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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen, stellvertr. Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 45. 7. November 1912. 32. Jahrgang.

Die Herstellung der Kohleelektroden für elektrometallurgische Zwecke.

Die Kohleelektrode ist das Erzeugnis einer Industrie, deren erste Anfänge etwa vierzig Jahre zurückliegen. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden zwar schon Kohleplatten und Kohlestäbe, hauptsächlich als Batteriekohlen, in kleinem Maßstabe hergestellt, doch kann von einer eigentlichen Fabrikation erst gegen Ende der siebziger Jahre die Rede sein.* Das Verdienst der Ausarbeitung eines wirtschaftlichen Herstellungsverfahrens, wie es in seinen Grundzügen auch heute noch durchgeführt wird, ist dem Franzosen Carré zuzusprechen. Er hat bereits 1876 und 1877 die wesentlichen Arbeitsvorgänge, Mahlung, Mischung mit Bindemitteln, Pressen und darauffolgendes Glühen, genau angegeben.** Er führte die Einbettung des Glühgutes in Kohlenstaub ein und war der erste, der die Herstellung der Kunstkohle fabrikmäßig betrieb. Die damals hergestellten Kunstkohlen waren in der Hauptsache für Beleuchtungszwecke bestimmt; ihre Anwendung für elektrothermische Zwecke folgte wesentlich später. Erst durch die technische Ausnutzung des elektrischen Lichtbogens als Wärmequelle in größeren Oefen zum Zweck der Herstellung des Aluminiums, der Gewinnung von Kalziumkarbid und von Ferrolegierungen sowie der Erzeugung von Elektrostahl fand die Herstellung von Elektroden eine sehr große Ausbreitung.

Die Anforderungen, welche diese elektrothermischen Verfahren an die Eigenschaften der Kunstkohle stellten, waren wesentlich abweichend von den Bedingungen, die zur Erzielung eines stetigen Lichtbogens in der elektrischen Bogenlampe erfüllt werden mußten. Die Schmelzverfahren, wie der Karbid- und Aluminiumbetrieb in erster Linie, forderten große mechanische Festigkeit, gutes Leitvermögen und einen geringen Verschleiß als Hauptbedingungen. Gleichzeitig wurden hinsichtlich der herzustellenden Abmessungen ganz erheblich höhere Anforderungen gestellt, als dies bisher für die Herstellung von Bogenlichtkohlen oder Batterieplatten der Fall war. Damit war die Notwendigkeit gegeben, die Fabrikation auf die Verarbeitung ganz bedeutend größerer Massen einzurichten, und um diese Zeit trat die Herstellung von Kunstkohlen in den Kreis der Großindustrie ein. Gegenwärtig sind die brenntechnischen Einrichtungen der großen Sonderfirmen von einem Umfange, daß sie wohl zu den größten bestehenden keramischen Ofenanlagen gerechnet werden können. Die maschinellen Einrichtungen sind sehr vielartig und gleichfalls von ganz erheblichem Umfange. Dies gilt besonders für die hydraulischen Pressen zur Herstellung großer Elektroden.

Im nachstehenden sind die Verfahren einiger Elektrodenfabriken beschrieben, soweit dies teils nach direkten Mitteilungen der betreffenden Fabriken, teils nach in der Literatur vorhandenen Angaben möglich war. Im allgemeinen vollzieht sich die Herstellung in der Weise, daß man das zerkleinerte und gereinigte Rohmaterial mit Teer mischt, ihm durch starkes Pressen die gewünschte Form gibt und der so erhaltenen Elektrode durch starkes Glühen die nötige Festigkeit und Leitfähigkeit erteilt. Das Herstellungsverfahren der Kohleelektrode ist somit grundsätzlich ein einfaches; es lehnt sich zum Teil an die keramischen Arbeitsweisen eng an. Während jedoch bei diesen als Bindemittel immer ein plastischer Ton Verwendung findet, bildet bei der Erzeugung der Kunstkohle der Koksrückstand, der beim Verglühen von Teer oder pechartigen Substanzen zurückbleibt, das Bindemittel zwischen der aus reinen Kohlenkörnern bestehenden Grundmasse.

Als Rohstoffe für die Elektrodenherstellung kommen sämtliche in genügender Reinheit und in indu-

* Ueber die geschichtliche Entwicklung der Elektrodenerzeugung vgl. Zellner: Die künstlichen Kohlen für elektrotechnische und elektrochemische Zwecke, ihre Herstellung und Prüfung, Berlin 1903, Verlag Julius Springer; ferner Jehl: The manufacture of carbons for electric lighting and other purposes. London 1899. Zeitschr. f. Elektrochemie, 1901, 28. März, S. 516; Electr. World 1909, Bd. II, S. 782.

** Vgl. Compt. rend. 84; Bulletin de la Société d'encouragement 1877; H. Fontaine, L'éclairage électrique 1877.

striell verwertbarer Form vorkommende Abarten des Kohlenstoffes in Betracht, und zwar insbesondere Koks, Holzkohle, Anthrazit, Ruß, Retortenkohle, Teerkoks, Petrolkoks und Graphit. Mengenverhältnis und Körnung sind naturgemäß von ausschlaggebender Bedeutung für die Eigenschaften des Enderzeugnisses. Die Herstellung beginnt mit der Zerkleinerung der Rohstoffe, soweit diese in Stücken angeliefert werden. Da der weitaus größere Teil der Rohstoffe eine ganz erhebliche Härte besitzt,

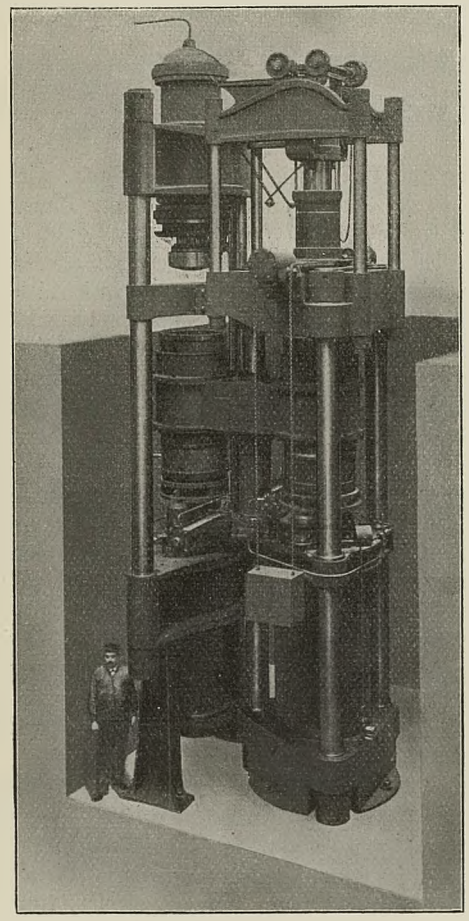


Abbildung 1. Vertikale Strangpresse.

so sind umfangreiche und entsprechend abgestufte Hartzerkleinerungs- und Sichtanlagen zu deren Aufbereitung erforderlich. Nur wenige Bauarten der zahlreichen Mühlen haben sich hierzu bewährt. Der Verschleiß der Maschinen ist bei ungeeigneter Wahl der Einrichtungen ein ganz bedeutender. Die Anwesenheit von metallischem Eisen muß jedoch bis auf einen äußerst geringen Prozentsatz vermieden werden.

Die Rohstoffe werden zum Teil zur Entfernung der gasförmigen und ölhaltigen Bestandteile einem Glühprozeß unterworfen. Das gemahlene Rohmaterial wird nun in bestimmten Körnungs- und Mengenverhältnissen mit dem Bindemittel, Teer oder Pech, vermengt, geknetet und sodann in hydraulischen Strangpressen (vgl. Abb. 1) auf beliebige Querschnitte gebracht.

Die so hergestellten Preßstücke werden nun in gasgefeuerten Ringöfen unter Ausschluß der atmosphärischen Luft einem Brenn- und Sinterungsprozeß unterworfen. Die Oefen sind meist Tieföfen (vgl. Abb. 2), die aus bestem feuerfestem Material hergestellt werden, da sie eine Temperatur von 1500° bis 1600° C dauernd auszuhalten haben. Der Luftabschluß wird erzielt, indem die Elektroden in rechteckige oder runde, aus hochfeuerfestem Material bestehende Kammern gestellt und der Zwischenraum zwischen der Kammerwand und Elektrode mit Kohlenklein ausgefüllt wird. Die Kammern erhalten selbstverständlich einen luftdicht schließenden Deckel. Die Garbrennzeit der Elektroden beträgt je nach ihrer Zusammensetzung und den Abmessungen bei kleineren Stücken 6 bis 10 Tage, bei größeren 10 bis 16 Tage. Die Befeuerung muß außerordentlich gleichmäßig erfolgen, da sonst Spannungen in den Elektroden auftreten, die leicht zur Rißbildung führen. Während der ersten Periode des Brennprozesses destillieren die in dem Bindemittel enthaltenen Teeröle ab, was bis zum Eintritt dunkler Rotglut stattfindet. Von da an beginnt die Verkokung des Bindemittels und schließlich eine Sinterung der gesamten Masse. Die fertig gebrannten Elektroden werden nach vollständiger Abkühlung den Oefen entnommen, sorgfältigst auf Risse und sonstige Fehler untersucht, und sind dann gebrauchsfertig.

Eine deutsche Fabrik gibt für die physikalischen und chemischen Eigenschaften der amorphen Elektrodenkohle folgende Werte an:

Spezifisches Gewicht	1,50—1,55
Spezifischer Widerstand bei Querschnitten von 25 bis 3000 qcm	45—100 Ohm
Temperaturkoeffizient (elektrischer) von 25° bis 900° C	0,000318
Spezifische Wärme, bestimmt bei 100° C	0,18—0,22
Druckfestigkeit	230–410 kg/qcm
Biegefestigkeit	51—81 kg/qcm
Wärmeausdehnung von 0—700° C	0,26 % des Anfangswertes
Wärmeleitfähigkeit für einen Würfel von 1 ccm bei einem Temperaturgefälle von 130—20° C	0,24 WE/st
Aschengehalt	2,5 —3,0 %
Phosphor	0,45—0,53 %
Schwefel	0,90—1,10 %

Das Verfahren und die Einrichtungen der Soc. An. Electrométallurgique Procédés Paul Girod, Ugine, sind folgende: Die hauptsächlichen Rohstoffe, die von dieser Firma zur Herstellung der Elektroden verwendet werden, sind 1. Retortenkohle, 2. Petrolkoks, 3. Anthrazit und schließlich Pech als Bindemittel. Diese verschiedenen Rohstoffe * werden entweder einzeln oder in gewissem Verhältnis ge-

* Ueber die Rohstoffe der Elektrodenfabrikation vgl. auch Zellner a. a. O. S. 19/84.

mischt verwendet; ihre Auswahl hängt von ihrem Gestehungspreise ab.

Die Retortenkohle stammt bekanntlich von den Ansätzen, die sich in den Retorten der Gasanstalten bilden. Ihr Aschengehalt schwankt zwischen 1 und 3 %, flüchtige Bestandteile sind in nur geringer Menge vorhanden, und bei der Einäscherung finden sich nur schwache Spuren von Asche; infolgedessen kann dieses Material ohne weitere Vorbereitung zur Elektrodenherstellung verwendet werden.

Die Analyse der Retortenkohle ist etwa:

Asche	1,77 %
Flüchtige Bestandteile	0,46 %
Schwefel	0,73 %

Anders verhält es sich mit dem Petrolkoks. Dieser ist ein Rückstand, der sich bei der Destillation von Schwerölen oder Petroleumölen ergibt und noch 5 bis 8 % flüchtige Kohlenwasserstoffe enthält. Infolgedessen macht er vor der Verarbeitung noch erst eine Sonderbehandlung, bestehend in einer weiteren Destillation, nötig. Diese Destillation geht in Oefen mit horizontalen Retorten (s. Abb. 3) von ähnlicher Bauart wie die Oefen der Gasanstalten vor sich. Hier wird der Petrolkoks während ungefähr sechs Stunden bei einer Temperatur von 1000° C erhitzt; alsdann enthält er nur noch etwa 2 % Asche. Außer dieser Nachdestillation wird der Petrolkoks einer vorhergehenden Wäsche unterworfen, um ihn von etwa enthaltenen löslichen Salzen zu befreien. Diese Arbeit vollzieht sich in Kammern von je 140 cbm Fassungsvermögen; es sind sechs solcher Kammern vorhanden. Man beschickt sie mit Koks und füllt dann jede dieser Kammern voll, zwei- bis dreimal nacheinander, um so das Wegwaschen aller löslichen Salze zu ermöglichen.

Die Zusammensetzung des Petrolkokses ist folgende:

	Vor der Waschung %	Nach der Waschung %
Asche	3,09	2,83
Flüchtige Bestandteile	6,55	5,45
Schwefel	1,44	1,34
Chlor	2,36	0,52

Der Anthrazit wird etwa ebenso behandelt wie der Petrolkoks, denn auch er enthält flüchtige Bestandteile. Sein Gehalt an Asche beträgt etwa 2 %. Die Auswahl der Anthrazitqualität ist schwieriger als die der zwei vorgenannten Materialien, denn im allgemeinen findet man in diesem Brennstoff eine ziemlich starke Beimengung von Eisenoxyd, was für den Verwendungszweck der Elektroden schädlich ist. Die Zusammensetzung des zur Verwendung kommenden Anthrazits ist gewöhnlich die folgende:

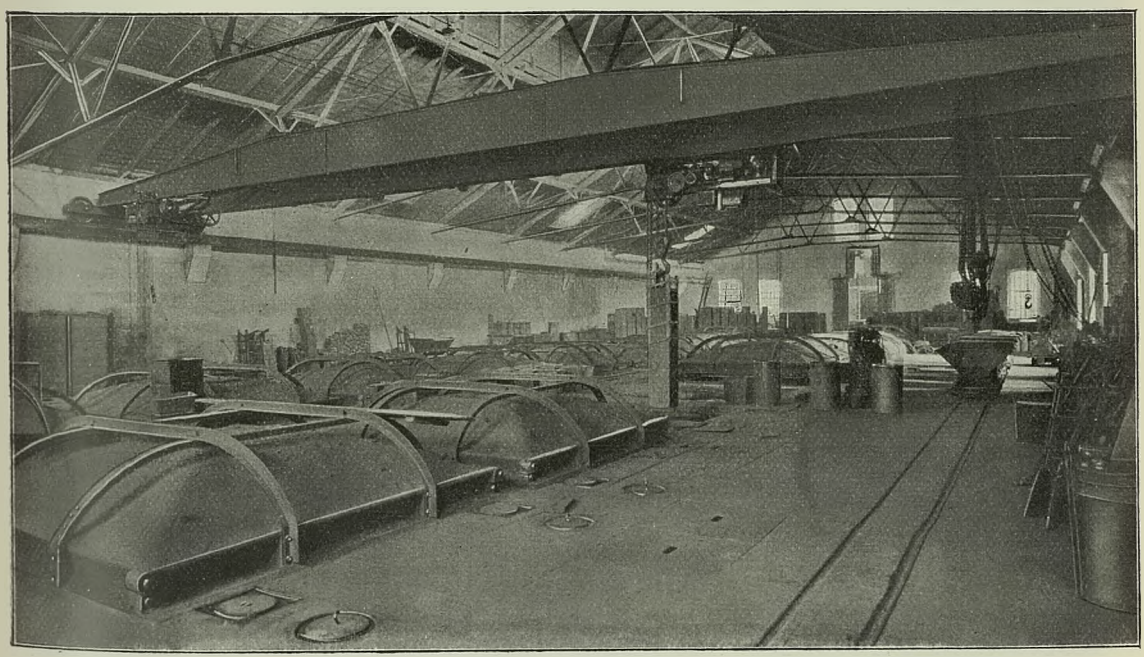


Abbildung 2. Tieföfen zum Brennen der Elektroden.

Asche	2,77 %
Flüchtige Bestandteile	6,30 %
Schwefel	0,79 %
Phosphor	0,032 %
Eisenoxyd	0,27 %

Nachdem die Retortenkohle, so wie sie aus den Gasanstalten kommt, der Petrolkoks und der Anthrazit der Entgasung unterzogen worden sind, gehen sie einzeln durch einen Brechapparat und darauf durch eine Mühle, wo sie zu Körnern von 2 bis 3 mm Größe zerkleinert werden; dann werden sie in Säcke gepackt und gewogen. Die Kohle ist nunmehr fertig zur Herstellung der Elektroden.

Der Teer, der als Bindemittel dient, ist eine Mischung von Pech und Teeröl, deren Mengenverhältnis sehr genau eingehalten werden muß; er weist ungefähr folgende Zusammensetzung auf:

Asche	0,15 %
Flüchtige Bestandteile	43 %
Kohlenstoff	56,85 %

*

Zur Untersuchung der Zusammensetzung dieses Teeres bedient man sich zweier Verfahren, die beide gleich gut sind, und kann infolgedessen eines zur Nachprüfung des anderen dienen. 1. Man bestimmt die flüchtigen Bestandteile, die Asche und den Kohlenstoffgehalt; 2. man mißt die Viskosität. Das letztere Verfahren besteht darin, die Zeit zu bestimmen, die eine bestimmte Menge Teer braucht, um durch eine Kreisöffnung von bekannten Abmessungen zu fließen.

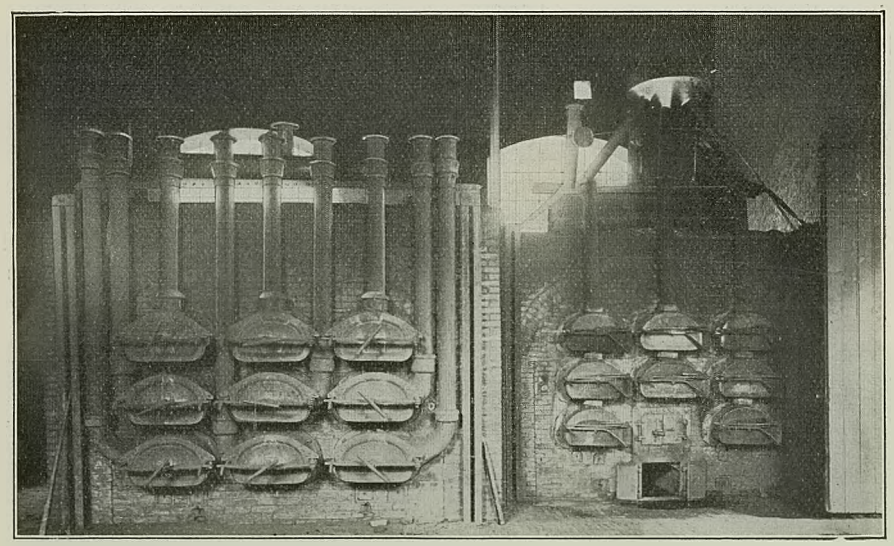


Abbildung 3. Retortenöfen zur Destillation des Petrolkokses.

Die beschriebenen Rohstoffe werden in Mischapparaten mit Dampfströmung gemengt. Die verwendete Teermenge schwankt zwischen 22 und 30 %. Dieses Verhältnis kann nicht von vornherein bestimmt werden, denn es ändert sich je nach dem Herstellungsverfahren, d. h. ob die Elektroden gepreßt oder in einer Sonderpresse gezogen werden.

Sobald die Teigmasse genügend gemischt ist, wird sie in Kollergängen weiter bearbeitet (vgl. Abb. 4), damit sie recht kompakt wird, und gelangt dann in die erste Presse (s. Abb. 5). Sie wird hier in einem zylindrischen Behälter gestampft und bildet dann einen Block, der nun von seiner Modellhülle befreit wird; dieser Block wiegt ungefähr 1200 kg. Nachdem er die Stampfpresse verlassen hat, wird der Block in die Strangpresse (s. Abb. 6) übergeführt, wo er ausgezogen wird und je nach den verlangten Durchmessern 4 bis 8 Elektroden liefert. Die Presse hat eine Kraft von 2400 t, der durchschnittliche Druck beträgt 380 bis 400 kg/qcm.*

Wenn die Elektroden die Strangpresse verlassen, werden sie in einen besonderen Ringofen (s. Abb. 7) eingesetzt, in dessen Kammern sie in senkrechter Stellung in Tongefäßen angeordnet und in sehr feinen Koksstaub eingebettet werden. Beim Brennen erfolgt eine Destillation des als

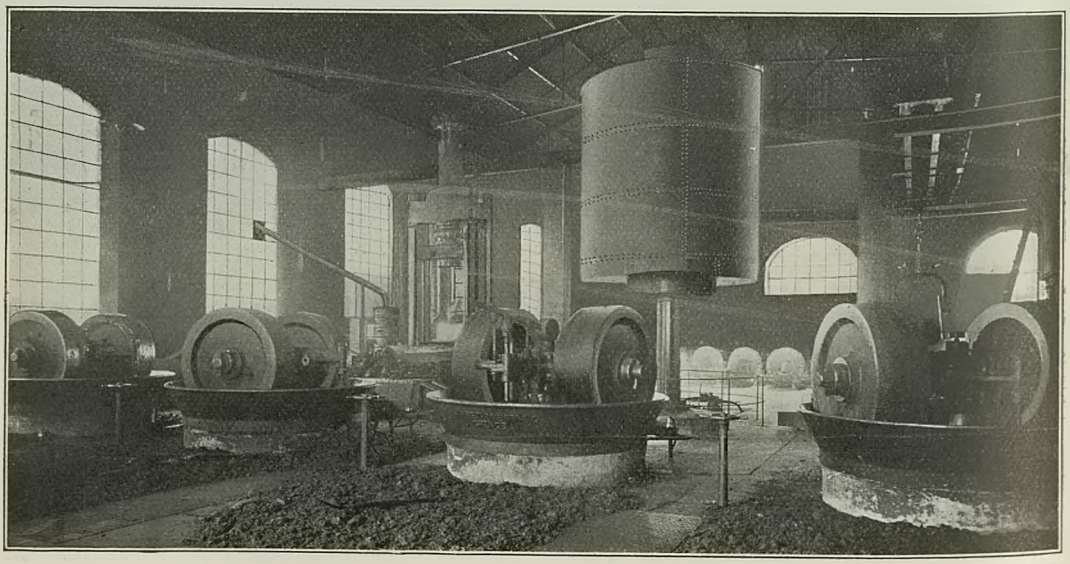


Abbildung 4. Kollergänge zur Verarbeitung der Rohstoffe.

* Ueber die mechanische Verarbeitung der Kohle, Zerkleinern, Mischen, Pressen, vgl. Zellner a. a. O. S. 85/173.

Bindemittel benutzten Teers; der zurückbleibende Kohlenstoff vereinigt sich mit den Kohlekörnern, die die Elektrode bilden.

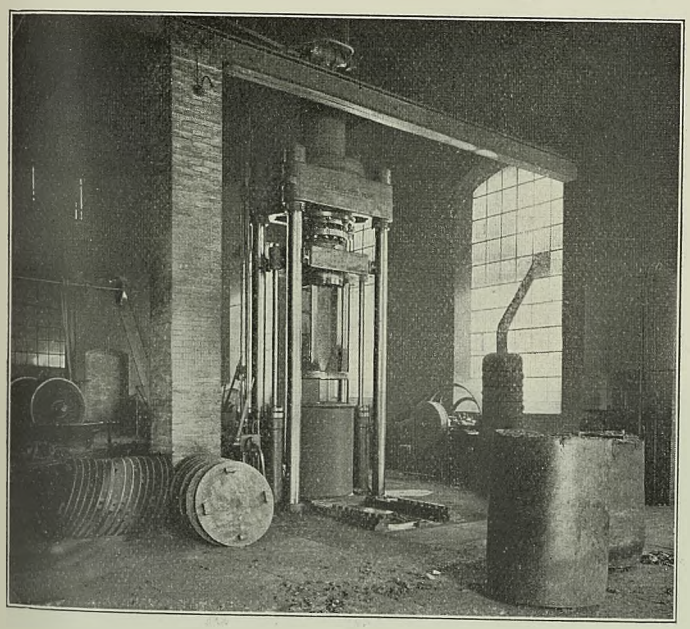


Abbildung 5. Stampfpresse.

Der Brennofen, ein Ofen mit dauerndem Feuer, besteht aus einer Anzahl von etwa 30 Kammern mit je 6 Gefäßen; der gasförmige Brennstoff wird von zwei Gaserzeugern geliefert. Die Temperatur erreicht etwa 1100 bis 1250 ° C. Es ist von ganz besonderer Bedeutung, daß die Erhitzung der Kammern eine durchaus regelmäßige und gleichmäßig fortschreitende ist, und das gleiche gilt für die Abkühlung. Jede Abweichung hiervon bedeutet einen Mißerfolg in der Fabrikation.

Nachstehend seien einige Analysen der Gase bei dem Austritt aus dem Gaserzeuger und beim Austritt aus dem Ofen angeführt:

Beim Austritt aus den Gaserzeugern.

	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch
CO_2	4,5 %	6,3 %	3,9 %
O	2,2 %	2,3 %	0,9 %
CO	25,0 %	22,8 %	21,7 %

Verbrannte Gase beim Austritte aus dem Ofen.

CO_2	12,1 %	12,4 %	13,8 %
O	5,8 %	6,0 %	5,4 %
CO	0,4 %	0,4 %	0 %

In den verbrannten Gasen wurde, wie ersichtlich, ein kleiner Ueberschuß an Sauerstoff gefunden. Es ist eben schwer, wenn man einen schon gebrauchten Ofen benutzt, die Oeffnungen luftdicht geschlossen zu halten. Die Gase sind jedenfalls sehr gut verbrannt; man findet niemals einen Kohlenoxydgehalt von mehr als 0,4 %.

Die Elektroden werden, nachdem sie aus dem Brennofen herausgnommen sind, abgebürstet und untersucht; sie dürfen keine Risse aufweisen und müssen bei der Prüfung mit dem Hammer einen sehr hellen, reinen Ton geben.*

Von jedem Satz werden einige Elektroden herausgenommen, um als Probe zu dienen und in der Versuchsmaschine auf ihren Widerstand hin untersucht zu werden. Bis jetzt wurden diese Untersuchungen mittels eines Milliamperemeters durchgeführt, doch ist dieser Apparat zu empfindlich und mehr

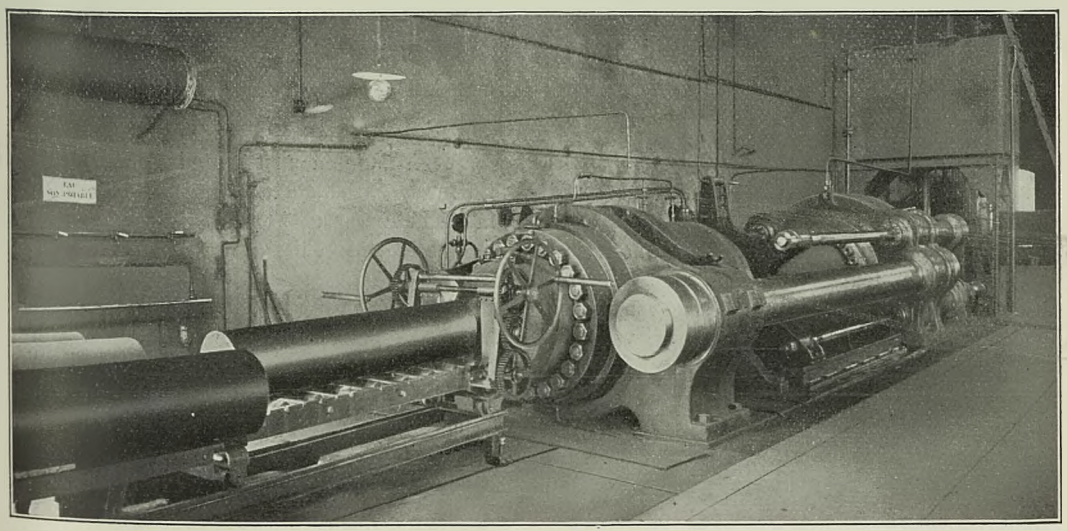


Abbildung 6. Horizontale Strangpresse.

* Ueber den Glühprozeß, Brennöfen, Ofenbetrieb vgl. auch Zellner a. a. O. S. 174/204.

für das Laboratorium als für praktische Zwecke verwendbar. Die so erhaltenen Ergebnisse waren oftmals durch die Uebergangswiderstände beeinträchtigt, da man im ganzen nur schwache Ströme durch die Elektrode hindurchgehen ließ. Man hat daher eine Maschine aufstellen müssen, die ein Arbeiten mit größerer Stromstärke gestattet und infolgedessen genauere und gleichmäßigere Ergebnisse liefert.

Die Elektrodenfabrik Dr. Alb. Lessing, Nürnberg, beschreibt die Herstellung der Elektroden wie folgt:*

Das Ausgangsmaterial, der Retortengraphit der Gaswerke, wird durch Bürsten sorgfältig von allen anhaftenden Unreinlichkeiten befreit. Zu diesem Zwecke werden die oft zentnerschweren Stücke auf Steinbrechern in faustgroße Stücke zerkleinert und zu erhitzen. Ist die Temperatur so weit gestiegen, so wird an dem offenen Ende des Zylinders ein Mundstück mit einer der Form der Elektrode genau entsprechenden Aushöhlung angebracht, wobei man ½ %, das ist das bei der weiteren Bearbeitung auftretende Schwindmaß, zugibt. Die unter höchstem Druck gepreßten Kohlen bleiben einige Tage an der Luft liegen und sollen dabei so weit erhärten, daß man sie an einem Ende in die Höhe heben kann, ohne daß sie reißen.

Darauf kommen die Elektroden in große, zur Vermeidung von Wärmeverlusten unterirdisch angelegte, nach dem Ringofensystem gebaute Oefen (vgl. oben). In diesen beginnt nun das planmäßige, bis auf 1300° C getriebene Glühen, der schwierigste Teil in der Herstellung. Hier muß die größte Sorg-

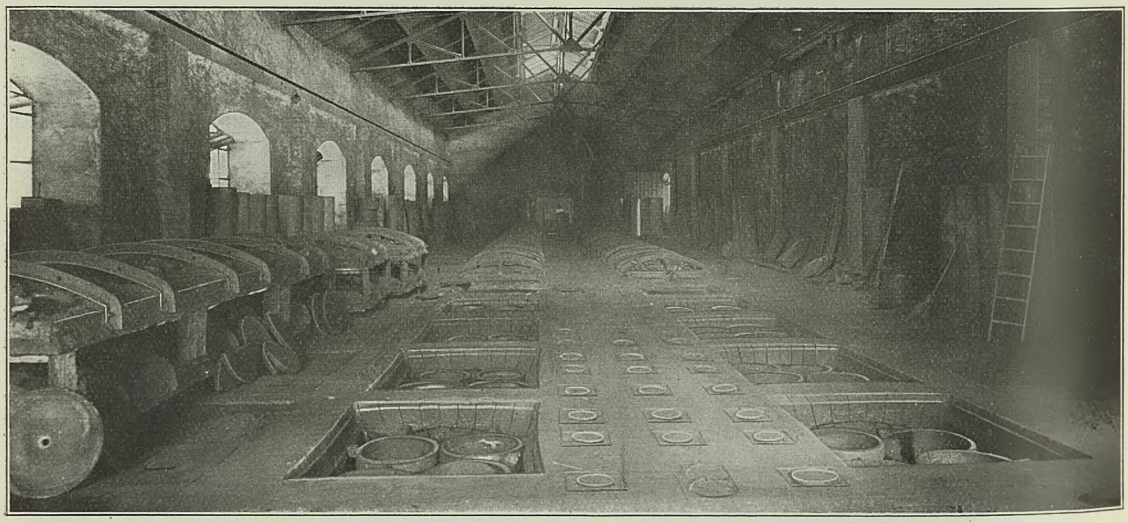


Abbildung 7. Ringofen zum Brennen der Elektroden.

dann, um die in der Hitze flüchtigen Bestandteile möglichst vollständig auszutreiben, unter Luftabschluß auf 1200° C erhitzt. Hierauf werden die Stücke ganz fein gemahlen und das Mehl in Trieuren auf gleichmäßige, feinste Korngröße gesiebt, denn es ist für die Elektrodenherstellung von größter Wichtigkeit, daß nur ganz feines Material verwendet wird. Das staubfreie Pulver wird in geheizten Mischmaschinen mit völlig wasserfreiem Teer sorgfältig lange gemengt und bleibt dann einige Zeit liegen. Die Formgebung erfolgt, je nach der Einrichtung der Fabriken, entweder in großen Stampfwerken, die das Material in dem Zylinder der Elektrodenpressen entsprechende Formen pressen oder in eben diesen Zylindern, in denen die Masse durch hydraulische Vorrichtungen zusammengepreßt wird. Der Zylinder muß, weil die Masse nach dem Erkalten des Teers ziemlich steif und wenig gefügig ist, mit einem Dampfmantel umgeben sein, der gestattet, die Masse bis ins Innerste auf etwa 40° C

* Zeitschr. f. Elektrochemie 1903, 26. März, S. 260.

falt walten, und man ist heute in den bekanntesten Fabriken dahin gekommen, den Elektroden für das allmähliche Erwärmen bis zur Höchsttemperatur und für das folgende Abkühlen etwa 14 Tage Zeit zu lassen. Wie wichtig eine langsame Erwärmung ist, zeigt folgende Ueberlegung: Kohle ist ein schlechter Wärmeleiter; bei einigermaßen schnellem Vorgehen würde also die äußerste Schicht der Kohlen bereits zu einer Zeit erstarrt (hartgebrannt) sein, zu welcher die innere noch nicht einmal richtig warm geworden wäre. Nun besteht der Zweck des Glühens darin, den vorher zur Erhöhung der Plastizität beigesetzten Teer wieder zu vertreiben. Der im Innern befindliche, später destillierende Teer würde demnach bei fehlerhaftem Erhitzen die äußere, bereits erstarrte Rinde der Elektrode zerstören.

Die fertigen Kohlen müssen sorgfältig darauf untersucht werden, daß sie ohne große Risse sind; kleine, nur an der Oberfläche verlaufende, sogenannte Feuerrisse sind bedeutungslos. Eine bis in den Kern „gar“ gebrannte, fehlerfreie Elektrode gibt, frei aufgehängt und mit einem kleinen Hammer

angeschlagen, einen kräftigen, volltönenden Klang, während eine mit Rissen behaftete etwa wie ein zerbrochener Topf klingt.

Der elektrische Widerstand derartiger Kohlen muß sich in engen Grenzen bewegen. Er überschreitet bei den schwersten Stücken nicht 400 Ohm f. d. qmm auf 1 m Länge und geht mit dem wachsenden Querschnitt auf 80 bis 100 Ohm herab. Von besonderer Wichtigkeit ist ferner für viele Zwecke eine chemisch große Reinheit, während beispielsweise geringe Mengen Asche in den zur Kalziumkarbid-Erzeugung verwendeten Elektroden keine Rolle spielen; durch die hier gebrauchten Rohmaterialien (Kalk und Kohle) kommen ja unverhältnismäßig viel mehr Verunreinigungen in das fertige Erzeugnis. Selbstverständlich sind sehr reine Elektroden entsprechend teuer.

Die Herstellung der Elektroden in der Fabrik der British Aluminium Co. in Greenock (Schottland) hat Clacher* beschrieben. Das Verfahren besteht aus folgenden Arbeiten:

1. Der Petrolkoks wird zur Entfernung der flüchtigen Bestandteile und zur Erhöhung des spezifischen Gewichts und der Leitfähigkeit geglüht.
2. Das geglühte Material wird zerkleinert.
3. Das zerkleinerte Material wird mit dem Bindemittel in einem dampfgeheizten Mischer gemengt.
4. Die gemischte Masse wird geformt.
5. Der Block wird im Ofen geglüht, was fünf Tage in Anspruch nimmt; nach dem Abkühlen werden die Blöcke gebürstet und zum Versand bereit gelagert.

