richtlinien: Ursprünglich bestand die Absicht, „Lieferungsbedingungen“ für Stückschlacke aufzustellen. Es hat sich jedoch bald ergeben, daß die Behandlung der Hochofenschlacke auf den einzelnen Werken und in den verschiedenen Bezirken

¹⁾ Der Bericht wird auch in „Stahl und Eisen“ demnächst veröffentlicht werden. Die Schriftleitung.

eine recht mannigfaltige ist und infolge der abweichenden chemischen Zusammensetzung der Schlacke und ebenso der örtlichen Verhältnisse wahrscheinlich auch sein muß. Ueberdies sind auch die Anforderungen des Abnehmers nicht überall dieselben; man mußte sich also mit „Richtlinien“ begnügen, d. h. Hinweisen auf die Punkte, die beim Entfall und der Aufbereitung besondere Beachtung verdienen. Es steht natürlich im Ermessen jedes Werkes, ob es die „Richtlinien“ befolgen will oder nicht. Ihre peinliche Beachtung liegt aber im eignen Interesse der Hochofenwerke und Schlackenhändler; denn es steht zu erwarten, daß, sofern die gemäß den Richtlinien ausgeführten Lieferungen die Baubehörden befriedigen, die einschränkenden Bestimmungen aufgehoben werden, die bisher noch der allgemeinen Verwendung der Stückschlacke entgegenstehen. Zweifellos wird auch schon jetzt der Abnehmer die Werke bevorzugen, die sich zu ihrer Einhaltung verpflichten.

Zur „Begriffsbestimmung“: Die den „Richtlinien“ vorausgeschickte Begriffsbestimmung sagt dem Eisenhüttenmann nichts Neues, wohl aber ist sie geeignet, manche Unklarheit in den Kreisen der Verbraucher zu beseitigen. Nur die bei der Gewinnung des Roheisens entstehende Schlacke ist Schlacke im Sinne der Richtlinien. Da von seiten verschiedener Kommissionsmitglieder, insbesondere auch den Vertretern der Betonindustrie, eine etwas ausführlichere Darstellung der Entstehung der Hochofenschlacke gewünscht wird, sei folgendes bemerkt:

Das Roheisen wird in Hochöfen (hohen Gebläseschachtöfen) in der Weise gewonnen, daß die Erze mit den nötigen schlackenbildenden Stoffen abwechselnd mit Koks oben am Ofen aufgegeben werden. Die für den Prozeß nötige Temperatur wird mittels gepreßter, von unten eingebrachter hochofener Luft erzeugt. Das durch Kohlenstoff bzw. durch Kohlenoxyd zu Metall reduzierte Eisen sammelt sich in flüssiger Form unter der leichteren Schlacke an, die es gegen die oxydierende Wirkung der Gebläseluft schützt. Zu bestimmten Zeiten wird das flüssige Eisen abgelassen und ebenso auch die feuerflüssige Schlacke. Diese fließt entweder in eiserne Wagen, in denen sie erstarrt oder zum Ausgießen auf die Halde gefahren wird, oder sie wird durch Wasser, Dampf oder Luft zu feinkörnigem Sand zerteilt (gekörnt, granuliert). Durch letztgenannte Aufbereitungsweise entsteht der Schlackensand, der vielfach zu Spülversatz und bei geeigneter chemischer Zusammensetzung auch zur Herstellung von Zement, Schlackenziegeln sowie als Sandersatz bei der Beton- und Mörtelbereitung Verwendung findet. Als Schlacke im Sinne der „Richtlinien“ ist jedoch nur die in den Wagen (Kübeln) erstarrte oder auf die Halde gestürzte oder die in Gießbetten oder auf Transportbänder gegossene Schlacke zu verstehen.

Zu Punkt 1 der „Richtlinien“:

Der erste Punkt der „Richtlinien“ empfiehlt den Hochofenwerken, schon am Hochofen eine Trennung

der geeigneten und ungeeigneten Schlacken zu bewirken. Der Betriebsleiter, der über den Gang seines Hochofens unterrichtet ist, kann bei Störung (Rohgang) im Betrieb die Schlackenwagen sofort entsprechend bezeichnen, so daß der Inhalt auf einem dafür bestimmten Teil der Halde entleert wird und nicht zur Aufbereitung gelangt. Darüber hinaus vermag mancher Hochofenchef auf Grund seiner Erfahrungen auch schon am Hochofen zu beurteilen, ob die gefallene Schlacke voraussichtlich beständig bleiben oder später zerfallen wird. Er wird dann letztere ebenfalls gleich aussondern, von der geeigneten getrennt stürzen lassen und damit unnötigen Aufenthalt bei der Aufbereitung vermeiden.

Zu Punkt 2 der „Richtlinien“:

Durch unzureichende Weiterbehandlung kann jedoch die Schlacke ihre Beständigkeit verlieren. Da nun wegen der verschiedenen chemischen Zusammensetzung die eine Schlacke in Blöcken erstarrt, beständig bleibt und dabei an Sprödigkeit verliert, die andere, um später beständig zu bleiben, diese Eigenschaft erst durch Ausgießen in Gießbetten oder auf Transportbänder usw. erhält, so lassen sich in dieser Beziehung keine allgemeinen Vorschriften aufstellen. Jedenfalls muß die Werksleitung darauf achten, daß das bei ihrer Schlacke als brauchbar erprobte Verfahren auch stets bis in seine Einzelheiten durchgeführt wird. Zu diesem wird u. a. gehören die Höhe der Schicht in den Gießbetten, die Dauer der Lagerung in Block- oder anderer Form vor der Zerkleinerung. Immer ist mit der Zerkleinerung so lange zu warten, bis die Schlacke auch im Inneren vollständig erkaltet ist; denn dann beginnt schon bei mancher Schlacke, falls sie überhaupt zum Zerfall neigt, der Zerrieselungsvorgang. Andere Schlacken wieder zerfallen erst nach längerer Zeit. Bei diesen schwankt die Beobachtungsdauer, der sie seitens der Werke unterworfen werden, zwischen zwei und sechs Wochen. Allgemeine Regeln lassen sich aber auch hier nicht aufstellen.

Zu Punkt 3 der „Richtlinien“:

Beim Abbau alter Schlackenhalde ist ausdrücklich der Steinbruchbetrieb vorgeschrieben, ebenso daß das gebrochene Material mittels Gabel in den Steinbrecher bzw. in den Wagen, der zum Steinbrecher fährt, aufgegeben wird. Die letztere Maßnahme bezweckt, den Müll, der häufig auf alten Schlackenhalde zu finden ist und sich aus zerfallener Schlacke (Schlackenmehl) und anderem Abfall zusammensetzt, vom Steinbrecher fernzuhalten. Die Zerkleinerung im Steinbrecher stellt eine recht scharfe Prüfung der Schlacken auf Härte und Widerstandsfähigkeit dar. Die weichen Partien werden zerkümmert und ergeben ein feines, schweres Pulver, das Schlackenfein, das sich an Stelle von Sand bei der Betonbereitung sehr gut verwenden läßt. Die harten, durch die Siebtrommel in verschiedene Korngrößen zerlegten Teilchen liefern den Schotter und Grus, wie er als grober Zuschlag zum Beton bzw. als

Gleisbettungsstoff Verwendung findet. Um den regelmäßigen Aufbereitungsbetrieb auf einer alten Halde nicht zu stören, wird es zweckmäßig sein, sie nicht mit frischen Schlacken, die einer längeren Beobachtungsdauer bedürfen, zu überschütten. Läßt sich dieses aber aus irgendeinem Grunde nicht vermeiden, so sind bezüglich der neu geschütteten Schlacken die vorher angeführten Gesichtspunkte zu berücksichtigen, also: zweckmäßige Abkühlung und Einhaltung der als notwendig erkannten Lagerdauer. Keinesfalls dürfen die neuen Schlacken in den laufenden Aufarbeitungsbetrieb einbezogen werden.

Zu Punkt 4 der „Richtlinien“:

Der Abnehmer soll das Recht haben, sich von dem Vorhandensein zweckmäßiger Maßnahmen zu überzeugen, aber nicht eine Pflicht, damit ihm nicht aus der Unterlassung der Besichtigung in rechtlicher Beziehung ein Nachteil erwächst.

Zu Punkt 5 der „Richtlinien“:

Da die vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten in größerem Maßstabe veranstaltete Rundfrage über

die Bewährung von Hochofenschlacke bei Betonbauten ein gutes Ergebnis gezeitigt hat (siehe oben abgedruckten Ministerialerlaß vom 23. April 1917), und auch die umfangreichen Versuche des Königl. Materialprüfungsamts Lichterfelde gezeigt haben, daß man Hochofenschlacke mindestens mit derselben Aussicht auf Erfolg zu Beton verarbeiten kann wie Rheinkies, lag kein Anlaß vor, über die in den Punkten 1 bis 4 der Richtlinien verlangten Maßnahmen hinaus noch Vorschriften aufzustellen, die nicht auch gleichzeitig für die Lieferung an Kies, Kleinschlag und Schotter aus Naturgestein Geltung haben. Es soll auch dasselbe Prüfungsverfahren wie bei den Naturgesteinen angewendet werden. Da ein allgemein gebräuchliches, einfaches Verfahren hierfür noch fehlt, so bedarf es bis zur Aufstellung eines solchen einer besonderen Vereinbarung über den Prüfungsgang. — Im Beton sind die Zuschläge allerdings ganz von Zement umhüllt, so daß ihre Wetterbeständigkeit kaum beansprucht wird. Wichtig ist diese Eigenschaft jedoch für die Verwendung als Eisenbahnschotter, zu Uferdeckwerken u. dgl.

Dr. A. Guttman.

Die Rohstoffbezugsverträge der deutschen Eisenindustrie mit Angehörigen feindlicher Staaten.

Von Justizrat Dr. Ludwig Fuld in Mainz.

Sehr wertvolle Bezugsverträge haben große und wichtige Zweige der deutschen Industrie vor Ablauf des Krieges mit Firmen geschlossen, welche dem feindlichen Ausland angehören bzw. in den Kolonien und Schutzgebieten der Länder des feindlichen Auslandes ihren Sitz haben; auch die deutsche Eisen- und Hüttenindustrie gehört hierzu und die Zahl der zumeist auf eine Frist von vielen Jahren abgeschlossenen Bezugsverträge ist in derselben bedeutend. Der weite Blick, den die deutsche Industrie zu ihrem Vorteil gehabt hat und hat — gewiß auch nach Wiederherstellung des Friedenszustandes wieder haben wird —, dem sie nicht zuletzt die Ueberlegenheit vor der französischen und zum Teil auch der englischen Industrie verdankte, hat sich nicht zuletzt in diesem Abschluß von Lieferungsverträgen gezeigt, durch welche sie sich für lange Zeit den Bezug der für ihre Tätigkeit notwendigen Rohstoffe aus den natürlichen Erzeugungsgebieten zu günstigen Bedingungen sicherte. Für jede Industrie spielt die Frage der Versorgung mit Rohstoffen und Halbfertigerzeugnissen eine außerordentlich große Rolle, die Stetigkeit des Betriebes, der Preisberechnung und damit auch der Wettbewerbsfähigkeit gegenüber den mit ihr in Wettbewerb tretenden Industrien des Auslandes wird dadurch bedingt. Es bedarf in dieser Hinsicht nur des Hinweises, von welcher Wichtigkeit die Bezugsverträge von Erz und Kupfer für die Eisen- und Hüttenindustrie, von Schwefelkies und Phosphat für die chemische, von Baumwolle für die Textil-

Industrie usw. sind. Es wäre dieserhalb für die Industrie in allen ihren Zweigen, soweit sie auf den Bezug ausländischer Rohstoffe und Halbfertigerzeugnisse angewiesen ist, ein sehr schwerer Schlag, wenn sie die ihr noch vertragsmäßig zustehenden Bezüge nach dem Krieg nicht mehr erhalten sollte. Gewiß, es ist ein richtiges Wort, bei dessen praktischer Verwertung sich allerdings je länger je mehr auch eine gewisse Uebertreibung geltend macht, welche mit dem nicht in Uebereinstimmung steht, was wir an Erfahrungen auf dem Gebiete des Seelenlebens unserer Feinde gesammelt haben, daß der durch die natürlichen Verhältnisse gebotene Austausch der Güter aller Art sich auch zwischen den jetzt mit den schärfsten Mitteln einander bekämpfenden Völkern wieder anbahnen wird. Aber ein großer Unterschied ist es, ob die deutsche Industrie zu den Bedingungen ihrer langfristigen Verträge noch beziehen kann, oder ob sie für den Bezug die um Hunderte von Prozenten erhöhten Preise zahlen muß, wie sie nach dem Kriege gezahlt werden müssen, nicht nur weil eine selten beobachtete Knappheit der verfügbaren Stoffe bestehen wird, sondern auch weil wir mit einer Knappheit des Frachtraums zu rechnen haben werden, wie sie seit der Entwicklung der Handelsflotte zu Mitte des neunzehnten Jahrhunderts noch nicht bestanden hat. Es wäre mehr als kurzzeitig, wollte man annehmen, daß es sich hierbei um eine privatwirtschaftliche Angelegenheit handle, an welcher zwar der einzelne Gewerbetreibende ein sehr

großes Interesse habe, welcher an einem solchen Bezugsvertrag als Bezugsberechtigter beteiligt ist, der gegenüber aber die Allgemeinheit sich gleichgültig verhalten könne. Es darf mit vollem Recht behauptet werden, daß das einzelwirtschaftliche Interesse, mag es noch so groß sein, hinter dem allgemeinen Interesse, hinter dem Interesse der Volkswirtschaft bei weitem zurücktritt. Daher kann auch der Staat, in diesem Falle das Reich, nicht umhin, mit allen in seiner Macht stehenden Mitteln dafür zu sorgen, daß die Erfüllung solcher Bezugsverträge nach dem Kriege nicht auf Grund der Ausnahmeverordnungen und Ausnahme Gesetze verhindert wird, welche in den meisten Ländern des feindlichen Auslandes während des Krieges erlassen worden sind.

Bei den in Betracht kommenden Bezugsverträgen sind zwei Klassen zu unterscheiden, einmal diejenigen, welche mit der Kriegsklausel oder der höheren Gewaltklausel versehen sind, und sodann diejenigen, bei denen eine solche Klausel fehlt.

Was die ersteren anlangt, so kann zunächst darüber kein Zweifel obwalten, daß, wenn der ausländische Lieferungsverpflichtete seinen Rücktritt von dem Vertrage auf Grund dieser Klausel erklärt hat, das Vertragsverhältnis sein Ende erreicht hat und der deutsche Lieferungsbeauftragte nach dem Kriege weitere Lieferung zu den Preisen und den Bedingungen des Schlusses aus der Zeit vor dem Kriege nicht verlangen kann. Nach der Rechtsprechung ist es gleichgültig, ob der Lieferungsverpflichtete nach dem Kriege tatsächlich leisten kann oder nicht; die Vereinbarung der Kriegs- oder Höhere Gewaltklausel hat, wenn dieselbe in der weitestgehenden Form gefaßt ist, die Bedeutung, daß der Lieferungsverpflichtete sich frei zeichnen will, dies ist der Standpunkt der deutschen Rechtsprechung, und in der Hauptsache stimmt hiermit der Standpunkt der Rechtsprechung in England und Frankreich überein. Es ist bemerkenswert, daß der im Verhältnis in den Verträgen der deutschen Industrie häufige Gebrauch der Kriegsklausel in Frankreich und auch in England vielfach als Beweis dafür angesehen wird, daß man in Deutschland sich längst auf den Krieg eingerichtet hatte, eine Behauptung, über deren Sinnlosigkeit man eigentlich gegenüber einem mit dem Auslande arbeitenden Industriellen kein Wort zu verlieren brauchte und welche hier auch nur um deswillen erwähnt wird, weil sie in psychologischer Hinsicht interessant ist.

Aber auch wenn der ausländische Lieferungsverpflichtete die Erklärung, daß er auf Grund der höheren Gewaltklausel von dem Vertrag zurücktrete, nicht ausdrücklich abgeben hat, wird der deutsche Bezugsbeauftragte, wenn die Lieferung nach dem Frieden unter Berufung auf diese Klausel verweigert wird, nichts hiergegen machen können. Allerdings wird in Deutschland seitens der Rechtslehre und Rechtsprechung daran festgehalten, daß derjenige, welcher sich auf diese Klausel berufen will, verpflichtet ist, dieses der Gegenvertragspartei in kurzer Frist mitzuteilen, und daß er des Rechts, sich der Vorteile

der Klausel zu bedienen, verlustig geht, wenn er lange Zeit verstreichen läßt, ohne die Gegenpartei aufzuklären; der Gesetzgeber will nicht, daß die Höhere Gewaltklausel von der einen und andern bzw. der einen oder andern Partei dazu benutzt werde, um auf Kosten der Gegenpartei zu spekulieren. Aber einmal ist es nicht unzweifelhaft, ob die Rechtsübung in den in Betracht kommenden Ländern, vor allem also Frankreich, England, Rußland und den Kolonien und Schutzgebieten derselben, auch durchaus auf diesem Standpunkte steht, und sodann kommt in Betracht, daß von dem ausländischen Lieferungsverpflichteten vielfach mit Berechtigung der Einwand würde erhoben werden können, daß es ihm mit Rücksicht auf den Kriegsausbruch und die im Anschluß hieran erfolgte Aufhebung des Post- und Telegraphenverkehrs zwischen den kriegführenden Staaten nicht möglich gewesen sei, dem deutschen Bezugsberechtigten die Mitteilung der Geltendmachung der Kriegsklausel zugehen zu lassen. Mit Bestimmtheit ist anzunehmen, daß diesem Einwand von jedem ausländischen Gericht würde stattgegeben werden, ebenso aber auch von dem etwa vereinbarten ausländischen Schiedsgericht, sofern der deutsche Bezugsbeauftragte überhaupt die gerichtliche bzw. schiedsgerichtliche Entscheidung im Auslande anrufen wollte, was, aus Gründen, die bereits früher mehrfach an dieser Stelle¹⁾ dargetan wurden, ihm selbstverständlich auf das entschiedenste widerraten werden muß. Hieraus ergibt sich, daß in den zu dieser Klasse gehörigen Fällen, in denen die Kriegs- oder Höhere Gewaltklausel zugunsten des ausländischen Lieferungsverpflichteten vereinbart ist, der deutsche Bezugsbeauftragte sich wohl oder übel damit abfinden muß, daß sein Recht auf Bezug erloschen ist. Kann das Reich nun bei dem Friedensschluß etwas tun, um eine Änderung im Sinne einer für den deutschen Bezugsberechtigten günstigeren Lösung herbeizuführen? Dies ist zu verneinen. Das Reich kann und muß mit seiner Macht und dem Einfluß, den es nach Gestaltung der militärisch-politischen Lage bei Beendigung des Krieges ausüben kann, dafür eintreten, daß die Vertragsverletzungen, welche auf Grund des während des Krieges geschaffenen Sonderrechts begangen wurden, wieder gutgemacht werden, soweit dies möglich ist, aber es kann nichts dagegen tun, daß von der vereinbarten Kriegs- und Höhere Gewaltklausel der Gebrauch gemacht worden ist, welcher nach dem Friedensrecht zulässig ist und der im umgekehrten Falle, d. h. wenn die in Deutschland wohnende Vertragspartei lieferungsverpflichtet ist, auch von dieser in vielen Fällen gemacht wird.

Der soeben erwähnten Klasse von Verträgen mit Bezugsberechtigung stehen nun diejenigen gegenüber, die nicht mit der Kriegsklausel versehen sind. Hier ist nun wiederum zu unterscheiden zwischen solchen, bezüglich welcher der ausländische Liefere-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 18. Jan., S. 59/61; 19. April, S. 381/3.

rungsverpflichtete den Einwand erheben kann, daß die während des Krieges vorhandene Unmöglichkeit die Bedeutung einer dauernden habe und daß er dieserhalb nach Friedensschluß nicht mehr zu liefern verpflichtet sei. In Deutschland hat sich die Rechtsprechung, je länger der Krieg dauert, um so mehr auf den Standpunkt gestellt, daß die Unmöglichkeit der Erfüllung während desselben einer dauernden gleichzuachten sei. Man geht hierbei von dem Gedanken aus, daß durch die lange Dauer eine derartige Verschiebung der wirtschaftlichen Verhältnisse eingetreten sei, daß die Leistung nach dem Kriege — wirtschaftlich betrachtet — etwas ganz anderes bedeute, als sie bei Vertragsschluß bedeutete; der Inhalt des Vertrages würde also durch die Erfüllung nach Fortfall der zeitlichen Unmöglichkeit eine wesentliche Veränderung erfahren, welche nach Treu und Glauben dem Lieferungsverpflichteten nicht zuzumuten ist. Die Rechtsübung in England und Frankreich weicht insoweit von der deutschen Auffassung nicht sehr erheblich ab, eine erhebliche Erschwerung der Leistung, insbesondere eine außergewöhnliche Preissteigerung gilt allerdings in Frankreich nicht als Unmöglichkeit, aber die durch staatliche Ausfuhrverbote und sonstige öffentlich-rechtliche Verbote bewirkte Verhinderung an der vertraglichen Leistung wird als höhere Gewalt angesehen und die höhere Gewalt bewirkt die Befreiung des Schuldners von der Leistung, wenn sie sich auf einen so langen Zeitraum erstreckt, wie die bisherige Dauer des Krieges. In England geht die Rechtsprechung noch weiter, indem sie von dem Satze Gebrauch macht, daß der Schuldner von der Leistung befreit ist, wenn die Auslegung des Vertrages zu dem Ergebnis führt, daß die Parteien an das Ereignis nicht gedacht haben, auf welchem die Behinderung des Schuldners beruht; es ist kaum zu bezweifeln, daß auch eine unparteiische Rechtsprechung, auf die aber der Deutsche ganz und gar nicht rechnen kann, vermöge dieses Umstandes in vielen Fällen der Bezugsverträge für lange Fristen die Verpflichtung der englischen Lieferungsverpflichteten als erloschen betrachten würde; da es sich auch insoweit nicht um Anwendung eines Ausnahmerechts, sondern um die Anwendung des Friedensrechts handelt, so dürfte für die Möglichkeit eines Eingreifens des Reichs beim Friedensschluß nur in sehr geringem Maße ein Raum vorhanden sein; denn die Hindernisse, welche einer Änderung des materiellen Rechts, das in den kriegführenden Staaten im Frieden gilt, entgegenstehen, sind außerordentlich groß. Wer an den Arbeiten, welche auf eine gewisse Ausgleichung des Verkehrsrechts vor Ausbruch des Krieges zielten, teilgenommen hat, weiß dies genau; abgesehen davon ist aber zu bedenken, daß der Friedenskongreß mit einer solchen Fülle unendlich wichtigerer Fragen zu tun haben wird, daß ihm für die auf die Anwendung des materiellen Friedensrechtes auf die Kriegsunmöglichkeit sich beziehenden, wenn überhaupt, erst sehr, sehr spät die erforderliche Zeit

verbleibt, bis dahin würde aber natürlich seitens der Interessenten nicht gewartet werden können.

Anders verhält es sich dagegen mit denjenigen Lieferungsverträgen, deren Erfüllung lediglich auf Grund des Rechtszustandes verweigert werden könnte, der während des Krieges bestanden hat. Hier muß mit der größten Entschiedenheit verlangt werden, daß in dem Friedensvertrag ausgesprochen wird, daß die durch Gesetz oder Verordnung aufgehobenen Verträge wieder in dem Sinne zu erfüllen sind, welcher dem Inhalt des Vertrages entspricht, oder daß für die Nichterfüllung Ersatz zu leisten ist, und zwar unter Bürgschaft des betreffenden Staates. Bekanntlich hat die englische Rechtsprechung in dem Urteil des obersten Gerichtshofs vom 21. Dezember 1915 in Sachen Zink-Gesellschaft gegen Aron Hirsch & Sohn die Aufhebung eines Dauervertrages zugunsten des englischen Lieferungsverpflichteten um deswillen ausgesprochen, weil die Erfüllung nach dem Kriege dem von England mittelst dieses verfolgten Ziele und Zwecke entgegenstehe. In den Gründen werden folgende Ausführungen gemacht, von denen die Geschichte wohl für viele Jahrzehnte Kenntnis nehmen will als einem eigenartigen sogenannten „Kulturdokument“. „Wenn die Klägerin“, so äußert sich das mit den höchsten englischen Richtern besetzte Gericht, „wie es der Vertrag bezweckt, alle von ihr aufbereiteten Konzentrate für die Beklagte zurückstellen würde, so würde diese in der Lage sein, bei Friedensschluß ihren Handel so schnell und in so großem Umfange wie möglich wieder aufzunehmen. Damit würden aber die Wirkungen des Krieges auf die kommerzielle Blüte des feindlichen Landes abgeschwächt, deren Zerstörung das Ziel unseres Landes ist. Einen solchen Vertrag anzuerkennen und ihm Wirksamkeit zu geben durch die Annahme, daß er für die Vertragsteile rechtsverbindlich geblieben sei, hieße das Ziel dieses Landes, die Lähmung des feindlichen Handels, vereiteln. Es hieße durch britische Gerichte das Werk wieder ungeschehen machen, das für die Nation von ihren See- und Landstreitkräften vollbracht worden ist.“ In den britischen Kolonien ist bekanntlich die Nichtigkeitserklärung aller vor dem Kriege mit feindlichen Ausländern getätigten Verträge teilweise sogar ausdrücklich durch die Gesetzgebung ausgesprochen worden, so z. B. in Australien, einem Lande, das für die Bezugsverträge von großer Wichtigkeit ist, durch Gesetz vom 24. Mai 1915. Ueber die Forderung, daß diesem Ausnahmerecht die Anerkennung im Friedensvertrag unbedingt versagt und ihm gegenüber die unmittelbare Wiederherstellung des früheren Zustandes oder, soweit dieselbe tatsächlich nicht mehr möglich ist, ausgiebiger Schadenersatz erreicht werden muß, besteht kein Zweifel und kann kein solcher bestehen; die Bezugsverträge, von deren Erfüllung die Lieferungsverpflichteten durch das Ausnahmerecht befreit werden sollen, sind aber praktisch von großer Bedeutung, und wie das oben genannte Urteil des englischen obersten Gerichtshofs