Der Petrolkoks enthält 5 bis 13% flüchtige Kohlenwasserstoffe, die nicht bei der Destillation entweichen; er enthält ferner eine geringe Menge, etwa 0,2 %, von anorganischen Körpern. Die von den Oelwerken kommenden Stücke haben gewöhnlich einen größeren Umfang, was von Vorteil ist, da der zugleich vorhandene Kleinkoks und Staub die Glühöfen leicht verstopft, so daß nur ein kleiner Teil davon mit jeder Kokscharge aufgegeben werden kann.

Die Glühöfen haben senkrechte Anordnung; der Koks wird oben zugegeben, und das geglühte Material wird am Boden ausgezogen. Man beschickt alle zwei Stunden, eine halbe Charge wird jede Stunde ausgezogen; der Koks braucht fünf Stunden, um von der Gicht bis zum Boden durchzugehen. Die Temperatur in dem Glühofen beträgt annähernd 2000 ° C in dem heißesten Teil. Das Glühen ist sehr kostspielig und in der jetzigen Durchführung ein sehr verlustreicher Arbeitsvorgang, da 30 % des beschickten Kokses hierbei verbrennen. Die flüchtigen Bestandteile des Kokses vor dem Glühen betragen durchschnittlich 8 %, so daß 22 % Kohle verbraucht werden, um die Temperatur auf 2000 ° C zu bringen. Das Glühen wurde auch in horizontalen Retorten ausgeführt; die ersten Anlagekosten sind hierbei größer, aber die Retorten arbeiten wirtschaftlicher, der Verlust beträgt 20 %. Wurde das Glühen in einem Strom von Generatorgas vorgenommen, so war der Verlust etwas höher als der Prozentsatz an flüchtigen Bestandteilen in dem Material; der Verlust betrug 15 % bei 10 % flüchtigen Bestandteilen im Koks. Dabei ist die Temperatur nicht so hoch wie in den senkrechten Retorten; sie übersteigt nicht 1000 ° C.

Nach dem Glühen enthielt der Koks in Greenock 0,7 % anorganische Bestandteile, und zwar:

0,50 % Kieselsäure
0,15 % Eisenoxyd und Tonerde
0,05 % lösliche Natriumsalze

Das Vermahlen des geglühten Kokses wird in zwei Abteilungen bewirkt:

1. Ein erstes Zerkleinern, bis das Material durch ein 9,5-mm-Sieb hindurchgeht.
2. Eine Mahlung bis zur richtigen pulverigen Korngröße.

Diese Mahlung ist von außerordentlicher Bedeutung; die Menge des feinen und gröberen Pulvers muß in geeignetem Verhältnis stehen, um einen Block von höchstem spezifischem Gewicht und geringster Porosität zu erhalten. Eine gute Mischung ist folgende mit 40 % des durch ein 100-Maschen-Sieb, 15 % des durch ein 60-Maschen-Sieb, 20 % des durch ein 30-Maschen-Sieb, 15 % des durch ein 16-Maschen-Sieb und 10 % des durch ein Sieb mit 8 bis 16 Maschen gegangenen Materials. Die Zerkleinerung geschieht in Steinbrechern und schnelllaufenden senkrechten Mühlen. Die Kosten der Zerkleinerung betrugen in Greenock 3 bis 4 ℳ f. d. t.

In Greenock wurden die folgenden Rohstoffe verarbeitet:

1. Die Restblöcke der Aluminiumöfen; sie enthalten ungefähr 2 % anorganische Bestandteile, von denen etwas mehr als 1 % Kieselsäure und Eisenoxyd waren. Die Blöcke wurden in der üblichen Weise bis auf die Korngröße des 8-Maschen-Siebes zerkleinert; nach der Verarbeitung waren die anorganischen Bestandteile auf 0,5 % heruntergegangen. Die Zusammensetzung des Materials ist folgende:

	Vor der Verarbeitung	Nach der Verarbeitung
	%	%
Asche	1,56	0,53
Lösliche Bestandteile	0,33	0,17
Kieselsäure	0,46	0,14
Eisenoxyd	0,26	0,14
Tonerde	0,39	—
Kalk, Magnesia, Schwefelsäure	0,12	—

2. Retortenkohle; sie enthält 2 bis 4,5 % anorganische Bestandteile. Nach dem Zerkleinern auf die Korngröße des 8-Maschen-Siebes waren die anorganischen Bestandteile von 3 % auf

* The manufacture of carbon electrodes, The Electrical Review, Vol. 68, S. 99; Metallurgical and Chemical Engineering 1911, März, S. 137.

0,75 % heruntergegangen. Die Zusammensetzung ist folgende:

	Vor der Behandlung %	Nach der Behandlung %
Asche	2,35	0,68
Lösliche Bestandteile	0,10	—
Kieselsäure	0,91	0,90
Eisenoxyd	0,62	0,96
Tonerde	0,41	0,08
Kalk	0,17	—
Magnesia	—	—
Schwefelsäure	0,11	—

Eine andere Probe zeigte folgende Zusammensetzung:

	Vor der Behandlung %	Nach der Behandlung %
Asche	2,87	0,71
Lösliche Bestandteile	0,08	—
Kieselsäure	1,13	0,16
Eisenoxyd	0,86	0,19
Tonerde	0,60	0,36 (lösl. Bestandteile + Tonerde)

3. Schottischer Anthrazit; die Proben enthalten 4 bis 12 % anorganische Bestandteile. Die Zusammensetzung einer etwas gereinigten Probe, die in diesem Falle etwas feiner gemahlen war, nämlich bis auf das 16-Maschen-Sieb, war folgende:

Erste Probe	Vor der Behandlung %	Nach der Behandlung %
Asche	9,24	1,81
Kieselsäure	5,00	0,83
Eisenoxyd	1,06	0,22
Tonerde	2,02	—
Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und lösliche Bestandteile	1,16	0,19
Zweite Probe		
Asche	4,99	1,08
Kieselsäure	2,47	0,49
Eisenoxyd	0,46	0,08
Tonerde	1,69	0,19
Kalk	0,09	0,32
Magnesia	0,05	
Schwefelsäure	0,08	
Differenz	0,15	

Bis auf die Korngröße des 60-Maschen-Siebes zerkleinert, änderte sich die Zusammensetzung folgendermaßen:

	Vor der Behandlung %	Nach der Behandlung %
Asche	6,50	1,25
Lösliche Bestandteile	0,17	i. d. Diff. einbegr.
Kieselsäure	3,55	0,38
Eisenoxyd	0,88	0,05
Tonerde	1,55	0,31
Differenz	0,35	0,51

Ein walisischer Anthrazit, der bis auf die Korngröße des 16-Maschen-Siebes zerkleinert war, zeigte folgende Zusammensetzung:

	Vor der Behandlung %	Nach der Behandlung %
Asche	2,08	0,57
Kieselsäure	0,78	0,20
Eisenoxyd	0,32	0,12
Tonerde	0,43	0,12
Lösliche Bestandteile und Differenz	0.53	0.13

Die zerkleinerten Rohstoffe werden in dampfgeheizten Mischmaschinen mit Teer gemischt. Die benutzte Teermenge beträgt 22 % der Mischung; letztere hat beim Herausnehmen eine Temperatur von 90 ° C. Die so hergestellte Mischung wird zur hydraulischen Presse gebracht und in Blöcke gepreßt, die einen Tag liegen bleiben. Nachdem sie etwas hart geworden sind, werden sie in die Glühöfen gebracht, die mit Generatorgas geheizt werden. Das spezifische Gewicht der Blöcke war 1,63 nach dem Glühen gegenüber 1,53 vor dem Glühen.

Ch. Louis* macht folgende Angaben über die Herstellung der Elektroden. Die Rohstoffe sollen möglichst frei sein von Asche, Schwefel und Phosphor. Durchschnittsproben zeigten folgende Zusammensetzung:

	Anthrazit %	Petrolkoks %	Retortenkoks %
Flüchtige Bestandteile	1,8	0,8	0,8
Fester Kohlenstoff	95,0	98,0	94,6
Asche	2,5	0,2	3,8

Die Materialien werden in geschlossenen Gefäßen erhitzt und dabei von den flüchtigen Bestandteilen befreit, darauf zu Körnern von 0,5 bis 1 mm Durchmesser gemahlen. Als Bindemittel dient trocknes Pech und entwässerter Steinkohlenteer. Seit einigen Jahren wird hierfür auch ein Erzeugnis gebraucht, das unter dem Namen „elektrolytisches Pech" in den Handel kommt. Der Zusatz von Bindemittel soll so klein wie möglich sein, in der Regel 10 bis 15 % der angewandten Kohle. Die Mischung wird in Mischmaschinen bei 70 bis 90 ° C durchgeknetet, darauf hydraulisch in Formen gepreßt und endlich sehr vorsichtig erhitzt. Die höchste zulässige Temperatur beträgt 1900 ° C; auch die Abkühlung muß langsam vor sich gehen. Jede Elektrode wird im Glühofen acht bis zehn Tage erhitzt.**

Die im Vorstehenden beschriebenen amorphen Elektroden sind Kunstkohlen, die aus verschie-

* Ch. Louis: Les électrodes en carbone et leur emploi dans les fours électriques, Bulletin technologique des anciens élèves des écoles des arts et métiers 1910, Febr., S. 232; Revue de Métallurgie 1911, Extraits S. 320; Zeitschr. f. Elektrochemie, S. 377.

** Vgl. ferner Brandt: Aufbereitung der Kohlen und Elektrodenfabrikation, Chem.-Ztg. 1901, 6. Nov., S. 980. — Haber: Bericht über die elektrischen Kohlen auf der Pariser Weltausstellung 1900, Zeitschr. f. angew. Chemie 1901, 19. Febr., S. 184. — Norden: Ueber die Fabrikate der National Carbon Co., Cleveland, auf der Ausstellung in Buffalo 1901, Zeitschr. f. Elektrochemie, 12. Dez., S. 1067. — Strauß: Darstellung der Kohleelektroden in der Fabrik der Soc. des Carbures métalliques de Nôtre Dame in Briançon, Lond. El. Rev. 1901, II, S. 927 nach Rev. gén. de chim. pure et appl.; Jahrb. f. Elektrochem. 1902, Bd. 8, S. 658. — Zellner: Neuere Fortschritte in der Fabrikation künstlicher Kohlen; Elektrot. Zeitschr. 1904, 24. Nov., S. 999; Zeitschr. f. angew. Chem. 1904. 15. Apr., S. 499. Fabrikationseinrichtungen für Elektrodenkohlen der General Electric Co. in Birmingham, Electrical Magazine 3, S. 382. Die Fabrikationseinrichtungen der Gebr. Siemens & Co. in Charlottenburg, Wilke, Handbuch der Elektrizität. The manufacture of Carbon Electrodes for Electric Furnaces; Beschreibung der Elektrodenfabriken der British Aluminium Company in Kinlochleven (Schottland) und der Höganäs-Billesholm Ltd. (Schweden), Report by Eugene Haanel to the Canadian Department of Mines, on the working of the electric stack furnace at Domnarfvet (Schweden). The Iron and Coal Trades Review 1909, 17. Sept., S. 430. La fabrication des électrodes par Isidore Bay, La Houille blanche 7, Nr. 8, S. 169; Nr. 12. S. 281; 9. Nr. 1 S. 20.

denen amorphen Kohlensorten unter Verwendung eines Bindemittels geformt und unter Luftabschluß geglüht worden sind. Die Graphitelektroden dagegen bestehen ausschließlich aus reinem Graphit, also aus der kristallinischen Abart des Kohlenstoffes. Die Herstellung der Graphitelektroden kann entweder in der gleichen Weise erfolgen wie die der amorphen Elektroden, wobei also natürliche Graphite als Ausgangsmaterial dienen, oder aber durch Umwandlung amorpher Kohleelektroden in Graphitelektroden mit Hilfe des elektrischen Ofens. Die im Handel befindlichen Graphitelektroden sind ausschließlich nach dem letzteren Verfahren hergestellt.

Es erübrigt sich, an dieser Stelle näher auf die Herstellung der Graphitelektroden einzugehen, da bereits zahlreiche ausführliche Mitteilungen hierüber in der Literatur vorhanden sind, die untenstehend zusammengestellt ist.*

* In seinem engl. Pat. Nr. 11 010 von 1845 schlug Church bereits vor, Koks so zu reinigen, daß man ihn durch einen starken Strom hoch erhitzte. — Castner: Engl. Pat. Nr. 19 809 (1893), Zeitschr. f. Elektrochemie 1894, 1. Nov., S. 299; Jahrb. d. Elektrochemie 1895, Jahrg. 1, S. 251; Fitz-Gerald: Künstlicher Graphit S. 19. — Verfahren von Girard und Street: Franz. Pat. Nr. 230 341 (1893) u. 236 406 (1894); Engl. Pat. Nr. 13 340 (1893), Nr. 15 632 (1894), D. R. P. Nr. 78 926 (1894), Nr. 85 335 (1895); Zeitschr. f. Elektrochemie 1895, 1. Febr., S. 481; Jahrb. d. Elektrochemie 1895, Jahrg. 1, S. 251. — Street: Elektrische Oefen und ihre Anwendung zur Umwandlung von Kohlenstoff in Graphit. Vortrag vor der Société Internationale des Electriciens, Bull. Soc. él. Bd. 12, S. 246; Electr. Bd. 35, S. 542; Becker, Manuel d'Electrochimie, Paris 1898, S. 447; Lefévre, Génie Civil 1896, 20. Juni, S. 115; Borchers: Die Elektrochemie auf der Pariser Weltausstellung S. 91, Zeitschr. f. Elektrochemie 1901, 4. Okt., S. 156 u. S. 244; 1903, 26. März, S. 261; Electrochemist 1901, S. 21; Fitz-Gerald, Künstl. Graphit S. 20. — Donath: Der Graphit, S. 139. — Escard: Le Carbone, S. 479. — Borchers: Die elektrischen Oefen, S. 114. Das Verfahren wurde von der Société Anonyme Le Carbone in Levallois-Perret bei Paris und in Nôtre Dame de Briançon in den französischen Alpen ausgeführt. Verfahren von Acheson: U. S. A. P. Nr. 542 982 (1895), Zeitschr. f. Elektrochemie 1895, 20. Sept., S. 267; Jahrb. d. Elektrochemie 1896, Jg. 2, S. 275. — U. S. A. P. Nr. 568 323 (1896), Zeitschr. f. Elektrochemie 1896, 5. Dez., S. 250; Jahrb. d. Elektrochemie 1896, Jahrg. 2, S. 206; vgl. dazu Mitteilung von Borchers, Zeitschr. f. Elektrochemie 1895, 20. Juli, S. 167. — U. S. A. P. Nr. 617 979 (1899), Zeitschr. f. Elektrochemie 1898, 21. Juli, S. 38; Jahrb. d. Elektrochemie 1900, Jg. 6, S. 298; vgl. dazu Mitteilung von Borchers, Zeitschr. f. Elektrochemie 1897, 20. März, S. 394. — Acheson: Vortrag vor dem Franklin-Institute über die Geschichte, das Vorkommen, den Verbrauch, die bekannten Darstellungsmethoden und die Theorie der Bildung des Graphits, Journ. Franklin-Institute 1899, Juni, S. 475; Zeitschr. f. Elektrochemie 1899, 28. Sept., S. 218; Jahrb. d. Elektrochemie 1900, Jg. 6, S. 294. Vgl. dazu Mitteilung von Borchers, Zeitschr. f. Elektrochemie 1897, 20. März, S. 394. — U. S. A. P. Nr. 645 285 (1900), Zeitschr. f. Elektrochemie 1900, 7. Juni, S. 584; Jahrb. d. Elektrochemie 1901, Jahrg. 7, S. 356; vgl. dazu Mitteilung von Borchers, Zeitschr. f. Elektrochemie 1897, 20. März, S. 393 bis 398; Donath: Der Graphit, Leipzig 1904, Deuticke, S. 144 u. 145. — U. S. A. P. Nr. 709 758; D. R. P. Nr. 133 592 (1900) Graphitieren von Kohlenelektroden, Zeitschr. f. Elektrochemie 1903, 26. März, S. 262, Jahrb. d. Elektrochemie 1904, Jg. 9, S. 456; Electr. World 1902, I, S. 1079 u. 1155; Journ. Soc. Chem. Ind. 1902, 31. Juli, S. 979; Elektrochem. Zeitschr. 9, S. 223; Lond. Electr. 50, S. 340; Donath: Der Graphit, S. 156 u. 157; Borchers: Die elektrischen Oefen, S. 54 u. 55. — U. S. A. P. Nr. 711 031 (1902), Jahrb. d. Elektrochemie 1904, Jahrg. 9, S. 457; Journ. Soc. Chem. Ind. 1902, 15. Nov., S. 1336; Elektrochem. Ind. I, S. 130. Die Patente und Verfahren von Acheson sind im Zusammenhang behandelt in dem Werke von Fitz-Gerald: Künstlicher Graphit, deutsch von Dr. Max Heeth, Halle 1904, Knapp, S. 23 bis 41.

Erwähnt seien ferner: Verfahren von Wing, U. S. A. P. Nr. 598 549 (1898), Zeitschr. f. Elektrochemie 1898, 21. Juli, S. 38; Jahrb. d. Elektrochemie 1899, Jahrg. 5, S. 353; Electrochemist and Metallurgist 3, S. 482; Donath: Der Graphit, S. 138. — Verfahren von Bergmann, D. R. P. Nr. 96 427 (1898). — Verfahren von Rudolphs und Härden, D. R. P. Nr. 123 692 (1901), Elektrotechn. Zeitschr. 1901, 18. Juli, S. 584, Jahrb. d. Elektrochemie 1902, Jahrg. 8, S. 433; Zeitschr. f. angew. Chemie 1901, 22. Okt., S. 1093. — Verfahren von Price, U. S. A. P. Nr. 752 357 und Nr. 752 358 (1904); Jahrb. d. Elektrochemie 1906, Jahrg. 11, S. 807; Journ. Soc. Chem. Ind. 1904, 31. März, S. 326; Electrochem. Ind. 2, S. 111; Borchers: Die elektrischen Oefen, S. 55. — Verfahren von Tone, U. S. A. P. Nr. 786 959 (1905); Electrochemist and Metallurgist 3, S. 269; Borchers; Die elektrischen Oefen, S. 56. — Elektrochemist 1901, S. 88. — Haber: Bericht über die elektrischen Kohlen auf der Pariser Weltausstellung 1900, Zeitschr. f. angew. Chemie 1901, 19. Febr., S. 184; Jahrb. d. Elektrochem. 1902, Jahrg. 8, S. 657. — Chandler: Acheson-Verfahren, Vortrag vor d. Amer. Soc. of Chem. Ind., Auszug in Electrician 1901, S. 298. — Townsend: Die künstliche Darstellung von Graphit, Electric. World and Engineer 37, S. 546; Zeitschrift f. Elektrochemie 1901, 11. Juli, S. 776; Jahrb. d. Elektrochemie 1902, Jahrg. 8, S. 433; Elektr. Anzeiger 1901, S. 1403. — Fitz-Gerald: Herstellung von Graphit nach dem Acheson-Verfahren; Journ. Soc. Chem. Ind. 1901, 31. Mai, S. 444; L'Ind. Elect. Chem. 1901, S. 93; Jahrb. d. Elektrochemie 1902, Jahrg. 8, S. 433; Chem. Zentralbl. 1901, S. 241. — Norden: Ueber die Fabrikate Achesons auf der Ausstellung in Buffalo 1901, Zeitschr. f. Elektrochemie 1901, 12. Dez., S. 1068. — Fitz-Gerald: Umwandlung von amorpher Kohle in Graphit, Journ. of the Franklin-Institute 1902, Nov., S. 321; El. World 41, S. 165. — Richards: Achesons Fabrik am Niagara, Electrochem. Ind. Bd. I, S. 53. — Borchers und Mögenburg: Die Umwandlung amorphen Kohlenstoffs in Graphit, Zeitschr. f. Elektrochemie 1902, 25. Sept., S. 743. — Borchers: Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie 1903. — Foerster: Ueber künstlichen Graphit (Verfahren von Acheson, Girard u. Street, Chemische Industrie 1903, 15. Febr., S. 86, nach Electrochem. Ind. I, S. 52. — Collins: Graphit-Elektroden bei elektrometallurgischen Prozessen, Transact. of the Americ. Electrochem. Soc. I, S. 53; Zeitschrift f. Elektrochemie 1903, 26. März, S. 263; Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 10, S. 248. — Pietrusky: Herstellung von Graphit in Niagara Falls, Chem. Zeitschr. 1902, 1. Okt., S. 1. — Donath: Zur Geschichte der Siliziumkarbide, Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1903, 1. Aug., S. 421. — Haber: Ueber elektrochemische Technik in den Vereinigten Staaten, Zeitschr. f. Elektrochemie 1903, 7. Mai, S. 379. — Fitz-Gerald: Eng. Min. Journ. 1903, 28. März, S. 484, Acheson - Graphit - Elektroden. — Gradenwitz': Elektroden aus künstlichem Graphit, Elektrochem. Zeitschr., Jahrg. 11, S. 28. — Weckbecker: Darstellung von Graphit aus Holzkohle, Metallurgie 1904, 22. April, S. 137 — Fitz-Gerald: Die elektrochemischen Industrien der Niagara-Fälle, Vortrag vor der Americ. Electrochem. Society; Zeitschr. f. angew. Chemie 1905, 3. Nov., S. 1741. — Fitz-Gerald: Ueber die Abmessungen der Oefen und Elektroden bei Achesons Graphitierungsprozeß, Electrochem. and Metall. Ind., Jg. 3 S. 417.

Mikroskopische Untersuchung einiger hochlegierten Sonderstähle.

Von Dipl.-Ing. Felix Fettweis, Vorsteher des Laboratoriums und der Versuchsanstalt des Stahlwerks Becker A. G., Willich.

(Hierzu Tafel 51 und 52.)

Bei der mikroskopischen Untersuchung von Sonderstählen hat man sich fast ausschließlich auf die Prüfung geschmiedeter oder gewalzter Proben beschränkt. Bei diesen Stählen interessieren nämlich in der Hauptsache die Arbeitseigenschaften des weiterverarbeiteten Materials, und die mikroskopische Untersuchung sollte die Erklärung für die Veränderung dieser Eigenschaften mit wachsendem Gehalt an anderen Elementen liefern. Man hat es infolgedessen versäumt, das Gefüge der gegossenen Blöcke festzustellen, was zu bedauern ist, da man dabei wohl manchen wertvollen Aufschluß über die Eigenschaften der Sonderstähle erhalten hätte.

In folgendem soll das Gußgefüge einiger sogenannten Karbidstähle besprochen werden. Es stellte sich bei diesen Untersuchungen heraus, daß die gebräuchlichen Aetzmittel, nämlich verdünnte Lösungen von Säuren in organischen Flüssigkeiten, bei hochlegierten Schnellarbeitsstählen versagten. Die an ihrer Stelle verwendeten Aetzmittel Kupferammoniumchlorid und schweflige Säure ließen Gefüge erkennen, wie sie meines Wissens für diese Stahlsorten noch nicht beschrieben worden sind. Das Gefüge dieser Stähle bei verschiedener Wärmebehandlung soll daher ausführlicher behandelt werden.

Die Aetzung mit Kupferammoniumchlorid erfolgte in gewöhnlicher Weise. Der genügend geätzte Schliff wurde in eine Schale mit Ammoniak gelegt, dem man so lange tropfenweise Wasserstoffsuperoxyd suzetzte, bis der Kupferniederschlag verschwunden war. Bei dieser Arbeitsweise ist man natürlich nicht an die von Heyn angegebene Lösung von der Konzentration 1 : 12 gebunden, sondern wird vorteilhafter bei leicht angreifbaren Stählen eine verdünntere Lösung nehmen. Schweflige Säure ist als Aetzmittel von Hilpert und Colver-Glauert* empfohlen worden. Für den Gebrauch verdünnte ich die käufliche chemisch reine sechsprozentige Säure zur Hälfte mit Wasser.

Zuerst soll das Gußgefüge eines Chromstahls mit 2,4 % Kohlenstoff und 13,7 % Chrom beschrieben werden. Untersuchungen über einen solchen Stahl sind schon von Guillet** veröffentlicht worden. Wahrscheinlich hat ihm geschmiedetes Material zur Verfügung gestanden, denn er spricht davon, daß das Karbid den Stahl in Adern durchzöge. Abb. 1 zeigt das Gefüge eines solchen geschmiedeten und geglühten Stahles nach der Aetzung mit Kupferammoniumchlorid. Von gegossenem Material stand mir eine ebenfalls schon mehrmals ausgeglühte Probe zur Verfügung. Das mit Kupferammoniumchlorid entwickelte Gefüge (vgl. Abb. 2) läßt erkennen, daß das Material trotz des verhältnismäßig geringen Kohlenstoffgehaltes von 2,4 % infolge seiner Legierung mit hohem Chromgehalt zum größten Teile aus Eutektikum (Ledeburit) besteht, was übrigens schon nach der Arbeit von Goerens und Stadeler: „Ueber den Einfluß des Chroms auf die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff und die Graphitbildung“* zu erwarten war; aus dieser Arbeit folgt nämlich, daß mit zunehmendem Chromgehalt der Kohlenstoffgehalt des Ledeburits bis zu 5 % Chromgehalt zu- und dann wieder abnimmt.

Durch die Schmiedebehandlung geht das Gefüge des Eutektikums vollständig verloren, und das in diesem enthaltene Karbid wird streifenförmig durch die Grundmasse verteilt. Ein solches ungefähr eutektisches Roheisen, wie es die untersuchte Legierung ist (als Stahl kann man sie nicht mehr bezeichnen), muß natürlich einen ziemlich niedrigen Schmelzpunkt haben, was auch wirklich vom Erfinder in seiner Patentschrift als Vorzug dieser Legierungen hervorgehoben wird.

Um festzustellen, bei welchem Kohlenstoffgehalt ungefähr bei einem Stahle mit 14 % Chrom zuerst Eutektikum auftritt, ließ ich mir ein Blöckchen mit 1,18 % Kohlenstoff und 14,1 % Chrom gießen. Irrtümlicherweise wurde der Stahl nach dem Erkalten wieder auf ungefähr 700 ° C erhitzt; ich verzichtete aber darauf, eine neue Probe gießen zu lassen, da aus der Untersuchung der zuerst beschriebenen Legierungen folgte, daß auch durch mehrmalige Erhitzung das Eutektikum nicht wesentlich in seinem Gefüge verändert wird. Tatsächlich läßt auch ein Schliff nach dem Aetzen mit Kupferammoniumchlorid (vgl. Abb. 3 und 4) noch beträchtliche Mengen von Eutektikum deutlich erkennen. Dieses dürfte erst bei einem Kohlenstoffgehalt von ungefähr 1 % verschwinden. Das Blöckchen, das 6 cm im Durchmesser hatte, wurde nun auf 10 × 10 mm ausgeschmiedet. Wie Abb. 5 erkennen läßt, ist durch diese Behandlung der Charakter des Eutektikums vollständig verwischt worden. Der Stahl besteht aus in der Schmiederichtung gestreckten martensitischen Körnern, die durch das Aetzmittel (schwefelige Säure) gelb gefärbt werden. Umgeben sind sie von schwarzen Säumen, in welche das weiße Karbid in rundlichen größeren und kleineren Körnern eingebettet ist.

* Journal of the Iron and Steel Institute 1910, Bd. II; vgl. St. u. E. 1910, 28. Sept., S. 1684.

** Metallurgie 1908, 8. April, S. 215; St. u. E. 1908, 24. Juni, S. 917.

* Metallurgie 1907, 8. Jan., S. 18; vgl. St. u. E. 1907, 15. Mai, S. 721.

Guillet gibt in seinen bekannten Untersuchungen über die Sonderstähle folgende Einteilung der Chromstähle an:

	Kleingefüge	Stahl mit 0,2% Kohlenstoff	Stahl mit 0,8% Kohlenstoff
Klasse 3	Martensit und Karbid	15 bis 20% Chrom	10 bis 18% Chrom
Klasse 4	Karbid	über 20% Chrom	über 18% Chrom

Dies stimmt vollständig mit den hier mitgeteilten Ergebnissen überein, welche die Einteilung von Guillet, die auf den ersten Blick unlogisch erscheint, sogar noch rechtfertigen. Das Karbid der Klasse 3 entspricht nämlich dem freien Zementit übereutektischer Kohlenstoffstähle, das Karbid von Klasse 4 jedoch stammt zum Teil aus dem dem Ledeburit entsprechenden Eutektikum und tritt dann in größeren Massen auf, wodurch es sich deutlich für das Auge von dem chemisch gleichen, aus der festen Lösung nachträglich ausgeschiedenen Karbid unterscheidet.

Die Abb. 6 und 7 zeigen das Gefüge eines hochlegierten Schnelldrehstahles. Das gegossene, aber schon kurze Zeit geglühte Blöckchen wurde aufs Geratewohl dem laufenden Betriebe entnommen und zeigt trotz des geringen Kohlenstoffgehaltes von 0,72% eine überraschend große Menge von Eutektikum. Das Karbid des letzteren besteht aus charakteristischen Kristallskeletten, die sich auch bei den übrigen untersuchten Chromwolframstählen wiederfinden.

Ich ließ mir nun, um ein zur Untersuchung geeigneteres Material zu erhalten, eine Probe mit nur 0,44% Kohlenstoff, 17,16% Wolfram und 4,42% Chrom gießen. Das Gefüge des Blockes, der ziemlich langsam erstarren konnte, ist in den Abb. 8 bis 11 wiedergegeben. Die Aetzung erfolgte mit Kupferammoniumchlorid. Die Abb. 8 und 9 (Aetzdauer 15 sek) lassen erkennen, daß sich zuerst dunkelgefärbte Mischkristalle aus der flüssigen Lösung ausgeschieden haben. Diese sind von hellen, später erstarrten Säumen umgeben, in denen Eutektikum liegt. Die Abb. 10 und 11 geben das Gefüge des Eutektikums und des dunkeln Bestandteiles nach stärkerem Aetzen und bei tausendfacher Vergrößerung wieder. Man erkennt, daß der letztere aus zwei Bestandteilen aufgebaut ist, der schwarzen Grundmasse und hellem Karbid, das teils linien-, teils punktförmig erscheint, also aus säulenförmigen Kristallen besteht.

Aus diesen Gefügebildern folgt, daß sich die bei fortschreitender Erstarrung ausscheidenden Mischkristalle in ihrer Konzentration wegen der zu geringen Diffusionsgeschwindigkeit nicht ausgleichen konnten. Die zuerst erstarrten Kristalle besitzen die geringste Sättigung, und infolgedessen hat in ihnen beim weiteren Erkalten eine sekundäre Abscheidung von Karbid, das dem freien Zementit übereutektischer Kohlenstoffstähle entspricht, stattfinden können. In den später erstarrenden Mischkristallen ist durch den hohen Gehalt an Fremdkörpern die Karbidausscheidung vollständig unterdrückt worden. Die dunkeln Mischkristalle entsprechen dann dem Perlit und endlich das Eutektikum dem Ledeburit des Kohlenstoffstahles. Das Material hat also trotz seines geringen Kohlenstoffgehaltes von 0,44% ein Gefüge, das demjenigen eines Kohlenstoffstahls mit 2% Kohlenstoff vollständig entspricht. Dies wird auch durch sein Verhalten beim Härten aus verschiedenen Temperaturen bewiesen. Abb. 12 zeigt das Gefüge einer bei 800° C in Oel gehärteten Probe. Man sieht das hell gebliebene Eutektikum und die dunkle Grundmasse, die von einem äußerst feinen Gemenge kleiner Karbidkügelchen angefüllt ist, die sich beim Erhitzen ausgeschieden haben. Genau dasselbe Gefüge erhält man beim Wiedererhitzen eines gehärteten Kohlenstoffstahls bis hart unter dem Perlitpunkt. Beim Härten aus höherer Temperatur ändert sich das Bild zunächst wenig; erst bei ungefähr 1200° C (vgl. Abb. 13 und 14) macht sich eine Verringerung des Karbids bemerkbar. In ähnlicher Weise nimmt auch beim Härten eines übereutektischen Kohlenstoffstahls der noch ungelöste Zementit bis zu einer Härtungstemperatur von 900° C nur wenig ab, um dann schnell zu verschwinden.

Endlich wurde eine Probe im Schmiedefeuer bis zum beginnenden Schmelzen erhitzt und dann in Talg abgeschreckt. Es trat hierdurch eine völlige Aenderung des Gefüges ein, wie die mit Kupferammoniumchlorid behandelten Schliffe Abb. 15 und 16 erkennen lassen. Bei schwachem Aetzen erscheinen zuerst dunkle Flecken von höchst unregelmäßiger, zerrissener Begrenzung, die bei längerer Einwirkung des Kupferammoniumchlorids zu tiefen Löchern ausgefressen werden. Gleichzeitig tritt ein erhabenes Netzwerk hervor, das durch das Aetzmittel fast gar nicht angegriffen wird. Im Innern des Netzwerkes ist Eutektikum zu erkennen; es kann aber nicht mehr das alte sein, da es viel feinkörniger ist, ein fast zusammenhängendes Netzwerk bildet und an Menge größer ist. Deutlich ist dies zu beobachten, wenn man den Stahl auf 700° C anläßt und stark mit Kupferammoniumchlorid ätzt (vgl. Abb. 17 und 18 gegenüber Abb. 12).

Die ganze Beschaffenheit des Gefüges beweist, daß infolge des beginnenden Schmelzens eine Entmischung eingetreten ist. Der Stahl zerfällt beim Erhitzen über den eutektischen Punkt in karbidärmere, feste Mischkristalle und eine karbidreichere Flüssigkeit. Diese scheidet bei der nachfolgenden schnellen Erstarrung wieder Mischkristalle aus, die sich unter sich und mit dem fest gebliebenen Teile in ihrer Konzentration nicht ausgleichen können. Die Mischkristalle bleiben daher karbidärmer, als der Gleichgewichtskonzentration entspricht, und die Folge ist eine vermehrte Bildung von Eutektikum. Aehnliche Erscheinungen beim teilweisen Schmelzen von Kohlenstoffstahl sind schon von Gutowsky beschrieben worden.*

* Die Theorie des Schmelz- und Erstarrungsprozesses der Eisenkohlenstofflegierungen, Metallurgie 1909, S. 731 bis 743; vgl. St. u. E. 1909. 14. Juli, S. 1077; 29. Dez. S. 2066

Weil das Karbid der Schnelldrehstähle zum Teil aus dem Eutektikum stammt, ist es durch irgendeine Wärmebehandlung unmöglich, dasselbe vollständig zum Verschwinden zu bringen. Eine Mindestmenge an Karbid erhält man beim Härten des Stahles aus einer Temperatur, die dicht unterhalb der des beginnenden Schmelzens hegt. Bei noch höherer Temperatur nimmt die Karbidmenge infolge der eintretenden Entmischung wieder zu.

Die Aetzdauer wird in sehr starkem Maße von der Härtetemperatur und der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Gefügebestandteile, die zum Teil von der ersteren abhängt, beeinflußt. Infolgedessen können Gefügeelemente, die metallographisch gleich sind, sich sehr verschieden verhalten. So besteht die Grundmasse der bei 1200 ° C gehärteten Probe, deren Gefüge in den Abb. 13 und 14 wiedergegeben ist, zweifellos aus Martensit. Aber der niedrig legierte Martensit der zuerst ausgeschiedenen Mischkristalle ist schon dunkel gefärbt worden, während der andere noch hell geblieben ist. Durch dieses Verhalten des Stahls gegenüber den metallographischen Reagenzien wird die Erkennung der einzelnen Gefügebestandteile sehr erschwert. Besonders beim Aetzen mit Kupferammoniumchlorid macht sich die so sehr verschiedene Angreifbarkeit oft unangenehm bemerkbar. Schweflige Säure wirkt viel gleichmäßiger.