zeigt, kommen dabei auch nicht zuletzt die Bezugsverträge der Eisen- und Hüttenindustrie in Betracht. Im übrigen aber, soweit also die anderen Fälle in Frage stehen, wird man gut daran tun, sich von der Möglichkeit eines Eingreifens des Reiches zum Zwecke der Aenderung des materiellen Friedensrechtes nicht zu viel zu versprechen. Die Verordnung vom 16. Dezember 1916 betreffend Verträge mit feindlichen Staatsangehörigen kann für die Bezugsverträge nur insoweit nutzbar gemacht werden, als deren Erfüllung für den deutschen Bezugsberechtigten nach dem Kriege ungünstig sein würde, dann hat er allerdings die Möglichkeit, in kurzer Zeit eine richterliche Entscheidung darüber einzuholen, daß der Vertrag durch die Erfüllungsunmöglichkeit aufgehoben worden ist. Da aber die meisten Bezugsverträge für die

deutsche Industrie einen großen Vorteil nach dem Kriege bedeuten werden, so hat dieselbe natürlich nicht sowohl das Interesse, dieselben als aufgelöst zu betrachten, sondern ihre fortdauernde Geltung anerkannt zu sehen. Wie aus vorstehendem ersichtlich ist, wird dieses aber unter allen Umständen bezüglich eines Teils derselben nicht möglich sein, und es ist notwendig, daß man sich hierüber klar ist und den an sich berechtigten Wunsch nicht zum Vater des Gedankens werden läßt. Die Industrie muß sich wohl oder übel mit der harten Tatsache abfinden, daß sie auf die Erfüllung zahlreicher wertvoller Bezugsverträge mit feindlichen Ausländern nicht mehr rechnen kann, ganz gleichviel, welches im übrigen der Inhalt des künftigen Friedensvertrages sein wird.

Umschau.

Die Gewinnung von Kali im Hochofenbetrieb.

Die Gewinnung von Kali im Hochofenbetrieb ist schon von mehreren Seiten vorgeschlagen worden; über eine praktische Anwendung des Vorschlages hat man aber nie etwas gehört. Kürzlich berichtete nun R. J. Wysor¹⁾ über die technische Lösung des Problems auf den Bethlehem-Stahlwerken. Schon vor vier Jahren untersuchte er den unter dem Gitterwerk der Winderhitzer liegenden Staub und stellte darin 15 % in Wasser lösliches Kali fest, was ihn zu einer Untersuchung veranlaßte, das Kali auf seinem Wege durch den Hochofenprozeß zu verfolgen und gegebenenfalls als Nebenprodukt zu gewinnen.

Der auf den Bethlehem-Stahlwerken verwendete Möller enthielt zur Zeit der Untersuchung 0,28 % K_2O und 0,56 % Na_2O ; die entsprechenden Gehalte der Schlacke betragen 0,39 bzw. 0,56 %. Auf Schlackenlagerplätzen wurden in Vertiefungen weiße bis weißgelbe Salze gefunden. Die Vertiefungen bildeten Sammelräume für das die darüberliegende Schlackenschicht durchrieselnde Regenwasser, das beim Durchdringen dieser Schicht lösliche Bestandteile aus der Schlacke herausgelöst hat. Nach dem Verdunsten des Regenwassers blieben dann die Salze in den Vertiefungen zurück. In Zahlentafel 1 sind die Zusammensetzungen eines weißen und eines gelben Salzes angegeben.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung eines weißen und eines gelben Salzes.

Salz	SiO_2	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Gesamt-Schwefel	Sulfid-Schwefel	Cl
weiß . .	0,20	0,36	0,04	26,47	—	8,66	4,27	38,3	14,5	Spur
gelb . .	0,38	0,13	Spur	17,60	—	17,64	8,76	37,6	25,6	„

Die Analysen sind in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. Der K_2O -Gehalt ist bei beiden Salzen etwa zweimal so groß wie der Na_2O -Gehalt. Das Verhältnis K_2O zu Na_2O ist also umgekehrt wie bei der Schlacke selbst. Verfasser schließt aus dem gleichzeitigen Auftreten von K_2O , Na_2O und Schwefel, daß bis zu einem gewissen Grade die Alkalien als Entschwefler des Roheisens wirken. Die Beweisführung ist nach Ansicht des Berichterstatters nicht unbedingt richtig, dagegen trifft die Schlußfolgerung zu, denn die in der Schlacke enthaltene Kalkmenge ist zu niedrig, um den gesamten Schwefel binden zu können. Es muß also der Schwefel teilweise in Alkalien gebunden sein. Ein Schluß auf die quantitative Bedeutung der

gasen entführt. Mit der Zeit sintert der Staub in der Verbrennungskammer zu einer leicht zerreiblichen Masse zusammen, die Menge ist jedoch gering. Einen einschneidenden Einfluß übt der Staub auf das Mauerwerk aus. Die Wandung der Verbrennungskammer, der Kuppel und des nächstfolgenden Teiles des Gitterwerkes überzieht sich entweder mit einer dunkelgrünen Glasur oder wird derart angegriffen, daß die äußere Schicht völlig durchlöchert wird, je nachdem der Kieselsäuregehalt des Mauerwerkes höher oder niedriger ist. Zahlentafel 2 gibt eine Uebersicht über die Zusammensetzung der verschiedenen Mauersteine vor und nach der Einwirkung des Staubes.

Der thermische Wirkungsgrad der Winderhitzer wird durch die erwähnten Einwirkungen stark erniedrigt, obwohl größere Reparaturen während einer Offenreise nicht erforderlich sind. Der feine, leicht gefärbte Staub, der

¹⁾ Bulletin of the American Institute of Mining Engineers 1917, Jan., S. 32.

Zahlentafel 2. Zusammensetzung des ursprünglichen und des angegriffenen Mauerwerks.

	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O
Ueberzug Nr. 1	60,66	2,30	14,55	16,30	6,03
„ Nr. 2	58,44	2,50	12,60	18,07	8,29
Ursprüngliches Mauerwerk	79,70				
		19,70		0,25	
Durchlöcherter Mauersteine	40,17		26,70	20,84	8,04
Ursprüngliches Mauerwerk	52,50	2,00	43,00	1,95	

Zahlentafel 3.

Übersicht über insgesamt in den Ofen gebrachte, verloren gegangene und gewonnene Alkalimengen.

	K ₂ O		Na ₂ O	
	kg je t Rohelsen	% der gesamten eingeführten Menge	kg je t Rohelsen	% der gesamten eingeführten Menge
Insgesamt eingeführt	10,3	—	16,3	—
In die Schlacke gegangen	2,1	20,0	2,9	17,0
Anderer Verluste (auf 10% der Schlackenverluste geschätzt) . .	0,2	2,0	0,3	1,7
Verluste durch Gichtgas	0,4	3,9	0,6	4,1
Verlust durch Uebergang in das Mauerwerk der Ofen, der Wind erhitzer usw.		zu vernachlässigen		
In den Staubsammlern gewonnen	0,3	2,7	0,6	3,6
Verlust in den ersten Waschern (durch Differenzbildung geschätzt)	5,8	55,9	—	69,5
Verlust in den zweiten Waschern.	0,2	2,2	11,3	6,6
In den Durchgängen der Wind erhitzer und der Kesselanlagen gewonnen	0,1	1,3	0,1	0,3
Verlust in den Hauptwindleitungen, Winderhitzern und Kesselanlagen (auf 30% der gesamten gewonnenen Menge geschätzt) . .	—	0,4	—	0,1
Verlust durch Abgase	1,2	11,2	0,5	3,1
Insgesamt	10,3	99,6	16,3	100,0

sich am Boden des zweiten und dritten Durchganges des Winderhitzers ansammelt — der in Frage stehende Winderhitzer besitzt drei Durchgänge —, ist das für die Gewinnung von Kali in Betracht kommende Material. Die Reinigung erfolgt alle drei bis vier Monate. Ein ähnlicher Staub sammelt sich in den Kesselhäusern; dort wird die Reinigung alle paar Tage vorgenommen. Teilweise bildet der Staub ein leicht zerreibliches, gesintertes Material, teilweise tritt er in äußerst feiner Verteilung auf und läuft wie Quecksilber. Der Staub enthält 5 bis 20% in Wasser lösliches K₂O. Die Gesamtzusammensetzung, errechnet als Mittel aus der Analyse von vier Staubproben, ist folgende:

20,3% SiO ₂	2,4% ZnO	0,0% CNS
7,8% Fe ₂ O ₃	2,8% C	0,0% NH ₃
0,7% MnO	7,4% SO ₃	15,5% Ges.-K ₂ O
11,4% Al ₂ O ₃	1,6% CO ₂	6,4% Ges.-Na ₂ O
Spur TiO ₂	4,7% Cl	13,1% wasserlösl. K ₂ O
12,4% CaO	0,0% CN	3,9% wasserlösl. Na ₂ O
8,8% MgO	0,0% CNO	

Die angegebene Analyse ist selbstredend nur als grober Durchschnitt zu betrachten, da die Zusammensetzung des Staubes sehr starken Schwankungen unterworfen ist.

Verfasser errechnet die Ausbeute an Ges.-K₂O zu 1,3%, die Ausbeute an Ges.-Na₂O zu 0,3% der gesamten in den Ofen eingeführten Menge an K₂O bzw. Na₂O. Er stellt weiter fest, daß eine beträchtliche Menge an

Alkalien durch die Esse abgeführt wird, und daß die Alkalien in diesen Abgasen als weißer Rauch auftreten. Entsprechend dieser Tatsache enthalten natürlich auch die Ablagerungen in den Essenkanälen beträchtliche Mengen an Alkalien. Der Durchschnittsgehalt an Ges.-K₂O in diesen Ablagerungen ergab sich aus einer großen Zahl von Analysen zu 18,6%, derjenige von wasserlöslichem zu 14,7%.

Analoge Untersuchungen wurden mit dem Schlamm aus den Theisen-Waschern angestellt, durch die das zum Betrieb der Gasmaschinen dienende Gas zur weiteren Reinigung geleitet wird. Die Ergebnisse waren ganz entsprechende.

Zahlentafel 3 gibt eine Übersicht über die insgesamt in den Ofen gebrachten, die beim Durchlauf der verschiedenen Prozesse verloren gegangenen und die gewonnenen Alkalimengen. Die Zahlen entstammen teilweise Schätzungen, geben aber doch ein gutes Bild.

Wysor verweist noch auf ein weiteres Verfahren zur Kaligewinnung. Er unterwarf Rohgas dem Cottrell-Prozess und schied auf diese Weise den suspendierten Staub fast vollständig ab. Die Abscheidungen besaßen einen Kaligehalt von etwa 10%. Verfasser gibt an, daß das Verfahren mit Erfolg durchgeführt worden ist, macht jedoch keine näheren Angaben.

Einige amerikanische Hochofenwerke sind auf Grund der Versuche der Bethlehem-Stahlwerke schon zur Gewinnung von Kali als Nebenprodukt übergegangen. Ob dieses Verfahren allerdings die Kalipreise nach dem Kriege wieder auf ihre Friedenshöhe herabdrücken wird, ist fraglich.

R. Durrer.

Ueber das Vergüten von Eisen und Stahl.

Da die Bedeutung dieser Behandlungsweise in der letzten Zeit außerordentlich rasch zugenommen hat, einerseits infolge neuer Aufgaben sowie infolge der Heranziehung weiter Kreise der Industrie, die bisher auf anderen Gebieten gearbeitet hatten, zu Heereslieferungen, andererseits deshalb, weil den stark überlasteten Materialerzeugern gleichmäßige Lieferung nicht in dem bisher üblichen Maße möglich ist, dürfte ein von Professor Richard Baumann am 9. November 1916 im Württembergischen Ingenieurverein über diesen Gegenstand gehaltenen Vortrag für weitere Kreise unserer Leser großes Interesse haben.