Sehr interessant ist es, daß die für Kohlenstoffstahl gebräuchlichen Aetzmittel, d. h. alkoholische verdünnte Lösungen von Säuren, vollständig bei der bis zum Schmelzen erhitzten Probe versagten. Die Abb. 19 gibt deren Gefüge nach einstündigem Aetzen mit einer vierprozentigen Lösung von Salpetersäure in Amylalkohol wieder. Zuerst wird der auch von Kupferammoniumchlorid am leichtesten angreifbare Bestandteil braun gefärbt und dann allmählich das Netzwerk, in dem das Eutektikum liegt; das letztere selbst ist nicht erkennbar.

Sodann wurde ein niedrig legierter, geschmiedeter und ausgeglühter Chromwolframstahl mit 0,80 % Kohlenstoff, 12,84 % Wolfram und 2,86 % Chrom untersucht. Die Probe wurde im Schmiedefeuer so erhitzt, daß sie an dem einen Ende schon anfing zu schmelzen, während sie an dem anderen erst gelbrot geworden war, sodann in Talg gehärtet, der Länge nach aufgebrochen und geschliffen. Infolge der geringen Legierung zeigte auch das Aetzen mit Salpetersäure befriedigende Ergebnisse. Allerdings brauchte man dabei mehr als eine halbe Stunde, während die Anwendung von Kupferammoniumchlorid oder schwefeliger Säure in wenigen Sekunden zum Ziele führte. Die entwickelten Gefügearten entsprachen genau denjenigen, die man bei ähnlicher Behandlung eines übereutektischen Kohlenstoffstahls erhält. Am niedrig erhitzten Ende sieht man feinkörnigen Martensit, der mit zahlreichen Karbidknoten durchsetzt ist. Dann treten Polyeder auf (vgl. Abb. 20, Aetzung mit schwefeliger Säure), wie sie ähnlich Wark für Kohlenstoffstahl beschrieben hat.* Die Polyeder werden allmählich größer, der sie füllende Martensit wird gröber, und nach und nach kommt das für zu hoch gehärteten Kohlenstoffstahl charakteristische Austenitgefüge zum Vorschein. Endlich verschwinden die Karbidkörner, um neu gebildetem Eutektikum Platz zu machen. Eine solche Stelle ist in den Abb. 21 bis 23 wiedergegeben; Abb. 22 zeigt den Schliff nach dem Aetzen mit Salpetersäure, Abb. 21 und 23 nach dem Aetzen mit schwefeliger Säure. Beide Reagenzien erzeugen, wie man sieht, genau dasselbe Bild; auch Kupferammoniumchlorid lieferte das nämliche Ergebnis. Abb. 24 und 25 geben ein Bild von der fast vollständig zusammengeschmolzenen Spitze nach dem Aetzen mit Kupferammoniumchlorid. Bei Abb. 24, bei der die Aetzdauer $^1/_2$ min betrug, ist die ungeschmolzene Masse fast noch gar nicht angegriffen worden; bei Abb. 25 konnte das Kupferammoniumchlorid 2 min einwirken und hat die Grundmasse fast vollständig weggefressen, so daß fast nur noch das netzförmig angeordnete Karbid des Eutektikums sichtbar ist.

Die Abb. 26 und 27 endlich zeigen das Gefüge einer bis zum Schmelzen erhitzten, aber dann im Schmiedefeuer ziemlich langsam erkalteten Probe. Man sieht dunkel gefärbte Körner von einem Gefüge, wie es stark angelassenem Martensit eigentümlich ist; die Körner sind von schwarzen Säumen umgeben, in denen das Eutektikum liegt. Abb. 26 wurde mit Kupferammoniumchlorid geätzt, Abb. 27 mit schwefeliger Säure.

Schließlich kam noch ein hochlegierter, ebenfalls geschmiedeter und geglühter Schnellarbeitsstahl mit 0,57 % Kohlenstoff, 17,21 % Wolfram, 6,66 % Chrom und 0,10 % Molybdän zur Untersuchung, der in genau derselben Weise wie der vorige gehärtet wurde. Kupferammoniumchlorid versagte vollständig als Aetzmittel. Die weniger hoch erhitzten Teile wurden tief ausgefressen, während die höher erhitzten gar nicht angegriffen wurden. Auch Aetzen mit Salpetersäure zeigte keine guten Ergebnisse. An der zum Schmelzen erhitzten Spitze wurden einzelne Teile weggelöst, so daß tiefe Löcher entstanden, während die dazwischenliegende Masse blank blieb (vgl. Abb. 28). Mehr nach hinten, wo keine so hohe Temperatur erreicht worden war, wurden stellenweise die Umgrenzungsflächen von Polyedern sichtbar, besonders deutlich in der Nähe des Randes. Gleichzeitig traten die Karbidkörner weiß auf weißem Grunde durch Reliefwirkung deutlich hervor.

Eine Aetzung mit schwefeliger Säure ergab, daß dieser Stahl aus genau denselben Gefügebestandteilen aufgebaut war wie der vorige. Die Abb. 29 und 30 zeigen die von feinem Martensit angefüllten Polyeder. Das vorhandene Karbid ist netzförmig angeordnet; die die Maschen füllenden Polyeder werden leichter angegriffen und sind daher dunkler gefärbt. Es sind

* Ueber die Polyederstruktur in Eisenkohlenstoff-legierungen, Metallurgie 1911, 8. Dez. S. 731.

die Teile, die auch beim Aetzen mit Salpetersäure das Polyedergefüge erkennen ließen. Das Gefüge der bis zum Schmelzen erhitzten Spitze ist in den Abb. 31 bis 34 wiedergegeben. Die Abb. 31 und 32 zeigen ein mit austenitischer Grundmasse gefülltes, schwer angreifbares Netz, in dem Eutektikum eingelagert ist. Zum Teil liegen im Innern der Füllmasse unregelmäßige schwarze Flecken, ähnlich wie bei den Abb. 15 und 16, zum Teil finden sich hellgelb gefärbte Flächen vor, die von schwarzen Säumen umgeben sind. Abb. 33 läßt fast nur eine helle Grundmasse und Eutektikum erkennen, Abb. 34 gibt eine Stelle aus der Nähe des Randes wieder und zeigt sehr deutlich das austenitische Gefüge und gut kristallisiertes Eutektikum.

Um schließlich festzustellen, ob die beobachteten Gefügebilder auch tatsächlich in der Praxis bei Werkzeugen anzutreffen sind, ließ ich von einem guten Drehmeißel, der dem Betriebe entnommen wurde, die Spitze abschlagen und schleifen. Ich erhielt in der Tat dieselben Gefügebilder wie bei den vorhin beschriebenen Proben, so daß auf eine Wiedergabe derselben verzichtet werden kann. Die Probe wurde sodann auf 800 ° C erhitzt und mikroskopisch untersucht. Abb. 35 zeigt die Anordnung des Karbids bei beginnendem Schmelzen; es wird schon Eutektikum in Gestalt dünner Adern sichtbar. Abb. 36 zeigt die äußerste Spitze und läßt die vollständige Umlagerung und die beträchtliche Vermehrung des Karbids infolge des Schmelzens erkennen.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Das Karbid der sogenannten Karbidstähle entstammt bei den Chrom- und Chromwolframstählen einem dem Ledeburit der Eisenkohlenstofflegierungen entsprechenden Eutektikum.

2. Durch hohen Chromgehalt und noch mehr durch gleichzeitige Anwesenheit von Chrom und Wolfram wird die Konzentration an Karbid der aus dem Schmelzflusse ausgeschiedenen Mischkristalle soweit hinuntergedrückt, daß oft schon bei wenigen Zehntel Prozent Kohlenstoff Eutektikum auftritt.

3. Die bei sinkender Temperatur nacheinander erstarrenden Mischkristalle der Chromwolframstähle gleichen sich in ihrer Zusammensetzung wegen zu geringer Diffusionsgeschwindigkeit nicht aus. Hierdurch wird die Menge des Eutektikums noch vermehrt.

4. Alkoholische Lösungen von Säuren sind zum Aetzen hochlegierter gehärteter Chromwolframstähle ungeeignet. In manchen Fällen, aber nicht immer, führt Kupferammoniumchlorid zum Ziel. Das beste Aetzmittel ist schwefelige Säure.

5. In gehärteten Chromwolframstählen treten in der Hauptsache dieselben Gefügebestandteile und Gefügebilder auf, wie in gehärteten übereutektischen Kohlenstoffstählen.

Die Wärmespeicher des Siemens-Martin-Ofens im Verlaufe der Ofenreise.

Von Ingenieur Eduard Juon in Walujki (Rußland).

(Schluß von Seite 1779.)

Hand in Hand mit dem Mangel an Luft, der übrigens nicht immer unzweideutig zu erkennen ist, und oft unverdient zur Entschuldigung mannigfacher Mängel herangezogen wird, geht hier eine Ungleichmäßigkeit in der Erwärmung der Luftwärmespeicher. Wie bereits erwähnt, sind die Siemens-Martin-Oefen in Donez-Jurjewka nach dem Achtkammern-System gebaut, und jede der Einzelkammern unterliegt in ihrem Betriebe der Beobachtung; daher ist eine eintretende Ungleichmäßigkeit in der Erwärmung der einzelnen Wärmespeicherteile oft ohne besondere Umstände nachzuweisen. Es sei in Zahlentafel 4 ein außerordentlicher Fall von schlechter Wärmeverteilung angeführt. Er betrifft Ofen Nr. 3 nach seiner 643. Charge, einen Tag vor seiner Stillsetzung. Die Temperaturen wurden im oberen Drittel des Wärmespeicher-Gitterwerkes gemessen.

In solchen Fällen hilft ein Verstellen der Kammerschieber nicht mehr viel; denn das ganze wärmetechnische Verhalten der Luftkammern weist dabei viele Unregelmäßigkeiten auf, die nur durch vollständige Verschlackung gewisser Teile der Packungen zu erklären sind; es kommt z. B. vor,

Zahlentafel 4. Wärmespeicher-Temperaturen eines altersschwachen Ofens vor Stillsetzung. Ofen Nr. 3., 1. Februar 1910.

Meßstelle	6 Uhr morgens Gas von links nach rechts	12 Uhr mittags Gas von rechts nach links	$^{1}/_{2}$12 Uhr mittags Ofen wird beschickt	8 Uhr abends Vor dem Abstich
	° C	° C	° C	° C
Vordere Gaskammer, rechts	1105	1080	1005	1096
Hintere „ „	1190	1160	1105	1177
Vordere „ links	1043	1080	975	1055
Hintere „ „	1055	1080	950	1055
Vord. Luftkammer, rechts*	1100	1190	1190	1266
Hintere „ „ *	1009	975	900	900
Vordere „ links	1080	1096	1055	1080
Hintere „ „	1055	1055	1080	1096

daß die Abkühlung eines gewissen Teiles selbst bei Einschaltung auf Abgase zunimmt, statt abzunehmen.

Während in den Gaskammern der äußere Gasdruck bei dem Hinauftreiben des Gases durch die

* In den Luftkammern rechts andauernd besonders anormales Verhalten.

Packungen des Wärmespeichers und durch die senkrechten Züge mithilft, haben die Luftkammern eine solche von außen her wirkende Hilfe nicht zu ihrer Verfügung; hier ist nur der in den erhitzten Kammerschächten und in den senkrechten Zügen herrschende Auftrieb die allein wirkende Kraft. In Abb. 16 sei die Luftzuführungsanordnung schematisch dargestellt.

Vergleicht man die Druckverteilung in den Wärmespeichern für Luft und in denjenigen für Gas (nach Zahlentafel 1 und den Normaldrucklinien Abb. 2 bis 9), so bemerkt man auch hier eine durch die Wirkungsweise der beiden bedingte Verschiedenheit. Während auf der Gasseite nur nach Durchströmung des ganzen Weges, d. h. erst im Ofeninnern, ein Ausgleich mit der Atmosphäre zustande kommt, wird auf der Luftseite ein erster Ausgleich mit der Atmosphäre schon im oberen Teile der Kammern einmal erreicht (wo der gemessene Druck gleich Null ist). Hierauf entsteht im Vertikalzug Ueberdruck, um im Ofeninnern wieder in atmosphärischen

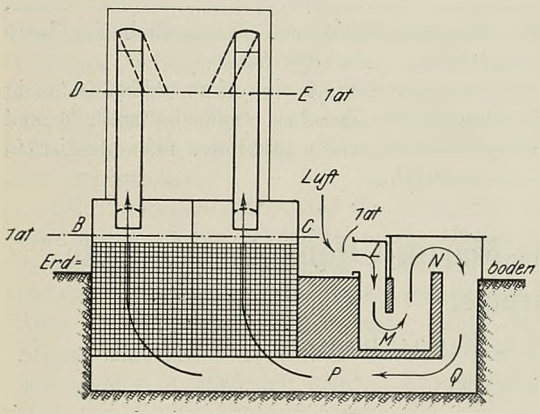


Abbildung 16. Schema der Luftzuführung.

Druck überzugehen. Es läßt sich somit das Luftzuleitungssystem unseres Ofens mit einem doppelten Pumpwerk vergleichen. Die eine Pumpe befindet sich im Wärmespeicherschacht; sie pumpt die Luft aus der Atmosphäre vor dem Luftventil in die oberen Teile der Kammern, unter das Kammerngewölbe. Hier hat die Luft die anfängliche Spannung von 1 at und würde nicht weiter steigen können, wenn sie hier nicht in den Wirkungsbereich der zweiten Pumpe gelangen würde, die in den Vertikalzügen gelegen ist und die Luft unmittelbar in den Ofen pumpt. In Abb. 16 ist der erste Teil der Luftzuführung in LMNQ-BC, der zweite in BC-DE dargestellt. In jedem dieser Teile besteht die positiv wirkende Kraft aus der Auftriebsdifferenz der Leitungsteile, die negativ wirkende aus den Reibungswiderständen. Da es im Alterszustande des Ofens aber gerade der Teil LMNQ-BC ist, in dem infolge von Verschlackung die Reibungswiderstände stark vergrößert werden, so kann schließlich ein Zustand eintreten, in dem der Auftrieb in den Kammernschächten nicht mehr ausreicht, um die Reibungswiderstände zu überwinden. Es entsteht dann, unter dem Einfluß der Auftriebe in den Vertikalzügen, in dem oberen Teile der Luftkammern ein Vakuum; dadurch wird die Tätigkeit der Vertikalzüge erschwert, und das Heraufpumpen von Luft in den Schmelzraum erleidet Einbuße. Diese Verhältnisse führen dann, wie wir an der Abgasanalyse gesehen haben, zu Luftmangel und unvollständiger Verbrennung. Wenn wir im entsprechenden Fall auf der Gasseite die Möglichkeit haben, durch künstliche Vergrößerung des Druckes von außen das Gas durch die versetzten Kammern hindurchzustoßen, so sollte es durch Einführen von äußerem Druck auch auf der Luftseite möglich sein. In seinem vorzüglichen Kapitel über die physikalischen Bedingungen des Herdofensystems sagt C. Dichmann,* wie dankbar der Praktiker ein Hilfsmittel begrüßen würde, „welches ihm mit Sicherheit die Luftmenge angibt, die sein Ofen fortlaufend annimmt". „Auf Grund solcher Angaben wäre es dann sicherlich möglich, rechtzeitig mit einem Gebläse einzugreifen und die Produktionsfähigkeit so manchen Ofens erheblich zu erhöhen und seine Lebensdauer zu verlängern." An Hand fortlaufender Druckmessungen läßt sich in Jurjewka der Augenblick wohl bestimmen, in dem ein derartiges Eingreifen dem altersschwachen Ofen nottun würde.

Es wurde denn auch ein Gebläse angeschafft, und im richtigen Augenblick erprobt. Die Wirkung überstieg jede Erwartung. Das Gebläse ist ein Ventilator der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Bauart „Sirocco", von 635 mm Raddurchmesser mit Antrieb durch einen Elektromotor von 3,5 PS bei einer Drehahl von 500. Die sekundlich gelieferte Luftmenge beträgt 260 cbm bei einem Luftdruck von 25 mm WS. Der Motor kann von der Arbeitsbähne aus durch den Schmelzer ein- und ausgeschaltet werden. Da sich die Drehzahl des Motors nicht verändern läßt, so wird ein Schieber eingeschaltet, verbunden mit einer Klappe, durch die bei vorgeschobenem Schieber die überflüssige Luft nach außen entweicht; auf solche Weise läßt sich die zugedrückte Luftmenge nach Bedarf regeln. Die Wirkung tritt sofort nach Einschaltung des Gebläses ein. Nachdem bei den ersten Versuchen die günstigsten Bedingungen an Hand von Analysen und Druck- sowie Temperaturmessungen festgestellt worden sind, wird jetzt zum Schluß der Ofenreise stets, wenn eine Versetzung der Luftkammern nachgewiesen ist, das Gebläse eingeschaltet. Meist wird erst nach Beendigung der Beschickung des Ofens mit dem Blasen begonnen und dann bis kurz vor dem Abstich unausgesetzt geblasen. Gewöhnlich macht sich am ersten Tage selbst bei mildem Blasen ein starkes Herausschlagen der Flammen zu den Ofentüren bemerkbar; auffallenderweise verringert sich diese Erscheinung bald, es scheint, als ob die verstärkten Abgasmengen, die anfangs durch die versetzten

* Der basische Herdofenprozeß, J. Springer 1910, S. 102.

Kammern nicht hindurch konnten, sich allmählich doch noch ihre Bahn brechen. Vielleicht spielt die Temperaturerhöhung hierbei mit, die einen Teil der in den oberen Stellen der Packungen festsitzenden Schlackenversätze herunterzuschmelzen hilft. Auch ein Ausgleich in der Erhitzung der Wärmespeicher konnte einige Zeit nach Einschaltung des Gebläses festgestellt werden.

Es braucht wohl nicht erst betont zu werden, daß die genannten Angaben nicht verallgemeinert werden dürfen. Es müssen im Gegenteil die betreffenden Entschließungen selbst dort, wo die allgemeinen Arbeitsbedingungen der Oefen stets dieselben bleiben, immer nur von Fall zu Fall gefaßt werden. Es sei daher gestattet, die Wirkungsweise des Gebläses an folgendem bestimmten Fall vor Augen zu führen.

Ofen Nr. 4 war schon nach seiner 550. Charge Todeskandidat. Da das Gebläse aber an einem anderen Ofen beschäftigt war, so konnte dem Ofen Nr. 4 nicht rechtzeitig geholfen werden. Erst als er gewissermaßen in den letzten Zügen lag und ohne Gebläsekur noch an demselben Tage den Folgen der Kammernverstopfung erlegen wäre, entschloß man sich, die Kur anzuwenden. Das Bulletin sei in Zahlentafel 5 angegeben. Die Abgase hatten (bei schlecht schließenden Ofentüren) folgende Zusammensetzung:

	CO_2 %	O %	CO %
Vor Einschalten des Gebläses (im Durchschnitt)	13,8	5,2	0,0
Nach Einschalten des Gebläses	10,2	8,0	0,0

In derartig verbessertem Gang arbeitete der Ofen Nr. 4 bei einer mittleren stündlichen Leistung von 6 t vom 17. Dezember bis zum 12. Januar ohne weitere Anstände. So konnte nicht nur die Lebensdauer des Ofens um 25 Tage verlängert, sondern auch seine Leistungsfähigkeit vor dem Stillsetzen um 1500 kg stündlich gehoben werden.

Die durch das Gebläse bewirkte Veränderung der Druckverhältnisse im Gitterwerk der Luftkammern ersieht man aus den Druckschaulinien in Abb. 17 bis 20. Hier erkennt man, wie das sowohl im oberen wie auch im unteren Teil der Wärmespeicher herrschende Vakuum nach Einschalten des Gebläses auf positiven Druck gebracht wird. Die Gebläseluft wird so geleitet, daß der Druck im oberen Teil der Wärmespeicher ungefähr gleich Null wird, wie wir es in den normalen Druckschaulinien (vgl. Abb. 2 bis 9) gesehen. Die Wirkung hält nur so lange an, wie der Gebläsemotor arbeitet. Sofort nach dessen Abstellen (in den Punkten X_1, X_2, X_3, X_4 und X_5 in Abb. 19 und 20 treten die früheren ungünstigen Bedingungen wieder ein. Die Abstiche sind durch die Punkte A_1, A_2, A_3, A_4 und A_5 bezeichnet; an diesen sieht man die veränderte Chargendauer. Da in Donez-Jurjewka bei sechs Oefen fast jeden Monat einer der Oefen zur Zustellung kommt und am Schlusse der Ofenreise fast stets das Gebläse gute Dienste leisten kann, so arbeitet das Gebläse denn auch in der Tat zwei bis drei Wochen im Monat und steigert die Leistungsfähigkeit der Oefen um ein Beträchtliches. Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, daß das Gebläse selbst bei vorsichtiger Anwendung den Ofen stark angreift, worunter Vor-

Zahlentafel 5. Veränderung der Erzeugungsfähigkeit durch Zufuhr von Gebläsewind (Ofen Nr. 4, 1911).

Charge Nr.	Datum 1911	Wievielte Charge der Ofenreise	Chargendauer st*	Chargengewicht t	Stündl. Leistung je Charge t	Stündl. Leistung im Durchschnitt t	Bemerkungen
6882	12. Dez.	544	5½	28,8	5,23	4,66 t	
6893	„	545	6¼	32,6	5,21		
6899	„	546	5¾	27,5	4,78		
6905	13. Dez.	547	5¾	27,4	4,76		
6910	„	548	5½	28,5	5,19		
6918	„	549	7¾	35,2	4,55		matte Charge.
6924	14. Dez.	550	6¾	30,5	4,51		„ „
6926	„	551	6	31,8	5,03		
6933	„	552	7¼	30,2	4,17		
6940	15. Dez.	553	7¼	30,0	4,14		„ „
6946	„	554	5¼	32,5	6,20		„ „
6952	„	555	6¼	28,5	4,56		„ „
6957	„	556	6	27,0	4,50		„ „
6963	16. Dez.	557	8¼	35,4	4,30		kalte Charge
6969	„	558	7	30,8	4,40		„ „
6974	„	559	8¼	31,0	3,77		„ „
6980	17. Dez.	560	7½	35,7	4,76		„ „
6984	17. Dez.	561	4¼	31,2	7,03	6,03 t	Gebläse eingeschaltet
6989	„	562	5¼	35,4	6,75		
6995	„	563	5½	35,6	6,49		
7003	18. Dez.	564	5¾	31,0	5,40		18. Dez.: Sonntagsruhe (12 st)
7008	„	565	5	34,0	6,80		
7012	19. Dez.	566	5¼	28,3	5,39		
7017	„	567	5	34,2	6,85		
7022	„	568	4¾	26,8	5,62		
7027	„	569	5¾	32,5	5,81		
7033	20. Dez.	570	7	35,0	5,00		
7040	„	571	5¼	30,0	5,72		
7044	„	572	5	30,8	6,15		
7049	„	573	5¼	31,5	6,00		

* Für die Zustellung des Ofens zwischen den Chargen müssen noch je 45 min zugerechnet werden.

und Rückwand, besonders aber die Türbögen, zu leiden haben. Es ist somit eine zu frühe Inanspruchnahme des Gebläses im Interesse des Ofens nicht zu empfehlen.

Untersuchen wir nun die näheren Ursachen, durch die eine so ungleichmäßige Verschlackung und Versetzung der Kammern bewirkt wird, und die Umstände, unter denen dies geschieht, so finden wir, daß der Vorgang nicht so ganz einfach ist, wie es etwa den Anschein hat. Würde der Packungsversatz der Kammern aus trockenem Staub bestehen, der bei dem Beschicken des Ofens aus den Beschickungsstoffen durch den Gasstrom mitgerissen und in dem Gitterwerk der Kammern, wie etwa an den Wandungen einer Gasleitung, abgesetzt würde, so wäre dem Uebel verhältnismäßig leicht abzuhelfen. Treffen aber die glühenden Staubteilchen auf die erhitzten Dinassteine im oberen Teile der Wärmespeicher, so bilden sich chemische Verbindungen, Silikate von recht verwickelten Formen, die bei der oberen Temperatur der Wärmespeicher zum Teil schmelzbar sind. Sie fließen im Gitterwerk der Wärmespeicher langsam herunter, um in den kühleren Teilen der Wärmespeicher wahrscheinlich wieder zu erstarren; so bilden sie Wülste und Auswüchse verschiedener Art, durch die das Hindurchströmen der Gase, wie wir gesehen, so sehr behindert wird. So besteht der Schlakkenversatz nicht nur aus den Beschickungsstoffen, sondern aus einer Verbindung dieser mit den feuerfesten Materialien der Kammernpackung. Letztere unterliegen also einer allmählichen Zerstörung, und dadurch wird der Eintritt von Staub in die Kammern nur um so verhängnisvoller für den Ofen. Außer den Staubteilchen treten auch Teile der Schlacken aus dem Schmelzraum in die Wärmespeicher, augenscheinlich als Spritzer feinster Art, als Schaumteilchen, vielleicht aber auch in Dampfform.

Bei den Oefen in Donez-Jurjewka ist jede Kammer der Wärmespeicher mit je einem Schlackensack versehen, der sich genau unterhalb des in das Kammerngewölbe mündenden Vertikalzuges befindet (wie aus dem Schema Abb. 1 zu ersehen ist). In diesen setzt sich ein bedeutender Teil des Staubes usw. ab. Am Schluß der Ofenreise sind die Schlackensäcke bis zum Rande gefüllt, in den Luftkammern oft sogar überfüllt; nach Abkühlung des Ofens bildet der Schlackensack samt Füllung, wie wohl überall, einen festen Block, der mühevoll herausgekeilt werden muß.

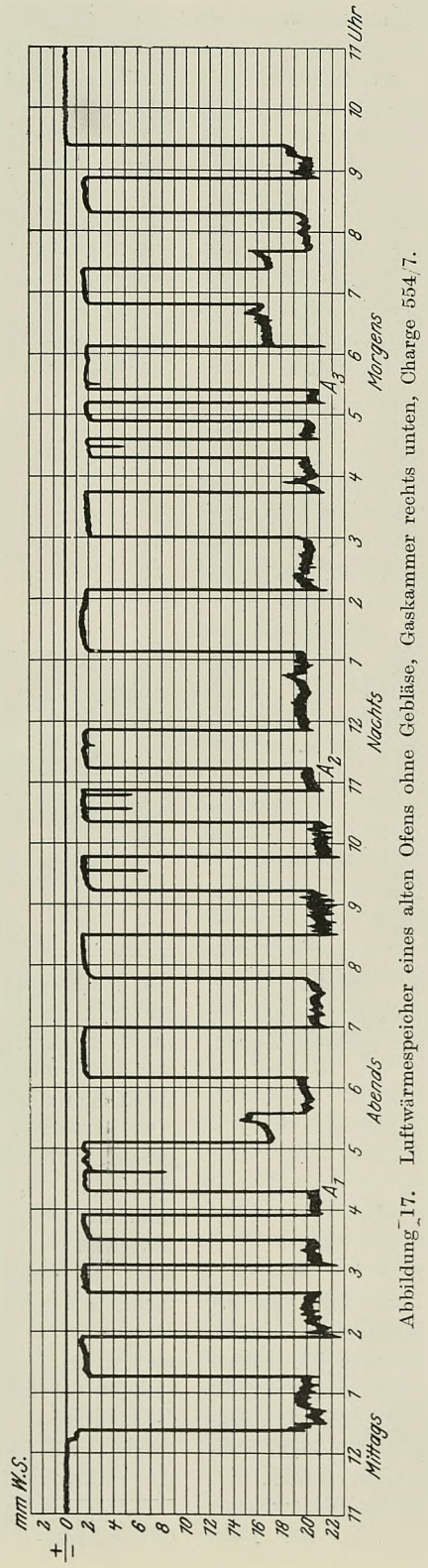


Abbildung 17. Luftwärmespeicher eines alten Ofens ohne Gebläse, Gaskammer rechts unten, Charge 554/7.

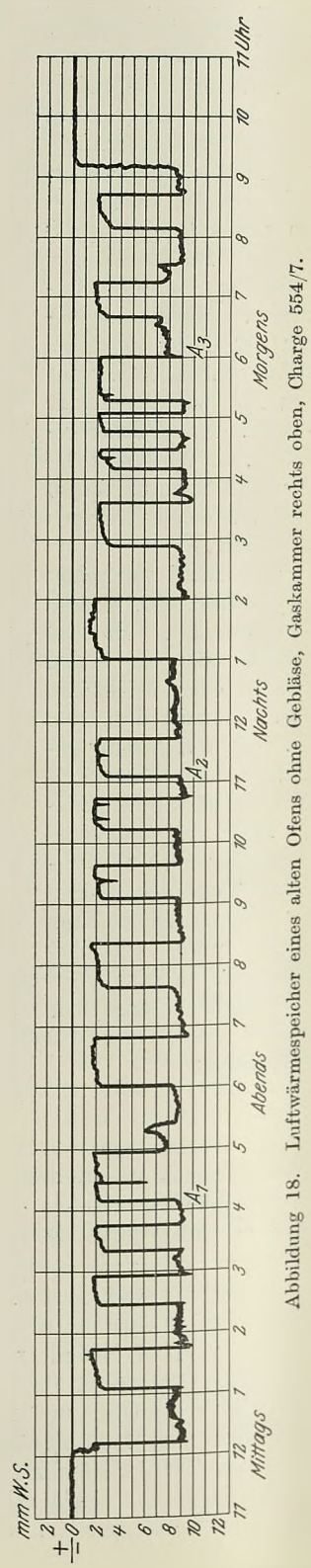


Abbildung 18. Luftwärmespeicher eines alten Ofens ohne Gebläse, Gaskammer rechts oben, Charge 554/7.

Um festzustellen, aus welchen Teilen der Beschickung bzw. der Charge der Schlackensack besteht, wurden verschiedene Male aus jedem der Schlackensäcke, und zwar aus der Mitte, Durchschnittsproben genommen und einer chemischen Analyse unterworfen. Ein Analysenbeispiel ist in Zahlentafel 6 angeführt. Um die Schlackenzusammensetzung im Hinblick auf ihren Ursprung einer kritischen Betrachtung zu unterziehen, sei in Zahlentafel 7 noch die Zusammensetzung der Stoffe gegeben, die zur Bildung der Schlackenversätze in den Kammern beigetragen haben können.

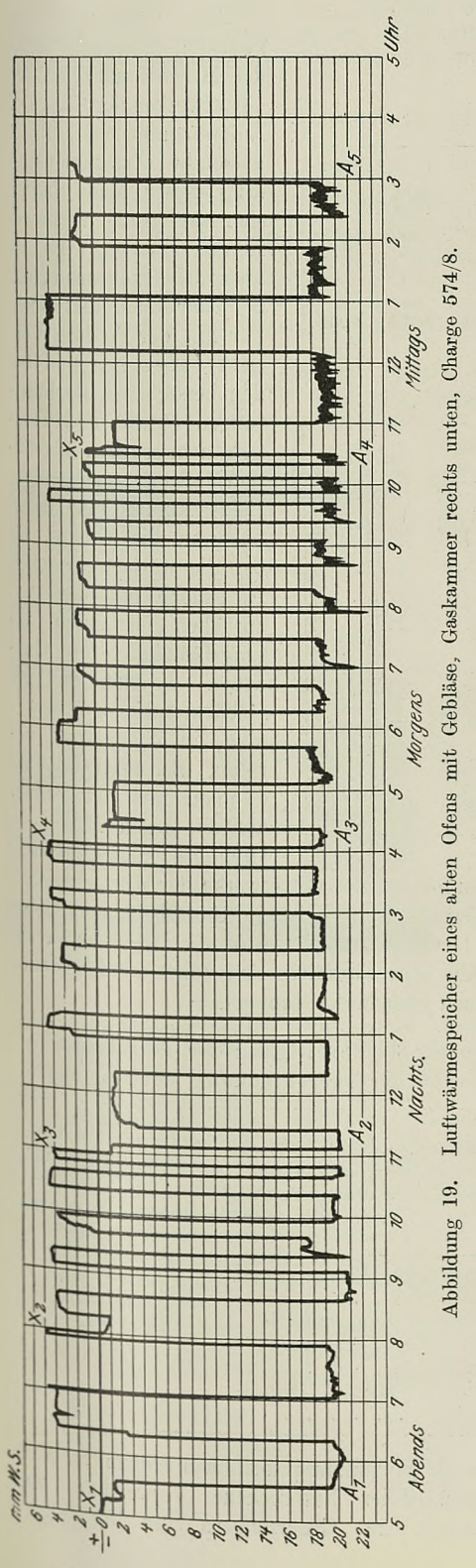


Abbildung 19. Luftwärmespeicher eines alten Ofens mit Gebläse, Gaskammer rechts unten, Charge 574/8.

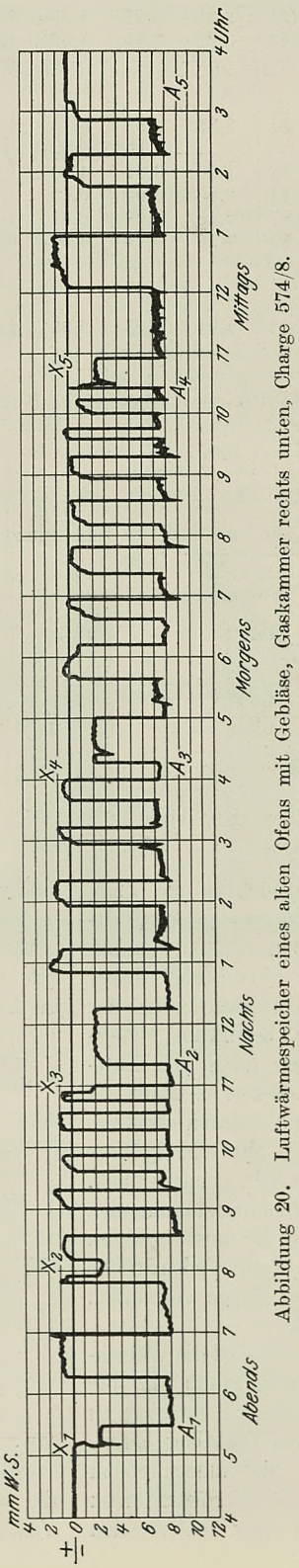


Abbildung 20. Luftwärmespeicher eines alten Ofens mit Gebläse, Gaskammer rechts unten, Charge 574/8.

Ausgehend von der Annahme, daß die Mengen von Mangan und Phosphor der Schlackenversätze (s. Zahlentafel 6) nur aus der Endschlacke der Martinchargen stammen können, lassen sich auch die aus der Endschlacke stammenden Eisen-, Kieselsäure- und Kalkmengen berechnen. Nahezu der ganze Rest von Eisen stammt dann aus dem Eisenerz der Beschickung. Der nicht aus dem Eisenerz und der Schlacke stammende Rest von Kieselsäure stammt vom Baustoff des Gitterwerks der Kammern, unter geringem Abzug des Kieselsäuregehaltes der Zustellungsmaterialien, deren Anteil sich aus den Mengen von Kalk und Magnesia gleichfalls berechnen läßt. Führt man diese Rechnungen durch, so kommt man zu einem Ergebnis, das die Beteiligung der verschiedenen Ofen- und Chargenbestandteile an der Schlackenversatzbildung der Wärmespeicher in Zahlentafel 8 darstellt.

Wie man sieht, ist auch in dieser Beziehung das Verhalten von Luft- und von Gaskammern kein ganz gleiches. Das hängt augenscheinlich zusammen mit der durchschnittlich höheren Temperatur der Luftkammern, mit deren größeren Abmessungen, mit den weiteren Maschen der Packung der Wärmespeicher, in letzter Linie also auch mit der Verschiedenheit der Druckverteilung in Luft- und Gaskammern. Wie wir bei der Aufstellung der normalen Druckwerte (vgl. Zahlentafel 1) gesehen, herrscht im oberen Teile des Ofenraums geringer Ueberdruck, während im unteren Teile Unterdruck zu verzeichnen war;

Zahlentafel 6. Schlackenproben aus den Schlackensäcken der Wärmespeicher.

Ort der Probeentnahme		SiO_2 %	Fe %	Mn %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	P %	S %
Gaskammern	Nr. I	51,20	22,12	3,30	2,56	9,80	1,60	0,25	Spur
	„ II	54,00	20,57	3,90	2,13	9,40	1,85	0,20	„
	„ III	51,00	22,24	2,95	3,27	8,85	1,75	0,15	„
	„ IV	52,72	21,43	3,28	3,45	8,50	1,70	0,18	„
Durchschnittlich in den Gaskammern . .		52,23	21,54	3,36	2,85	9,14	1,72	0,19	Spur
Luftkammern	Nr. V	50,48	28,34	1,60	3,82	4,10	1,20	0,10	Spur
	„ VI	49,72	26,14	2,46	3,94	6,10	1,25	0,13	„
	„ VII	50,00	24,87	2,40	4,68	6,41	1,51	0,14	„
	„ VIII	48,40	30,37	1,20	3,76	4,60	0,60	0,60	„
Durchschnittlich in den Luftkammern . .		49,65	27,43	1,91	4,05	5,30	1,14	0,12	Spur

Zahlentafel 7. Analysen von Zuschlägen usw.

Bezeichnung (1911)	Fe %	Al_2O_3 %	Mn %	SiO_2 %	CaO %	MgO %	P %	S %
1. Eisenerz „Galkowski" aus Krivoi-Rog	68,06	0,67	0,17	1,44	Spur	Spur	0,01	Spur
	1,52 FeO 95,54 Fe_2O_3							
2. Kalkstein örtlichen Ursprungs	1,20		—	3,00	—	—	—	—
3. Zustellungs-Materialien: gebrannter Dolomit von Nikitowka	4,50		—	5,00	55,00	35,00	—	—
4. Zustellungs-Materialien: Uraler Magnesit	4,00		—	0,90	0,60	95,15	—	—
5. Dinassteine der Krassnogorowski-Ges.	0,62	1,95	—	94,80	2,10	0,25	—	—
6. Endschlacke gewöhnlicher Chargen.	9,50	8,05	11,00	20,00	38,50	8,30	0,51	0,30

dieses Verhältnis pflanzt sich auch in die Züge fort, indem bei Fortleitung der Abgase in den Luftzügen + 1,5 mm WS, in den Gaszügen — 3,0 mm WS verzeichnet wurden. Unter Einwirkung dieses durch die Verschiedenheit der Temperaturen und der Gasausdehnung im Ofenraume bewirkten Ueberdrucks bewegen sich die Abgase durch die Luftkammern mit größerer Geschwindigkeit als durch die Gaskammern. Vielleicht läßt sich dadurch erklären, daß in den Luftkammern nicht nur eine größere Menge von Schlacke sich ansammelt, sondern auch, daß in ihnen die aus der Ofenbeschickung stammenden Elemente überwiegen, während die aus schweren Teilchen, aus Schlackenspritzern, herrührenden Stücke in den Gaskammern in größerer Menge vorhanden sind.

Wie dem auch sei, die Frage: wie sind die Wärmespeicher vor der Zerstörung durch Staub und die Arbeit am Ofen vor den Folgen dieser Zerstörung zu schützen, tritt nur zu oft an den Praktiker heran. Am besten ist derjenige dran, der ausschließlich großstückiges hartes Erz zu seiner Verfügung hat; wenn seine Ofenkammern vor einer schließlichen Verstaubung auch nicht geschützt sind, so wird diese Verstaubung trotzdem erst bei Verwendung von pulverigen oder gemischten Erzen zum eigentlichen Uebel.

Sehr wichtig ist die zweckentsprechende Wahl der Maschenmaße in den Gitterwerken der Gas- und Luftwärmespeicher. Durch passende Zusammenstellung dieser Maße lassen sich oft große Verbesserungen erzielen. Es ist aber dringend anzuraten, bei jeder Aenderung hierin nur mit der größten Vorsicht vorzugehen und bei den bezüglichen Beobachtungen Druck- und Temperaturmessungen in größtem Maßstabe anzuwenden. Leider kommt man dabei bald an die Grenze, an der die wärmetechnischen Ansprüche mit den Ansprüchen einer guten Leitungsfähigkeit für Gasarten, die man an die Wärmespeicher stellen muß, in Widerspruch geraten. Bei alten Oefen ist es manchmal von großem Vorteil, gegen Ende der Ofenreise einige obere Reihen von Steinen des Gitterwerks der Wärmespeicher zu entfernen. Freilich ist ein Aufenthalt in der Ofenarbeit hierzu erforderlich, und die Arbeit muß auf alle Fälle sehr sorgfältig ausgeführt werden, wenn sie keinen Schaden stiften soll.

Zahlentafel 8. Beteiligung der verschiedenen Stoffe an der Verschlackung der Kammern.

Bestandteile, die an der Bildung der Schlackenversätze in den Wärmespeichern Anteil genommen haben	Prozentualer Anteil der einzelnen Bestandteile an der Schlackenversatzbildung	
	in den Gaskammern	in den Luftkammern
1. Zuschläge (Eisenerz und Kalkstein)	26,0 %	37,0 %
2. Ofenzustellungsmaterial .	0,8 „	1,5 „
3. Im Ofen erzeugte Schlacken	28,2 „	16,0 „
4. Ofenbaumaterial (Dinassteine)	45,0 „	45,5 „

Alle die genannten praktischen Hilfsmittel aber, die ausführlicher besprochene Verwendung von Ventilatoren bzw. Gaserzeugern zum Durchblasen

von versetzten Kammernpackungen miteingeschlossen, bilden nur Notbehelfe eines wirklichen Schutzes der Wärmespeicher. Viel durchschlagender ist der Vorbau weiter, die ganze Breite der Wärmespeicher einnehmender Schlackenkammern, wie solche bei neuzeitlichen Oefen gebaut werden. In der Frage, wie und wo solche am zweckmäßigsten anzulegen wären, könnten dem Praktiker vielleicht die neuen, bei der hydraulischen Berechnung der Flammöfen angewandten Theorien von Professor Grum-Grzimailo Hilfe leisten, die in dieser Zeitschrift* eine beachtenswerte Darstellung fanden.

Eins ist ziemlich sicher: nachdem die Frage eines zweckmäßigen Ofenkopfes durch Einführung der Wasserkühlung und der auswechselbaren Köpfe in jüngster Zeit seine Lösung gefunden hat, tritt die Frage über die Vervollkommnung der Wärmespeicher und ihren Schutz gegen Verstaubung an die Tagesordnung.

* St. u. E. 1911, 7. Dez., S. 2005; 14. Dez., S. 2047.

Umschau.

Ein 50 000-t-Erzdock in Marquette.

In der Zeitschrift „Engineering Record"* ist eine ebenso bemerkenswerte wie durch die zweckmäßige Wahl der Baustoffe (Holz, Eisen, Beton) ausgezeichnete Bunkeranlage zur Lagerung und Weitergabe von Eisenerz an Seeschiffe beschrieben. Dieser Abhandlung sind folgende Angaben entnommen:

Das neue Erzdock für die Lake Superior & Isphe-ming-Eisenbahn liegt am Ufer des Oberen Sees bei Marquette, Michigan. Es besitzt einen Füllraum von 50 000 t und dient zur vorübergehenden Aufnahme des mit der Eisenbahn herangeschafften Erzes und zur Weiterabgabe an längsseits des Docks angelegte Schiffe. Infolge seiner eigenen Schwere wird das Erz auf Rutschen durch die Schiffsluken in den Schiffsraum eingeladen.

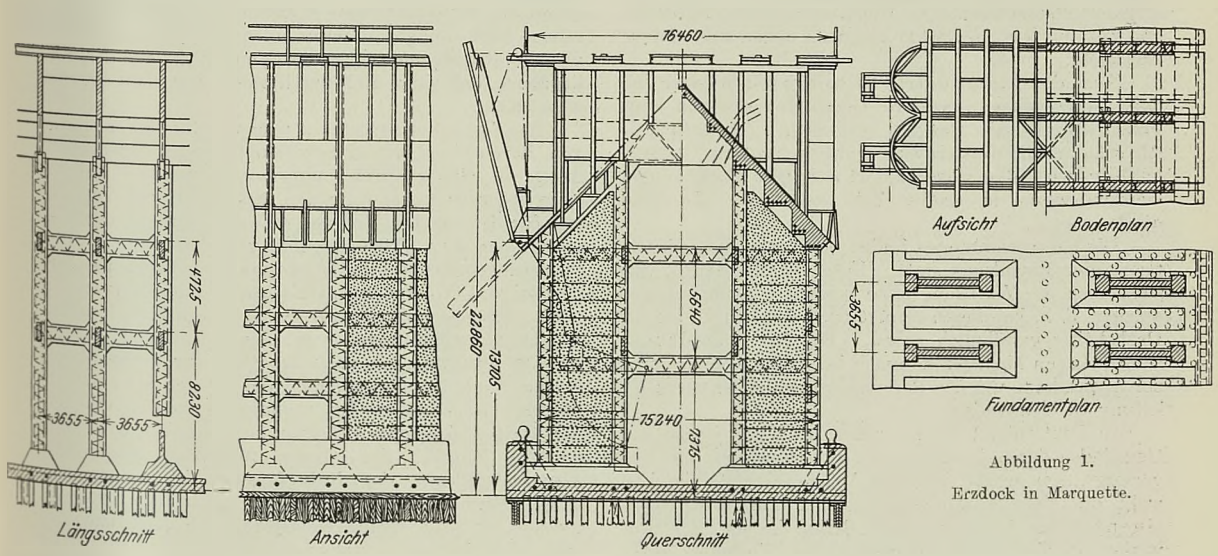


Abbildung 1.
Erzdock in Marquette.

Die Erztaschen werden aus 50 t Erz fassenden Eisenbahnwagen mit Bodenöffnungen gefüllt. Die Wagen laufen auf vier Längsgleisen, die auf den Behälter-Querwänden aufruhen. Sie werden von Lokomotiven befördert. Die längsseits liegenden Schiffe erhalten ihre Ladung aus eisernen, auf elektrischem Wege bedienten und mit Meßvorrichtungen versehenen Entnahmeöffnungen. Letztere hängen vertikal in den halbzylindrischen Stahlplatten der Behälter und haben eine Größe von 1118 × 1520 mm. Es können zu jeder Seite des Docks gleichzeitig zwei Schiffe bedient werden, womit man theoretisch 2000 t i. d. st löschen kann, während die Gesamtaufnahme der Taschen etwa 750 t/st beträgt.

Das Dock ist 365,75 m lang, 18,30 m breit und von Niedrigwasser bis Unterkante Schienen 22,86 m hoch. Es besitzt 200 von armierten Betonsäulen getragene Hochbehälter mit einem Nutzinhalt von je 750 t. Die Erzbehälter sind quer zur Dockachse 16,5 m lang, 3,65 m von Mitte zu Mitte breit und besitzen 9,14 m größte Tiefe. Wegen der Entladung nach beiden Seiten hat ihr Boden ∧-Gestalt. Die halbzylindrischen Umschließungswände der Behälter bestehen aus Stahlplatten, die Trennungswände und der Boden aus Eisenbeton. Im oberen Teile der Behälterquerwände sind Eisenträger eingebettet, die den I-Schienenträgern als besonders verstärktes Auflager dienen. Der Boden des Behälters ist mit auswechselbaren drei Zoll starken Ahornbohlen ausgekleidet; (ob diese Bodenauskleidung zweckmäßig ist, erscheint fraglich). Getragen werden die Behälter, wie schon erwähnt, von Eisenbetonsäulen, die in Höhe des Wasserspiegels mit verbreitertem Fuß auf einer armierten Betonplatte aufruhen. In der Querrichtung stehen jedesmal vier Säulen, wovon je zwei durch eine mit den Säulen gestampfte senkrechte Eisenbetonplatte verbunden sind, so daß eine große Quersteifigkeit erzielt ist. In der Längsrichtung wurde zur ausreichenden Aufnahme von Bremskräften in den letzten drei Feldern, ferner in jedem siebenten bis achten Feld die gleiche Versteifung eingebaut. Weitere Verstrebungen bilden die zwischen den Säulen eingelegten Quer- und Längsbalken. Die Grundplatte lagert auf gerammten, etwa 9,19 bis 12,2 m langen Holzpfählen, deren Köpfe unter Niedrigwasser mittels Kreissäge abgeschnitten und in den Beton der 914 mm starken Platte eingebettet sind. Am Rande der Platte erhebt sich eine 2,74 m hohe, 610—914 mm starke Brüstungsmauer. Rings um die Pfahlfundierung wurde eine Spundwand geschlagen, die den Sand einzuschließen hat, mit dem die Räume zwischen den Pfählen ausgefüllt wurden, und auf den man den Beton der Grundplatte direkt aufbrachte. Erwähnenswert ist

* 1912, 6. Juli, S. 4/6.

*

noch die Art und Aufstellung der Armierung in den Eisenbetonkonstruktionen. Während die Grundplatte, die Böden und Trennungswände der Behälter eine sog. schlaffe Eiseneinlage erhielten, d. h. eine solche, die erst im Verbundkörper zu ihrer rechnerischen Wirkung gelangt, für sich allein nicht tragfähig ist, besitzen die Säulen, die Quer- und Strebebalken eine Einlage, die, aus genieteter Eisenkonstruktion bestehend, ein vollständiges Gerippe bildet und auch als solches allein bis zu einem gewissen Grade Lasten aufnehmen kann. Der Vorteil der letzteren Bauweise liegt in einer Ersparnis an Rüstungen.

Abb. 1 stellt die Ausführung mit ihren Einzelheiten im Quer- und Längsschnitt sowie im Grundriß dar.

E. Elwitz.

Gasfernversorgung.

Einem Vortrag von Direktor Kordt in Düsseldorf, der vor dem kürzlich in Düsseldorf stattgefundenen Städtekongreß gehalten wurde, entnehmen wir die folgenden Einzelheiten:

Die gewaltig aufstrebende elektrische Industrie hat seit Jahren die Fernversorgung, d. h. die Versorgung zerstreut liegender Versorgungsgebiete, zielbewußt in die Hand genommen und mit Glück und Geschick durchgeführt. Mit welchem Erfolge auf diesem Gebiete gearbeitet worden ist, lehren uns das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk und viele andere Unternehmen dieser Art. Infolge der Fortschritte der Kabeltechnik haben sich die Versorgungsgebiete einzelner Zentralen immer mehr ausgedehnt, und Entfernungen von 50 km und mehr bilden keine Seltenheit mehr.

Auch die Gasindustrie ist bereits seit längerer Zeit dazu übergegangen, mehrere Gemeindewesen von einer Fabrikzentrale mit Gas zu versorgen. Namentlich in Amerika ist die Gasfernversorgung in großem Umfange in Gebrauch. Man versorgt dort auf weite Entfernungen Gemeindewesen in großer Zahl von einer Naturgasquelle aus.

Die Fernversorgungen finden teils unter Niederdruck, teils unter Hochdruck statt. Unter Niederdruck versteht man die Verteilung ohne besondere Kompressionsanlagen, d. h. bei diesen genügt noch der Druck, den die Gasbehälter gewöhnlich geben. Bei den Hochdruckfernanlagen hingegen kommen besonders Kompressoren zur Anwendung, um den Reibungsverlust in der Fernrohrleitung zu überwinden.

In Deutschland werden schon über 200 Städte und Gemeinden durch Fernleitungen aus Gaswerken mit Gas versorgt. Die größte derartige Anlage in Deutschland ist wohl die Fernversorgungsanlage der Imperial Continental Gas Association in Berlin, die mit ihren Gaswerken in Mariendorf, Oberspree und Weißensee außer diesen Orten noch etwa 25 Städte und Gemeinden mit rd. 500 000 Einwohnern mit Gas versorgt, darunter die Städte Schöneberg, Wilmersdorf, Steglitz usw. Auch die Stadt Berlin versorgt aus ihren Gaswerken ungefähr 30 Vorortsgemeinden.

Einen gewaltigen Aufschwung hat die Gasfernversorgung durch die Verwendung von Koksofengasen genommen, und zwar hauptsächlich durch das tatkräftige Eingreifen des bekannten Großindustriellen Hugo Stinnes in Mülheim-Ruhr. Im Jahre 1905 traf dieser ein Abkommen mit der Stadt Essen, wonach letztere einen Teil ihres Gasbedarfes von der Kokerei der Stinnesschen Familienzechen bezog. Nach Ueberwindung der anfänglichen Kinderkrankheiten nahm die Versorgung der rheinisch-westfälischen Gemeinden durch Koksofengas einen gewaltigen Aufschwung. Heute sind bereits etwa 45 Städte und Gemeinden mit Koksofengas versorgt oder haben Lieferungsverträge abgeschlossen. Aehnlich wie das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk in Essen soll auch die Thüringer Gasgesellschaft die Koksofengase der Concordiahütte in Engers gekauft haben, um die umliegenden Städte damit zu versehen. Mit Neuwied soll bereits ein Lieferungsvertrag zu 4 Pf. f. d. cbm zustande gekommen sein. Die Preise, welche die Gemeinden zahlen, schwanken zwischen 2½ und 4¼ Pf. f. d. cbm frei Gasbehälter. Die Gemeinden selbst stellen die Gasbehälter her und besorgen gewöhnlich die Verteilung des Gases in ihrem Gebiet. Neuerdings verlangen die Zechen einen Preis von 2½ Pf. ab Zeche. Hierzu kommen dann noch die Transportkosten. Diese hängen wesentlich von der Größe des Verbrauchs und von der Ungleichmäßigkeit des Gasbezuges im Sommer und Winter ab.

Schon bald nach der ersten Versorgung der Stadt Essen durch Koksofengas wurde der Vortragende beauftragt, die Frage der Versorgung der Stadt Düsseldorf mit Koksofengas zu prüfen, und es fanden zu diesem Zwecke gemeinschaftliche Besprechungen mit den Leitern der Gaswerke Essen, Mülheim-Ruhr, Duisburg und Düsseldorf statt. Auf Grund dieser Besprechungen wurde von der Verwaltung der Düsseldorfer Gaswerke eine Berechnung über die Transportkosten für 1 cbm Gas für die damalige Düsseldorfer Jahresleistung von rd. 25 000 000 cbm aufgestellt und hierbei eine Transportentfernung von 50 km zugrunde gelegt. Um ferner Aufschluß über den Einfluß des Rohrdurchmessers auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu erhalten, wurden Berechnungen für Durchmesser von 100 bis 500 mm aufgestellt. Danach würden sich die Transportkosten für den vorliegenden Fall am billigsten für einen Rohrdurchmesser von 225 mm stellen. Da aber der Verbrauch der Städte ein fortlaufend steigender ist, so würde der wirtschaftlichste Rohrdurchmesser von 225 mm schon nach einigen Jahren unwirtschaftlich sein, aus diesem Grunde würde es sich empfehlen, für den vorliegenden Fall einen Rohrdurchmesser von etwa 400 mm zu wählen.

Aus demselben Grunde hat man auch für die Versorgung von Barmen und den dazwischen liegenden Ortschaften durch die Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Hamborn einen Rohrdurchmesser für den ersten Teil von 500 mm und für den zweiten Teil von 400 mm gewählt, obschon zurzeit nur etwa 20 000 000 cbm gefördert werden. Die Förderungskosten bei der Versorgung von Barmen stellen sich auf rd. 1 Pf./cbm, und die Zechenverwaltungen rechnen jetzt allgemein mit diesem Satz für größere Mengen.

Die Destillationsdauer in einem Koksofen beträgt etwa 30 Stunden. Je nach der Güte der verbrauchten Kohlen kann das Gas während der zweiten bis zwölften Stunde entnommen werden, wohingegen das Gas während der übrigen Zeit zum Beheizen der Koksöfen sowie für sonstige Zwecke der Grube verwendet wird. Die Absatzmöglichkeit des Koksofengases ist naturgemäß in den Grubengebieten beschränkt; es ist daher vorauszusehen, daß die Grubenverwaltungen Koksofenanlagen auch in denjenigen Gegenden errichten werden, wo neben dem Koksabsatz auch eine Absatzmöglichkeit des Gases als des neuesten Nebenerzeugnisses vorhanden ist. Mit anderen Worten: Die Zechenverwaltungen werden nicht mehr den Koks in jene Gegenden senden, sondern die Kokskohlen, und diese dort verarbeiten.

Wie sehr die Verbreitung des Gasverbrauches wächst, geht aus der Tatsache hervor, daß die Stadt Berlin im Etatsjahre 1911 eine Zunahme von rd. 40 000 Gasabnehmern hatte. Was diese Zahl bedeutet, ergibt sich daraus, daß die Stadt Düsseldorf im letzten Jahre nur 32 278 Gasabnehmer aufzuweisen hatte; doch auch hier ist die Zahl der Abnehmer im letzten Jahre um 4107 gestiegen.

Ueber die Bestimmung des Vanadins in Chromvanadinstählen.

Der Bestimmung des Vanadins in Chromvanadinstählen geht bei den bekannten Verfahren stets eine Abscheidung des Chroms voraus. Ledebur* empfiehlt, das Eisen unter Luftabschluß in verdünnter Salzsäure zu lösen, Chrom und Vanadin durch Fällen mit Barium-

* Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien, 8. Aufl., S. 128.

karbonat von Eisen und Mangan zu trennen, den Rückstand mit Soda und Salpeter zu schmelzen, die Chromate und Vanadate im Wasser zu lösen. In der mit Salzsäure und Alkohol reduzierten Lösung wird das Chrom unter Zusatz einiger Tropfen Ammoniumphosphat mit Ammoniak gefällt. Die abfiltrierte Lösung enthält das Vanadin, das durch Schwefelammonium in das Sulfosalz übergeführt und durch Essigsäure als Vanadinsulfid ausgefällt wird. Den Niederschlag läßt man 24 st stehen, filtriert, glüht und wägt endlich als Vanadinpentoxyd.

A. A. Blair* beseitigt in einer Eisenchloridlösung die Hauptmenge des Eisens durch Ausschütteln mit Aether. Die Lösung der übrigen Chloride wird mit Salpetersäure eingedampft, mit Wasser aufgenommen und etwa gebildete Chromsäure durch Erwärmen mit einigen Tropfen schwefliger Säure reduziert. Man erwärmt und gießt die Lösung langsam und unter Umrühren in kochende 10prozentige Natronlauge. Man kocht noch einige Zeit, läßt absetzen und filtriert. Der Niederschlag besteht aus Chrom- und Nickelhydroxyd mit einem Teil des Mangans und etwa vorhandenem Kupfer. Das Filtrat wird mit Salpetersäure und Essigsäure angesäuert und das Vanadin mit Bleiazetat als Bleivanadat gefällt. Dieses kann auf einem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen werden. Da das Bleivanadat jedoch keine konstante Zusammensetzung hat, wird ein aliquoter Teil desselben in verdünnter Salpetersäure gelöst, das Blei als Sulfat gefällt, das Filtrat abgedampft und die nach dem Glühen verbleibende Vanadinsäure gewogen. Man kann auch das mit heißem Wasser ausgewaschene Bleivanadat in heißer, verdünnter Salzsäure lösen, die Lösung eindampfen, nochmals mit 50 ccm Salzsäure verdampfen und mit 10 ccm konzentrierter Schwefelsäure abrauchen. Hierauf wird das Vanadin in bekannter Weise mit Permanganat titriert.

E. Pozzi-Escot** gibt ein Verfahren an, nach dem Eisen und Nickel, unter Umständen auch Mangan und Kobalt, in alkalischer Lösung mit einem Ueberschuß von Natriumhypobromit gefällt werden. Chrom und Vanadin werden zu Natriumchromat bzw. -vanadat oxydiert und gehen in Lösung. Die Oxyde werden abfiltriert, gelöst, und die Fällung wird wiederholt, um alles Chrom und Vanadin in Lösung zu bringen. Man reduziert das Chromat in der angesäuerten Lösung mit Alkohol und einigen Tropfen Natriumbisulfitlösung und fällt das Chrom durch überschüssiges Ammoniak, filtriert und wiederholt die Fällung des in verdünnter Schwefelsäure gelösten Niederschlages. Das Vanadin fällt man in der mit Wasserstoffsuperoxyd oder Natriumsuperoxyd oxydierten Lösung mit Manganchlorür als Manganvanadat. Den Niederschlag läßt man etwa 12 st absetzen und filtriert. Da er stets mehr oder weniger durch mitfallende Manganoxyde verunreinigt ist, glüht man und löst den Glührückstand in wenig heißer Salzsäure, vertreibt diese durch Abrauchen mit Schwefelsäure, verdünnt mit heißem Wasser, reduziert mit wenig schwefliger Säure und titriert mit Kaliumpermanganat.

Man erkennt, daß eine Vanadinbestimmung in Chromvanadinstahl nach einem der genannten Verfahren mehr oder weniger umständlich und zeitraubend ist; sie sind darum für ein Laboratorium, in dem derartige Bestimmungen täglich vorkommen, wohl wenig geeignet. Aus diesem Grunde sah ich mich veranlaßt, zu untersuchen, inwieweit ein Chromgehalt die Titration des Vanadins nach dem weiter unten beschriebenen Verfahren von Campagne† beeinflußt. Zu diesem Zwecke wurden Lösungen mit verschiedenem Vanadin- und Chromgehalt geprüft. Es wurde eine Kaliumbichromatlösung benutzt, die im Liter 5 g Kaliumbichromat enthielt. Als Vanadinlösung diente eine Auflösung von 2,50 g reinem Vanadinpentoxyd in Salzsäure, die auf ½ l verdünnt wurde. Die zur Titration der reduzierten Chromvanadinlösung verwendete Kaliumpermanganatlösung enthielt etwa 1,2 g Permanganat im Liter. Für die Titerstellung wurde ein reines Eisenoxyd verwendet. Der Eisentiter mit 0,916 multipliziert ergibt den Vanadintiter. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt. Aus den Zahlen geht hervor, daß selbst ein hoher Chromgehalt von 0,1062 g in einer Lösung die Titration so gut wie gar nicht beeinflußt.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Versuch	In Lösung befindliches Chrom g	Vanadin berechnet g	Vanadin gefunden g
1.	0,000	0,0140	0,0139
2.	0,000	0,0140	0,0139
3.	0,0043	0,0140	0,0139
4.	0,0072	0,0140	0,0141
5.	0,0144	0,0140	0,0139
6.	0,0216	0,0140	0,0141
7.	0,0268	0,0140	0,0141
8.	0,0576	0,0140	0,0141
9.	0,0576	0,0140	0,0141
10.	0,0072	0,0281	0,0282
11.	0,0144	0,0281	0,0279
12.	0,0201	0,0421	0,0421
13.	0,0288	0,0562	0,0561
14.	0,0354	0,0702	0,0690
15.	0,1062	0,0140	0,0150
16.	0,1062	0,0281	0,0287
16.	0,1062	0,0429	0,0418
18.	0,1062	0,0561	0,0570
18.	0,1062	0,0701	0,0690
19.	0,1062	0,0842	0,0842
20.	0,1062	0,0982	0,0970
21.	0,1062	0,1122	0,1110

Stahlprobe	Vanadin berechnet %	Vanadin gefunden %	Chrom %	Nickel %
1.	0,28	0,29	0,13	0,30
2.	0,28	0,29	0,13	0,30
3.	0,19	0,18	0,12	0,30

Die Ausführung der Analyse geschieht in folgender Weise. Man löst von Stahl mit 2% Vanadin 5 g, mit höherem Vanadingehalt 2,5 g in Salpetersäure (spez. Gew. 1,18), dampft in einer Porzellanschale ein und glüht einige Zeit auf einer rotglühenden Heizplatte oder dem Gebläsebrenner zur Zerstörung der Nitrate. Den Glührückstand löst man in konzentrierter Salzsäure, dampft bis auf 10 ccm ab und läßt erkalten. Diese Lösung behandelt man zur Entfernung des Eisens zweimal mit Aether. Nach Deiss und Lysaht* können kleine Mengen Vanadin in der ätherischen Eisenchloridlösung verbleiben. Um alles Vanadin vom Eisen zu trennen, schüttelt man die Eisenchloridlösung mit Aethersalzsäure (spez. Gewicht 1,10) und wenig Wasserstoffsuperoxyd nach, wodurch das in Aethersalzsäure gelöste Vanadin in ätherunlösliche Pervanadinsäure übergeht und auf diesem Wege vollständig vom Eisen getrennt wird. Die eisenarme, etwas Aether enthaltende Lösung der fremden Metalle wird in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade abgedampft, der Rückstand mit 50 ccm konzentrierter Salzsäure aufgenommen, zur Trockne verdampft und das Verfahren nochmals wiederholt. Man löst nunmehr in Salzsäure, gibt 30 ccm Schwefelsäure (1 : 1) hinzu und erhitzt bis zum beginnenden Abrauchen. Ein Eindampfen der Sulfatlösung verhütet man, da sich sonst die Sulfate sehr schwer in heißem Wasser lösen. Die erkaltete Lösung verdünnt

* St. u. E. 1908, 23. Dez., S. 1903.
** St. u. E. 1910, 8. Juni, S. 965.
† Ledebur: Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien, 8. Aufl., S. 135.

* Chemiker-Zeitung 1911, 10. August, S. 869.

man mit heißem Wasser, läßt in der Wärme stehen, kocht nötigenfalls auf, bis sie vollständig klar geworden ist, und setzt 30 ccm Phosphorsäure (spez. Gew. 1,30) hinzu. Den Schaleninhalt spült man in eine 2 l fassende Titrierschale, gibt noch so viel heißes Wasser hinzu, bis die Menge der Flüssigkeit etwa 1 l beträgt, und titriert nun mit der oben angegebenen Kaliumpermanganatlösung bis zur bleibenden Rotfärbung. Durch die Phosphorsäure wird die grünliche Farbe der Lösung in eine hellblaue übergeführt, in der man den Umschlag in den rosafarbenen Ton besser erkennen kann. Nach diesem Verfahren lassen sich bequem 4 bis 5 Vanadinbestimmungen nebeneinander in einem Tage ausführen.

Nach E. Müller und O. Diefenthäler* läßt sich die Reduktionsmethode mit Salzsäure noch dadurch verbessern und vereinfachen, daß man sie bei Gegenwart von Alkohol ausführt. Hierbei ist das Eindampfen mit Schwefelsäure zu vermeiden, da sonst die in dem Abdampfrückstand verbleibenden organischen Substanzen Kaliumpermanganat verbrauchen würden. Die eingeengte Vanadinlösung wird daher verdünnt, mit Mangansulfat versetzt und bei gewöhnlicher Temperatur mit Permanganat titriert. *O. Becker*, Hattingen.

Lloyds Register of British and Foreign Shipping.

Dem soeben veröffentlichten Jahresberichte der Gesellschaft,** endigend mit dem 30. Juni 1912, entnehmen wir, daß am Schlusse des Berichtsjahres 10 445 Kauffahrteischiffe mit 21¾ Mill. t Fassungsraum in den Registern der Gesellschaft eingetragen waren, darunter 6494 englische Schiffe mit rd. 13¼ Mill. t und 3951 ausländische Schiffe mit rd. 8½ Mill. t. Während des Berichtsjahres wurden 684 neue Schiffe mit einem Gesamtfassungsraum von 1 468 166 t bei der Gesellschaft eingetragen. Diese Ziffern umfassen 623 Dampfer von 1 455 988 t und 61 Segelschiffe von 21 178 t. 1 006 535 t oder ungefähr 68½ % wurden nach Großbritannien, 461 631 t oder ungefähr 31½ % nach den britischen Kolonien und dem Auslande geliefert. Gegenüber dem Vorjahre weist der Tonnengehalt der eingetragenen Schiffe bei den Dampfern eine Steigerung von 366 865 t, bei den Segelschiffen eine solche von 2825 t auf.

Das Vertrauen der Schiffbauer und Reeder in die von der Gesellschaft aufgestellten Vorschriften für stählerne Schiffe gibt sich weiter dadurch kund, daß während des Berichtsjahres nach diesen Vorschriften Pläne für den Bau von Schiffen von 2½ Mill. t Inhalt genehmigt wurden; seit der Revision der Vorschriften im Juni 1909 sind bereits über 6 Mill. t angenommen worden.

Am 30. September d. J. befanden sich unter Aufsicht der Gesellschaft Schiffe mit einem Gesamt-Tonnengehalt von 1 820 392 t im Bau. Damit wurde eine Zahl erreicht, wie sie in der Geschichte der Gesellschaft bisher noch nicht gekannt ist. In dieser Zahl sind auf ausländischen Werften im Bau befindliche Schiffe von 482 875 t enthalten. Angesichts des großen Umfanges der Tätigkeit der Gesellschaft in Deutschland ist jetzt eine deutsche Uebersetzung der Vorschriften unternommen worden.

Die guten Erfolge der ersten mit Dieselmaschinen ausgerüsteten Schiffe hat eine große Zunahme ihrer Anwendung besonders in Holland und Deutschland veranlaßt. Zurzeit sind unter Lloyds Aufsicht Dieselmaschinen für 34 Schiffe, von denen 23 einen Fassungsraum von 2000—10 000 t aufweisen, im Bau begriffen.

Die Maschinen sind von verschiedener Bauart, Viertakt- und Zweitakt einfachwirkend und Zweitakt doppeltwirkend, sowie nach dem System Junkers. Die Bremspferdestärken der verschiedenen Anlagen wechseln zwischen 1750 und 120 PSe. Außerdem werden mehrere Oelmaschinen nach anderem als dem Dieselverfahren in Größen von 50—320 PS für kleine Fahrzeuge unter Lloyds Aufsicht gebaut. Die günstigen Ergebnisse des mit Viertakt-Dieselmaschinen ausgerüsteten Vulkanus, dessen erste Fahrten im vorigen Bericht erwähnt wurden, haben die betreffenden Reeder veranlaßt, noch fünf beträchtlich größere Schiffe mit Dieselmotoren von höherer Leistung bei derselben Firma, Nederlandschen Fabrik von Werktuigen en Spoorweg-Materieel in Amsterdam zu bauen. Die im Laufe des Berichtsjahres vollendeten Motorschiffe Selandia und Fionia (jetzt Christian X.), die in die höchste Klasse des Lloyd eingereiht sind, messen je 5000 t und sind mit Viertakt-Dieselmaschinen von Burmeister & Wain, Kopenhagen, ausgerüstet. Sie haben sich durchaus bewährt, und ähnliche Maschinen für sechs Doppelschraubenschiffe, darunter zwei von größerer Leistung als die Selandia, sind bei dieser Firma im Bau. Die offizielle Probefahrt des mit Zweitakt-Dieselmaschinen von 750 PSe ausgestatteten Schiffes Fordonian von 2000 t, gebaut von der Clyde Shipbuilding & Engineering Co., wurde mit gutem Erfolg ausgeführt.

Während des Berichtsjahres wurden nicht weniger als 86 Dampfer von je 5000 t und darüber in die Höchstklasse des Englischen Lloyd aufgenommen, darunter befanden sich neun Schiffe mit einem Fassungsraum zwischen 10 000 und 18 000 t. Gegenwärtig befinden sich 14 Schiffe zwischen 12 000 und 45 000 t sowie mehrere Dampfer von 10- bis 12 000 t unter Aufsicht der Gesellschaft im Bau.