Das Vergüten beruht auf dem Härtungsvorgang. Das Gefüge eines ausgeglühten Maschinenstahles von 50 bis 60 kg/qmm Festigkeit und ungefähr 0,3 bis 0,4% C besteht aus zwei verschiedenartigen Teilen: dem an sich weichen Eisen und dem Perlit, der das Eisen zum Stahl macht. Härtet man das Stück, d. h. macht man es hellrotwarm und kühlt es in Wasser ab, schleift, poliert und ätzt es aufs neue, so erhält man ein einheitliches Gefügebild. Dieses Härtungsgefüge wird „Martensit“ ge-

nannt und ist durch Auflösung des Perlits in der Eisengrundmasse entstanden. Stellt man mit einem solchen gehärteten Material einen Zerreißversuch an, so ist das Fehlen der beim ausgeglühten Material sohart ausgeprägten Streckgrenze das Auffallendste. Diese erscheint mithin als eine Eigenschaft des ausgeglühten Eisens. Die Zugfestigkeit des gehärteten Materials ist jedoch bedeutend gestiegen, seine Bruchdehnung hingegen merklich gesunken. Ohne näher auf die Frage einzugehen, warum der gehärtete Stahl hart ist, genügt für hier die Feststellung, daß das Material, wenn es das Gefüge dieser gleichförmigen Lösung zeigt, hart ist, härter als im ausgeglühten Zustand. Die Regelung der Härtung von Eisen und Stahl kann an Hand des in Abb. 1 wiedergegebenen Zustandsdiagramms vorgenommen werden. Die Linie A' a A entspricht dem Beginn der Abscheidung des Eisens, die Linie D A der Perlitabscheidung. Der Zweig A Z gilt für Stähle mit höherem Kohlenstoffgehalt, auf die Baumann nicht weiter eingeht. Das Schaubild ist insofern von praktischer Bedeutung, als es angibt, wie warm ein Material gemacht werden muß, um vollkommen gleichförmiges Härtinggefüge zu erhalten, nämlich oberhalb der Linie A' a A.

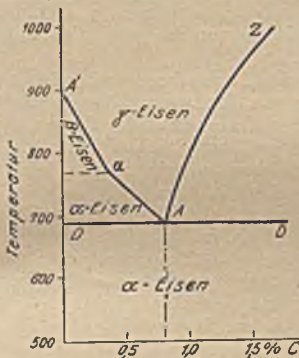


Abbildung 1. Schmelzdiagramm der Eisenkohlenstoff-Legierungen.

ohne sich zu ausgesprochenen Inseln vereinigen zu können. Durch Härten und Anlassen wird also die Gleichförmigkeit des Härtinggefüges mit der Zähigkeit des ausgeglühten Zustandes gewissermaßen vereinigt. Und je nach der Behandlung liegen die Eigenschaften des Materials zwischen denen des geglühten und denen des stark gehärteten Zustandes.

Was die praktische Ausführung anbetrifft, so liefert Oelhärtung größere Dehnung, aber etwas geringere Festigkeit als Wasserhärtung. Für Konstruktionszwecke wären also wassergehärtete Stücke aus dem oben erwähnten Maschinenstahl, weil zu spröde, ganz unbrauchbar. Das ausgeprägteste Kennzeichen der Vergütung ist die hochgelegte Streckgrenze, eine besonders wertvolle Eigenschaft, weil sie für die Betriebsbeanspruchung von Bedeutung ist. Die größte Verbreitung hat das Vergüten für Material von höherer Festigkeit gefunden, insbesondere für hochbeanspruchte Achsen und anderes. Angeführte Beispiele zeigen fernerhin, daß die beim Vergüten anzuwendende Behandlung in weiten Grenzen dem Zweck der einzelnen Stücke und der Art des vorliegenden Materials anzupassen, daß aber stets von Temperaturen oberhalb des Perlitpunktes (rd. 700°) in Wasser oder Oel abzukühlen ist. Wird hohe Festigkeit angestrebt, so erfolgt geringes Anlassen. Soll namentlich große Zähigkeit erzielt werden, so hat Anlassen bis in die Nähe des Perlitpunktes zu erfolgen usw. Oft wird die letztere Behandlung in erster Linie als Vergüten bezeichnet. Bemerkte sei noch, daß zur raschen Feststellung der erzielten Wirkung in vielen Fällen die billig auszuführende Kugeldruckprobe genügt. Weit aus am besten zur Kennzeichnung der Behandlung, die das Material erfahren hat, eignet sich insbesondere die Kerbschlagprobe. Recht anschaulich zeigen dies die neben-

stehenden Zahlen für Flußeisen.

Das verschiedene Verhalten des Materiales kommt auch im Aussehen der Bruchflächen beim Zerreißen zum Ausdruck. Die geglühten Stäbe zeigen ebene Bruchflächen mit kegeligem Rand, die vergüteten häufig das fräserartige, gezahnte Aussehen, das insbesondere auch bei Sonderstählen nicht selten zu beobachten ist.

Was die Sonderstähle anlangt, die durch Beigabe von Nickel und Chrom oder auch Wolfram, Mangan, Vanadin, bei Federstählen durch Silizium u. a. m. gekennzeichnet sind, so ist zu bemerken, daß diese in der Mehrzahl der Fälle schon im ausgeglühten Zustande hohe Kerbzähigkeit aufweisen. Dies steht damit im Zusammenhang, daß die genannten Bestandteile auch bei mäßig langsamer Abkühlung eine Art gelinder Härting entstehen lassen.

Ausführungen über die Regenerierung grobkristallinen Flußeisens und das Verbrennen des Eisens beschließen den interessanten Vortrag.

Zu der von Baumann gebrachten Abb. 1, nach der die Härting geregelt werden könne, muß bemerkt werden, daß diese die Lage der Umwandlungspunkte der reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen wiedergibt. In Wirklichkeit sehen jedoch die hier unter Betrachtung stehenden Legierungen, das Flußeisen und der Kohlenstoffstahl, etwas anders aus. Flußeisen sowohl wie Kohlenstoffstahl weisen zuweilen beträchtliche Gehalte an Mangan, Phosphor, Schwefel und Silizium auf, welche Elemente, vor allem Mangan¹⁾, die Lage der Umwandlungspunkte genannter Materialien merklich verändern. Da eine erhebliche Erhitzung über A_c hinaus aber unbedingt zu vermeiden ist, so kann auf die jedesmalige Festlegung der Umwandlungspunkte nicht oft genug hingewiesen werden. Was das Anlassen anbetrifft, so soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, daß die besten und gleichmäßigsten Ergebnisse und die höchsten Kerbzähigkeiten erzielt werden, wenn das Anlassen in einem Muffelofen oder einem Bleibade vorgenommen wird. Nur unter diesen Arbeitsbedingungen wird ein absolut gleichmäßiges Anlassen durch das ganze Arbeitsstück hindurch gewährleistet. Läßt man im offenen Ofen an, in dem die Flamme das Arbeitsstück umspült, so treten leicht lokale Uebererhitzungen ein, die nicht nur ungleichmäßige, sondern zuweilen sogar direkt schlechte Ergebnisse zeitigen.

A. Stadelcr.

Absperrschieber mit Flüssigkeitsdichtung.

Ein äußerst wichtiges Organ in den Rohrleitungen der Hüttenwerke sind die Absperrvorrichtungen. Die Ansprüche, welche an dieselben von den Hüttenwerken gestellt werden, sind sehr verschieden, und der Konstrukteur hat gar mancherlei Wünsche zu berücksichtigen. Die Folge davon ist, daß die gewöhnlichen Handelschieber in Hüttenwerken fast gar nicht angetroffen werden. Ventile kommen in den seltensten Fällen zur Anwendung, und auch andere Absperrvorrichtungen werden lange nicht so zahlreich verwendet wie die Schieber. Bei den in Betracht kommenden Sonderbauarten von Schiebern muß berücksichtigt werden, daß es sich vielfach um große Abmessungen, hohe Temperaturen, lange und infolge von Temperaturschwankungen sich dehnbende Rohrleitungen handelt. Dies sind Umstände, die ein sicheres Dichtthalten sehr ungünstig beeinflussen. Selbst wenn die Absperrvorrichtungen von der Fabrik ganz vorzüglich gearbeitet sind, so kann infolge der hohen Beanspruchung ein Verziehen der Gehäuse auftreten, das Undichtigkeit zur Folge hat. Dient der Schieber zur

¹⁾ St. u. E. 1914, 20. Aug., S. 1400.

Absperrung von minderwertigen Gasen, so wäre der entstehende Verlust unwesentlich. Handelt es sich aber um hochwertiges, gereinigtes Gas, oder soll die abgesperrte Leitung zwecks Reinigung oder Umbau befahren werden, so ist eine durchaus sichere Abdichtung unbedingt erforderlich.

Unter Berücksichtigung der genannten Umstände hat die Firma Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren (Rhld.), einen Schieber mit Flüssigkeitsdichtung, D. R. G. M., hergestellt, wie ihn Abb. 1 im Prinzip für senkrechten Einbau in wasserrechter Leitung zeigt. Er besteht aus dem Schiebergehäuse in der bekannten Bauart und einem durch Spindel betätigten Schieberkeil.

Das Gehäuse ist so ausgebildet, daß der Raum um die Dichtungsflächen von einer Sperrflüssigkeit ausgefüllt werden kann. Wenn beim Schließen des Schiebers die Zunge gesenkt ist, so wird der Hahn B im Ueberlauf und danach der Hahn A im Flüssigkeitseintritt geöffnet, bis

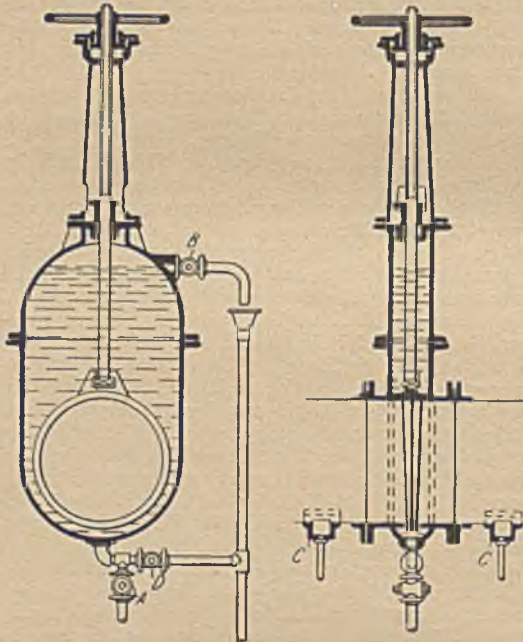


Abbildung 1. Längs- und Querschnitt des Schiebers.

die Sperrflüssigkeit am Ueberlauf austritt, dann wird der Hahn A nahezu geschlossen, bis nur noch ein Träufeln am Ueberlauf stattfindet. Als Sperrflüssigkeit wird Leitungswasser oder unter Umständen Ammoniakwasser oder Teer verwendet.

Der Schieber mit dieser Vorrichtung schließt den Gasstrom vollständig sicher ab; denn bei einer auftretenden Undichtigkeit stellt sich die Sperrflüssigkeit dem Gasdurchtritt entgegen. Die durch die Dichtungsfläche etwa durchsickernde Flüssigkeit wird in den beiden Auffangbecken C aufgefangen und abgeleitet. Letztere können in beliebiger Entfernung vom Schieber, je nach den örtlichen Verhältnissen, angebracht werden.

Beim Öffnen des Schiebers wird der Flüssigkeitseintritt A zuerst geschlossen, hernach der Leerlauf D geöffnet, um den Flüssigkeitsraum vollständig zu entleeren. Dann werden sämtliche Hähne geschlossen und die Schieberzunge gehoben.

Der Schieber mit beschriebener Vorrichtung kann in jeder beliebigen Lage eingebaut werden, so daß an keiner Stelle Hindernisse gegen seine Verwendung vorliegen.

Ing. H. Rappold, Düren (Rhld.).

Neue Bremse für Personen- und Güterzüge.

Im Anschluß an seinen früheren Vortrag¹⁾ über die Kunze-Knorr-Bremse für Schnellzüge berichtete Geh.

Oberbaurat Kunze in der Versammlung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure am 15. Mai 1917 in Berlin über die Kunze-Knorr-Bremse für Personen- und Güterzüge. Die fortschreitende Entwicklung des Verkehrswesens stellt an die Eisenbahnen beständig neue Aufgaben; als eine solche Aufgabe ist die Einführung einer durchgehenden Bremse für Güterzüge anzusehen. Die Aufgabe war nicht neu, da bei den amerikanischen Bahnen bereits seit über 15 Jahren die Güterzüge mit durchgehenden Luftdruckbremsen nach der Bauart Westinghouse laufen. Diese haben sich indessen nicht derart bewährt, daß man, als die Frage der Einführung einer durchgehenden Bremse in Preußen-Deutschland auftauchte, das Beispiel Amerikas hätte nachahmen können. Es wurden daher alle in Betracht kommenden Punkte in langen Verhandlungen unter den verschiedenen Eisenbahnverwaltungen sorgfältig erwogen und weiterhin angeregt, daß alle europäischen Bahnen eine durchgehende und vor allem einheitliche Güterzugbremse einführen sollten. Auf der dritten internationalen Konferenz im Mai 1907 wurde das Bedürfnis hierfür anerkannt und in der Schlußniederschrift der „Internationalen Kommission“ wurde sodann zu Bern im Mai 1909 das endgültige sogenannte „Berner Programm“ festgelegt und später von den beteiligten Regierungen anerkannt.

In Anbetracht der bei den Eisenbahnen vorhandenen vielen verschiedenen Arten von Bremsvorrichtungen war es nötig, zur Lösung der Bremsfrage ganz neue Wege einzuschlagen und eine Lösung größeren Stils zu finden, die vor allem auch die Eisenbahnverwaltungen mit steilen Bergstrecken befriedigte. Hand in Hand mit der Einführung der Güterzugbremse muß eine Umgestaltung der Personenzugbremse gehen, wenn in Zukunft Personen- und Güterwagen in beliebiger Mischung, besonders in Militärszügen, mit Luftdruckbremse gefahren werden sollen. Aussicht auf Erfolg konnte nach alledem nur eine rückwärts lösbare Bremse bieten, die zugleich volle Gewähr gegen Erschöpfung der Bremskraft versprach und den Anforderungen des Betriebes in vollstem Maße gerecht wurde. Aus diesen Erwägungen ist die Kunze-Knorr-Bremse hervorgegangen, eine Vereinigung der Einkammer- mit der Zweikammerbremse, die beide von einem gemeinsamen Steuerventil beherrscht werden.

Die mit der Kunze-Knorr-Bremse angestellten Versuche haben den an sie zu stellenden Forderungen voll entsprechen. Nach einer sehr vorsichtig aufgestellten Wirtschaftsberechnung sind für die Ausrüstung des gesamten Lokomotiv- und Wagenparks der preußisch-hessischen Staatsbahnen mit durchgehenden Güterzugbremsen insgesamt 267 Millionen \mathcal{M} im Laufe von neun Jahren — dem Ausrüstungszeitraum — aufzuwenden. In diesem Zeitraum wird durch Personalersparnisse neben Deckung aller Betriebskosten das aufgewendete Bankkapital von 267 Mill. \mathcal{M} restlos getilgt und verzinst. Nach der Tilgung, d. h. vom zehnten Jahre nach Beginn der Ausrüstung, verbleibt ein Ueberschuß von 65 Millionen \mathcal{M} jährlich, der entsprechend der Verkehrssteigerung in jedem folgenden Jahre wächst. Dieser Ueberschuß entsteht lediglich durch Ersparnisse an Personalkosten. Am Ende des Ausrüstungszeitraums werden mindestens 35 000 Bremsen weniger erforderlich als die Beibehaltung der Handbremse erfordern würde.

Beanspruchung der Elektrizitätswerke¹⁾.

Die Leistungsfähigkeit der Elektrizitätswerke ist nicht unbegrenzt. Auch ist die Größe der Belastung maßgebend für die Anordnungen, welche die Betriebsleiter zu treffen haben. Die Werke dürfen daher nicht mit Mehrbelastung überrascht werden. Sobald irgendwo im Anschluß an die Elektrizitätswerke neue Maschinen mit größerem Verbrauch aufgestellt oder in Betrieb genommen werden sollen, ist deshalb vorher dem betreffenden Elektrizitätswerk Mitteilung zu machen. Das kann z. B. telephonisch geschehen, doch wird dann empfohlen, diese Mitteilung am gleichen Tage noch schriftlich zu bestätigen.

¹⁾ Mitteilung der Nachrichten-Abteilung des Kriegsministeriums.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 10. Mai, S. 457.

Aus Fachvereinen.

Deutsche Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie.

Die 23. Hauptversammlung der Gesellschaft fand am 20. bis 22. Dez. 1916 in Berlin statt. Von den zahlreichen Vorträgen waren folgende auch für Hüttenleute von einigem Interesse.

Professor Dr. D. Holde, Berlin-Wilmersdorf, erstattete einen Bericht:

Ueber Prüfung kolloidaler Graphite.

1. Das Verfahren von Freundlich¹⁾, die Graphitmenge in den Oleosolen aus natürlichem und künstlichem Graphit durch Behandlung mit Benzol und Eisessig als koagulierendem Elektrolyt und einfaches Filtrieren im Goochtiiegel zu bestimmen, hat sich, weil öfter zu zeitraubend, als nicht allgemeiner verwendbar erwiesen. Die schnelle quantitative Trennung gelingt durch Anwendung von Bleicherde, wie Fullererde oder Tonsil, in sehr feiner Verteilung als Filterstoff, der filtrierend und gleichzeitig adsorbierend auf die Submikronen wirkt. Zusatz eines koagulierenden Mittels ist entbehrlich. Es genügt Auflösung des Oleosols in Benzol, Filtrieren über Asbest und Bleicherde im Goochtiiegel und heißes Auswaschen mit Benzol und Chloroform oder Tetra, zwecks Lösung aus den Oelen von der Erde adsorbierten Harze.

2. Die Geschwindigkeit des Absetzens des Graphits in den mit technischen Mineralölen verdünnten Oleosolen, wie sie zur Maschinenschmierung zwecks Oelersparnis benutzt werden, ist nicht, wie es aus Freundlichs Messungen der Teilchengrößen der Graphite und seinen Sedimentationsversuchen an Oleosolen (Kollag und Oildag) und ihren öligen Verdünnungen hervorzugehen scheint, allgemein bei Oleosolen aus künstlichem Graphit (Oildag) größer als bei den entsprechenden Oleosolen aus natürlichem Graphit. Die Prüfung einer größeren Zahl von Proben beider Graphitoleosole und ihrer Verdünnungen mit verschiedenen säurefreien Mineralölen hat bei der Mehrzahl der Versuche das Gegenteil ergeben²⁾. Der Grund für diese Unterschiede gegenüber den Freundlichschen Befunden dürfte darin liegen, daß die Graphitoleosole, besonders bezüglich der Koagulierbarkeit durch die öligen, völlig neutralen Verdünnungsmittel, nicht genügend gleichmäßig hergestellt werden.

Wegen dieser häufig beobachteten Koagulierbarkeit des kolloidalen Graphits durch die Verdünnungsöle kann die nach der Teilchengröße der kolloidalen Graphite und dem Stokeschen Fallgesetz zugunsten der Oleosole aus natürlichem Graphit (Kollag) beurteilte Absetzgeschwindigkeit des Graphits in diesen Verdünnungen nicht allgemeine Gültigkeit beanspruchen.

Diese Beurteilung wurde zwar durch Freundlichs Versuche scheinbar gestützt, aber die Zahl der ihm zur Verfügung stehenden Versuchsproben von Oleosolen und Verdünnungsölen war zufällig zu klein, so daß ihm die zahlreichen Fälle, in denen die natürlichen Graphitoleosole bei der Verdünnung mit säurefreien Mineralölen koaguliert werden, entgingen.

Aus den Versuchen zu 2. ergibt sich für die Materialprüfung die Forderung, die für die Beurteilung der Güte der Graphitoleosole wichtige Prüfung der Haltbarkeit der Verdünnungen mit technischen Mineralölen usw. nur in diesen Verdünnungen, und zwar in Standzylindern nach mehrwöchigem Stehen, nicht aber, wie dies wiederholt empfohlen wurde, nur bei den Graphitoleosolen selbst vorzunehmen. Die Prüfung kann bei hellen Verdünnungs-

ölen durch qualitative Beobachtung der Entmischungserscheinungen im Meßzylinder, bei dunklen Oelen durch Graphitbestimmungen gemäß 1. in den vom Boden und oben entnommenen Proben erfolgen.

Die bisherige Annahme der Technik, daß die Ursache der gefürchteten Koagulierung der Graphitoleosole in Säuregehalt der Verdünnungsöle liege, dürfte nur für wenige Fälle zutreffen, zumal die normalen raffinierten Maschinenöle säurefrei sind oder höchstens unschädliche Spuren organischer Säure enthalten.

Für die Technik der Herstellung der Oleosole ergibt sich die Aufgabe, nach den bisher übersehenen häufigsten Ursachen der Koagulierung zu forschen und ihre Beseitigung anzustreben.

In der Maschinenteknik kann man bis zu einem gewissen Grade den Schädigungen der Koagulierung durch Benutzung zähflüssiger Verdünnungsöle begegnen.

Fräulein Dr. Kornfeld, Prag, berichtete über den Basenaustausch im Permutit.

Aluminiumhaltige Silikate, nach Gans „Aluminatsilikate“, haben die Fähigkeit, aus wässrigen Neutralsalzlösungen Kationen aufzunehmen und dafür andere Kationen in äquivalenter Menge abzugeben. Ein solches „Aluminatsilikat“ ist auch der von Gans für technische Zwecke hergestellte Permutit. Dieser diene als Material für die von Professor Rothmund und der Vortragenden gemeinsam angestellten Untersuchungen.

Das zu untersuchende System besteht aus zwei Phasen, einer wässrigen mit zwei verschiedenen Kationen und einem Anion, und einer festen, der Permutitphase, worin im Gleichgewicht ebenfalls die beiden Kationen vorkommen. Die relative Menge des ausgetauschten Salzes, im Verhältnis zu der im ganzen austauschbaren Menge, ist im Gleichgewicht durch die Konzentration der Lösung an den beiden Salzen gegeben. Bezeichnet man mit n die austauschbare Menge der Äquivalente im Permutit, mit $\frac{a}{v}$ und $\frac{b}{v}$ die Anfangskonzentrationen der beiden

Kationen in der Lösung, mit x die ausgetauschte Menge, so ist demnach

$$\frac{x}{n} = f\left(\frac{a-x}{v}, \frac{b+x}{v}\right) \dots \dots \dots (I)$$

Für den Fall gleichwertiger Ionen in verdünnten Lösungen geht diese Gleichung über in

$$\frac{x}{n} = f\left(\frac{b+x}{a-x}\right) \dots \dots \dots (II)$$

Es wird ausdrücklich betont, daß diese Unabhängigkeit von der Verdünnung nur aus den Gesetzen verdünnter Lösungen gefolgert wurde, ohne daß dabei über die Art des Vorgangs im Permutit eine Voraussetzung gemacht wurde. Die von Wiegner¹⁾ und Gans²⁾ aufgestellten Formeln werden mit der Gleichung (II) verglichen. Die von Wiegner verwendete Freundlichsche Formel erweist sich als unzureichend, da darin nur ein Kation berücksichtigt wird; dies hat auch Gans bereits hervorgehoben. Die Ganssche Formel für das Massenwirkungsgesetz läßt sich aus der Gleichung (II) dann ableiten, wenn der Permutit als eine feste Lösung betrachtet werden kann, für die die Gesetze verdünnter Lösungen Gültigkeit haben. Aber selbst unter dieser Voraussetzung gilt die Formel, wie Gleichung (II) überhaupt, nur für den Fall gleichwertiger Ionen.

Die eigenen Versuche wurden zunächst mit Natriumpermutit unternommen, der in feingepulvertem Zustande

¹⁾ Chem.-Zg. 1916, 22. April, S. 358.

²⁾ Nach brieflichen Mitteilungen von Herrn Dr. F. Steimmig, Chemische Fabrik „List“, Seelze bei Hannover, haben seine Versuche auch bei Oildag-Proben ebenso häufig Koagulierungen wie bei Kollag gezeigt.

¹⁾ Journ. f. Landw. 1912, 60, S. 111/50 u. 197/222; Zentralbl. f. Min. u. Geol. 1914, S. 262/72.