Bis Ende Juni 1912 waren 64 sogenannte Isherwood-Schiffe mit 264 368 t eingetragen. Seit diesem Zeitpunkte sind nicht weniger als 114 solcher Schiffe mit 593 400 t Fassungsraum unter Lloyds Aufsicht ausgeführt oder noch im Bau begriffen.

Die Einführung der Kesselheizung mit Oel an Stelle der Heizung mit Steinkohlen machte weitere Fortschritte. Im Jahre 1902 hat die Gesellschaft Vorschriften für den Gebrauch flüssiger Heizstoffe erlassen; in den letzten Jahren sind einige Schiffe entsprechend eingerichtet worden.

Auch der Umfang der Tätigkeit der Gesellschaft in den Vereinigten Staaten von Amerika hat im Berichtsjahr merklich zugenommen. Gegenwärtig werden dort 40 Schiffe von 175 000 t unter Lloyds Aufsicht gebaut, darunter 17 von 63 000 t auf amerikanischen Werften an den Großen Seen.

Während des Berichtsjahres wurden durch die Beamten der Gesellschaft in Großbritannien und im Auslande 1 077 124 t Schiff- und Kesselbaumaterial geprüft, d. s. 214 189 t mehr als im vorhergehenden Jahre. Gegenwärtig sind 79 Stahlwerke in Großbritannien und 181 Werke im Auslande vorhanden, deren Erzeugnisse von der Gesellschaft als vollwertig zum Schiff- und Kesselbau anerkannt werden. Das Besichtigungspersonal der Gesellschaft zählt gegenwärtig 344 Beamten.

Die Gesamtlänge der während des Berichtsjahres in den öffentlichen Prüfstellen von Großbritannien abgenommenen Ankerketten betrug 990 858 m. Außerdem wurden eine große Menge Ketten für sonstige Zwecke sowie 8350 Schiffsanker geprüft. Neben den genannten Anstalten sind auf dem europäischen Festlande 21 und in den Vereinigten Staaten ebenfalls 21 Ketten-Prüfmaschinen von der Gesellschaft anerkannt worden, bei denen die Prüfung in Anwesenheit eines Beamten der Gesellschaft vorgenommen wird.

Wegen des weiteren Inhalts des interessanten Berichts müssen wir auf die Quelle selbst verweisen.

Zur Teerbestimmung im Generatorgase.

In der Zuschrift* von A. Gwiggner unter obiger Ueberschrift ist in Punkt 5 ein Versehen enthalten. Es soll dort heißen „8 bis 12 % Teer vom Kohlengewicht, das sind 25 bis 35 g/cbm je nach Kohlensorte".

* Z. f. anorg. Chem. 1911, Heft 3, S. 243; vgl. St. u. E. 1911, 12. Okt., S. 1682.

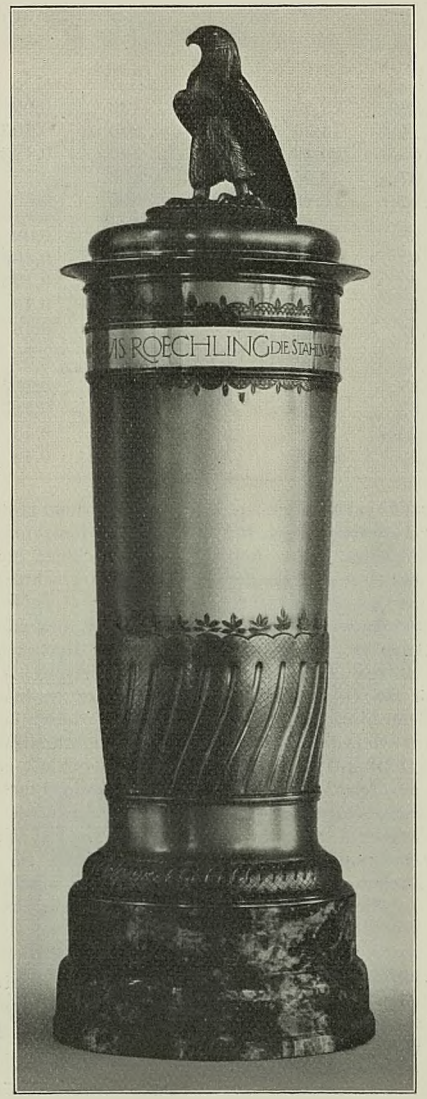
** Bericht über die Tätigkeit der Gesellschaft während des Geschäftsjahres 1911/12, 71, Fenchurch Street, London, E. C.

* St. u E. 1912, 24. Okt., S. 1791.

Eine Ehrung für Louis Röchling.

Die letzte Hauptversammlung der Mitglieder des Stahlwerks-Verbandes, die am 31. Oktober a. J. in Düsseldorf stattfand, gestaltete sich dadurch zu einer Sitzung von besonderem, festlichem Charakter, daß sie mit einer Ehrung des Vorsitzenden des Stahlwerks-Verbandes, Kommerzienrats Louis Röchling, verbunden war.

Schon als in der Frühe des 1. Mai 1912 der Beschluß, den Verband um fünf Jahre zu verlängern, zustande gekommen war, waren die Beteiligten sich einig darin, daß dem Vorsitzenden besonderer Dank für das Gelingen des großen Werkes gebühre, und schon damals wurde der Beschluß gefaßt, diesen Dank auch durch ein äußeres Zeichen zum Ausdruck zu bringen. Wie der stellvertretende Vorsitzende, Generaldirektor Baurat Beukenberg, im Anschluß an die eingangs genannte Verbands-Sitzung ausführte, habe sich eine Kommission mit der Angelegenheit beschäftigt, und als Ergebnis ihrer Arbeit überreiche er dem Vorsitzenden im Namen der im Verband vereinigten Werke einen goldenen Pokal, der eigens für ihn hergestellt sei. Dank der Ausdauer, Zähigkeit und Umsicht, die der hochverdiente Vorsitzende in allen Stadien der schwierigen Verhandlungen gezeigt habe, sei es nur gelungen, diese zu einem glücklichen Ende zu bringen. Der Gefeierte sprach in kurzen Worten dem Redner wie allen Beteiligten seinen herzlichsten Dank aus und hob dabei die Verdienste des Vorsitzenden des Vorstandes, Direktors Schaltenbrand, um das Zustandekommen des Verbandes hervor. Er schloß mit einem Hoch auf das weitere ersprießliche Wirken des Stahlwerks-Verbandes.



Der wundervolle, von Hand gefertigte Pokal, den wir in der obenstehenden Abbildung wiedergeben, stammt aus den Werkstätten des Goldschmieds Emil Lettré in Berlin. Wie bei der Ueberreichung ausgeführt wurde, soll der den Pokal krönende Adler als Sinnbild der deutschen Einheit gedacht sein, unter deren machtvoller Entfaltung ein Gebilde wie der Stahlwerks-Verband allein ermöglicht ist. Am oberen Rande ist der Pokal eingefaßt von einem Stahlring, der im eigentlichen Sinne das Symbol des Werkes sein soll, dessen Gelingen die Ehrengabe gilt. Der Stahlring ist aus Kruppschem rostsicheren Edelstahl gefertigt und trägt in Goldeinlage die Inschrift:

Dem Manne,
der den Stahlring neu geschmiedet,
LOUIS ROECHLING
Die Stahlwerke Deutschlands.

Das Geschenk, ein hervorragendes Stück deutscher Goldschmiedekunst, soll nicht nur dem damit Geehrten den äußeren Dank für die unschätzbaren Dienste zum Ausdruck bringen, die er der deutschen Stahlindustrie erwiesen hat, sondern auch für kommende Generationen in der Familie Röchling als Wahrzeichen gelten, daß einer der ihren berufen war, inmitten einer Zeit beispiellosen wirtschaftlichen Aufschwungs Deutschlands die wichtigsten Interessen der machtvollen Eisen- und Stahlindustrie zu führen. Es soll für alle Zeiten an einen Mann erinnern, der allen Mitgliedern des Stahlwerks-Verbandes als eine kraftvolle Persönlichkeit gilt, von der alle wünschen möchten, es gäbe solcher Männer noch recht viele im Deutschen Reich. —

Die Gesamthöhe des Pokals beträgt 37 cm; er ruht auf einem Untersatz aus Lapis-Lazuli, dessen sattes Blau die Farbe des Goldes zu besonders schöner Wirkung bringt.

Aus Fachvereinen.

Allgemeiner Bergmannstag, Wien 1912.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 1707.)

Professor Dr.-Ing. h. c. von Ehrenwerth, Leoben, hielt einen Vortrag über die Frage der

Trocknung des Hochofenwindes,

den wir auszugsweise wiedergeben.

Bisher aufgestellte Rechnungen über den Einfluß der Feuchtigkeit des Gebläsewindes auf den Brennstoffverbrauch im Hochofen ergaben unter der Annahme, daß alle anderen Verhältnisse gleich blieben, für den Holzkohlen-Hochofenbetrieb Steiermarks auf gares, weißes Eisen in gut geschützten Oefen, daß man, die extremen Feuchtigkeits-Verhältnisse von Winter und Sommer vorausgesetzt, auf 100 kg Roheisen im Winter etwa 4 kg weniger Brennstoff brauchen müsse als im Sommer, was annähernd durch die Praxis bestätigt wird. Nun erzielte aber Gayley bei seinen Versuchen mit getrocknetem Winde* eine Brennstoffersparnis von 20 % neben 24 % Produktionsvermehrung. Dieses Ergebnis und spätere Mitteilungen über Windtrocknung veranlaßten den Vortragenden, der Sache tiefer nachzugehen und folgende Frage zu beantworten: Welche Menge Brennstoff ist erforderlich, um bei verschiedener Luftfeuchtigkeit, verschiedenen Temperaturen von Wind und Gichtgasen und verschiedenen Wärmeverlusten durch Mitteilung und Ausstrahlung dem Ofen dieselbe Menge — 1000 Kalorien — effektiver freier Wärme zu liefern?

In diesem Sinne wurde die Wärmerechnung für verschiedene Hochofen-Brennstoffe, erstens für Holzkohle, zweitens für Koks von verschiedener Zusammensetzung durchgeführt, deren Grundlagen bereits früher veröffentlicht sind.** Sobald die Arbeit ganz vollendet vor-

* Vgl. St. u. E. 1904, 15. Nov., S. 1289/96.

** Oest. Z. f. B. u. H. 1909, 18. Sept., S. 581 ff.

Zahlentafel 1. Prozentuale Ersparnis an Brennstoff durch Trocknung des Gebläsewindes von 15 g auf 5 g f. d. kg (O + N) der Luft.

Temperatur ° C		v = 0,1			Temperatur ° C		v = steigend			
Wind	Gicht	I	II	III	Wind	Gicht	v	I	II	III
0	100	8,62	4,88	13,50	0	100	0,09	8,61	10,67	19,08
	150	9,16	5,14	14,30		200	0,105	9,45	13,79	23,24
	200	9,44	11,05	20,49		300	0,125	10,57	17,31	27,88
	300	10,49	13,47	23,96		400	0,15	12,24	22,21	34,45
	400	11,80	15,02	26,88		500	0,18	14,87	—	—
400	100	7,05	3,80	10,85	400	100	0,09	7,00	9,27	16,27
	150	7,30	4,05	11,35		200	0,105	7,54	10,99	18,53
	200	7,53	8,20	15,73		300	0,125	8,18	13,39	21,57
	300	8,14	9,39	17,53		400	0,15	9,06	16,51	25,57
	400	8,83	10,62	19,45		500	0,18	10,18	—	—
800	100	5,80	3,05	8,85	800	100	0,09	5,83	7,74	13,57
	150	5,98	3,38	9,36		200	0,105	6,10	9,17	15,27
	200	6,10	6,63	12,73		300	0,125	6,50	11,01	17,51
	300	6,47	7,29	13,76		400	0,15	7,00	13,34	20,34
	400	6,85	8,15	15,00		500	0,18	7,63	—	—

liegen wird, werden wir noch darauf zurückkommen. An dieser Stelle sei das Ergebnis der Untersuchungen für Koks mit 12,2 % Asche bei verschiedenen Gicht- und Windtemperaturen mitgeteilt, und zwar einmal unter der Annahme, daß die Ausstrahlungsverluste v konstant 10 % der Gesamtwärme (v = 0,1) sind, zum anderen, daß sie mit zunehmender Gichttemperatur steigen (v = steigend). In Zahlentafel 1 gibt die Reihe I die prozentuale Ersparnis an Wärmbrennstoff, wenn die Gichttemperatur unverändert bleibt, die Reihe II die hinzukommende Ersparnis, wenn die Gichttemperatur von der höheren auf die nächst niedrigere sinkt (von 150° auf 100°, von 400° auf 300° C usw.), die Reihe III die Gesamtersparnis. Auf die Gesamtbrennstoffmenge bezogen verringert sich die prozentuale Ersparnis in dem Verhältnis von Menge des Wärmbrennstoffes zu der Gesamtbrennstoffmenge, und zwar ist unter letzterer zu verstehen: die Summe des Wärmbrennstoffes und des Brennstoffes, der für die Reduktion der Erze und die Kohlung des Eisens gebraucht wird und der mit dem Gichtstaub verloren geht.

Aus der Zahlentafel ergibt sich in bestimmten Zahlenwerten, daß

1. der ökonomische Wert der Trocknung des Windes um so höher ausfällt, mit je niederer Wind- und je höherer Gichttemperatur der Ofen zuvor arbeitete, eine natürliche Folge der Ersparnis an Brennstoff, des Entstehens von weniger Gasen, die, langsamer ausströmend, die Wärme besser abgeben und kühler entweichen;

2. die Ausstrahlungsverluste bei Arbeit mit trockenem Wind geringer sind, was bei schlechtgeschützten kleinen Oefen besonders fühlbar wird;

3. infolge des durch Ersparnisse an Brennstoff herbeigeführten geringeren Volumens der Gichtmaterialien und Verminderung des Windbedarfes f. d. Einheit der Erzeugung Ofen, Gebläse und Winderhitzer für eine größere Erzeugung ausreichen, also die Leistung steigt.

4. Als ganz selbstverständlich ergeben sich regelmäßigerer Gang und höhere Temperatur im untersten Teil des Ofens, der Verbrennungszone, und Erhöhung der Qualität des Roheisens, besonders bei Verwendung unreinen Brennstoffes. Entfernung von 5 g Wasserdampf f. d. kg (O + N) der Luft bringt rechnungsmäßig eine Temperaturerhöhung von rd. 23 bis 34°, entsprechend einer Temperaturerhöhung des Windes von rd. 40 bis 45° C, hervor.

Die Beantwortung der Frage der Einführung der Windtrocknung ist von lokalen Verhältnissen, insbesondere Luftfeuchtigkeit und Brennstoffpreis, aber auch von der Art des zu erblasenden Roheisens, von der Durchsetzzeit und selbst von der Bauart des Ofens abhängig.

Entsprechend große Feuchtigkeit der Luft vorausgesetzt, ist die Windtrocknung vor allem in Erwägung zu ziehen bei

1. Hochöfen für Erzeugung von Ferromangan, Ferrosilizium, Ferrochromlegierungen usw.;

2. für Hochöfen in besonders feuchten Gegenden, an der See, besonders im Süden;

3. für Hochöfen, die mit niederer Wind- und hoher Gichttemperatur (langer Durchsatzzeit) arbeiten, schlecht gegen Wärmeverlust durch Ausstrahlung geschützt sind und ein Roheisen erzeugen, das in seiner Weiterverarbeitung hinsichtlich Zusammensetzung sehr empfindlich ist.

Zum Schluß erwähnt der Vortragende die in der Praxis durchgeführten neueren Verfahren zur Trocknung des Gebläsewindes. —

Dr.-Ing. A. Weiskopf, Hannover, berichtete über Fortschritte in der Brikettierung von Eisenerzen. Wir behalten uns vor, an anderer Stelle auf den Gegenstand eingehend zurückzukommen.

Iron and Steel Institute.

Herbstversammlung in Leeds, 1. bis 4. Oktober 1912.

(Fortsetzung von Seite 1835.)

Eine neue Bauart von Großgasmaschinen

gibt Alan E. L. Chorlton in seinem Vortrage bekannt. Ausgehend von der Tatsache, daß sich trotz Erkenntnis der wärmetheoretischen und wirtschaftlichen Vorteile die

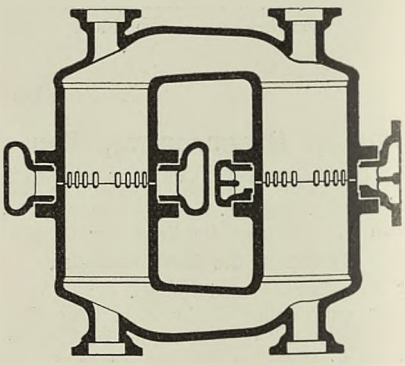


Abbildung 1. Zylinder der Duplexmaschine.

Großgasmaschine in England, besonders im Verhältnis zu Deutschland, so wenig eingeführt hat, glaubt der Verfasser dies auf die der Gasmaschine anhaftenden Mängel, die ihr nachgesagte Betriebsunsicherheit, hohe Anschaffungs- und Unterhaltungskosten und auf die Ausführung hauptsächlich im Auslande gegenüber der im

Inlande entwickelten billigeren und an alte Anlagen anpassungsfähigeren Dampfturbine zurückführen zu müssen. Die Gefahr von Betriebsstörungen ist zwar bei neuen Ausführungen sehr verringert, immerhin sind Zylinderrisse nicht ausgeschlossen. Die getrennte Ausdehnungsmöglichkeit von Innen- und Außenmantel ist deshalb anzustreben. Der für die gegenwärtige Ausbildung als Beispiel angeführte Viertakt-Gasmaschinenzylinder, aus Laufzylinder, zwei Ventilstücken und Außenmantel aufgebaut,* dürfte allerdings heute kaum ausgeführt werden, und es ist wunderbar, daß nicht eher auf die jetzige erfolgreiche Bauart von Ehrhardt & Sehmer** hingewiesen wird. Im übrigen überwiegt ja bei uns überhaupt noch der einteilige Zylinder, höchstens mit zusätzlicher Laufbüchse. Eine zweite Quelle der Unsicherheit sind die Ventile mit ihren Antrieben, wenngleich auch heute bei der vereinfachten Ausführung Anstände an diesen Stellen eine Seltenheit sind. Durch einfache Zylinderform und Vermeidung von Ventilen zeichnet sich die Oechelhäuser-Maschine aus, die aber aus anderen Gründen, hohen Anschaffungskosten, großem Platzbedarf u. ä. m. ausscheidet. Der Verfasser nimmt nun in seiner neuen Bauart wieder den Gedanken auf, die Arbeitsvorgänge der Oechelhäuser-Maschine in einem ungeknickten Zylinder mit zwei gleichläufigen Kolben durchzuführen, wobei er die stehend zu bauende Maschine gleichzeitig doppelt wirkend ausführt. Die Ausführung des Zylinders zeigt Abb. 1; er besteht aus zwei U-förmigen Stücken, die über den Auslaß- bzw. Einlaßkästen miteinander verschraubt sind. Der ganze Zylinder steht in einem Wassertank, aus dem die Auspuffleitung und die unteren Stopfbüchsen durch eine bewegliche Dichtung herausgeführt sind, während der Anschluß für die Gemischzuführung innerhalb desselben an die Ladepumpe erfolgen kann (vgl. Abb. 2 und 3). Als Vorteile dieser Bauart werden angeführt:

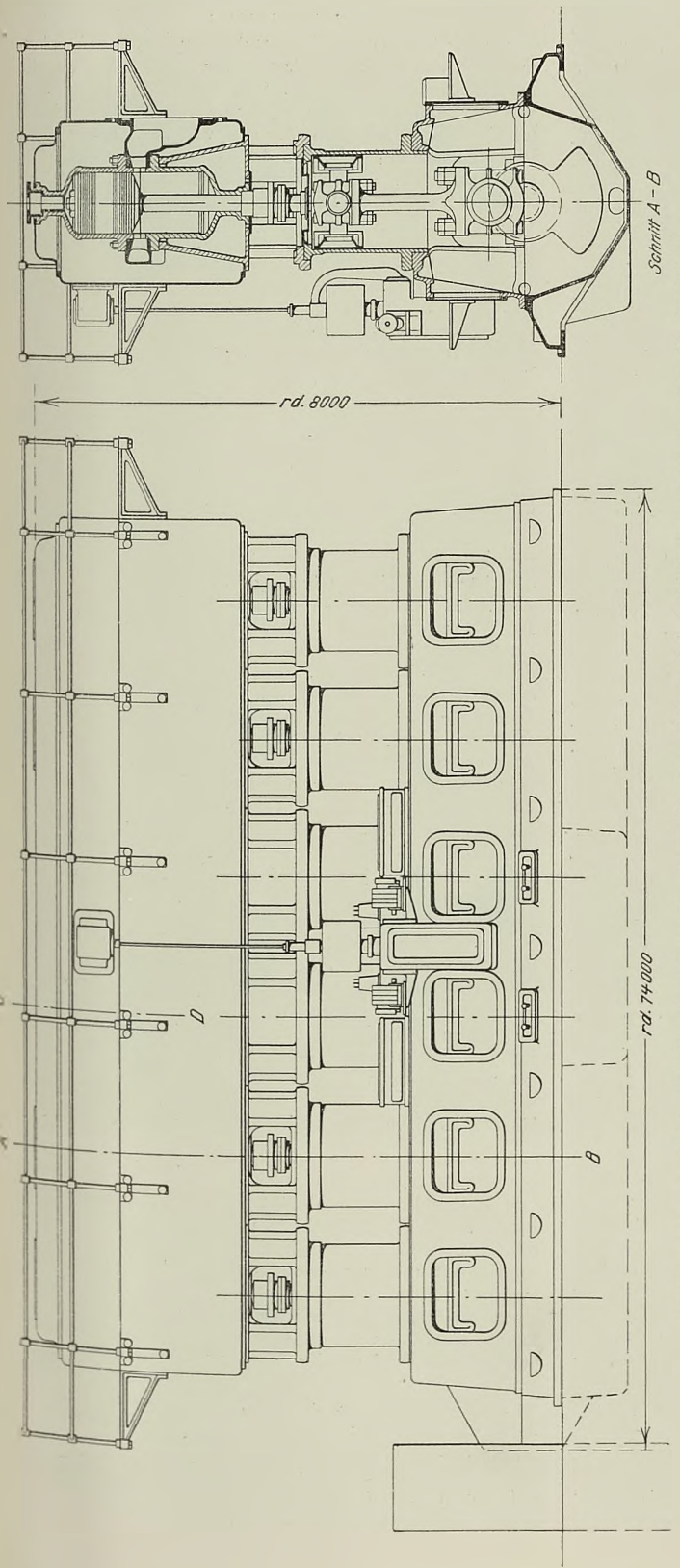


Abbildung 2. Entwurf einer Zwillings-Duplexmaschine von 6000 PSe, 914 mm Zylinderdurchmesser, 1092 mm Hub, 140 Umdr./min.

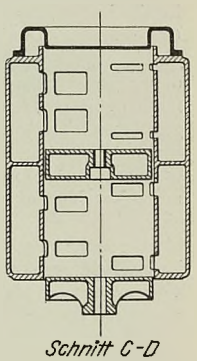


Abbildung 3. Schnitt durch die Ladepumpen (vgl. Abb. 2).

1. Einfache und durchweg einwandige Gußstücke; alle Querschnitte mehr oder weniger zylindrisch; leicht ohne Guß- und Wärmespannungen herzustellen.
2. Keine Schraubenverbindung im Bereich hoher Temperaturen.
3. Gute Kühlung wegen allseitigen Wasserzutrittes und Möglichkeit der Ausführung geringer Wandstärken. Zulässigkeit höherer Kühlwassertemperaturen.
4. Freie Ausdehnungsmöglichkeit nach allen Richtungen.
5. Fortfall von Ventilen.
6. Möglichkeit höherer Umdrehungszahlen und entsprechend kleinerer Abmessungen und Schwungräder.
7. Kleiner Raumbedarf und billige Fundamente.
8. Geringe Anschaffungskosten infolge 7 und 8.

* Vgl. St. u. E. 1910, 9. Febr., S. 249.
** Vgl. St. u. E. 1910, 9. Febr., S. 250.

Bei der kritischen Betrachtung dieser Punkte sind die gußtechnischen Vorteile und die gute Kühlfähigkeit ohne weiteres zuzugeben. Die Gestaltung des Verbrennungsraumes ist allerdings wesentlich ungünstiger als bei der Oechelhäuser-Maschine und die große Kühlfläche desselben thermisch wenig erwünscht. Die zwangfreie Ausdehnungsmöglichkeit ist ebenfalls nicht ohne jeden Zweifel. Vermutlich wird der Zylinder mit den Auspuffschlitzen wärmer werden als der mit den Einlaßschlitzen, so daß die Verbindungsstücke entsprechend dem Unterschied der Ausdehnung auf Biegung beansprucht werden. Weiter kommen Wärmespannungen durch die Ausdehnung dieser Verbindungsstücke selbst in das Zylindersystem, da sich damit der Zylindermittenabstand ändert, der anderseits konstruktiv durch die wegen der großen hindurchgehenden Kräfte kaum verschiebbar auszuführende Verbindung mit dem Gestell festgelegt ist. Der Fortfall der Ventile ist zweifellos ein Vorzug. Dem den Auslaß steuernden Kolben wird zur Erzielung günstiger Steuervorgänge eine geringe Voreilung gegeben. Gegenüber Maschinen der Körtingbauart ist die Erreichbarkeit höherer Drehzahlen sicher; im übrigen findet diese Steigerung ihre Grenze in der zur Verfügung stehenden Ladezeit mit ihrem Einfluß auf die Größe des Arbeitsaufwandes für die Ladepumpen und die Erzielung guter Füllung ohne Gasverluste. Das Verhältnis zur Viertaktmaschine, auf gleiche Zylinderabmessungen bezogen, ist deshalb in dieser Beziehung nicht ganz geklärt. Vergleicht man maschinentechnisch nach der Anzahl der voll ausgenutzten Triebwerke, so ist ein Zylinderpaar der neuen Bauart, eine Duplexmaschine nach Bezeichnung Chorltons, gleichwertig einer Zwillings-Tandemmaschine normaler Viertaktanordnung, und wird die Zylinderabmessung der Duplexmaschine bei gleicher Leistung etwas größer entsprechend geringerer Füllung und größerer Ladearbeit gegenüber der Viertaktmaschine, wobei beachtenswert ist, daß sich die Ladearbeit dieser Zweitaktmaschine, die gleichsam für zwei Zylinder nur eine Ladevorrichtung besitzt, verhältnismäßig günstig ergeben wird. Stellt man, wie Chorlton, eine Duplexmaschine einer einfachen Tandemmaschine gegenüber, so verringern sich bei ersterer die Zylinderabmessungen entsprechend und gestatten eine Erhöhung der Umdrehungszahl, die ihrerseits nochmals in derselben Richtung wirkt. Geringer Raumbedarf und billige Fundamente ist ja der allgemeine Vorteil der stehenden Maschinen. In Deutschland hat man bekanntlich trotzdem auch bei größeren Dampfkraftanlagen der Bedienung wegen der liegenden Ausführung den Vorzug gegeben. Die Zugänglichkeit der Duplexmaschine, insbesondere bezüglich des Kolbens, läßt manches zu wünschen übrig. Wenig vertrauenerweckend erscheint es überdies, den Kolben mit seiner großen Masse, der doch unmöglich eingeschliffen laufen kann, auf der Spitze der Kolbenstange im Zylinder herumtanzen zu denken, so daß sich wohl, wenigstens bei großen Ausführungen, auch eine obere Gradführung nicht vermeiden lassen wird, die aber einen Ausbau weiter erschweren müßte. Das Mittellager zwischen den beiden Zylindern ist außerordentlich hoch beansprucht, so daß der Verfasser sich nicht ganz ohne Grund für Preßschmierung einsetzt. Die dazu benötigte Pumpe soll außerdem gleichzeitig zur Oelkühlung des Kolbens (anstatt der bisherigen Wasserkühlung) in Anlehnung an die Dieselmaschine ausgenutzt werden. Zur Oechelhäuser-Maschine mit ihrem idealen Massenausgleich und der günstigen Lagerbeanspruchung ist die Duplexmaschine das genaue Gegenbild. Bei den Anlagekosten errechnet Chorlton bei gleichem Maschinenpreis ohne Schwungräder eine Ersparnis von 20 bis 26 % zugunsten seiner Bauart, wobei allerdings z. B. auch die Generatorkosten für doppelte Umdrehungszahlen einfach mit der Hälfte angesetzt werden. Wie aus einer Photographie einer Duplexmaschine in Schiffsbauart zu ersehen ist, wird die Maschine von Mather & Platt, Manchester, gebaut. Auf dem Prüfstande hat eine Maschine von 394 mm Zylinderdurchmesser und 457 mm Hub folgende Versuchsergebnisse gezeigt:

Mechanischer Wirkungsgrad . . .	85 %,
Wärmeverbrauch	2640 WE/PSe-st
Kühlwasserverbrauch	18,1 l/PSe-st
Oelverbrauch	1,8 ccm/PSe-st

Abb. 2 zeigt den Entwurf einer Zwillings-Duplexmaschine von 914 mm Durchmesser, 1092 mm Hub, die bei 140 Umdrehungen i. d. min 6000 PSe leisten soll, was bei Annahme eines mechanischen Wirkungsgrades (einschließlich Ladepumpenarbeit) von 75 % einem mittleren indizierten Druck von 4,5 kg/qcm entspricht. Für eine Ausführung in den Größenabmessungen der jetzigen Maschine, also etwa 1219 mm Zylinderdurchmesser und 1219 mm Hub, errechnet Chorlton bei 125 Umdrehungen für eine Duplexmaschine die beträchtliche Leistung von rd. 5350 PSe. Wenn im vorliegenden Bericht auf die verschiedenen Mängel der Duplexbauart besonders hingewiesen ist, so geschieht es hauptsächlich, weil der Originalvortrag diese Schattenseiten ganz übergeht. In jedem Fall handelt es sich aber um eine sehr beachtenswerte Erscheinung, die zeigt, wie man in England bemüht ist, auf neuen Wegen die bisherige Ueberlegenheit unserer Maschinenindustrie auf diesem Sondergebiete aufzuholen. Für Gebläseantrieb ist die neue Bauart wenig geeignet, wohl aber kommt sie bei beschränkten Raumverhältnissen und Bedarf von sehr großen Einheiten für elektrische Krafterzeugung auch bei uns in Frage.

Zum Schluß geht Chorlton noch auf die Abwärmeverwertung* ein, die bei Zweitaktmaschinen wegen der kürzeren Ueberströmwege mit günstigerem Wirkungsgrad vorzunehmen ist als bei Viertaktmaschinen. Bei Verwendung des vorgewärmten Mantelkühlwassers zur Speisung lassen sich nach Versuchen 1,36 kg Dampf auf die PSe-st erzeugen. Bei einem Betriebe mit Gaserzeugern für Ammoniakrückgewinnung, bei dem der Dampf für die Generatoren benötigt wird, ist damit der Wert dieses, rd. 0,17 Pf/PSe-st, gleich dem Werte des jetzt verbrauchten Gases bei den heutigen Preisen der Nebenerzeugnisse. Für chemische Zwecke bei 100 % Belastungsfaktor stellen sich die Kosten für die PSe-st bei einer Anlage von 3000 PSe auf nicht mehr als 0,4 Pf. einschließlich Verzinsung und 10 % Amortisation. In anderen Fällen läßt sich der Dampf in einem Hilfszylinder zur Krafterzeugung selbst nutzbar machen, und Chorlton gibt einen kurzen Auszug aus einem von ihm vor der Sheffield Society of Engineers and Metallurgists im März 1912 gehaltenen Vortrag, in dem er den Nachweis führt, daß z. B. die Verbindung eines Gasmaschinenzylinders mit geringer Verdichtung und entsprechend hohem Wärmeverbrauch mit einem Dampfmaschinenzylinder, insbesondere nach der Gleichstrombauart, bezüglich des Wärmeverbrauches einer hochwertigen Gasmaschine allein überlegen ist und weiter Vorteile in bezug auf Anlassen, Ueberlastungsfähigkeit und gegebenenfalls Umsteuerbarkeit besitzt.

* * *

An den Vortrag schloß sich eine recht lebhafte Diskussion. In einer Zuschrift verwahrte Paul Greiner die Gasmaschine vor allem vor dem Vorwurf der Betriebsunsicherheit und versicherte, daß bei der heutigen Erkenntnis einstückige Zylinder bis 1295 mm Durchmesser einwandfrei hergestellt werden könnten. Im übrigen bekannte er sich als grundsätzlichen Gegner des Zweitaktsystems und fand an der Duplexmaschine insbesondere die Vergrößerung der Kühlfläche des Verbrennungsraumes und die Vermehrung der Triebwerksteile auszusetzen. — Adolphe Greiner ergänzte diese Mitteilungen, und Dr.-Ing. F. Springorum führte ebenfalls als Beweis für die Betriebssicherheit von Gasmaschinen an, daß z. B. auf seinem Werke erst 1906 aufgestellte Dampfgebläse durch Gasgebläse ersetzt worden seien.

* Vgl. St. u. E. 1912, 11. Juli, S. 1133/5.

Andrew Lamberton macht das auch von uns schon vorerwähnte Bedenken der Verspannung der Maschine durch Ausdehnung der Verbindungsstücke der beiden Zylinder geltend und vertrat sogar die Ansicht, daß auch schon beim Guß der U-Stücke solche Verspannungen eintreten müßten. Als Abhilfemittel für Herstellung und Betrieb empfahl er gleichzeitig eine dehnbare Verbindung in der Mitte der Verbindungsstücke. — William Hutchinson zeigte, wie die Leistungen von gewöhnlichen Viertaktmaschinen zu steigern seien. Auf seinem Werk (Skinningrove) sei zunächst die Leistung von gewöhnlichen Gichtgas-Viertaktmaschinen von rd. 1000 KW auf rund 1100 KW durch Zumischung von Koksofengasen im Verhältnis 1 : 3 und weiter dann durch zusätziche Spülung nochmals um 30 % auf 1500 KW erhöht worden. — Walter Dixon betonte den Fortschritt, der in Richtung der Einfachheit durch die Duplexmaschine vorbereitet wäre. Die Betriebssicherheit der Gasmaschine wird heute auch in England nicht mehr bezweifelt; die Anwendung sei aber eine wirtschaftliche Frage. Vor allem wäre mit den vorhandenen Einrichtungen zu rechnen, und dann gäbe es in England noch sehr viele reine Hochofenwerke. Wenn der Kraftbedarf auch bei Dampfbetrieb befriedigt werden könnte, sei kein Anlaß, zum Gasbetrieb überzugehen. — Stokes machte einen Hinweis auf die von seiner Firma (Beardmore & Co.) gebaute Oechelhäuser-Maschine und berichtete dann, daß eine der Duplexmaschinen ganz ähnliche Bauart für Schiffszwecke schon vor einigen Jahren auch von Beardmore & Co. ausgeführt sei. Die Kolben liefen allerdings ohne jede Kurbelversetzung im Hinblick auf die Umsteuerbarkeit und konnten deshalb auch gemeinsam auf ein Triebwerk wirken. Stokes will damit auch die Ausdehnungsschwierigkeit der Zylinder überwunden haben. Einzelheiten gibt er leider nicht an. Da auch Chorlton in seiner Erwiderung später nicht darauf hingewiesen hat, soll hier doch bemerkt werden, daß gerade die Ausbildung selbständiger Triebwerke für jeden Zylinder die Maschine praktisch erst brauchbar erscheinen läßt, da mit Traversen zur Verbindung mehrerer Zylinder bisher nur sehr schlechte Erfahrungen gemacht worden sind. Weiter erwähnte Stokes die Möglichkeit, unabhängige Ladepumpen in Form von Kapselgebläsen zu verwenden und zur Kühlung von Kolben und Zylinder durch ein Einspritzventil nach Art des bei der Dieselmaschine verwendeten, Wassers einzuspritzen, was sich nach den Angaben von Mathot als durchaus aussichtsreich erwiesen habe. Die von Chorlton angewendeten Kolbengeschwindigkeiten hält Stokes für reichlich hoch und macht zum Schluß noch einige Bemerkungen bezüglich der Regelung. — Adolphe Greiner kennzeichnet in einer weiteren Bemerkung die Wahl zwischen stehender und liegender Bauart zum größten Teil als Modesache mit dem Scherzwort: „Engineers had their fashions, just like the ladies“ und betonte nochmals die Betriebssicherheit der Gasmaschine in dem mit großer Heiterkeit aufgenommenen Wortspiel: „If we had continued to have cracks, it is not the cylinder that would have cracked but ourselves, you know“. Bedenklich scheinen ihm bei der Duplexbauart nur die vielen Kurbelkröpfungen und Lager, und von Interesse war seine Mitteilung, daß seine Firma (Cockerill) aus diesem Grunde zu der in Amerika durchweg üblichen Stirnkurbelbauart bei Großgasmaschinen übergegangen sei.