²⁾ Zentralbl. f. Min. u. Geol. 1913, S. 699/712 u. 728/41; 1914, S. 273/9 u. 299/306.

mit Silbernitratlösung und Natriumnitratlösung verschiedenster Menge und Konzentration geschüttelt wurde. Das Gleichgewicht stellte sich binnen sehr kurzer Zeit ein; nach fünf Minuten dauerndem Schütteln wurde derselbe Punkt von beiden Seiten erreicht: das eine Mal wurden die beiden Lösungen gleichzeitig zugesetzt, das andere Mal erst die Silberlösung, dann geschüttelt, hierauf die Natriumlösung und wieder geschüttelt. Die ausgetauschte Menge wurde durch Bestimmung des Silbergehalts der Lösung nach der Volhardschen Methode ermittelt. Die Versuche erstreckten sich über ein Intervall, in dem das Verhältnis $\frac{b+x}{a-x}$ sich um den 500fachen Betrag änderte. An diesen 18 Versuchen wurde nun zunächst die Ganssche Formel, das einfache Massenwirkungsgesetz, erprobt, das aber keine Konstante ergab, sondern eine Zahl, die von 15 auf 208 stieg. Dagegen lassen sich die Versuche sehr gut durch folgende Formel wiedergeben:

$$\left(\frac{x}{n-x}\right)^p \cdot \frac{b+x}{a-x} = K \dots \dots \text{(III)}$$

wobei K und p Konstanten sind und $p > 1$.

Für die weiteren Versuche wurde Silberpermutit verwendet. Es wurden die quantitativen Beziehungen beim Austausch gegen Ammonium und gegen Kalium nach Gleichung (III) ermittelt. Ueber den Austausch eines zweiwertigen gegen ein einwertiges Kation gibt die Versuchssreihe Aufschluß, die mit Silberpermutit und Bariumnitrat ausgeführt wurde.

Geh. Regierungsrat Professor Dr. F. Mylius, Charlottenburg, hielt einen Vortrag über

Normierte Metalle.

Bei der experimentellen Erforschung der Eigenschaften metallischer Elemente sowie bei ihrer Anwendung zu Normalbestimmungen spielt der Reinheitsgrad eine ungemein wichtige Rolle. Metallische Präparate von absoluter Reinheit sind bekanntlich nicht herstellbar; solche vom höchsten erreichbaren Reinheitsgrade lassen sich meist nur in kleinen Mengen gewinnen. An ihrer Stelle können oft besonders reine technische Präparate angewandt werden, wenn sie nur analytisch sicher gekennzeichnet sind. Gleichartiges Material kann dabei den Vorteil haben, verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen miteinander vergleichbar zu machen. Auf Veranlassung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt können derartige, von bestimmten Firmen nach besonderen Verfahren hergestellte Metalle von jetzt ab, nach Bestimmung ihrer Verunreinigungen, unter Beigabe amtlicher Prüfungsscheine, als „normierte Metalle“ in den Handel gebracht werden.

Als zulässige Grenze für die Massenverunreinigung ist dabei ein Höchstbetrag von 0,01 % in Aussicht genommen (vierte Reinigungsstufe).

Mit dem von der Firma Kahlbaum zu beziehenden „normierten Zink“ ist der Anfang gemacht worden; weitere normierte Metalle werden folgen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

24. Mai 1917.

Kl. 18 b, Gr. 13, Q 983. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke von hoher Zitratlöslichkeit bei der Stahlgewinnung im basischen Herdofen. B. Queling, Saarbrücken.

29. Mai 1917.

Kl. 12 k, Gr. 5, B 74 563. Verfahren zur Erhöhung der Ammontakausbeute bei dem Betrieb von Gaserzeugern. Dr. Bambach & Co., Chemische Ges. m. b. H., Cöln a. Rh.

Kl. 24 a, Gr. 15, W 47 476. Ketten- oder Wanderrostfeuerung mit Druckluftzuführung. Josef Wildt, Teplitz-Schönau.

Kl. 26 a, Gr. 8, E 22 044. Gaserzeuger mit in den Verdunstungsschacht eingehängten Schwelrohren. Ehrhardt & Schmer, G. m. b. H., Saarbrücken.

Kl. 40 b, Gr. 1, M 58 490. Zinklegierung. Metallwerk „Montania“, Duisburg-Hochfeld.

Kl. 49 f, Gr. 18, P 34 660. Verfahren zum Schweißen von Stahl und Eisen. Chemisches Werk „Empedus“, Stein & Wolf vorm. Heinr. Postler & Co., Laubegast-Dresden.

Kl. 75 c, Gr. 5, A 28 537. Verfahren zur Herstellung rostsischerer Ueberzüge. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel, Lauter i. S.

31. Mai 1917.

Kl. 48 a, Gr. 1, M 59 485. Verfahren zur Reinigung der Oberfläche von Gegenständen aus Eisen oder Stahl auf elektrolytischem Wege. Pascal Marino, London.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

21. Mai 1917.

Kl. 18 a, Nr. 662 704. Einstellung des Werkzeugträgers bei Vorrichtungen zur Verhütung bzw. Beseitigung des Ansatzes in Drehrohröfen. Heinrich Stähler, Niederschelden a. Sieg.

Kl. 18 a, Nr. 662 708. Vorrichtung zur Verhinderung des Drehens des Werkzeugträgerarmes bei Vorrichtungen zur Verhütung des Krustenansatzes in Drehrohröfen. Heinrich Stähler, Niederschelden a. Sieg.

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

Kl. 18 c, Nr. 662 687. Glüh- und Härtemuffel mit umgebendem Misch- und Verteilungsraum. Max Butter, Auo i. Erzgeb.

Kl. 19 a, Nr. 662 672. Schrägschienenstoß. Franz Hammerl, Rosenheim.

Kl. 24 e, Nr. 662 645. Aschenaustragvorrichtung für Drehrostgeneratoren mit Rechts- und Links-drehung. Eisenhüttenwerk Keula bei Muskau, Akt.-Ges., Keula, Oberlausitz.

Kl. 24 f, Nr. 662 596. Beweglicher Rost für Brennschachtöfen. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, Akt.-Ges., Braunschweig.

Kl. 24 f, Nr. 662 605. Verstellbarer Koksstauer mit auswechselbaren Roststäben und Stabsicherung für Wanderroste. C. H. Weck, Dörlau (Reuß).

Kl. 31 a, Nr. 662 603. Trockenkammer für Eisengießereien u. dgl. aus Eisenkonstruktion mit Wasserfüllung zum Trocknen von Lehmformen. Karl Nehls, Rüstingen.

Kl. 31 c, Nr. 662 613. Aus Steinkohlenteer und Sand bestehender Formkern. L. Kleinpoppen, Duisburg, Merkatstr. 34.

Kl. 40 a, Nr. 662 532. Werkzeug zum Ausbohren bauchiger Hohlkörper mit eugerem Mundstück, speziell für Stahlgußgranaten. Hermann Königs, Crefeld, Rhld., Hülsenerstr. 462.

29. Mai 1917.

Kl. 7 a, Nr. 662 807. Walzvorrichtung. August Beyes, Hannover, Warstr. 19a.

Kl. 7 b, Nr. 662 805. Stauchplatte für Siederohrschweißung. Johann Rentmeister, Mülheim-Ruhr-Speldorf, Zieglerstr. 41.

Kl. 18 a, Nr. 662 926. Vorrichtung zum Kühlen des Trägerarmes bei Auskratzapparaten für Drehrohröfen u. dgl. Heinrich Stähler, Niederschelden, Sieg.

Kl. 31 c, Nr. 662 985. Steinkokille. Scheidhauer & Gießing, A.-G., u. Eisenwerk Kraft, Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 662 986. Kokille für Formen. Scheidhauer & Gießing, A.-G., u. Eisenwerk Kraft, Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 662 987. Steinkokille. Scheidhauer & Gießing, A.-G., u. Eisenwerk Kraft, Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 662 988. Formenuntersatz für Steinkokillen. Scheidhauer & Gießing, A.-G., u. Eisenwerk Kraft, Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 662 989. Mehrfachgießform. Scheidhauer & Gießing, A.-G., u. Eisenwerk Kraft, Duisburg.

Statistisches.

Großbritanniens Außenhandel¹⁾.

Minerale bzw. Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar bis März			
	1917	1916	1917	1916
	tons zu 1016 kg			
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	1 513 552	1 484 620	160	235
Manganerze	97 693	87 098	—	—
Steinkohlen	2)	2)	9 416 553	9 975 276
Steinkohlenkoks				
Steinkohlenbriketts				
Alteisen	5 069	42 698	9 039	17 476
Roheisen	21 854	29 614	200 865	249 905
Eisenguß	54	427	142	427
Stahlguß	53	176	65	81
Schmiedestücke	5	122	25	3
Stahlschmiedestücke	66	280	36	19
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	4 796	11 286	27 494	23 069
Stahlstäbe, Winkel und Profile	12 116	23 550	103 592	165 901
Gußeisen, nicht besonders genannt	—	—	5 579	7 761
Schmiedeisen, nicht besonders genannt	—	—	3 936	6 068
Rohstahlblöcke	1 219	7 184	633	989
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen	11 927	38 817	28 388	10 597
Brammen und Weißblechbrammen	985	463	—	417
Träger	61	827	916	6 998
Schienen	62	2 265	12 890	10 694
Schienenstühle und Schwellen	—	—	1 684	2 666
Radsätze	—	—	1 755	3 305
Radreifen, Achsen	—	11	6 159	5 578
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht besond. genannt	—	—	4 407	7 654
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	1 713	3 596	31 340	39 978
Desgl. unter 1/8 Zoll	4 713	6 236	38 089	31 649
Verzinkte usw. Bleche	—	—	7 209	43 985
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	3 816	54 191
Weißbleche	—	—	44 465	93 042
Panzerplatten	—	—	—	20
Draht (einschließl. Telegraphen- u. Telephondraht)	2 815	8 270	12 234	5 934
Drahterzeugnisse	—	—	6 486	6 533
Walzdraht	10 842	19 089	—	—
Drahtstifte	8 386	13 645	—	—
Nägel, Holzschrauben, Nieten	338	1 113	4 802	6 696
Schrauben und Muttern	846	1 567	3 344	3 727
Bandeisen und Röhrenstreifen	1 961	12 816	14 366	13 453
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißeisen	4 822	8 352	18 886	24 084
Desgl. aus Gußeisen	236	893	20 433	16 115
Ketten, Anker, Kabel	—	—	4 952	5 311
Bettstellen und Teile davon	—	—	1 087	2 165
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	1 458	4 336	17 333	16 593
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	96 397	237 633	636 447	883 084
Im Werte von £	1 831 457	2 599 021	12 144 735	12 782 379

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage der Eisengießereien. — Nach dem „Reichs-Arbeitsblatt“³⁾ waren die Eisengießereien Westdeutschlands im April 1917 ebenso gut wie in den vorhergehenden Monaten beschäftigt. Auch im Vergleich zum April des Vorjahres war die Lage im allgemeinen dieselbe. Es mußte mit Ueberstunden gearbeitet werden.

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review 1917, 4. Mai, S. 525. — Es ist zu beachten, daß die Ziffern die Verschiffungen für die Regierung nicht berücksichtigen und deshalb nur ein unvollständiges Bild der gesamten Außenhandelsverhältnisse zeigen.

²⁾ Angaben fehlen in unserer Quelle.

³⁾ 1917, Mai, S. 364.

Für den Berichtsmonat werden wiederum Lohnsteigerungen gemeldet. Die Eisengießereien Nordwestdeutschlands bekunden gleichfalls keine wesentliche Veränderung der Verhältnisse. Dem April 1916 gegenüber war zumeist eine Steigerung der Beschäftigung zu erkennen. Auch in Mitteldeutschland hielt sich die Beschäftigung auf der Höhe des Vormonates. Der Auftragseingang war jedoch vielfach größer als im April 1916. Aus Sachsen wird über zufriedenstellende Tätigkeit berichtet. Dem Vorjahre gegenüber trat verschiedentlich eine Besserung ein. Die Eisengießereien Schlesiens waren ebenso gut wie im Vormonate, vielfach aber besser als im Vorjahre beschäftigt. Berichte aus Süddeutschland geben an, daß die Betriebe unverändert gut beschäftigt waren. Im Ver-

gleich zum April 1916 machte sich, wie hervorgehoben wird, zum Teil eine Besserung bemerkbar. Lohnerhöhungen werden auch aus dieser Industrie gemeldet.

Eisenindustrie in Chile. — Nach Berichten aus Santiago, die nachzuprüfen die augenblicklichen Verhältnisse nicht erlauben, ist dort ein neues Stahlwerk errichtet worden, um das Alteisen, das früher nach Europa verschifft wurde, zu verwerten. Die Ausführung des ganzen Planes ist eine Folge der sehr hohen Stahlpreise. Den Arbeiterstand bilden Spanier aus Bilbao. Als Brennstoff wird chilenische Kohle verwendet. Hergestellt werden u. a. Stabeisen, Bleche, Winkelisen, Nägel, Hufeisen und Reifen. Der Preis der Ware stellt sich 20 % günstiger als der der eingeführten; sie ist von mittlerer Güte und findet ohne Schwierigkeit Abnahme.

Aktiengesellschaft Bremerhütte zu Weidenau. — Die Gesellschaft hat zum 18. d. M. eine außerordentliche Hauptversammlung einberufen zur Genehmigung eines zwischen ihr und der Gewerkschaft Storch & Schöneberg zu Kirchen (Sieg) am 24. Mai 1917 geschlossenen Vertrages, durch den die Gewerkschaft ihr gesamtes Vermögen, jedoch mit Ausnahme der ihr gehörigen eigenen Kuxe und der ihr gehörigen Aktien der A.-G. Bremerhütte, an diese gegen Gewährung von Aktien der Bremerhütte überträgt. Weiter ist Beschluß zu fassen über die Erhöhung des Grundkapitales der Gesellschaft um 6 200 000 \mathcal{M} durch Ausgabe von 6200 neuen Aktien von je 1000 \mathcal{M} und Ueberlassung dieser Aktien an die Gewerkschaft Storch & Schöneberg unter den Bedingungen des erwähnten Einbringungsvertrages vom 24. Mai 1917.

Hahnsehe Werke, Aktiengesellschaft, Berlin und Großenbaum. — Die Ziffern der Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 1916, denen wir nachträglich (in Klammern) die (bisher an dieser Stelle noch nicht mitgeteilten) gleichartigen Ergebnisse des Vorjahres hinzufügen, zeigen auf der einen Seite neben 371 258,40 (62 288,52) \mathcal{M} Vortrag einen Betriebsüberschuß von 4 585 222,63 (3 469 006,48) \mathcal{M} , während auf der Gegenseite 58 400 (63 400) \mathcal{M} Zinsen für Schuldverschreibungen, 643 646,02 (522 636,60) \mathcal{M} allgemeine Unkosten einschl. Steuern und 1 500 000 (1 500 000) \mathcal{M} Abschreibungen verbucht sind; der Reingewinn beträgt demnach 2 754 435,01 (1 445 258,40) \mathcal{M} und wird wie folgt verwendet: 200 000 (—) \mathcal{M} für die erste, 250 000 (100 000) \mathcal{M} für die zweite Rücklage, 83 000 (94 000) \mathcal{M} zu Gewinnanteilen an den Aufsichtsrat (sowie für Zuwendungen an Beamten- und Arbeiterstiftungen), 1 200 000 (880 000) \mathcal{M} oder 16 (16) % als Gewinnausteil, 600 000 (—) \mathcal{M} zur Vergütung eines besonderen Gewinnausteiles an die Aktionäre und 421 435,01 (371 258,40) \mathcal{M} zum Vortrage auf neue Rechnung. — In der Vermögensaufstellung sind unter den Verbindlichkeiten folgende Posten aufgeführt: der Aktienbetrag mit 7 500 000 (5 500 000) \mathcal{M} , Schuldverschreibungen mit 1 350 000 (1 570 000) \mathcal{M} , Beamten- und Arbeiterstiftungen mit 475 559,13 (422 881,08) \mathcal{M} , Gläubigerguthaben mit

6 988 270,63 (4 262 844,30) \mathcal{M} , die Rücklagen mit zusammen 1 105 000 (1 012 850) \mathcal{M} ; dagegen setzt sich das Vermögen wie folgt zusammen: noch nicht voll eingezahlte junge Aktien 1 500 000 \mathcal{M} , Berliner Grundstück nebst Röhren-, Stahl- und Eisenwerken in Großenbaum 4 632 326,54 (6 077 068,18) \mathcal{M} , Guthaben bei Schuldner 9 571 035,22 (6 252 262,90) \mathcal{M} , Lagerbestände 546 562 (621 106) \mathcal{M} , Bestand an Wertpapieren 4 372 572 (1 000 000) \mathcal{M} , Kassenbestand 20 069,01 (227 895,25) \mathcal{M} und endlich Wechselbestand 30 700 (35 501,45) \mathcal{M} .

Ganz & Comp. — Danubius, Maschinen-, Waggon- und Schiff-Bau-Aktiengesellschaft, Budapest. — Wie dem Berichte der Direktion über das Geschäftsjahr 1916 zu entnehmen ist, war das Ergebnis dank den höheren Erträgen der Schwester-Gesellschaften günstiger als im Vorjahre. Der Fabrikationsgewinn auf die eigenen Erzeugnisse sank, obwohl diese selbst gesteigert wurden, und zwar hauptsächlich im Waggonbau, da hier die Rohstoffe sich verteuerten und sowohl die Löhne als auch die Unkosten außerordentlich in die Höhe gingen, ohne daß die größte Bestellerin, die Kgl. Ungarische Staatsbahn, die Lasten der veränderten Herstellung auch nur annähernd auf sich genommen hätte. In der ersten Hälfte des laufenden Jahres werden die letzten Teile der auf alten Vertrag an jene Stelle zu liefernden Bestellungen erledigt werden und alsdann angemessener Preise gelten. — Die Schiffswerft in Fiume litt bei den noch im Frieden übernommenen Schiffbauten um so mehr, als der Krieg Bauunterbrechungen verursachte; die Werft hat mit vollständiger Zufriedenheit für die Besteller den Bau von Unterseebooten aufgenommen. Die Zweigniederlassung Ratibor schloß das Geschäftsjahr 1916 mit sehr günstigem Ergebnis. Die Ganzsche Elektrizitäts-A.-G. wird für das abgelaufene Jahr 8 %, die Leobensdorfer Maschinenfabriks-A.-G. voraussichtlich wieder 6 % Gewinnausteil zahlen. — Die wachsende Bedeutung der Flugmaschinen hat die Berichtsgesellschaft veranlaßt, in Gemeinschaft mit der Fa. Oesterr. Fiat-Werke, A.-G., unter der Fa. „Ganz-Fiat, Ungarische Flugmotorenfabriks-A.-G.“ ein neues Unternehmen für den Bau von Flugzeugmotoren und deren Bestandteilen ins Leben zu rufen. — Die Jahresrechnung zeigt einerseits einen Betriebsgewinn von 28 707 760,57 K, während andererseits 23 358 545,08 K an allgemeinen Unkosten, Gehältern und Löhnen, 1 277 782,56 K an Steuern und 1 427 916,44 K an Zinsen aufzuwenden waren; nach Vornahme von 1 284 491,50 K Abschreibungen bleibt also ein Reinertrag von 2 600 549,65 K, von dem 1 938 321,37 K der Direktion zukommen, 1 728 000 K (20 %) als Gewinnausteil vergütet, 100 000 \mathcal{M} dem Ruhegehaltsschatze zugeführt und die übrigen 557 180,61 K auf neue Rechnung vorgetragen werden. — Infolge der großen Kapitalaufwendungen, die sich aus der Vereinigung des Unternehmens mit der A.-G. „Danubius“ ergeben hatten, sowie der steigenden Umsätze hat die Hauptversammlung beschlossen, das Aktienkapital von 8 640 000 K auf 14 400 000 K zu erhöhen, um die Schuldverpflichtungen ablösen zu können.

Bücherschau.

Die Handelsresultanten der kriegführenden Mächtegruppen. Berechnet, gezeichnet und erläutert von S. Zuckermann. (Mit 15 Tab. u. 14 farb. Taf.) Berlin (NW. 52): Russischer Kurier 1917. (14 S.) quer-4°. Geb. 20 \mathcal{M} .

Die „Handelsresultanten der kriegführenden Mächtegruppen“ nennt der Verfasser sein Werk. Er will nämlich nicht allein ein Bild geben von der Größe des Handels der in den Krieg verwickelten Mächte oder über seine Entwicklung, sondern es liegt ihm vor allem daran, handelsstatistisch die Kräfte der miteinander im Kampfe liegenden Mächtegruppen zu ermitteln, wie sie sich beim Ueber-

blick über die Verhältnisse im letzten Jahrfünft vor dem Kriege entwickelt haben und nun für den in der Presse so häufig besprochenen Wirtschaftskrieg nach Friedensschluß in Betracht zu ziehen sind. Zuckermann will die handelsstatistischen Kräfte als Komponenten eingesetzt wissen, um auf diese Weise für jedes Land zu Handelsresultanten zu kommen und dadurch feststellen zu können, ob und inwieweit es mit Hilfe der Bundesgenossen sowie der übrigen Länder möglich ist, einem Wirtschaftskriege der Feinde zu widerstehen. Die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt hat, ist keineswegs leicht, und zwar um so weniger, als die Grundlage, von der man notwendig ausgehen muß, nicht überall in gleicher Weise geschaffen ist. Bekanntlich weichen die Handelsstatistiken der vor-

schiedenen Länder nicht nur in ihrem Aufbau, sondern auch in ihrer Genauigkeit ganz erheblich voneinander ab, und es ist nichts Verwunderliches, daß z. B. Rußland die Einfuhr aus Deutschland, selbst in Mark berechnet, in andorer Größe verzeichnet, als Deutschland die entsprechende Ausfuhr nach Rußland. Wesentlich ist, daß Zuckermann zur leichteren Unterbringung und zum besseren Vergleiche der entsprechenden Zahlenangaben die Ausfuhrangaben der einzelnen Länder den entsprechenden Einfuhrzahlen gegenüberstellt, und zwar in der Währung des Einfuhrlandes auf der Grundlage von Goldpari berechnet. Es sind große Reihen von Zahlengruppen, die so bearbeitet worden mußten, und zwar nach dem am ohesten noch zuverlässigen Quollen, nämlich den amtlichen Veröffentlichungen aller in Betracht kommenden kriegführenden Staaten. Nur Portugal und Montenegro sind aus Mangel an zuverlässigen Angaben bei den Berechnungen außer Betracht gelassen, dagegen sind bereits die Vereinigten Staaten von Nordamerika berücksichtigt worden. Die Hauptarbeit, die der Verfasser geleistet hat und die nicht hoch genug anerkannt werden kann, liegt, neben den Zahlentafeln, in denen er die Handelsbeziehungen jedes der in Betracht kommenden 13 Staaten mit allen übrigen im Kampfe liegenden Ländern übersichtlich zusammenstellt, in den farbigen Schaubildern, die auf einen Blick vergegenwärtigen, welche Handelsinteressen das eine mit allen anderen kriegführenden Ländern hat. So eignet sich das Werk selbst für solche Leser, die sonst nicht gewohnt sind, in derartigen wissenschaftlichen Arbeiten zu blättern. Der Verfasser hat recht, wenn er sagt, daß man ein solches Buch nicht nur finden sollte in der Gelehrtenstube, in Universitätsseminaren, sondern auch bei Abgeordneten, Volkswirten, Industriellen, Kaufleuten usw.

Bei der Vertiefung in das Buch leuchtet es ein, warum z. B. die Verwirklichung der Beschlüsse der Pariser Wirtschaftskonferenz auf Schwierigkeiten stoßen muß, weshalb Rußland auf den deutschen Markt nicht verzichten kann, warum sich Italien so schwer zur Aufhebung des Handelsvertrages mit Deutschland entschließen konnte, welche ausschlaggebende Rolle Deutschland im Außenhandel Oesterreich-Ungarns spielt u. a. m. Es ist dem Verfasser durchaus zuzustimmen, wenn er erklärt, daß die gegenseitigen wirtschaftlichen Interessen der zurzeit feindlichen Länder so groß sind, daß eine wirtschaftliche Bekämpfung nach Friedensschluß für alle Teile nur von größtem Schaden begleitet sein könnte und daher sinnlos ist.

Schließlich sei bemerkt, daß der Verfasser bei seinen Berechnungen mit neuen Begriffen arbeitet, nämlich mit Ausfuhr-Differenz, Ausfuhr-Index und Ausfuhr-Koeffizient. Hier handelt es sich um Schlüssel für seine Berechnungen, die das Verständnis für den zahlenmäßigen Aufbau des Werkes erheblich erleichtern.

Wenn wir somit das Werk Zuckermanns im allgemeinen nur empfehlen können, so bedauern wir doch, eine gewisse Einschränkung machen zu müssen insofern, als er in dem die Zahlentafeln und Schaubilder erläuternden Text sich zu kurz gefaßt hat. Wir halten es für wünschenswert, daß der Verfasser in den folgenden Auflagen diesen kleinen Mangel beseitigt.

Dr. J. Reichert.

Krüger, Otto F. W., Direktor der Graphischen Abteilungen von F. A. Brockhaus, Leipzig: Die Illustrationsverfahren. Eine vergleichende Behandlung der verschiedenen Reproduktionsarten, ihrer Vorteile, Nachteile und Kosten. Mit 198 Abb. u. 74 Taf. Leipzig: F. A. Brockhaus 1914. (VII, 290 S.) 8°. Geb. 12 M.