In seiner Erwiderung gab Chorlton die größere Kühlfläche seines Verbrennungsraumes zu, betrachtete sie gewissermaßen aber als Vorteil, da dadurch höhere Umlaufszahl der Maschine möglich wäre, denn die Arbeitsleistung in einem bestimmten Raume sei durch die Möglichkeit, die Wärme abzuführen, begrenzt. Den Bedenken Greiners wegen der Kurbelkröpfungen vermochte er nach seinen Erfahrungen in der Schweiz nicht beizustimmen, insbesondere kämen sie aber für stehende Maschinen, der durchgehenden Grundplatte wegen, nicht in Betracht. Mit Bezug auf die Anlage des Stahlwerkes Hoesch sagte Chorlton, daß gerade die großen Abmessungen der dort aufgestellten Maschinen ihn zur Verfolgung seiner Idee getrieben haben. Die kaufmännisch denkenden Engländer hätten vor solchen Riesenanlagen zurückgeschreckt. (Bekanntlich fahren unsere Hüttenwerke mit ihren Gasmaschinen wirtschaftlich durchaus nicht schlecht.) Die Einwendungen von Lamberton erkennt Chorlton an. Bei der nach seinen Angaben auftretenden Temperatursteigerung von höchstens 50 ° C hält er die Folgen der Ausdehnung aber nicht für bedenklich und will sie durch eine geringe Schiefstellung der Zylinder in kaltem Zustande für den Betrieb beseitigen. Beim Guß haben sich bisher nie Schwierigkeiten gezeigt, außerdem ist ein fehlerhaftes Stück ohne große Kosten zu ersetzen. Interessant waren noch die Ausführungen zur Frage der Wassereinspritzung nach der Methode von Hopkinson. Nach Chorltons Erfahrung stört sie die Schmierung und führt bei nicht hervorragend reinem Wasser zu Niederschlägen im Zylinder. Die Hauptgefahr sieht er aber in der geringen Sicherheit, da bei einem Versagen der Kühlung der Kolben schon nach wenigen Spielen fresse, während bei der bisherigen Art selbst bei einer Störung für 10 bis 15 min noch ein einwandfreier Lauf zu erwarten sei. Mit der Kolbengeschwindigkeit beabsichtigt er noch höher zu gehen.

Die Konstruktion der Duplexmaschine bedeutet zweifellos einen Schritt zur Vereinfachung und in gewisser Weise einen Verzicht auf die bestmögliche Wärmeausnutzung. Demgegenüber sind in der Diskussion verschiedene Anläufe erwähnt, die auf eine möglichst hochwertige Ausbildung der Gasmaschine hinzielen. Die Zukunft muß zeigen, welcher Weg der wirtschaftlichere sein wird.

(Fortsetzung folgt.)

Verein deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken.

Der Verein hielt am 26. Oktober unter zahlreicher Beteiligung seiner Mitglieder in Düsseldorf seine achte ordentliche Hauptversammlung ab.

Der Vorsitzende gab zunächst einen Ueberblick über die Marktlage* im verflossenen Geschäftsjahre. Wie weiter mitgeteilt wurde, wird der Verein zusammen mit dem Stahlwerksverband auf der „Internationalen Baufach-Ausstellung zu Leipzig 1913“ in einem eigenen Gebäude den Besuchern einen Ueberblick über die Herstellung des Eisens und seine Verwendung im Bauwesen geben.

Die in großzügiger Weise in Angriff genommenen Versuche des Vereins mit Eisenkonstruktionen werden fortgesetzt. Die große Versuchsmaschine, die größte ihrer Art, wurde in diesem Jahre fertiggestellt und in einem vom Verein erbauten besonderen Gebäude auf dem Gelände des Kgl. Materialprüfungsamtes zu Berlin-Lichterfelde untergebracht. Am 27. August d. J. fand der erste größere Versuch mit einem Druckstab von 7 m Länge statt. Weitere Versuche sind in Vorbereitung. Mit der Maschine können Stäbe bis zu 15 m Länge einem Druck von 3000 t oder einem Zug von 1500 t ausgesetzt werden. Die Ergebnisse der Versuche sollen durch die Fachzeitschriften der Oeffentlichkeit übergeben werden.

Das ganze Unternehmen gewinnt an Bedeutung durch die Förderung, die es durch die preußischen Ministerien, den Stahlwerks-Verband, den Verein deutscher Ingenieure und die Jubiläumsstiftung der deutschen Industrie sowohl durch Hergabe von Geld als auch durch die Beteiligung ihrer hervorragendsten technischen Kräfte erfährt. Der Verein hat sich mit der Errichtung der Maschine und den dauernd vorzunehmenden Versuchen, die mit großen Geldopfern verbunden sind, ein besonderes Verdienst um Wissenschaft und Industrie erworben.

* Vgl. S. 1890 dieses Heftes.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

28. Oktober 1912.

Kl. 4 c, A 22 215. Umschaltvorrichtung für die Zufuhr der Gase an Schweißbrennern. August Ackermann, Ohligs, Walderstr. 12.

Kl. 4 c, St 17 122. Einrichtung zur Sicherung der Gaszufuhr zu Gasmaschinen durch eine Gasleitung mit eingebautem Gasreiniger. Carl Stupp, Cöln a. Rh., Minoritenstr. 17.

Kl. 7 a, M 42 226. Verfahren und Vorrichtung zum Ausschmieden des Kopfes von abgenutzten Eisenbahnschienen oder ähnlichen Werkstücken. William Henry Morgan, Alliance, Stark County, Ohio, V. St. A.

Kl. 10 a, B 58 030. Vorrichtung zum Löschen und Abfahren von Koks; Zus. z. Pat. 189 954. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kl. 20 i, P 28 331. Aus Rillenschienenstücken zusammengesetztes Herzstück. Phoenix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 24 f, H 55 462. Feuerungsrost mit Rostkörpern aus auf zwei Stäben gereihten Platten. Hörenz & Imle, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 31 c, H 52 539. Gußeiserner Formkasten. Alfons Körting, Berlin-Südende, Denkstr. 1.

Kl. 67 a, F 33 442. Maschine zum Ballig- und Hohlschleifen von Walzen, bei der die Schleifscheibe auf ihrem Wege längs des Werkstücks diesem genähert und von ihm entfernt wird. Otto Froriep, G. m. b. H., Rheydt, Rhld.

31. Oktober 1912.

Kl. 10 a, M 48 246. Fahrbare Lösch- und Verladekammer zur Aufnahme eines ganzen aus dem Ofen austretenden Kokskuchens. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 12 e, B 66 952. Verfahren zur Trockenreinigung von Dämpfen und Gasen, insbesondere von Gichtgasen. Rudolph Böcking & Cie, Erben Stumm-Halberg und Rud. Böcking, G. m. b. H., Halbergerhütte, Post Brebach.

Kl. 12 k, B 64 611. Verfahren zur Verwertung der Cyanverbindungen in Steinkohlendestillationsgasen u. dgl. Karl Burkheiser, Hamburg, Fruchthof (Ecke Banksstr.).

Kl. 26 d, M 45 417. Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung des Teers aus Destillationsgasen von Kohle oder anderen Brennstoffen, wobei die Gase in zwei Fraktionen von den Oefen abgezogen werden. Wilhelm Müller, Essen (Ruhr), Gutenbergstr. 17. Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 9. 9. 10 anerkannt.

Kl. 81 e, G 34 465. Fahrbare Vorrichtung zum Verladen des aus Koksöfen ausgedrückten, gelöschten Koks in Wagen o. dgl. Gewerkschaft Dorstfeld, Dorstfeld.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

28. Oktober 1912.

Kl. 7 a, Nr. 527 484. Werkzeug für Rohrziehbänke. Carl Maskut, Berlin, Gitschinerstr. 38.

Kl. 7 a, Nr. 527 697. Wasserkühlung für aus einer Welle mit darauf aufgezogenem Ring bestehende Walzen von Kaltwalzwerken. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 10 a, Nr. 527 467. Kokslösch- und Entladevorrichtung mit hochziehbarer Rutsche. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 18 c, Nr. 527 693. Einrichtung zum Härten von Werkzeugen aus Schnellarbeitsstahl mittels Gebläseluft, verbunden mit Schmirgelschleifapparat. W. Langenfeld, Hagen i. W., Eppenhauserstr. 32.

Kl. 19 a, Nr. 527 396. Verbindungsstück für Eisenbahnschienen. William Edgar Weekes, Ashton, Idaho, V. St. A.

Kl. 21 h, Nr. 527 726. Elektrischer Laboratoriums-Ofen. Fa. Franz Hugershoff, Leipzig.

Kl. 24 k, Nr. 528 058. Feuerbrückenkonstruktion für Kesselfeuerungen. Adolf Menner, Cannstatt, Daimlerstraße 7.

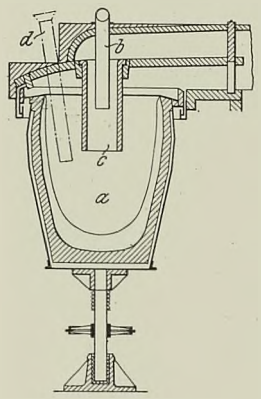
Kl. 31 c, Nr. 527 463. Vorrichtung zum Anfertigen von Modellplatten für Gießereizwecke. Ernst Brabandt, Berlin, Wienerstr. 10.

Kl. 49 f, Nr. 527 743. Biege- und Schneidmaschine für Stabeisen. Wilhelm Eisheuer, Malmedy.

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

Deutsche Reichspatente.

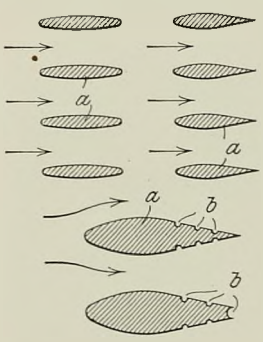
Kl. 18 b, Nr. 247 365, vom 16. Dezember 1910. Hans Christian Hansen in Berlin. *Betriebsverfahren für um eine senkrechte Achse rotierende Herdflammöfen zur Erzeugung einer vorteilhaften Oberflächengestaltung des Stahlbades mittels Schleuderwirkung.*



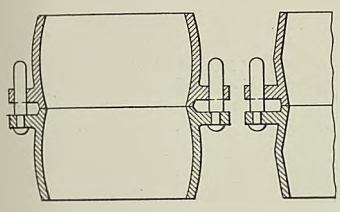
In den rotierenden Herd a, der durch Rohr b mit Heizgas und das umgebende Rohr c mit Verbrennungsluft versehen wird, wird die Beschickung (flüssiges, gegebenenfalls vorgefrischtes Roheisen und Zusatzstoffe) durch Rohr d eingebracht und der Herd sodann in so schnelle Rotation versetzt, daß das bald mit rotierende Eisen an der Herdwand hochsteigt und einen hohlen Raum bildet. Infolge der erheblich vergrößerten Oberfläche soll die Reinigung des Eisens sehr schnell von statten gehen.

Kl. 18 b, Nr. 247 399, vom 22. Dezember 1903, Zusatz zu Nr. 220 299, vgl. St. u. E. 1910, 7. Sept., S. 1565. Elektrostahl, G. m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Verfahren zur Desoxydation von Flußeisen, Flußstahl u. dgl.* Gegenstand des österreichischen Patentes Nr. 23 796; vgl. St. u. E. 1907, 30. Okt., S. 1587.

Kl. 1 b, Nr. 247 986, vom 25. Januar 1911. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H. in Berlin. *Magnetischer Rechen zum Ausscheiden kleiner Eisenteilchen aus flüssigen oder geschichteten Massen.*



Die Zinken a sind im Querschnitt langgestreckt elliptisch oder der Fisch- oder Zigarrenform entsprechend gestaltet. Es soll durch diese Form die schädliche Wirbelbildung in der zwischen den Zinken durchströmenden Masse vermieden werden. Die Zinken können überdies auf ihrer Oberfläche mit Rillen b, die rechtwinklig zur Strömungsrichtung der Masse verlaufen, versehen sein, um die sich an den Zinken ansetzenden Eisenteilchen dem Einflusse der Strömung der Aufbereitungsmasse zu entziehen.

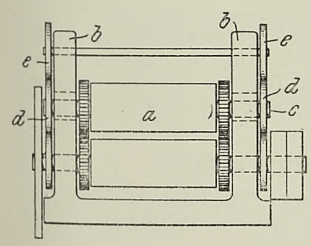


Kl. 31c, Nr. 247 828, vom 15. August 1911. Hugo Eisoldt in Leipzig-Lindenau. *Formkasten mit profilierten Wänden.*

Die Wände des Formkastens zeigen im Querschnitt eine bauchige Gestalt, sind aber im übrigen inwendig völlig glatt. Der eingestampfte Formsand soll hierdurch einen sicheren Halt in dem Formkasten erhalten.

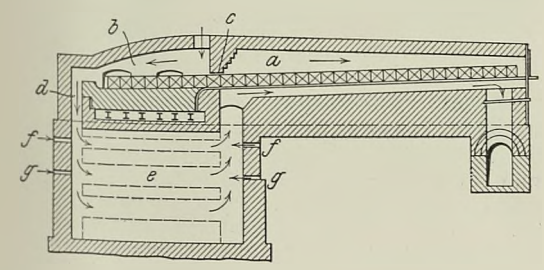
Kl. 7a, Nr. 247 902, vom 17. März 1911. Otto Drevermann in Vogelsang b. Gevelsberg i. W. *Walzwerk zum Konischwalzen von Blechen.*

Das Konischwalzen der Bleche, und zwar nicht nur in der Längs-, sondern auch in der Querrichtung, erfolgt mittels der oberen Walze a, die im Gestell b in senkrechter Richtung verschiebbar ist, und durch auf ihrer Achse c sitzende Kurvenscheiben, die sich gegen festgelagerte Führungsrollen e stützen. Der Erfindung gemäß sind die auf der Walzenachse c gelagerten Kurvenscheiben d sowie die Führungsrollen e gegen ihre Achsen unabhängig voneinander einstellbar, so daß durch Neigung der Walze das Blech auch in der Querrichtung konisch ausgewalzt werden kann.



Kl. 18c, Nr. 248 165, vom 14. September 1911. Eickworth & Sturm, G. m. b. H. in Witten, Ruhr. *Stoßofen mit Vorherd und Durchweichungsherd, in dem die Blöcke von oben und unten beheizt werden können.*

Die zwischen dem Vorherd a und dem Durchweichungsherd b vorgesehene Einschnürung c ist so weit heruntergezogen, daß von den dem Herde b zugeführten Heizgasen nur ein Teil unmittelbar in den Vorherd übertreten kann, während der größere Teil der Heizgase dem Vorherde durch eine Umführung d zugeführt wird. In den Umleiter d kann ein Rekuperator e eingeschaltet sein, der vorne oder hinten mit besonderen Zuführungsstellen f und g für Heizgas und Luft versehen sein kann.

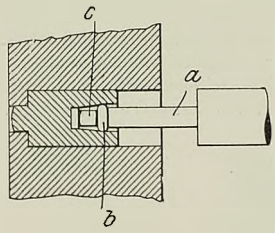


Kl. 19a, Nr. 248 477, vom 17. Mai 1911. Oberschlesische Eisen-Industrie Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz. *Gleisstück aus unmagnetischem Schienenstoffe.*

Das Gleisstück besteht aus einem unmagnetischen Stoffe. Hierzu wird am besten hochprozentiger Nickelstahl (über 20% Nickel) benutzt. Durch Einfügung derartiger unmagnetischer Stücke in den Gleisstrang aus dem üblichen Schienenstoff wird eine Unterbrechung in dem magnetischen Verhalten des Schienenstranges hervorgerufen, die betriebstechnisch ausgenutzt werden kann.

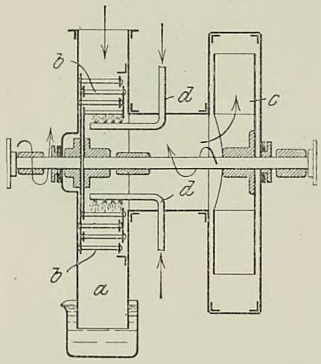
Kl. 21h, Nr. 248 082, vom 30. Januar 1909. Planiawerke Akt.-Ges. für Kohlenfabrikation in Ratibor-Berlin. *Kohlenelektrode für elektrische Oefen.*

Kohlenelektroden für elektrische Oefen werden zur Erhöhung ihrer Leitfähigkeit mit Metalleinlagen versehen, die so gewählt werden, daß sie mit der Kohle gleichmäßig aufgebraucht werden und den Ofenprozeß nicht schädlich beeinflussen. Gemäß der Erfindung sollen nun solche Metalle als Einlage verwendet werden, die das Metallbad günstig beeinflussen und beispielsweise aus dem Metall oder Metallen bestehen, die mit dem Bade legiert werden sollen. Auch ist ihre Menge so zu wählen, daß dem Bade beim Aufbrauchen der Elektroden die gewünschten Mengen an diesen Metallen zugeführt werden.



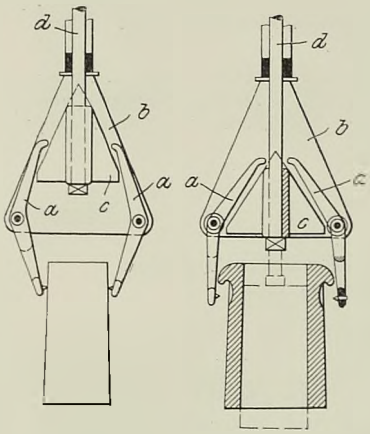
Kl. 49f, Nr. 248 105, vom 18. März 1910. Wiland Astfalck in Smichow b. Prag. *Dorn zum Lochen eines Metallblockes.*

Der Dorn a wird mit einem oder mehreren in geeigneten Abständen hintereinander liegenden Ringen b versehen, die beim Lochen des Blockes c nacheinander in die von der Dornspitze hergestellte Oeffnung eintreten. Sie dienen einerseits dem Dorn a, indem sie ein seitliches Ausweichen der Dornspitze und des Dornschaftes verhindern, zur Führung und verhüten anderseits eine zu starke Erwärmung desselben.



Kl. 12e, Nr. 248 242, vom 23. September 1909. Carl Bayer in Friedenshütte, O.-S. *Verfahren zum Reinigen von Gasen.*

Die Reinigung der Gase, insbesondere der Gichtgase, soll in einem aus einem Desintegrator a mit gegenläufigen Schlagbolzen b und einem damit verbundenen Ventilator c unter Einspritzung von Wasser durch Rohre d erfolgen, und zwar der Erfindung gemäß in der Weise, daß das Gas im reinen Gegenstrom zum Spritzwasser durch den Desintegrator hindurchgesaugt wird.



Kl. 31c, Nr. 248 534, vom 18. Januar 1911. Le Titan Anversois Société Anonyme in Hoboken b. Antwerpen. *Zange zum Fassen von Blockformen und Ausdrücken der Blöcke mit Steuerung der Zangenarme durch ein am Ausdrückstempel befindliches Keilstück.*

Die Drehachsen der Fangarme a sind im Hubrahmen b fest gelagert, während das Keilstück c auf der innerhalb des Hubrahmens geführten Stempelstange d gleitet. Hierdurch erreicht man im Gegensatze zu den bisherigen Ausführungen große Einfachheit und Leichtigkeit der Bauart.

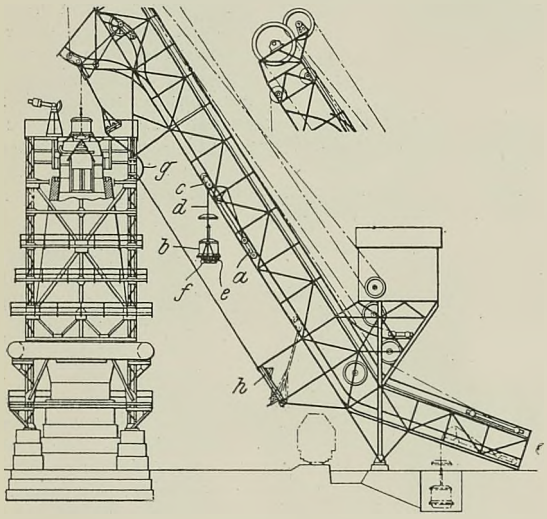
Kl. 31c, Nr. 247 109, vom 4. Juni 1911. Otto Schiefer in Mannheim. *Masse zur Herstellung und zum Ausstreichen von Formen für Eisen- und Stahlguß.*

Die Masse besteht aus Ton, splitterigem Quarz, Graphit, Feldspat, Wasserglas, Chlorkalzium und Stärke. Das Chlorkalzium kann durch Chloraluminium ersetzt werden. Die Stärke soll bei gewöhnlicher Temperatur, Wasserglas, Feldspat und Chlorkalzium bzw. Chloraluminium in der Hitze als Bindemittel wirken.

Französische Patente.

Nr. 425717. Rudolf Brennecke in Kneuttingen. *Hochofenschrägaufzug.*

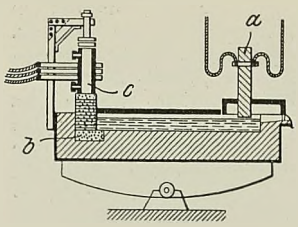
Der an der Laufkatze a in üblicher Weise aufgehängte Kübel b soll während der Fahrt auf dem Schrägaufzug vor einem Herabfallen beim Reißen seines Gehänges bewahrt werden. Demgemäß ist an einem vor der Laufkatze a angeordneten und von dieser mitgenommenen Wagen c an Trägern d eine Plattform e befestigt, die beim Auf- und Niederfahren dem Kübel als Unterstützung dient.



Die Plattform trägt unten Rollen f, mit denen sie im oberen Teile des Aufzuges an Schienen g so geführt wird, daß sie seitlich unter dem Kübel b fortgezogen wird, so daß dieser ungehindert auf den Ofen gesenkt werden kann. In gleicher Weise sind am unteren Ende des Schrägaufzuggerüstes Leitschienen h befestigt, die beim Niederfahren der Katze die Plattform e seitlich unter dem Kübel fortziehen und die Plattform dort festhalten, bis sie von der wieder aufwärts fahrenden Katze a von neuem mitgenommen wird und den frischen Kübel b wieder untergreift.

Nr. 434120. Rombacher Hüttenwerke u. Jegor Israel Bronn in Rombach i. Lothr. *Verfahren und Ofen zum Umschmelzen und Flüssighalten von Ferromangan und anderen Legierungen.*

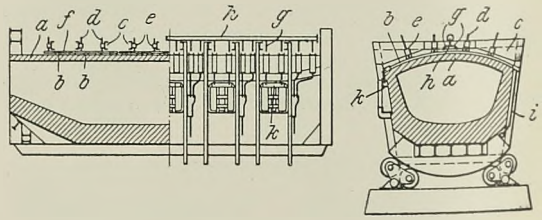
Beim Schmelzen von Ferromangan in den gebräuchlichen Lichtbogenöfen verdampft und verbrennt ein Teil des Mangans und strömt als dicker brauner Rauch aus dem Ofen. Die so entstehenden Manganverluste sind so groß, daß sie das Umschmelzen von Ferromangan unwirtschaftlich machen. Diese Verluste lassen sich vermeiden. Die beweglichen Elektroden werden so weit auf das Metallbad herabgesenkt, daß der Spannungsabfall zwischen beiden gleich Null wird. Außerdem wird ein Strom benutzt, dessen Spannung weniger als 30 Volt beträgt. Zur Ausübung des Verfahrens dient ein Ofen, in dem das Metallbad in Kanälen als Widerstand eingeschaltet ist zwischen einer beweglichen Elektrode a, die so weit herabgesenkt ist, daß die Stromspannung zwischen Bad und Elektrode weniger als 30 Volt beträgt, und einer festen Elektrode b aus Kohle oder Graphit, die in die Ofenausfütterung versenkt ist, und auf die der den Stromabschluß vermittelnde Metallkörper c einseitig gepreßt wird.



Britische Patente.

Nr. 19 vom Jahre 1911. Thomas Charles Hutchinson und Henry Crowe in Carlin How, Yorkshire. *Herdofengewölbe.*

Auf dem Gewölbe a liegen eine größere Anzahl von Profileisen b mit U-förmigen Querschnitt auf, welche dem Gewölbe entsprechend gebogen sind, so daß sie überall mit ihm in Berührung stehen. Um eine gute Berührung zu sichern, sind an der Ofenarmatur c Schraubenbolzen d



gelagert, die mittels der Mutter e gestellt werden und auf über den Profileisen b gelegte Schienen f drücken. Die Profileisen b dienen nicht nur zum Stellen des Gewölbes, sondern auch zur Ueberleitung von Kühlwasser über dasselbe. Letzteres gelangt mittels zweier Rohrstutzen g aus der Leitung h in die Profileisen b, durchfließt diese, hierbei die Eisen und den unter diesen liegenden Gewölbeteil kühlend und wird durch seitliche Rohre i abgeführt, nachdem es bei den über den Türen k liegenden Eisen b noch zum Kühlen der Türrahmen benutzt worden ist.

Statistisches.

Bergwerks- und Eisenindustrie Belgiens im Jahre 1911.*

Wie aus den Angaben der amtlichen belgischen Statistik zu entnehmen ist, wurden in Belgien im Jahre 1911 in den Provinzen Hennegau, Namur und Lüttich 127 Steinkohlenzechen mit 319 Schachtanlagen gezählt, von denen 271 im Betrieb, 15 im Bau und 33 außer Tätigkeit waren. Gefördert wurden bei einer Belegschaft von 144 054 Arbeitern und Arbeiterinnen insgesamt 23 053 540 t im Gesamtwerte von 340 278 800 fr oder 14,76 fr f. d. t. Auf den Selbstverbrauch der Zechen entfielen 2 263 670 t oder ungefähr 9,8 % der Gesamtförderung. Außer den genannten Zechen waren noch in der Provinz Limburg (Nordbelgien) im sogenannten Campinebezirk im Berichtsjahre sechs Anlagen in Tätigkeit; fünf Schachtanlagen befanden sich im Bau; beschäftigt wurden 296 Arbeiter. Von 40 Zechen, die mit zwei Ausnahmen in den Provinzen Hennegau und Lüttich liegen, 3097 Koksöfen aufweisen und 3830 Koksarbeiter beschäftigen, wurden 4 139 980 t Kohlen verkokt, von denen 34 % aus dem Auslande bezogen wurden. Das Ausbringen ergab 3 160 950 t Koks oder 76,4 % im Gesamtwerte von 73 824 550 fr oder 23,35 fr f. d. t. Zur Brikettfabri-

* Nach den „Annales des Mines de Belgique“ 1912, Tome XVII, 4me livr., S. 987/1088. — Vgl. St. u. E. 1911, 9. Nov., S. 1850/1.

kation, bei der in 60 in Betrieb befindlichen Anlagen 1987 Arbeiter beschäftigt waren, dienten 2 518 460 t Kohlen. Die Menge der hergestellten Steinkohlen-Briketts belief sich auf 2 778 620 t, ihr Wert auf insgesamt 47 646 200 fr oder 17,15 fr f. d. t.

Ueber die Tätigkeit der Erzgruben im Jahre 1911 gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	Anzahl der Betriebe	Arbeiterzahl	Förderung t	Gesamtwert fr
Eisenerze . . .	77	548	150 500	766 400
Schwefelkies . .	1	17	122	900
Bleierze			82	14 250
Zinkerze			836	105 600

Auf den insgesamt 17 Hochofenanlagen waren im Berichtsjahre 49 Hochöfen vorhanden, von denen 46 im Feuer standen. Beschäftigt wurden im Hochofenbetriebe 4687 Arbeiter. Die dabei verbrauchten Rohstoffe umfaßten 15 280 t Kohlen, 1 861 500 t belgischen und 325 320 t fremden Koks, 54 470 t belgische und 5 388 080 t ausländische Eisenerze sowie 278 580 t Schrott, Schlacken und Schwefelkiesabbrände. — An Roheisen wurden erzeugt:

Sorte	t	Gesamtwert fr	Wert f. d. t fr
Gießereiroheisen .	52 970	3 352 450	63,28
Frischereiroheisen	102 690	6 065 800	59,12
Bessemerroheisen	46 240	3 305 450	71,48
Thomasroheisen .	1 836 720	120 479 200	65,58
Spezialroheisen .	7 660	460 200	60,08
Insgesamt bzw. im Durchschnitt .	2 046 280	133 664 100	65,30

Die Zahl der belgischen Flußeisenwerke, einschließlich der Stahlgießereien mit Kleinbessemereibetrieb, belief sich im Jahre 1911 auf 29, von denen 25 in Betrieb waren. Sie beschäftigten 18 169 Arbeiter und wiesen 25 Siemens-Martin-Oefen, 76 Konverter, 131 Wärm- und andere Oefen, 130 Ausgleichgruben, 44 Hämmer und ähnliche Apparate und 74 Walzenstraßen auf. In den genannten Werken wurden verwendet 53 580 t belgisches und 62 180 t fremdes Bessemerroheisen, 1 765 830 t belgisches und 391 060 t fremdes Thomasroheisen, 495 t belgisches und 65 420 t fremdes Spezialroheisen und 195 520 t Flußeisenabfälle und Schrott. Aus diesem Material wurden erzeugt:

	t	Gesamtwert fr	Wert f. d. t fr
Gußstücke erster Schmelzung . .	64 460	20 562 600	318,96
Flußeisen im Konverter	1 971 760	166 376 950	84,38
Flußeisen im Siemens-Martinofen	156 410	14 764 950	94,38

An Halbfabrikaten aus Flußeisen wurden 1 291 830 t gepreßte oder vorgewalzte Blöcke und Knüppel im Gesamtwerte von 119 729 250 fr oder 92,72 fr f. d. t hergestellt. Zur Weiterverarbeitung gelangten in den Flußeisenwerken 605 400 t belgische und 230 t fremde Rohblöcke sowie 773 540 t gepreßte oder vorgewalzte Blöcke und Knüppel belgischen Ursprungs und 11 180 t fremden Materials gleicher Art. Hieraus wurden zusammen 1 236 620 t Fertigfabrikate im Gesamtwerte von 149 287 600 fr oder 120,71 fr f. d. t hergestellt.

Ferner hatte Belgien im Berichtsjahre noch 38 Anlagen aufzuweisen, die der Erzeugung und Verarbeitung von Schweißeisen zu dienen bestimmt waren. In diesen Werken, von denen sich 34 in Tätigkeit befanden, waren vorhanden 119* Puddelöfen, 343** Wärm- und andere Oefen, 48 Hämmer und ähnliche Apparate und 139 Walzenstraßen. Die Schweißeisenwerke, die 10 079 Arbeiter beschäftigten, verbrauchten 501 270 t Brennstoffe, 103 660 t belgisches und 48 770 t fremdes Roheisen; sie erzeugten 131 380 t Puddeleisen im Gesamtwerte von 12 610 500 fr oder 96,04 fr f. d. t. Unter Verwendung von 6120 t Rohschienen und 13 810 t Schrott stellten die genannten Werke 17 010 t paketiertes Eisen im Gesamtwerte von 1 983 150 fr oder 116,64 fr f. d. t her. 139 860 t Rohschienen, 27 040 t paketiertes Eisen und 197 820 t Schrott verarbeiteten sie zu Walzfabrikaten mit folgendem Ergebnis:

	t	Gesamtwert fr	Wert f. d. t fr
Handelseisen . .	223 830	27 524 800	122,97
Spezialprofileisen	24 260	3 194 700	131,66
Nagel- und Bandeisen	11 200	1 432 800	127,85
Grobbleche . . .	8 220	1 182 550	143,80
Feinbleche . . .	22 760	4 151 950	182,38
Insgesamt bzw. im Durchschnitt .	290 270	37 486 800	129,60

Die Schweißeisenwerke verwendeten ferner an Flußeisen noch 101 090 t Rohblöcke belgischen und 2400 t fremden Ursprungs, sowie 348 170 t belgisches und 63 340 t fremdes Halbzeug, um daraus 418 340 t Fertigfabrikate im Gesamtwerte von 61 081 950 fr, d. s. 146,02 fr f. d. t, herzustellen.

Unter Hinzurechnung der oben erwähnten Erzeugnisse aus Flußeisen beläuft sich die Gesamtmenge der Flußeisenfabrikate auf 1 654 960 t im Gesamtwerte von 210 369 550 fr oder 127,15 fr f. d. t.

Von diesen Ziffern entfallen im einzelnen auf:

	t	Gesamtwert t	Wert f. d. t fr
Handelseisen . .	487 390	58 660 450	120,40
Spezialprofileisen	159 310	20 164 250	126,56
Schienen und Schwellen . .	337 520	38 716 350	114,70
Radreifen und Achsen	35 450	6 648 450	187,53
Träger	196 590	22 581 800	114,91
Stab- und Bandeisen	121 790	14 656 750	120,38
Grobbleche . . .	203 190	28 228 800	138,95
Feinbleche . . .	107 490	19 505 100	181,56
Schmiedestücke .	6 220	1 207 600	194,06

Zum Schluß geben wir eine Uebersicht über die Preisgestaltung einiger wichtiger Flußeisenerzeugnisse während der letzten fünf Jahre.

	Durchschnittspreis f. d. t in fr				
	1907	1908	1909	1910	1911
Schienen und Schwellen .	142,20	132,00	111,27	112,83	114,70
Radreifen und Achsen . .	221,60	203,04	183,00	187,14	187,53
Grobbleche .	176,80	145,56	133,92	135,96	138,95
Feinbleche . .	216,20	181,20	171,30	174,12	181,56

* Darunter drei außer Betrieb.
** Darunter neun außer Betrieb.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unter dem 2. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise haben sich täglich gebessert bei lebhafterem Geschäft. Die Aussichten für das Andauern der günstigen Konjunktur werden durch die Monatsausweise verstärkt. Eisen — besonders Hämatit — ist bei den Hütten äußerst knapp. Die heutigen Preise sind ab Werk für Novemberlieferung: für G. M. B. Nr. 3 sh 67/6 d f. d. ton, für Nr. 1 sh 4 bis sh 5/— höher, für Hämatit M/N nominell sh 80/—; verteilt über das erste Vierteljahr 1913: für G. M. B. Nr. 3 sh 68/—, für Hämatit M/N sh 81/—, netto Kasse. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 67/2½ d für sofortige Abnahme. In den Warrantlagern befinden sich 253 951 tons, darunter 252 845 tons Nr. 3. Die Roheisenverschiffungen von den Teeshäfen betrugen im Oktober 120 542 tons gegen 109 284 tons im September. Nach britischen Häfen gingen 38 113 (im September 35 803) tons. Nach fremden Häfen wurden 82 429 (73 481) tons verladen, darunter nach Deutschland und Holland 21 861 (14 759) tons. Die Warrantlager verringerten sich im Oktober um 23 296 tons, darunter 21 907 tons Nr. 3. Die Abnahme der Warrantlager seit Ende v. J. beträgt 282 629 tons.