Ein wirklich neuzeitliches Werk, dessen Wert darin besteht, daß es als Ergänzung der bereits vorhandenen Fachschriften über Vervielfältigungsverfahren alle jene bildmäßigen Techniken erwähnt, die besonders auch bei

der Herstellung von technischen Druckwerken, Reklamedrucksachen, Katalogen usw. in Frage kommen müssen.

Der Text bietet in einer selbst dem Nichtfachmanne verständlichen, knappgefaßten Form eine kurze, entwicklungsgeschichtliche Darstellung der verschiedenen graphischen Vervielfältigungsverfahren; auch, was übrigens sehr wertvoll erscheint, einen Hinweis auf die zweckmäßige Anwendung in Frage stehender Verfahren, unterstützt durch reichen Bilderschmuck von guten Beispielen und Gegenbeispielen.

Dem Vorzug des Buches, sich mit seiner Hilfe schnell unterrichten zu können, stellt sich der an die Seite, daß man an Hand der in ihm gegebenen Kostenaufstellungen die erforderlichen Kostenberechnungen leicht vorzunehmen vermag. In dieser Hinsicht kommt das Buch einem Bedürfnisse entgegen.

Wilhelm Zaiser.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Baumann, Richard, Professor, Stellvertreter des Vorstandes der Materialprüfungsanstalt an der K. Techn. Hochschule Stuttgart: Ueber das Vergüten von Eisen und Stahl. Vortrag, gehalten im Württembergischen Ingenieurverein am 9. November 1916. Stuttgart: Konrad Wittwer 1917. (24 S.) 8°. 1 M.

Bekanntmachung, Die neue, des Bundesrats über die Geschäftsaufsicht zur Abwendung des Konkurses, vom 14. Dezember 1916. Für den praktischen Gebrauch erl. von Fritz Weinberg, Rechtsanwalt in Berlin. Mit einer systematischen, zur Einführung in das neue Gesetz dienenden Darstellung, erläuterten Musterformularen für die Stellung von Anträgen auf Grund des Gesetzes und einem ausführlichen Sachregister. Berlin (C. 2): Industrieverlag, Spaeth & Linde, 1917. (157 S.) 8° (16°). Geb. 2,80 M.

Chenau-Repond, Julius, Professor, Hauptlehrer an der Höheren Handelsschule in Stuttgart und öffentlich beeidigter Kaufm. Sachverständiger: Die kaufmännische Bilanz und der Bücherabschluß. Für Praxis und Schule dargestellt. Mit 2 Buchführungs- und Abschluß-Tafeln in Mappe. 3., durchges. Aufl. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1917. (88 S.) 8°. 2 M.

‡ Eine klare Darstellung des vielfach noch als schwierig angesehenen Schlußbaues der Buchhaltung. Die neue Auflage versucht erfreulicherweise, zumeist mit Erfolg, die entbehrlich erscheinenden kaufmännischen Fremdwörter durch deutsche Ausdrücke zu ersetzen. Hoffentlich findet dieses Bestreben in den beteiligten Kreisen Anerkennung und Nachahmung. ‡ Föppl, Dr. phil. Dr.-Ing. Aug., Prof. a. d. Techn. Hochschule in München, Geh. Hofrat: Vorlesungen über technische Mechanik. In 6 Bänden. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8°.

Bd. 1. Einführung in die Mechanik. 5. Aufl. Mit 104 Fig. im Text. 1917. (XVI, 431 S.) 9,20 M., geb. 10 M.

Geffers, Hermann, Buchhalter in Bremerhaven: Monatliches Geschäftsergebnis ohne Inventur und ohne Abschluß. Bewährte Buchungsweisen zur Ermittlung monatlicher Bestandswerte nebst einem vereinfachten System der doppelten Buchhaltung. Im Anschluß an die Schrift von Prof. Theodor Huber: „Wie liest man eine Bilanz?“ Mit zahlr. Tab. 2., durchges. Aufl. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1915. (48 S.) 8°. 1 M.

Gesetz, Das, über den vaterländischen Hilfsdienst vom 5. Dezember 1916. Erl. von Max von Schulz, Magistratsrat, Erstem Vorsitzenden des Gewerbe- und Kaufmannsgerichts Berlin. Nebst Ausführungsbestimmungen des Bundesrats und Preußens sowie Anweisungen des Kriegsamts. Berlin (W. 9, Linkstraße 16): Franz Vahlen 1917. (VI, 169 S.) 8° (16°). Geb. 2,40 M.

Senftner, Dr. Rob. Georg: Wie gründet man eine Aktiengesellschaft? Gemeinverständliche Darstellung der Entstehung einer Aktiengesellschaft. 3. Aufl.

Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung [1917]. (48 S.) 8^o. 1 *M.*

Senftner, Dr. Rob. Georg: Wie gründet man eine Gesellschaft m. b. H.? Gemeinverständliche Darstellung der Entstehung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung. 4. Aufl. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung [1917]. (31 S.) 8^o. 1 *M.*

‡ Die vorgenannten beiden Schriften desselben Verfassers geben, und zwar, wie es schon die Untertitel besagen, in gemeinfaßlicher Art der Darstellung, unter Hinweis auf die gesetzlichen Vorschriften eine praktische Anleitung, was man zu tun hat, wenn man ein Unternehmen unter einer jener beiden Gesellschaftsformen gründen will. Beigefügte Musterbeispiele von Gesellschafts-

verträgen, Satzungen, Anmeldungen usw., sowie die Zusammenstellung der Reichsstempelabgaben im Anhang erhöhen den Gebrauchswert der Schriften. ‡ Tafeln, Mathematische und technische, für den Gebrauch an bautechnischen Fachschulen und in der Baupraxis. Bearb. von Prof. M. Girndt, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Neukölln, Ing. A. Liebmann, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Neukölln, und Dr.-Ing. Nitzsche, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule Frankfurt a. M. 2., Neubearb. Aufl. Mit 90 Abb. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1916. (VI, 143 S.) 8^o. 1,60 *M.*

(Der Unterricht an Baugewerkschulen. Hrg.: Professor M. Girndt in Neukölln. 27.)

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Arnheim, Dr. Fritz, Berlin: Schweden. (Mit 2 Karten.) Gotha: Friedrich Andreas Perthes, A.-G., 1917. (X, 208 S.) 8^o.

(Perthes' Kleine Völker- und Länderkunde. Bd. 3.)

Aster, Georg, Architekt: Entwürfe zum Bau billiger Häuser für Arbeiter und kleine Familien. Mit Angabe der Baukosten. Vollst. neu bearb. von A. Glaser, Architekt. Gera (Reuß): Karl Bauch (o. J.) (3 Bl. u. 15 Taf.) 4^o.

Benedicks*, Carl: Beiträge zur Kenntnis der Elektrizitätsleitung in Metallen und Legierungen. (Mit 16 Fig.) Leipzig: S. Hirzel 1916. (S. 351/95.) 8^o.
Aus: Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. Bd. 13, H. 4.

Benedicks*, Carl: Eine thermoelektrische Methode für das Studium der allotropen Umwandlungen der Metalle. (Mit 3 Fig.) Leipzig: S. Hirzel 1916. (S. 56/65.) 8^o.
Aus: Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik. Bd. 13, H. 1.

Benedicks*, Carl: Ueber Wollastondraht. (Mit 2 Fig.) Leipzig: S. Hirzel (1916). (4 S.) 4^o.
Aus: Physikalische Zeitschrift. Jg. 17, 1916, S. 319/22.

Bosenick, Dr.: Wilhelm Merton. Eine Würdigung seiner Persönlichkeit. (Mit 1 Bildn.) Halle a. S.: Wilhelm Knapp 1917. (S. 17/21.) 4^o.

Aus: Metall und Erz. Jg. 15 (N. F. 5), 1917, H. 2. [Gesellschaft* Deutscher Metallhütten- und Bergleute, E. V.]

Einstein, A.: Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie. Berlin: Georg Reimer i. Komm. 1917. (S. 142/52.) 8^o.

Aus: Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie* der Wissenschaften, Physikalisch-mathematische Klasse. 1917, VI.

Einstein, A.: Hamiltonsches Prinzip und allgemeine Relativitätstheorie. Berlin: Georg Reimer i. Komm. 1916. (S. 111/6.) 8^o.

Aus: Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie* der Wissenschaften, Physikalisch-mathematische Klasse. 1916, XLII.

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet. Auf Veranlassung der Reichskommission zur Untersuchung der Strömungsverhältnisse des Rheins und seiner wichtigsten Nebenflüsse und auf Grund der von den Wasserbaubehörden der Rheingebietsstaaten gelieferten Aufzeichnungen bearb. u. hrg. von dem Centralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden. Berlin: Ernst & Sohn. 2^o.

H. 1/2. (Vorw. von Honsell.) — (H. 1:) Begründung und Art der Darstellung für den Verlauf der Hochwasserwellen. (Nach Anleitung von M. Honsell bearb. von M. v. Tein.) (Mit 4 Taf.) — (H. 2:) Auftreten und Ver-

lauf der Hochwasser von 1824, 1845, 1852, 1876 und 1882/3. (Nach Anleitung von M. Honsell bearb. von M. v. Tein.) (Mit 7 Taf.) 1891. (VII, 12, 123 S.)

H. 3/4. (Vorw. von Honsell.) — (H. 3:) Die Anschwellungen im Rhein, ihre Fortpflanzung im Strome nach Maß und Zeit unter der Einwirkung der Nebenflüsse. (Bearb. von M. v. Tein.) (Mit 10 Taf.) — (H. 4:) Auftreten und Verlauf des Hochwassers vom März — April 1895. (Bearb. von M. v. Tein.) (Mit 5 Taf.) 1897. (IV, 91, 57 S.)

H. 5. Auftreten und Verlauf des Hochwassers vom März 1896. (Bearb. von M. v. Tein. Vorw. von Honsell.) (Mit 2 Taf.) 1898. (3 Bl., 55 S.)

H. 6. Das Mainingebiet. (Bearb. von Dr. phil. Maximilian von Tein. (Vorw. von Honsell.) (Mit 9 Taf.) 1901. (4 Bl., 145 S.)

[Oberpräsidium* der Rheinprovinz.]
Flugschriften der Zentralgeschäftsstelle für deutsch-türkische Wirtschaftsfragen. Weimar: Gustav Kiepenheuer. 8^o.

‡ H. 2. Türkisches Zollhandbuch. (Mit Vorw. von Dr. rer. pol. C. A. Schaefer.) 1916. (3 Bl., 89 S.)

H. 3. Türkische Wirtschaftsgesetze. (Mit Vorw. von Dr. rer. pol. C. A. Schaefer.) 1917. (2 Bl., 57 S.)
Führer, Kleiner, durch die neue Bibliothek der K. Technischen Hochschule* in München. 1. Ausg. Mit 2 Plänen (u. Vorbem. von Dr. H. Brunn.) [München: Selbstverlag der Hochschule] 1916. (20 S.) 8^o.

Geschäfts-Berichte des Deutschen Werkmeister-Verbandes* für die Geschäftsjahre 1913, 1914 und 1915. Düsseldorf: Verlag der Werkmeister-Buchhandlung 1916. (69 S.) 4^o.

Gründungs-Versammlung des Deutschen Ausland-Museums* Stuttgart, Museum und Institut zur Kunde des Auslandsdeutschtums und zur Förderung deutscher Interessen im Ausland, 10. Januar 1917. (Mit 3 Abb.) (Stuttgart 1917: Jung & Brecht.) (88 S.) 8^o.

Guerrero, J. C., Correspondente de la Real Academia Hispano-Americana etc.: La guerra europea. Crónica politico-militar. Stuttgart: Deutsche Verlagsanstalt. 8^o.

‡ Cuaderno num. 9. (Mit 5 Abb.) [1917.] (62 S.)

(Publicaciones del Instituto* Sudamericano Alemán.)
Guttmann*, Dr. A.: Die Verwendbarkeit der hydraulischen Bindemittel im Kalibergbau. [Halle a. d. Saale: Wilhelm Knapp] 1916. (11 S.) 4^o.

Aus: Kali. Jg. 10, 1916, H. 22.
Handbuch für die Vereinsvorstände und Mitglieder des Deutschen Werkmeister-Verbandes* für das Jahr 1917 (Kriegsausgabe). Jg. 26. Düsseldorf: Werkmeisterbuchhandlung 1917. (277 S.) 8^o.

Ingenieur-Bericht 1916 [des] Sächsisch[e]n Dampf-kessel-Ueberwachungs-Verein[s]* Chemnitz. Chemnitz [1917]: Wilhelm Adam. (42 S.) 8^o.

Jahresbericht, 12. des Oberschlesischen Museums* zu Gleiwitz. Erstattet von Geh. Justizrat Artur Schiller. Kattowitz, O.-S., Gebr. Böhm 1917. (3 S.) 8^o.

Aus: Oberschlesien. Jg. 15, 1916/7, H. 11.