Vom französischen Eisenmarkte. — Die vom Roheisencomptoir in Longwy vorgenommene Erhöhung für Gießereiroheisen Nr. 3 um 8 fr f. d. t hat in Verbindung mit der steigenden Preisrichtung für Kohle und Koks auf die Preise der weiter verarbeitenden Werke festigend eingewirkt. Für Halbzeug wird die Preisfestsetzung und Freigabe des Verkaufs für 1913 gegen Mitte dieses Monats erwartet. Hierbei kommt vornehmlich die außerordentliche Anspannung der Werke in Betracht; auch im letzten Monat war eine Erleichterung keineswegs zu bemerken, obwohl die Stahlwerke an vielen Stellen eine Ausdehnung erfahren haben. Die Mehrerzeugung wurde aber zum überwiegenden Teile von den eigenen Walzwerken verarbeitet. Mit der Verteuerung von Roheisen und Halbzeug ist dem Fertigeisenmarkt hinsichtlich der Preissätze die Richtung gewiesen. Soweit neue Notierungen noch nicht herausgegeben worden sind, behalten sich die Werke die Preisfestsetzung für jeden Einzelfall vor. Der Umfang der Verteuerung wird wesentlich von den weiteren Absatzmöglichkeiten abhängen. In dieser Hinsicht kommt dem französischen Eisenmarkt seine Unabhängigkeit vom Ausfuhrgeschäft zustatten. Trotz der zeitweiligen Kriegsbefürchtungen und des schließlichen Waffenganges auf dem Balkan war von einem Nachlassen des regen Bedarfs bis jetzt nichts zu merken, wenn auch der teure Geldstand viele Käufer veranlaßte, in den Anschaffungen nicht über den notwendigen Bedarf hinauszugehen. Anderseits verhinderte die Verteurung der Rohmaterialien und die damit zusammenhängende zeitweise stärkere Zurückhaltung der Werke im Verkauf die Uebernahme größerer Lieferungsverpflichtungen. In Stabeisen sind, bei anhaltend überaus starker Beschäftigung, in den letzten Wochen keine größeren Posten für einigermaßen passende Lieferfristen frei geworden. Im Norden ging man im Mindestpreis für Schweißstabeisen auf durchschnittlich 187½ bis 190 fr; auch im Meurthe- und Moselbezirk war nicht unter diesem Satz anzukommen. Flußstabeisen stellte sich in den genannten Bezirken auf 190 bis 195 fr. Die Werke des oberen Marnebezirks gingen bei Handelseisen und Stahl gleich nach der Heraufsetzung der Roheisenpreise um durchschnittlich 5 fr f. d. t höher. Schweiß- und Flußstabeisen wird dort auf 200 bis 210 fr gehalten, auch im Loirebezirk gelten diese Sätze, mit der Einschränkung, daß unter 210 fr kaum noch anzukommen ist. Auf dem Pariser Markte wird für die genannten Stabeisensorten 205 bis 215 fr notiert. Spezialsorten liegen durchgängig 5 bis 10 fr f. d. t höher. In Blechen aller Art verfügen die Werke über große Auftragsbestände, man hat sich in den Sorten, in denen die Werke letzthin etwas besser liefern konnten, von neuem reichlich eingedeckt. Die andauernd großen Bestellungen in Eisenbahn- und Schiffbaumaterial beanspruchten stetig ansehnliche Mengen, so daß sich die hohen Preise überaus fest behaupten ließen; auch ist der Wettbewerb unter den verschiedenen Bezirken in letzter Zeit mehr und mehr zurückgetreten. Im Haute-Marne-Bezirk wurden die Preise in den letzten Tagen um 5 bis 10 fr höher notiert. Der Grundpreis für Grobbleche von 3 mm und mehr stellt sich dort auf 260 bis 270 fr, im Nord- und Ostbezirk ist stellenweise noch zu 250 bis 260 fr anzukommen; auf dem Pariser Markte wird 270 bis 290 fr notiert. Die Bandeisenpreise wurden zunächst im Haute-Marne-Bezirk um 10 fr auf 220 bis 225 fr heraufgesetzt, der gleiche Satz wird auf dem Pariser Markte notiert, während im Nord- und Ostbezirk noch 195 bis 200 fr gelten. In Trägern und Baueisen ist das Tagesgeschäft, anläßlich der gewohnheitsmäßig um diese Jahreszeit eingeschränkten Bautätigkeit, geringer geworden, aber man ist weit davon entfernt, die früher für die Wintermonate gewährten Sondervergütungen wieder in Kraft zu setzen, zumal da die Vorräte des Pariser Trägercomptoirs außergewöhnlich geringfügig sind. Die Schienenwalzwerke sind vollauf mit Arbeit versehen; für die abgelieferten Posten fließen reichliche neue Bestellungen zu. Die Eisenbahngesellschaften haben in den letzten Wochen größere Lose ausgeschrieben, es ist aber schwierig, die vorgesehenen Mengen zu den bisherigen Preisen unterzubringen. Um eine bessere Verteilung des gesamten Bedarfs in die Wege zu leiten, haben die großen Eisenbahngesellscbaften und die Handelskammern für Eisenbahnmaterial vereinbart, halbjährlich im Mai und November Zusammenkünfte abzuhalten zur Feststellung des Bedarfs und dessen rechtzeitiger Aufgabe an die heimischen Werke. Auf diese Weise soll sowohl eine Ueberladung mit Arbeit in Zeiten der Hochkonjunktur als auch Zurückhaltung der Bestellungen bei Arbeitsmangel der Werke vermieden werden. Man hofft auch, dadurch den Bedarf künftig ausschließlich im Inlande ausführen zu lassen. Die Fabrikanten von Beschlag- und Zubehörteilen für Eisenbahn- und Kraftwagenbedarf haben reichliche Bestellungen hereinnehmen können, auch ließen sich die Preise neuerdings wieder aufbessern. Von den Schrauben- und Bolzenfabrikanten der Hauptbezirke im Norden, den Ardennen und der Loire wurde auf der jüngsten Versammlung eine allgemeine Preiserhöhung um 20 fr f. d. t beschlossen. Auch von dem Syndicat Général des Fondeurs en Fer de France wurde Ende Oktober eine durchgängige Preissteigerung für Gießereiartikel um 2½ bis 5 fr für 100 kg festgesetzt. Sodann sind die Preise für Achsen von dem einschlägigen Comptoir um 2½ fr für 100 kg heraufgesetzt worden. Auf dem Röhrenmarkte ist eine wesentlich bessere Stimmung eingekehrt. Der scharfe Wettbewerb der Werke untereinander nach Auflösung des Syndikats ist bei der allseitig befriedigenden Beschäftigung gewichen, und die Preise haben sich mehr aufbessern lassen. Verhandlungen zur Erneuerung des Röhrensyndikats haben bis jetzt noch zu keinem greifbaren Ergebnis geführt.

Vom belgischen Eisenmarkte wird uns aus Brüssel unter dem 2. d. M. geschrieben: Die in unserem letzten Berichte hervorgehobene große Festigkeit des Marktes hat es abermals ermöglicht, daß die in einem gewissen Umfange eingetretene Abschwächung der Kauftätigkeit auf die Preishaltung keinen Einfluß ausüben konnte. Die Verkaufstätigkeit nach den Balkanländern ist in dieser Woche vollständig zum Stillstand gekommen, desgleichen sind die Schiffsversendungen nach den kriegführenden

Ländern gänzlich eingestellt worden. Nur die Türkei spielt am belgischen Eisenmarkt als Käufer eine größere Rolle, während Bulgarien und Serbien in der Hauptsache nur für rollendes Eisenbahnmaterial in Frage kommen. Die diesjährige Ausfuhr nach den Balkanländern stellte sich bis zum 1. Oktober wie folgt: in Stabeisen nach der Türkei 19 200 t, Rumänien 1803 t, Griechenland 3300 t, Bulgarien 352 t; in Blechen nach der Türkei 7124 t, Griechenland 1413 t, Rumänien 891 t; in Schienen nach der Türkei 6131 t, Rumänien 2684 t; in Trägern nach der Türkei 9310 t, Bulgarien 941 t, Griechenland 180 t. Die Gesamtversendungen dieser vier Hauptausfuhrerzeugnisse beliefen sich auf 656 534 t, von denen die Türkei 41 765 t erhielt. Dabei war der diesjährige Versand bedeutend stärker als der des Jahres 1911. Von der Gesamtheit aller belgischen Ausfuhrerzeugnisse der Eisenindustrie dürften etwa 5 bis 6 % in der Türkei abgesetzt werden, deren Ausfall durch den voraussichtlichen Mehrbedarf der überseeischen Absatzgebiete wahrscheinlich wettgemacht werden kann. Die feste Tendenz des belgischen Eisenmarktes spiegelt sich in dieser Woche in abermaligen Preiserhöhungen wider. Am Roheisenmarkt konnte Gießereiroheisen um 1 fr auf 82 bis 84 fr erhöht werden. Halbzeug und Altmaterial blieben unverändert. Am Fertigeisenmarkt verstärkte sich noch etwas die Unsicherheit am Stabeisen- und Blechmarkt, wo allem Anschein nach zurzeit eine ganze Anzahl von Aufträgen von den Ausfuhrfirmen zurückgehalten wird. Vorläufig sind trotz des stilleren Geschäftes noch keine Unterbietungen am Stabeisen- und Blechmarkt eingetreten, obgleich Neuarbeit namentlich in Feinblechen und Flußstabeisen ziemlich knapp ist; in Schweißstabeisen und Grob- wie Mittelblechen herrscht weiter befriedigende Nachfrage. Am Bandeisenmarkt wurde der Ausfuhrpreis um 2 sh auf 148 bis 150 sh erhöht. Indien beginnt jetzt, wie alljährlich um diese Zeit, seinen Bedarf in Bandeisen zu decken, und die Erneuerung der Abschlüsse erfolgt ohne Schwierigkeiten. Am Inlandsmarkt wurde abermals der Preis von Trägern kleiner Profile um 2,50 fr auf 157,50 bis 162,50 fr erhöht. Die übrigen Notierungen liegen unverändert fest.

Vom belgischen Kohlen- und Koksmarkt schreibt man uns aus Brüssel unter dem 3. d. M.: Im Oktober konnte der belgische Kohlenmarkt seine Festigkeit behaupten und sogar noch steigern, obgleich das Hausbrandkohlengeschäft wegen der erneut wärmeren Witterung nicht den erwarteten Umfang angenommen hatte. Im allgemeinen war indes der Abruf in Hausbrandkohlen im Vergleich zum Oktober 1911 bemerkenswert lebhaft. In der Industrie scheinen die Besorgnisse vor einem allgemeinen belgischen Arbeiterausstand in den letzten Wochen weniger lebhaft zu sein, da die Eisenwerke nicht besonders starke Brennstoffvorräte aufhäuften. Allerdings konnten die Zechen selbst mit Anspannung ihrer gesamten Leistungsfähigkeit ihren Lieferungsverpflichtungen kaum nachkommen, auch wurde der Wagenmangel in letzter Zeit durch die Zuckerrübenernte noch verstärkt. Der Abruf in Industriekohlen hat im großen und ganzen während der letzten Wochen infolge der weiter gesteigerten Beschäftigung der Werke abermals zugenommen, ohne daß es zu besonderen Preiserhöhungen gekommen wäre. Nur die zur Erneuerung kommenden Abschlüsse — gewöhnlich erheblich stärkere Mengen als im Vorjahre — konnten mit einer erheblichen Preiserhöhung gegenüber den letztjährigen Abschlußsätzen verlängert werden; gewöhnlich belief sich diese auf 3 bis 4 fr f. d. t. Namentlich industrielle Würfel- oder Nußkohlen liegen sehr knapp, und für Zusatzmengen müssen gewöhnlich kleine Preiserhöhungen eingeräumt werden. Vorräte in Magergruskohlen sind nicht vorhanden, da sich der Gebrauch eingebürgert hat, diese Kohlen mit Fettkohlen vermischt für industrielle Zwecke zu verwenden. Die Nachfrage in Magergruskohlen ist dadurch sehr lebhaft geworden, und die Zechen erzielen den verhältnismäßig sehr günstigen Preis von 13,50 bis 14 fr, vereinzelt sogar 14,50 fr. Besonders lebhaft ist der Abruf in mageren Nußkohlen, während halbfette Nußkohlen und halbfette Feinkohlen etwas weniger stark, indessen gleichfalls befriedigend, gefragt werden. Die Nachfrage in Hausbrandkohlen ist in den letzten acht Tagen infolge der eingetretenen Kälte erneut angewachsen. Die Zechen besitzen im Gegensatz zu dem Vorjahr keine nennenswerte Vorräte; im Bezirk von Mons sind die meisten Zechen sogar in erheblichem Lieferungsrückstand. Die Aufnahmefähigkeit des belgischen Absatzgebietes für ausländische Kohlen ist infolge der sehr starken Inanspruchnahme aller Industrien weiter angewachsen. Vom 1. Januar bis zum 1. Oktober belief sich die Einfuhr ausländischer Kohlen auf 5 954 292 (i. V. 5 419 748) t, in Koks auf 691 920 (489 013) t, in Briketts auf 334 684 (282 028) t. Aus Deutschland wurden 3 432 093 (3 104 623) t eingeführt, d. s. rd. 10 % mehr. Noch stärker ist die Einfuhrsteigerung in deutschem Koks, statt 445 948 t i. V. 621 798 t, während die deutsche Briketteinfuhr auf 309 482 (269 178) t stieg. Die Einfuhr von Koks und Briketts liegt also fast ausschließlich in deutschen Händen, in Kohlen ist die deutsche Einfuhr annähernd dreimal so groß, wie die Englands, dessen diesjährige Kohleneinfuhr in Belgien mit 1 232 985 t infolge des englischen Bergarbeiterausstandes gegenüber dem Vorjahr eine Verminderung um rd. 200 000 t aufweist. Die Ausfuhr belgischer Kohlen vermag fast in allen ausländischen Absatzgebieten mit Ausnahme Frankreichs die frühere Stellung nicht mehr zu behaupten. Auch in der diesjährigen belgischen Ausfuhr nach Frankreich ist ein erheblicher Rückgang festzustellen, der indessen nur auf die Wirkung des Bergarbeiterausstandes im Becken von Mons zurückzuführen sein dürfte. Die Gesamtausfuhr belgischer Kohlen belief sich bis zum 1. Oktober d. J. auf 3 741 741 t gegen 3 899 287 t i. V.; hiervon erhielt Frankreich 2 996 677 (3 294 487) t. — Am Koksmarkte ist die Stimmung fortgesetzt sehr fest. Die geforderten hohen Preise von 25 fr für Hochofenkoks und 28,50 bis 33 fr für Koks für andere Zwecke können ohne Schwierigkeiten erzielt werden. Der ständig zunehmende Verbrauch nimmt die seit Beginn des Frühjahrs nicht unerheblich gestiegene Erzeugung glatt auf, wie auch die diesjährige starke Zunahme der ausländischen Kokseinfuhr für das Anwachsen des Koksbedarfes in Belgien spricht.

Roheisenverband, G. m. b. H. in Essen. — Der Verband hat nunmehr auch den Verkauf des Luxemburger Gießerei-Roheisens aufgenommen. Die neuen Preise stellen sich auf 63 bis 65 ℳ f. d. t ab Luxemburg je nach Verbrauchsgebiet.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 31. Oktober abgehaltenen Hauptversammlung wurde über die Geschäftslage mitgeteilt: In Halbzeug sind die inländischen Verbraucher nach wie vor sehr gut beschäftigt, und der Abruf ist infolgedessen andauernd sehr stark. Die Festsetzung der Preise und die Freigabe des Verkaufs von Halbzeug nach dem Inlande für das erste Vierteljahr 1913 wurde bis zur nächsten Hauptversammlung vertagt. — Im Auslande ist die Geschäftslage ebenfalls weiter günstig und der Eingang von Spezifikationen rege. — In schwerem Oberbaubedarf sind nunmehr mit den meisten deutschen Staatsbahnverwaltungen die neuen Verträge auf Lieferung von Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug abgeschlossen. Der von den Sächsischen Staatsbahnen angemeldete geschätzte Bedarf des Jahres 1913 ist etwas niedriger als der endgültige Bedarf der letzten Jahre, dürfte jedoch durch den sich in der Regel ergebenden Nachtragsbedarf den des Vorjahres erreichen. — Das Auslandsgeschäft in Vignolschienen ist fortgesetzt sehr befriedigend, und der vorliegende Auftragsbestand erheblich höher als im Vorjahre. Das Grubenschienengeschäft ist, soweit es sich um Neukäufe handelt, etwas ruhiger geworden, doch ist der auf Grund bestehender Verträge eingehende Abruf immer noch sehr zufriedenstellend. Dagegen herrscht im Rillenschienengeschäft

andauernd Lebhaftigkeit sowohl im Inlande wie im Auslande, und die Rillenschienenwerke sind stark besetzt. — Das Formeisengeschäft im Inlande ist befriedigend, und der Absatz höher als im Vorjahre. Eine lebhaftere Entfaltung des Formeisengeschäfts beeinträchtigte, wie bereits früher erwähnt, die für Neubauten weniger günstige Witterung des Jahres und vor allem die außerordentliche Geldknappheit. Die Festsetzung der Preise und die Freigabe des Verkaufs für das erste Viertel des nächsten Jahres wurde bis zur nächsten Hauptversammlung vertagt. — Das Auslandsgeschäft in Trägern hat sich weiter sehr günstig entwickelt. Auftragseingang und Abruf sind sehr rege und wesentlich besser als im Vorjahre. Nur das in diesem Jahre recht gute Geschäft nach den Donauländern und dem Balkan erlitt mit dem Beginn der dortigen politischen Verwicklung eine Einbuße; doch wird dieser Ausfall durch vermehrten Absatz nach den übrigen Ausfuhrländern reichlich aufgewogen.

Verband Deutscher Kaltwalzwerke, Hagen i. W. — In der am 29. Oktober abgehaltenen Hauptversammlung wurden endgültige Beschlüsse über die Verlängerung des Verbandes noch nicht gefaßt. Da aber die Aussichten wenigstens auf eine vorläufige Verlängerung um sechs Monate nicht ungünstig sind, so wurde der Geschäftsstelle der Verkauf für das erste Viertel des nächsten Jahres zu den bisherigen Preisen freigegeben. Ueber die Geschäftslage wurde berichtet, daß sie nach wie vor günstig sei und daß die Werke auch für die nächsten Monate genügend mit Aufträgen versehen seien.

Saarkohlenpreise. — Die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken veröffentlicht die neuen für das erste Halbjahr 1913 gültigen Richtpreise. Wie die Bergwerksdirektion dazu bemerkt, haben sich die bisherigen Preise nicht wesentlich geändert. Kleinen Preisermäßigungen stehen Preisaufschläge gegenüber, jedoch nur in einigen besonders begehrten Sorten, in denen der Nachfrage nicht genügt werden kann. Erstmalig erscheinen in größerer Anzahl Nuß 3 in der Körnung 4/15 mm, da den wachsenden Anforderungen in dieser Korngröße Rechnung getragen werden mußte. Wie die „Köln. Ztg." noch mitteilt, sind die bisher gültig gewesenen Rabattsätze ermäßigt worden, so daß die neue Preisliste tatsächlich Preiserhöhungen gegenüber den bisherigen Sätzen bringt.

Zur Lage der Eisengießereien. — Die Eisengießereien waren, wie wir dem „Reichs-Arbeitsblatt"* entnehmen, im Monat September 1912 nach einem Berichte des Vereins der Eisengießereien sowie zahlreicher Einzelberichte aus Nord-, West-, Mittel- und Süddeutschland gut beschäftigt. Es herrschte vielfach empfindlicher Arbeitermangel.

Zur Lage der deutschen Brücken- und Eisenbau-Fabriken. — In der am 26. Oktober abgehaltenen Hauptversammlung des Vereins deutscher Brücken- und Eisenbau-Fabriken** führte der Vorsitzende über die Marktlage des verflossenen Geschäftsjahres (1. Juli 1911 bis 30. Juni 1912) folgendes aus: „Die Nachfrage nach Eisenbauten aller Art war groß. Die vermehrten Anfragen der Industrie bedingten einen Absatz an diese, wie er seit Bestehen des Vereins nicht erreicht worden ist. Der Bedarf der Behörden stieg von rd. 20 Millionen ℳ im Vorjahre auf rd. 30 Millionen ℳ im Berichtsjahre. Auftragseingang und Erzeugung erreichten die Höhe von je rd. 435 000 t, während im Vorjahre 401 000 t versandt und 384 000 t an Konstruktionen hereingenommen wurden. Im Jahre 1909/10 betrug die Erzeugung rd. 344 000 t und im Jahre 1908/09 309 000 t. Der Auftragsbestand der Werke ist befriedigend, die Preise sind noch sehr gedrückt. Das Ausfuhrgeschäft war sehr rege, aber vielumworben, so daß die Gewinne daraus zu wünschen übrig ließen. Der Wert der Ausfuhr stellte sich auf rd. 17 Millionen ℳ. Das öffentliche Verdingungswesen zeitigte die gleichen maßlosen Unterbietungen wie in den Vorjahren, und die Versuche des Vereins, bessere Preise zu erzielen, waren bisher erfolglos."

Wagengestellung im Monat September. — Im Bereiche des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes war, wie die folgende Zusammenstellung erkennen läßt, die Gestellung an offenen und bedeckten Wagen, für den Arbeitstag berechnet, im September d. J. wesentlich höher als im gleichen Monat des Vorjahres. Besonders stark ist die Steigerung bei den offenen Wagen. Die Zahl der nicht rechtzeitig gestellten Wagen war bei den bedeckten Wagen bedeutend geringer.

Wagengestellung	1911	1912	1912	
A. Offene Wagen:				
Gestellt im ganzen	2 705 915	2 984 605	+ 278 690	+ 10,3%
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	104 074	119 384	+ 15 310	+14,7 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	76 951	96 583	+ 19 632	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . .	2 960	3 863	+ 903	—
B. Bedeckte Wagen:				
Gestellt im ganzen	1 870 087	1 938 991	+ 68 904	+ 3,7 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	71 926	77 560	+ 5 634	+ 7,8 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	178 077	117 020	— 61 057	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt . . .	6 849	4 681	— 2 168	—

Stahlwerke Gebr. Brüninghaus, Aktiengesellschaft, Werdohl i. W. — Die am 29. Oktober abgehaltene Hauptversammlung beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals um 250 000 ℳ auf 2 250 000 ℳ.* Die neuen Aktien, die an der Dividende des laufenden Geschäftsjahres zur Hälfte teilnehmen, werden von einer Gruppe von Großaktionären zum Kurse von 120 % übernommen. Der Erlös aus der Kapitalerhöhung soll zur Abstoßung von Bankschulden und zur Bestreitung der Kosten von Neuanlagen dienen.

Neues Elektrostahlwerk in England.* — Nach zweijährigen Versuchen hat sich die Stobie Steel Company, Sheffield, entschlossen, ein neues Stahlwerk für die Erzeugung von Stahl auf elektrischem Wege zu bauen. Das Werk wird am Tyne errichtet und die erste größere Anlage sein, die sich ausschließlich mit der Erzeugung von Werkzeug- und legiertem Stahl und ähnlichem Material befassen wird; es werden zunächst ein 15-t-Drehstromofen, ein 5-t-Wechselstromofen für Sonderstähle und ein Ofen von rd. 150 kg Einsatz für legierte Stähle nach den Plänen von Victor Stobie aufgestellt. Ein 2-t-Elektrostahlofen, Patent Stobie, wurde vor kurzem für ein anderes Stahlwerk in Sheffield gebaut, während ein 15-t-Ofen für ein Stahlwerk in Nordengland projektiert ist.

United States Steel Corporation. — Nach einer Kabelmeldung der „Köln. Ztg." beschloß der Aufsichtsrat in seiner Ende Oktober abgehaltenen Sitzung, in der die Abrechnung über das dritte Vierteljahr 1912 vorgelegt

* 1912, Oktoberheft, S. 724.
** Vgl. S. 1883 dieses Heftes.

* Vgl. St. u. E. 1912. 10. Okt., S 1726.
** The Iron Age 1912, 24. Okt., S. 994.

wurde, auf die Vorzugsaktien wie bisher eine Vierteljahresdividende von $1^3/_4$ % und auf die Stammaktien eine solche von $1^1/_4$ % zu verteilen. Die Reineinnahmen der Steel Corporation beziffern sich im dritten Vierteljahre 1912 auf rd. 30 063 100 $ gegen 25 102 265 $ in den vorhergehenden drei Monaten und 29 522 725 $ im dritten Vierteljahre 1911. Der Auftragsbestand belief sich am 30. September 1912 auf 6 656 331 t gegen 5 900 264 t am 30. Juni d. J. und 3 669 098 t am 30. September 1911. Diese Ziffern zeigen den großen Aufschwung des amerikanischen Stahlgewerbes seit Beendigung des von der Republic Iron & Steel Co. begonnenen Preiskampfes. Trotz der in den letzten Jahren vorgenommenen Ausdehnung der Betriebe wurde deren Leistungsfähigkeit dermaßen beansprucht, daß von Oktober an Bestellungen bestimmter Stahlerzeugnisse nur bei Bewilligung späterer, bis in das nächste Jahr sich erstreckender Lieferfristen angenommen wurden. Die erhebliche Zunahme der Reineinnahmen ist zum großen Teile mit darauf zurückzuführen, daß die Preise für verschiedene Gattungen von Stahlwaren durchschnittlich 3 bis 5 $ höher waren als für das erste Viertel dieses Jahres, wo die Steel Corporation eine Dividende auf die Stammaktien nur durch Heranziehung von 6 292 134 $ Rücklagen aufrecht erhalten konnte. Auf die übrigen Ziffern des Vierteljahresausweises werden wir noch zurückkommen.

Ermäßigung der Eisenbahntarife für Eisenerz und Hoehofenkoks im Ruhr-Mosel-Verkehr. — In seiner Sitzung vom 30. Oktober beschäftigte sich der Bezirkseisenbahnrat Köln mit der Vorlage der Königlichen Eisenbahndirektion Köln über die Ermäßigung der Eisenbahnfrachten für Eisenerz und Hochofenkoks im Ruhr-Mosel-Verkehr.* Der Bezirkseisenbahnrat beschloß, die von der Eisenbahnverwaltung in Aussicht genommenen Frachtermäßigungen auf die durchschnittliche Entfernung des Ruhr-Mosel-Verkehrs von 350 km — für 10 t Erz 8 ℳ und für 10 t Koks 12 ℳ — zu befürworten.

* Vgl. St. u. E. 1912, 3. Okt., S. 1681/3.

Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmaterial zu Görlitz. — Die Gesellschaft hatte während des Geschäftsjahres 1911/12 schwere Lohnkämpfe mit einem Teil ihrer Arbeiterschaft auszufechten, welche für das Unternehmen mit schweren Opfern und Schädigungen verbunden waren und das Gewinnergebnis erheblich beeinträchtigten. Der Umsatz erreichte nach dem Geschäftsberichte annähernd die gleiche Höhe wie im Vorjahre. Eine Besserung der Verhältnisse im Waggonbau war nicht zu verzeichnen. Durch die weiteren Preisabschläge, die trotz der Steigerung der Löhne und der Preise für Rohmaterialien zugestanden werden mußten, wurde das Ergebnis ebenfalls ungünstig beeinflußt. Für das laufende Geschäftsjahr liegen umfangreiche Aufträge vor, für die jedoch wieder ermäßigte Preise zugestanden werden mußten. Mit der Vervollkommnung der Schmiedewerkstätten und sonstigen Betriebseinrichtungen wurde vorgegangen. Zur Durchführung der in Aussicht genommenen bedeutenden Erweiterungsbauten, der Verbesserung der Betriebseinrichtungen und zur Erhöhung der Betriebsmittel wurde die Ausgabe einer mit 102 % rückzahlbaren viereinhalbprozentigen Obligationenanleihe von 2 000 000 ℳ beschlossen. — Der Reingewinn des Jahres 1911/12 beläuft sich unter Einschluß von 7607,41 ℳ Vortrag nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Steuern, Zinsen, Versicherungsbeiträge usw. sowie nach 28 900 ℳ Abschreibungen auf 154 211,31 ℳ. Die Verwaltung beantragt, hiervon 4285,20 ℳ für Talonsteuer zurückzustellen, 13 803,60 ℳ Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand, Beamte und Arbeiter zu vergüten, 128 556 ℳ Dividende (6 % gegen 13 % i. V.) auszuschütten und 7566,51 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O. S. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, wurden während des am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahres die Fabrikationsschwierigkeiten behoben. Die Erwartungen betreffs der Betriebsverbesserungen haben sich im allgemeinen erfüllt. Die Beschäftigung der Werke war während des ganzen Berichtsjahres befriedigend unter gleichzeitigem Anziehen der Verkaufspreise. Auch gegenwärtig ist der Auftragsbestand gut. Der Umsatz belief sich auf 39 598 624,70 (i. V. 32 291 734,30) ℳ. Der Abschluß zeigt auf dem Etablissement-Konto einen Zugang in Höhe von 12 057 142,91 ℳ, der sich auf folgende Neubauten und Ergänzungen bezieht: in Bismarckhütte Nahtloses Rohrwalzwerk, Feinblechwalzwerk, Kesselanlage; in Falvahütte Martinstahlwerk, Feineisenwalzwerk, Kaminkühler. Auf den Werken des Unternehmens waren im Berichtsjahre 7321 männliche und 160 weibliche, zusammen also 7481 (i. V. 7572) Arbeiter durchschnittlich beschäftigt, die insgesamt 9 161 659,46 ℳ verdienten. Der Jahresverdienst, einschließlich der jugendlichen und weiblichen Arbeiter, stellt sich mithin im Durchschnitt auf 1 224,66 (1138,88) ℳ. Der Reingewinn beläuft sich unter Einschluß von 313 074,60 ℳ Vortrag nach 2 000 000 ℳ Abschreibungen auf 391 836,13 ℳ. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 70 000 ℳ zu Belohnungen an Beamte und 6000 ℳ für gemeinnützige Zwecke zu verwenden und 315 836,13 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co. zu Gelsenkirchen. — Die Gesellschaft war während des am 31. Juli d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahres dem Berichte des Vorstandes zufolge in allen Betrieben voll beschäftigt. Wenn es wegen des scharfen Wettbewerbes unter den zahlreichen Stahlgießereien dem Unternehmen nicht möglich war, im Verhältnis zu den gestiegenen Rohstoffpreisen eine entsprechende Erhöhung der Verkaufspreise durchzusetzen, so konnten doch bei der stark gesteigerten Erzeugung die Selbstkosten derart ermäßigt werden, daß sich der Rohgewinn nach Abzug aller Unkosten von 532 296,67 ℳ im Jahre 1910/11 auf 684 640,09 ℳ im Berichtsjahre erhöhte. Für Schuldverschreibungs- und sonstige Zinsen usw. sind 57 461,04 ℳ, für Neubauten, Erweiterungen und Neuanschaffungen 118 934,32 ℳ, für Abschreibungen auf zweifelhafte Forderungen 2 109,59 ℳ und für Abschreibungen auf Anlagen und Geräte 233 324,55 ℳ erforderlich, so daß zuzüglich des Vortrages aus 1910/11 von 176 797,45 ℳ sich ein Reingewinn von 449 809,66 ℳ ergibt. Die Verwaltung beantragt, hiervon 13 650,61 ℳ der Rücklage zuzuführen, 28 529,78 ℳ an den Vorstand zu vergüten, 18 890,77 ℳ als Tantieme für den Aufsichtsrat und zu Belohnungen an Beamte auszuwerfen, 18 095,26 ℳ zur Auslosung von Gewinnanteilscheinen zu benutzen, 19 560 ℳ Gewinnanteile auf 652 Anteile (30 ℳ f. d. Stück) auszuzahlen, 150 000 ℳ Dividende (5 %) zu verteilen und 201 083,24 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Hagener Gußstahlwerke, Hagen. — Dem Berichte über das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr ist zu entnehmen, daß die Gesellschaft, obwohl die Verkaufspreise besonders für Walzfabrikate bis gegen Ende 1911 nicht gewinnbringend waren, größere Mengen zu billigen Preisen hereinnahm, um die erhöhte Erzeugungsfähigkeit des Walzwerkes auszunutzen. Als mit Beginn der zweiten Hälfte des Berichtsjahres der Auftragsbestand — in erster Linie für Walzmaterial — von Monat zu Monat größer wurde, war das Martinwerk außerstande, den eigenen Bedarf der Gesellschaft an Rohblöcken zu liefern. Die Rohblöcke mußten daher teilweise von auswärts zu verhältnismäßig hohen Preisen bezogen werden. Auch die Preise der Rohmaterialien, besonders für Roheisen, erfuhren eine viel größere und schnellere Steigerung als erwartet worden war. Da die von anderen Werken gekauften Blöcke durchweg verspätet geliefert wurden, so waren Betriebseinschränkungen häufig nicht

zu vermeiden, und ein flottes und rationelles Arbeiten war unmöglich. Auch der häufige Arbeitermangel trug zu dem ungünstigen Ergebnis bei; dieses schreibt der Bericht aber vorwiegend den Betriebsverlusten in dem nicht modern eingerichteten Stahlwerk und den Verlusten im Walzwerksbetrieb zu. Die übrigen Abteilungen brachten in Vergleich zum Vorjahre etwas höhere Ueberschüsse. Der Versand betrug 11 276 (i. V. 6186) t im Rechnungswerte von 2 622 516 (1 750 040) ℳ. Der Betriebsgewinn beträgt 256 896,47 ℳ. Einschließlich 8032,15 ℳ Vortrag verbleibt nach Abzug von 159 743,90 ℳ für allgemeine Unkosten, Steuern, Versicherungen und 95 094 ℳ Abschreibungen ein Reingewinn von 10 090,72 ℳ.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. — Wenngleich während des abgelaufenen Geschäftsjahres dem Berichte des Vorstandes zufolge in der allgemeinen Marktlage der Maschinenindustrie gegenüber dem Vorjahre eine gewisse Besserung zu verzeichnen war, so hält der Bericht sie doch noch nicht durchweg als befriedigend für die Maschinenfabriken. Auch im Berichtsjahre ließen die Verkaufspreise vielfach zu wünschen übrig, dagegen erfuhren die Rohmaterialpreise eine Steigerung, und das Preisverhältnis von Rohmaterial zum Fertigfabrikat blieb noch ungünstig. Doch war es der Gesellschaft möglich, trotz der zunehmenden sozialpolitischen Lasten und der Steigerung der Löhne und Materialpreise ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen, wozu neben der Wirkung der Betriebsverbesserungen der stetig steigende Auftragsbestand beitrug. Die Erzeugung belief sich auf 60 866 (i. V. 48 218) t, der Wert der berechneten Waren auf 24 888 095 (21 538 291) ℳ. An Aufträgen lagen am 30. Juni d. J. für rd. 17 000 000 ℳ vor gegen 14 400 000 ℳ am gleichen Tage des Vorjahres. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 1 190 892,78 ℳ Vortrag, 3 271,73 ℳ Miet- und Pachteinnahmen und 221 698,09 ℳ Gewinn aus Grundstücksverkäufen 5 332 011,51 ℳ Betriebsgewinn, anderseits 1 461 865,69 ℳ allgemeine Unkosten, 120 240 ℳ Schuldverschreibungs- und 426 708,17 ℳ sonstige Zinsen sowie insgesamt 1 203 688,53 ℳ Abschreibungen, so daß sich ein Reingewinn von 3 535 371,72 ℳ ergibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, von diesem Betrage nach Bestreitung der vertraglichen Tantiemen der Rücklage 688 704,20 ℳ, dem Delkrederekonto 50 471,08 ℳ, dem Unterstützungskonto 13 372,80 ℳ, dem Rückstellungskonto für Talonsteuer 30 000 ℳ und dem Rückstellungskonto für unvorhergesehene Fälle 100 000 ℳ zu überweisen, dem Vorstande für Belohnungen und Unterstützungen an Beamte, Meister und Arbeiter, Witwen und Waisen sowie für gemeinnützige Zwecke aller Art 100 000 ℳ zur Verfügung zu stellen, 1 198 500 ℳ Dividende (8½ % gegen 8 % i. V.) auszuschütten und 1 013 205,40 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Der durch obige 688 704,20 ℳ auf 3 020 000 ℳ erhöhten Rücklage soll die Sonderrücklage von 1 000 000 ℳ zugeschlagen werden, wodurch die satzungsmäßige Rücklage auf 4 020 000 ℳ gebracht wird und damit die Höhe von 20 % des Aktienkapitals erreicht.

J. Pohlig, Aktiengesellschaft in Köln. — In dem am 30. Juni abgelaufenen Geschäftsjahre waren nach dem Berichte des Vorstandes die Werke in Köln und Brühl in vollem Umfange beschäftigt. Die Erledigung der vorliegenden Aufträge erforderte eine Vermehrung der Beamten und Arbeiter, womit eine Erweiterung der Fabrikanlagen und deren maschinellen Ausrüstungen verbunden war. Die österreichische Niederlassung erzielte in ihrem ersten Betriebsjahre noch keine Ueberschüsse. Für das laufende Geschäftsjahr liegt ein bedeutender Auftragsbestand vor. Durch Beschluß der Hauptversammlung vom 16. Dezember 1911 wurde das Aktienkapital um 400 000 ℳ auf 2 500 000 ℳ erhöht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 51 837,40 ℳ Vortrag und 439 582,01 ℳ Betriebsüberschuß nach Abzug von 196 977,89 ℳ Abschreibungen auf Anlagewerte und Patente einen Reingewinn von 294 441,52 ℳ. Der Vorstand schlägt folgende Verwendung vor: 24 260,41 ℳ Rücklage, 34 202,48 ℳ Tantiemen, 184 000 ℳ Dividende (8 % auf 2 100 000 ℳ und 4 % auf 400 000 ℳ), 51 978,63 ℳ Vortrag auf neue Rechnung. Der Auftragsbestand am 1. Juli beläuft sich auf rd. 5 900 000 ℳ gegenüber rd. 4 800 000 ℳ im Vorjahre. Ende September d. J. verfügte die Gesellschaft über Aufträge in Höhe von 7 160 000 ℳ gegenüber 7 400 000 ℳ um die gleiche Zeit des Vorjahres. Der am 16. November stattfindenden Hauptversammlung soll zur Stärkung der Betriebsmittel die Aufnahme einer hypothekarisch einzutragenden Anleihe von 1 000 000 ℳ sowie die Erhöhung des Aktienkapitals um 500 000 ℳ vorgeschlagen werden.

Russische Eisenindustrie, Aetien-Gesellschaft in Gleiwitz. — Die fortgesetzt günstige Geschäftslage im russischen Eisengewerbe förderte nach dem Berichte des Vorstandes auch während des Geschäftsjahres 1911/12 die Absatzverhältnisse der Fabriken des Unternehmens. Die Verkaufserlöse für die wichtigeren Fabrikate erfuhren im Vergleiche mit dem Vorjahre keine wesentliche Erhöhung, hingegen konnte der Gesamtumsatz infolge der bedeutend gesteigerten Leistungsfähigkeit der Betriebe beträchtlich vergrößert werden. Die höheren Betriebsergebnisse sind in der Hauptsache der Verbilligung der Gestehungskosten zu verdanken. Gegen Ende der Berichtszeit machte sich, insbesondere für Draht- und Nägelfabrikate, eine steigende Preisrichtung bemerkbar; angesichts der gegenwärtigen vollen Beschäftigung aller Betriebe bezeichnet der Bericht die Aussichten für das Geschäftsjahr 1912/13 als recht befriedigend. Die Jahresumsätze in Fertigerzeugnissen stellten sich für die drei Werke Nijshnedniepprowsk, Saratow und Warschau auf insgesamt 14 007 436,40 ℳ. Die Eindeckung in Rohmaterialien bei den beiden südrussischen Werken geschah für Stabeisen beim Eisensyndikat „Prodameta“ zu gegen das Vorjahr erhöhten Preisen, während Walzdraht größtenteils auf Grund früherer, langfristiger Lieferungsabschlüsse, die auch den weiteren Bedarf der Gesellschaft vorteilhaft decken, bezogen wurde. Die Erzeugung sowohl in Nijshnedniepprowsk als auch in Saratow wurde wiederholt durch die zeitweise unregelmäßige und ungenügende Zufuhr der abgerufenen Walzdrahtmengen gehemmt. Außerdem erlitt das Nijshnedniepprowsker Werk durch einen dreiwöchigen Streik im Juni einen nicht unbeträchtlichen Erzeugungsausfall. Die Versorgung des Warschauer Werkes mit Halbmaterial (Handelseisen, Walzdraht, Bleche) erfolgte durch das der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, gehörige Czenstochauer Hüttenwerk auf Grund eines langfristigen günstigen Lieferungsabkommens. In Ausführung des Beschlusses der außerordentlichen Hauptversammlung vom 14. Juni 1911 wurde das Aktienkapital der Berichtsgesellschaft um 6 500 000 ℳ auf 11 000 000 ℳ erhöht. Auf Grund der von derselben Versammlung erteilten Genehmigung zum Erwerb der der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, gehörigen Warschauer Fabrik erfolgte die vertragsmäßige Uebernahme am 1. Juli 1911, so daß der Jahresabschluß auch die Erträgnisse der Warschauer Anlage für das volle Jahr 1911/12 umfaßt. Als Gegenwert des Verkaufspreises für die Warschauer Fabrik mit allem Zubehör übernahm die Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke nominell 2 500 000 ℳ neue Aktien des Berichtsunternehmens. Außerdem wurden die am 1. Juli 1911 übernommenen Bestände an Rohmaterialien, Halbzeug und Fertigfabrikaten sowie die Außenstände durch Ueberlassung von nominell 1 700 000 ℳ neuer Aktien beglichen. Der über den vorgenannten Betrag von 1 700 000 ℳ hinausgehende Mehrwert der Bestände und Debitoren wurde mit der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke in laufender Rechnung verrechnet. Die aus der Kapitalserhöhung verbliebenen weiteren 2 300 000 ℳ hat eine Gruppe gegen sofortige Vollzahlung übernommen. Zwecks Beschaffung weiterer Baumittel wurde eine hypothekarisch sichergestellte, mit 5 % verzinsliche und vom Jahre 1917 ab binnen 25 Jahren zu 103 % rückzahlbare Anleihe von 4 200 000 ℳ aufgenommen. In Nijshnedniepprowsk schreitet

die Errichtung des Rohrwalzwerks rüstig vorwärts. Die Gesellschaft hofft, während des ersten Vierteljahrs 1913 zunächst mit einem Teil des Werkes den Anfangsbetrieb aufnehmen zu können. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 35 697,04 ℳ Vortrag und 121 280,98 ℳ Zinsgewinn 1 504 147,93 ℳ Ertrag des Gesamtunternehmens nach Abzug aller Betriebsunkosten, anderseits 36 357 ℳ Verwaltungskosten, 14 256 ℳ russische Kapitalsteuer, 17 932,10 ℳ Verluste bei Kunden und 486 494,55 ℳ Abschreibungen, so daß sich ein Reingewinn von 1 106 086,30 ℳ ergibt. Hiervon werden 53 519,49 ℳ der ordentlichen Rücklage, 64 800 ℳ der russischen Gewinnsteuerrücklage und 10 000 ℳ der Talonsteuerrücklage zugeführt, 40 165,55 ℳ Tantieme an den Aufsichtsrat vergütet, 880 000 ℳ Dividende (8 % wie i. V.) verteilt und 57 601,26 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen. — Aus dem Berichte des Verwaltungsrates entnehmen wir folgende Angaben: Die Verschmelzung der Unternehmungen ist in der Weise erfolgt, daß die Burbacher Hütte und der Eicher Hüttenverein in den Eisenhütten-Verein Düdelingen aufgingen. Hierbei erhielten Burbach 46 500 und Eich 20 000 Geschäftsanteile, ohne Wertbezeichnung, während bei Düdelingen an die Stelle von 22 800 Genußscheinen 22 800 Gesellschaftsanteile traten. Auf eine Burbacher Aktie entfielen $7^3/_4$, und auf eine Eicher Aktie vier neue Gesellschaftsanteile. Von den insgesamt 89 300 Anteilen des neuen Unternehmens sind bisher 83 681 eingetauscht. Auch der überwiegende Teil der übrigen Aktien wird den Angaben der Verwaltung zufolge bis zum 15. Dezember eingetauscht werden. Die juristischen und fiskalischen Formalitäten sind in der Hauptsache erfüllt. Es steht nur noch die Genehmigung zur Besitzänderung der Grube Maxéville durch die französische Regierung und der Gruben Nassau und Paulusberg durch die preußische Regierung aus. Wie der Bericht weiter mitteilt, hat die neue Gesellschaft in Esch den Bau von zwei neuen Hochöfen mit einer Tageserzeugung von je 2000 t, eines Thomas-Stahlwerkes mit einer Jahreserzeugung von 400 000 t sowie der nötigen Walzwerke zur Verarbeitung des erzeugten Stahls in Halbzeug und Fertigerzeugnisse begonnen; die Verwaltung rechnet mit der Inbetriebsetzung dieser Neuanlagen im zweiten Halbjahr 1913. Zur Deckung der Baukosten wurde die Ausgabe von 60 000 vierprozentigen Schuldverschreibungen zu je 500 fr beschlossen. Hiervon wurden am 1. Februar d. J. 40 000 begeben. Die Burbacher Hütte hatte beabsichtigt, in Burbach ein Blechwalzwerk zu errichten. Wegen Raummangel hat die neue Gesellschaft es vorgezogen, das neuzeitlich eingerichtete Blechwalzwerk Hostenbach zu einem annehmbaren Preise zu erwerben. Das Werk wird seit dem 1. April d. J. für Rechnung der Vereinigten Hüttenwerke betrieben und bringt eine reichliche Verzinsung des Anlagekapitals. An dem neuen Stahlwerksverband ist die Berichtsgesellschaft gegenwärtig mit 521 474 t beteiligt. Nach Inbetriebsetzung der Escher Anlagen würde eine Beteiligungsziffer von 583 974 t sich ergeben, oder 9 % der Gesamtbeteiligung, wodurch die Gesellschaft im Stahlwerksverbande die erste Stelle einnehmen würde. Während des ersten Geschäftsjahres förderte das neue Unternehmen 2 357 673 t Erz. Die Koksöfen in Burbach erzeugten 296 083 t Koks, die Hochöfen lieferten 952 792 t Roheisen, während an Thomas- und Martinstahl 819 451 t und an Elektrostahl 5072 t erzeugt wurden. Die Walzwerke stellten 688 092 t her. Der Gesamtumsatz beläuft sich für das erste Jahr auf 88 923 939,88 ℳ. An die von der Gesellschaft beschäftigten 11 603 Werkführer und Arbeiter wurden 17 437 307,36 ℳ Löhne ausgezahlt. Wie der Bericht weiter ausführt, besserten sich die Roheisenpreise während des Berichtsjahres merklich; infolge der Erneuerung der Verkaufssyndikate stehe zu erwarten, daß sich die Preise während des größten Teils des Berichtsjahres auf ihrer Höhe halten würden. Die Lage des Stahlmarktes sei entschieden besser geworden. Die Werke in Burbach und Düdelingen seien vollauf beschäftigt gewesen und hätten die Erzeugung des Vorjahres überschritten. Dank der vorsichtigen Politik der Syndikate seien die Preise nur sehr langsam gestiegen. Die Verwaltung hofft, daß die Elektrostahlerzeugung in Dommeldingen, die bisher nur wenig zufriedenstellend war, in ein bis zwei Jahren nutzbringender arbeiten wird. — In der Bilanz sind die Erzgruben einschließlich der Kohlengrube von Aldenhoven mit 16 929 429 ℳ, die Abteilung Burbach mit Hostenbach mit 15 914 850 ℳ, die Abteilung Düdelingen mit 9 292 153 ℳ, die Abteilung Eich-Dommeldingen mit 2 098 771 ℳ und die Abteilung Esch mit 1 280 811 ℳ, zusammen 45 516 015 ℳ aufgeführt. Die Aktien der französischen Erzkonzessionen stehen mit 3 414 800 ℳ zu Buch. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einen Gewinn von 11 849 458,05 ℳ auf. Nach Abzug von 1 423 651,71 ℳ Verschmelzungskosten, 960 000 ℳ Kosten für Ausgabe der Schuldverschreibungen, 3 373 266,89 ℳ für Abschreibungen, 500 000 ℳ für Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen, 100 000 ℳ Rückstellungen für Brandschaden und 200 000 ℳ Rückstellungen für weitere Kosten der Verschmelzung verbleibt ein Reingewinn von 5 292 539,45 ℳ zu folgender Verwendung: für die Rücklage 264 626,97 ℳ, für Verwaltungsrat und Aufsichtsrat usw. 572 737,87 ℳ, als Dividende 4 286 400 ℳ oder 48 ℳ auf den Gesellschaftsanteil. Auf neue Rechnung werden 168 774,61 ℳ vorgetragen. Die Dividende von 48 ℳ oder 60 fr macht für eine alte Burbacher Aktie 465 (i. V. 350) fr, für eine alte Düdelinger Aktie 60 (55) fr und für eine alte Eicher Aktie 240 (150) fr aus.

Société Anonyme des Aciéries de Micheville in Micheville. — Wie aus dem Berichte des Verwaltungsrates über das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr hervorgeht, hat die Gesellschaft ihre Beteiligung an den Koksöfen von Auby abgestoßen; sie beabsichtigt aber die Errichtung anderer Koksöfen. Weiter hat sich die Gesellschaft an der Gründung der „Compagnie Minière et Métallurgique Franco-Marocaine" beteiligt, welche den maßgebenden Einfluß auf die Eisenerzgrube von Héras-Santander (Spanien) ausübt. Die Umänderungsarbeiten, insbesondere der Umbau der alten Hochöfen und des Stahlwerks, sowie die Vergrößerung der Walzwerke usw. wurden weiter gefördert. In Landres wurden während des Berichtsjahres 878 463 (i. V. 833 918) t Eisenerz gefördert. Die Abteilung Micheville erhielt 746 591 (685 437) t, während an die Abteilung Champagne 11 125 t geliefert wurden; verkauft wurden 123 447 t. Bei der Abteilung Micheville wurden im Berichtsjahre an Roheisen 7 %, an Rohblöcken 3½ % und an Fertigerzeugnissen 11 % mehr erzeugt als im Geschäftsjahre 1910/11. Die Stahlwerke von Champagne sind erst seit Dezember 1911 endgültig auf die Berichtsgesellschaft übergegangen. Im Laufe des Betriebsjahres stieg die Roheisenerzeugung in Marnaval um mehrere Tausend t, während die Erzeugung der Walzenstraßen um 20 % zunahm. — Der Reinerlös der Gesellschaft stellt sich auf 7 439 017,49 fr. Hiervon erhält die Rücklage 250 000 fr, an Dividende werden 930 000 fr verteilt und für weitere Dividende sowie für Tantiemen 1 896 262,45 fr ausgeschüttet, so daß die Aktionäre eine Dividende von insgesamt 12 % erhalten. Nachdem noch einer Dividendenrücklage 60 000 fr zugeführt sind, verbleiben für Abschreibungen 4 302 755,04 fr

Bücherschau.

Büsing†, F. W., Professor, Dozent an der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg, und Dr. C. Schumann, vormals Chemiker der Zementfabrik Amöneburg bei Biebrich: *Der Portland-Zement und seine Anwendungen im Bauwesen.* Verfaßt im Auftrage des „Vereins deutscher Portland-Zement-Fabrikanten". 4. vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit etwa 600 Abbildungen im Text. Berlin, Deutsche Bauzeitung, G. m. b. H., 1912. XIII, 746 S. 8°. 13 ℳ., geb. 15 ℳ.

Eine neue Auflage des Buches war notwendig geworden, denn die sieben Jahre, die seit dem Erscheinen der letzten* verflossen waren, hatten unsere Kenntnis der Konstitution und der Erhärtungsvorgänge des Portlandzementes recht wesentlich erweitert. Es seien nur die Namen Day, Shepherd, Keisermann, Jänecke u. a. genannt. Auch die technischen Eigenschaften des Portlandzementes hatten seit der allgemeineren Einführung der Drehrohröfen und der sonstigen unter der Herrschaft der neuen Normen erfolgten Betriebsverbesserungen erhebliche Aenderungen erfahren. Ebenso erheischten die wertvollen Ergebnisse der Untersuchungen, die im Auftrage des Ausschusses für Eisenbeton ausgeführt worden waren, Berücksichtigung, und schließlich mußten die neueren maschinellen Einrichtungen der Betonbereitung sowie die zahlreichen modernen Methoden der Eisenbetonkonstruktionen eine zeitgemäße Darstellung erfahren.

Dieser wichtigen Aufgabe haben sich die Herren Dr. C. Schumann, Regierungsbaumeister Fritz Eiselen und Professor H. Boost unterzogen. Der erste von ihnen hat die Eigenschaften und die Prüfung des Portlandzementes, der zweite die Verarbeitung und Anwendung des Betons, der letzte die statische Berechnung der Betonkonstruktion behandelt. Den Herren Eiselen und Boost gebührt für die von gründlichster Sachkenntnis zeugende klare Darstellung des schwierigen Stoffes vollste Anerkennung. Die von ihnen verfaßten Kapitel werden dem Architekten und Ingenieur ein zuverlässiger Berater, die gut gewählten Beispiele aus der Praxis ein wertvolles Hilfsmittel sein. Leider läßt sich dasselbe nicht von dem Teil sagen, den Dr. Schumann bearbeitet hat. In wenig wissenschaftlicher Weise werden die Eigenschaften des Portlandzementes mit Superlativen bedacht und als Belege zum Teil recht veraltete Arbeiten angeführt. Von den eingangs erwähnten Forschern weiß er überhaupt nichts zu melden. In kritikloser Weise werden im Kapitel „Gemischte Zemente" die bis zum Ueberdruß gehörten und widerlegten alten Angriffe wiederholt, die der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten vor der amtlichen Untersuchung über die Gleichwertigkeit von Portlandzement und Eisenportlandzement stets gegen den letzteren erhoben hat, die sich aber in langjährigen und gewissenhaften Untersuchungen durch das Königliche Materialprüfungsamt in Berlin-Groß-Lichterfelde als völlig unberechtigt erwiesen haben.** Selbst der Umstand, daß die Ministerialkommission, in der die Vertreter des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten mitwirkten, unter dem Eindruck der Ergebnisse der amtlichen Versuche die Gleichwertigkeit der beiden Zementarten einstimmig aussprach, hat den Herrn Verfasser nicht überzeugen können, und so kommt es, daß man, wie es Professor Gary, Abteilungsvorsteher im Königl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Groß-Lichterfelde schon bereits vor sieben Jahren bei der Besprechung der dritten Auflage* des vorliegenden Buches getan hat, wiederum die meisten Behauptungen Dr. Schumanns über den Wert der Hochofenschlacke als nicht zutreffend und als den Tatsachen nicht entsprechend bezeichnen muß. Zur Kennzeichnung der Art und Weise des geradezu gehässigen Tons, den der Herr Verfasser gegen die Hersteller des Eisenportlandzementes anschlägt, und der Grundlagen, auf denen er seine Abhandlung aufbaut, nur einige Beispiele:

Nach seiner Meinung werden die Hochofenschlacken dem Portlandzement nur in „gewinnsüchtiger" Absicht beigemahlen; mit gleicher Berechtigung könnte man auch von den gewinnsüchtigen Portlandzementfabriken sprechen, da diese doch auch nicht aus reiner Menschenfreundlichkeit ihren Zement herstellen. Die Bezeichnung Eisenportlandzement bedeutet für ihn „eine Verschleierung des Tatbestandes", obwohl schon vor zehn Jahren der Oeffentlichkeit die Begriffserklärung und Herstellungsweise des Eisenportlandzementes vom Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke (E. V.) bekannt gegeben worden war. Für ihn ist es klar, daß ein Portlandzement, der mit einem „minderwertigen" Stoff (der Hochofenschlacke) vermischt wird, einen geringeren mörteltechnischen Wert haben muß als ohne diesen Zusatz. Er übersieht also absichtlich nicht nur, daß erste Fachautoritäten auf dem Gebiet der Mörtelkunde, wie Michaelis und Tetmajer, schon vor 30 Jahren darüber anders dachten, sondern daß die Ergebnisse der Kommissionsversuche dagegen sprechen (Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West 1909, H. 5/6, S. 365). Dort ist der Nachweis erbracht, daß ein Zuschlag von 30 % granulierter Hochofenschlacke zu einem normalen Portlandzement in den meisten Fällen eine Verbesserung der Festigkeiten hervorruft. Geradezu unfaßlich ist es aber, wie ein Zementchemiker, als solchen bezeichnet sich Dr. Schumann, schreiben mag: Man kann aus Portlandzement statt mit 30 % Schlacke auch mit 30 % Sand einen Zement herstellen, der dem Eisenportlandzement mindestens gleichwertig ist. Er beruft sich dabei auf Versuche des Königl. Materialprüfungsamtes, bei denen einmal 30 Teile Sand und das andere Mal 30 Teile Schlacke dem Portlandzement zugemahlen wurden. Obwohl nun bei diesen Versuchen der Sand staubfein gemahlen war (1 % Rückstand auf dem Sieb von 5000 Maschen), die Schlacke aber viel gröber (8 % Rückstand auf dem Sieb von 5000 Maschen), war die Ueberlegenheit der Schlacke ganz augenscheinlich hervorgetreten. Das paßt natürlich nicht zu der vorgefaßten Ansicht Dr. Schumanns, und so vergleicht er einfach den mit Staubsand vermahlenen Portlandzement mit dem Eisenportlandzement des Handels (17 % Rückstand auf dem Sieb von 5000 Maschen). Es ist klar, daß solche Vergleiche durchaus unzulässig sind. Gerade Dr. Schumann sollte aus seiner Praxis wissen, welchen Einfluß die Mahlung der Zemente auf ihre Festigkeiten hat, und daß die Versuche, die mehrfach in Großbetrieben angestellt wurden, Sand so fein zu mahlen, wie es das Amt in seiner Laboratoriumsmühle getan hat, abgesehen von der Minderwertigkeit eines solchen Zuschlags gegenüber der Hochofenschlacke, aus technischen und finanziellen Gründen scheitern müssen.

Dr. Schumann sagt ferner, Versuche hätten ergeben, daß die Eisenportlandzemente beim Erhärten im Wasser sich stärker und längere Zeit ausdehnten als die Portlandzemente. Sieht man sich aber die Versuchsreihen des Amtes an (Mitteilungen 1909, H. 5/6, S. 356), so findet

* Vgl. St. u. E. 1905, 1. Okt., S. 1164.

** Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West 1909, H. 5/6; 1910, H. 2/3; 1912, H. 3.

* Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1905, 28. Okt., S. 1760.

man, daß die Portlandzemente etwa doppelt so stark bei Lufterhärtung schwinden, als der Eisenportlandzement sich bei Wassererhärtung ausdehnt. Wie bedenklich müßte, wollte man dem Gedankengange des Verfassers folgen, also die Verwendung des Portlandzements zu Hochbauten erscheinen! Dr. Schumann hätte vielleicht überhaupt besser getan, sich nicht gerade auf diese Versuchsreihe zu berufen. Hier scheint der Eisenportlandzement geradezu im Vorteil zu sein, ist doch bei ihm die Ausdehnung bzw. Schwindung recht kontinuierlich, während sie beim Portlandzement bald positiv, bald negativ auftritt. Soll man überhaupt diesen Versuchen einen Wert gegenüber den Erfahrungen der Praxis beimessen, so könnte man nur sagen, diese Eigenschaft des Portlandzementes trägt nicht gerade zur Erhaltung eines Mauerwerkes bei. Man sieht, wohin der Herr Verfasser in seinem — man kann nicht anders sagen als blinden — Eifer kommt, überall dem Eisenportlandzement etwas anzuhängen.

Auf diese und ähnliche Weise „informiert" Dr. Schumann im Auftrage des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten den großen Kreis der Zementverbraucher, die sich im Vertrauen auf das Ansehen des Vereins aus diesem Buche eine gründliche und, wie sie wohl annehmen müssen, überall zutreffende Belehrung verschaffen wollen. Es ist sicher kein Ruhmesblatt für diesen Verein und seinen Berater, daß der Konkurrenzneid in einem sonst ernsten und gediegenen deutschen Fachwerke solche Blüten treibt. *Dr. A. Guttmann.*

Chalkley, A. P., B. Sc., A. M. Inst. C. E., A. I. E. E.: *Dieselmaschinen für Land- und Schiffsbetrieb.* Mit einer Einleitung von Dr.-Ing. Rudolf Diesel, München. Ins Deutsche übertragen von Dr. phil. Ernst Müller, Dipl.-Ing., Gent. Mit 90 Figuren. Berlin, Julius Springer 1912. V, 184 S. 8° nebst Beilagen. Geb. 8 *M*.

Ein Buch, dessen relativer Wert dadurch gehoben wird, daß gerade in letzter Zeit die Literatur über Oelmaschinen allzu üppig und verwässert ins Kraut schoß. In der Fülle dieser Erscheinungen fällt das Werk angenehm auf durch eine innerhalb der bescheidenen Grenzen des allgemeinen und populärwissenschaftlichen Ueberblickes beabsichtigte und im großen und ganzen erreichte Vollständigkeit. Es bringt etwas Theorie, etwas Praxis, einige typische konstruktive Bilder sowie gut und klar zum Ausdruck gebrachte allgemeine wirtschaftliche Gesichtspunkte. Es ist kein Buch für den Fachmann, aber eine angenehme Lektüre für die vielen, die sich mit diesem Fach beschäftigen wollen.

Wie schwankend in ihren Grenzen die Bezeichnung „Dieselmaschine" ist, geht auch im vorliegenden Falle daraus hervor, daß der Verfasser die Junkersmaschine nicht behandelt hat. Und doch müßte ihr ein entsprechender Platz eingeräumt werden, sobald der Ausdruck „Dieselmaschine" als knappe Kennzeichnung für das ganze Gebiet berechtigt erscheint. In sinngemäßer Weise müßten dann allerdings unsere heutigen Gasmaschinen als Lenoirmaschinen bezeichnet werden.

Eine Würdigung der geschichtlichen Entwicklung, die gerade in diesem Buch am Platze wäre, ist, wohl nicht ohne Absicht, aber sicher zum Bedauern des Lesers, weggeblieben. *Paul Rieppel.*

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

France, La, au Travail. [Vol. II.] En suivant les côtes de Dunkerque à Saint-Nazaire. Par Marcel A. Hérubel, Docteur ès sciences, Professeur à l'Institut Maritime. Avec 20 photogravures hors text et un plan. Paris, (54, rue Jacob), Pierre Roger et Cie. [1912]. XX, 284 S. 8°. 4 fr.

⁂ Die Schrift bildet eine Fortsetzung der früher schon an dieser Stelle erwähnten Schilderungen, die sich mit den wirtschaftlichen, industriellen und kaufmännischen Verhältnissen der modernen Kulturstaaten beschäftigen. Wenngleich im vorliegenden Bande naturgemäß in erster Linie der Schiffs- und Umschlags-Verkehr der Seestädte an der Nord- und Nordwestküste Frankreichs behandelt wird, so gibt doch das Hinterland dieser Hafenplätze dem Verfasser Gelegenheit, auch Industrie und Landwirtschaft in den Kreis seiner Darstellung zu ziehen und nach dieser Richtung hin das Gemälde zu ergänzen, das Victor Cambon* von der Arbeit seiner Landsleute im Südosten seiner Vaterlandes zu entrollen begonnen hatte. ⁂

Reichsstempelgesetz vom 15. Juli 1909 in der durch das Zuwachssteuergesetz vom 14. Februar 1911 geänderten Fassung. (Börsen-, Lotterie-, Frachturkunden-, Fahrkarten-, Kraftfahrzeug-, Tantieme-, Scheck- und Grundstücksübertragungssteuer.) Mit den gesamten Ausführungsbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Entscheidungen der Verwaltungsbehörden und des Reichsgerichts. Elfte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Von Geheimem Regierungsrat P. Loeck, Reichsbevollmächtigtem. (Guttentagsche Sammlung Deutscher Reichsgesetze. Nr. 18.) Berlin, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, G. m. b. H., 1912. VIII, 504 S. 8°. Geb. 6 *M*.

Schaper, Regierungsbaumeister in Duisburg-Ruhrort: *Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Duisburg-Ruhrort im Zuge der Linie Oberhausen-West—Hohenbudberg.* Mit 75 Abbildungen im Text und 15 Tafeln. (Aus der „Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 1911 u. 1912.) Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1912. 45 S. 2°. Kart. 9 *M*.

Schenkel, Theodor, Behördlich autorisierter Zivil-Ingenieur u. st. beeid. Sachverständiger: *Karstgebiete und ihre Wasserkräfte.* Eine Studie aus öffentlichen Vorträgen des Verfassers über die Ausnützung und Verwertung der Wasserkräfte in den Karstländern der Oest.-Ung. Monarchie. Mit 125 Abbildungen. Wien und Leipzig, A. Hartleben's Verlag 1912. XII, 91 S. 4°. 8 *M*.

Schulz, M. R., Ingenieur, öffentlich bestellter und beeideter Sachverständiger (Braunschweig): *Ueber Economiser.* Braunschweig 1912, (Druck von) Albert Limbach. 46 S. 8°.

⁂ Wenn auch nicht zu verkennen ist, daß die Broschüre von interessierter Seite ausgeht, so ist dem Verfasser doch zuzugeben, daß es ihm nach seiner im Vorwort ausgesprochenen Absicht gelungen ist, den Fernerstehenden über die im Ekonomiserbau maßgebenden Verhältnisse in ganz treffender Weise zu unterrichten. Ueber Einzelheiten kann man allerdings abweichender Meinung sein, so wird z. B. entgegen der Ansicht des Verfassers in Amerika die Wirkung des Ekonomisers als Speisewasserreiniger als besonderer Vorteil angesehen.** Diese Auffassung erscheint nicht ganz unberechtigt, wenn es gelingt, den wertvolleren Kessel von Ansätzen freizuhalten, und wenn der Ekonomiser so gebaut ist, daß er seinerseits leicht gereinigt werden kann. ⁂

Starkstromtechnik. Taschenbuch für Elektrotechniker. Herausgegeben von E. v. Rziha, Oberingenieur der Siemens-Schuckert-Werke, Konstantinopel, und J. Seidener, Chefredakteur d. Z. „Elektrotechnik u. Maschinenbau", Wien. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 1239 Textabbildungen. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1912. XXIV, 1299 S. 8°. 20 *M*, geb. 21 *M*.

⁂ Der kurze Zeitraum von wenig mehr als zwei Jahren, der zwischen dem Erscheinen der vorhegenden und dem der ersten Auflage des Taschenbuches liegt, bestätigt das günstige Urteil, das seinerzeit an dieser Stelle† über das Werk abgegeben worden ist. Die Neubearbeitung ist den verschiedensten Teilen des

* Vgl. St. u. E. 1911, 31. Aug., S. 1439.

** Vgl. St. u. E. 1912, 25. Juli, S. 1237.

† Vgl. St. u. E. 1909, 17. März, S. 411; 1910, 30. März, S. 560.

Buches zugute gekommen und hat bei einer Erhöhung der Zahl der Abbildungen von 602 auf 1239 zugleich eine Zunahme des Textumfanges um 130 Seiten im Gefolge gehabt. Neu eingefügt sind die Abschnitte „Regler und Anlasser", „Schaltapparate" und „Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen". Auf die sonstigen zahlreichen Ergänzungen und Verbesserungen der Neuauflage des Taschenbuches einzugehen, verbietet uns der Raum; es sei deshalb nur kurz erwähnt, daß u. a. das Kapitel über „Zentralen" mit Rücksicht auf die zunehmende Verwendung der Dampfturbine erweitert und durch besondere Abschnitte über „Berg- und Hüttenzentralen" sowie über „Ueberlandzentralen" ausgestaltet worden ist. Hervorzuheben bleibt die gute äußere Ausstattung des Werkes, für die augenscheinlich die im gleichen Verlage erscheinenden und ähnlichen Zwecken dienenden Taschenbücher der „Hütte" als Vorbild gedient haben. ❋

Studien, Münchener Volkswirtschaftliche. Herausgegeben von Lujo Brentano und Walther Lotz. Stuttgart und Berlin, J. G. Cottasche Buchhandlung Nachfolger. 8°.

117. Stück. Metz, Theodor: *Der Rheinschiffbau am deutschen Rhein und in den Niederlanden.* Ein Beitrag zur Standortsfrage und zur Wirtschaftsgeographie. Mit zahlreichen Tabellen und vier Kartenskizzen. 1912. IX, 101 S. 3 *M.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Buchner, Hans, Ingenieur, Aachen, Ludwigsallee 1a.

Dormus, Anton Ritter von, Ing., Oberinspektor u. Vorstand-Stellv. der Materialbesch. u. Uebern.-Abt. der k. k. österr. Staatsbahnen, Wien III/I, Hintzerstr. 5.

Eisengräber, Ernst, Hütteningenieur der Ges. für Elektro-Osmose m. b. H., Frankfurt a. M., Wittelsbacher Allee 117.

Gerbracht, E., Hüttendirektor, Vorstandsmitglied der Düsseld. Eisenh.-Ges., Düsseldorf, Gartenstr. 108.

Höhl, Oswald, Dipl.-Ing., Herrenwyk i. Lübeckschen.

Hort, Hermann, Dipl.-Ing., Abt.-Vorsteher d. Fa. Fried. Krupp, A.G., Essen a. d. Ruhr, Langenbeckstr. 21.

Hundertmarck, August, Ingenieur, Gahlen a. d. Lippe.

Kayser, Max, Generaldirektor a. D., Bochum, Graf-Engelbertstr. 43.

Leber, Dr.-Ing. *Engelbert,* Dozent a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Breslau, Auenstr. 31.

Mannstaedt jr., Ludwig, Direktor, Troisdorf a. d. Sieg, Haus Waldrast.

Nast, A., Direktor, Cöln, Gereonstr. 16.

Radinger, Ernst von, Ingenieur, Stockerau bei Wien.

Schneider, Alfred, Oberingenieur der Phönix-Stahlw., Mürzzuschlag, Steiermark.

Schütte, Alfred H., Inh. e. Werkzeugmaschinen- u. Werkzeugfabrik, Cöln-Deutz, Rheinallee.

Theis, Franz, Mitglied des Vorst. des Stahlw. Thyssen, A. G., Hagendingen i. Lothr.

Völker, Wilhelm, Fabrikdirektor, Stettiner Chamottefabrik A. G. vorm. Didier, Stettin.

Waniek, Desiderius, Dipl.-Eisenh.-Ing., Betriebschef des Martinstahlw., Ozd, Ungarn, Borsoder Comitat.

Weiwers, Dr.-Ing. *J.,* Zivilingenieur, Brüssel, 20 Rue de Pascale.

Wülfing, Wilhelm, Kattowitz, O. S., Querstr. 21.

Neue Mitglieder.

Brandt, Mathias, Direktor u. Vorstand der Maschinen- u. Armaturenf., vorm. C. Louis Strube, A. G., Magdeburg-Buckau.

Bergfeld, Friedrich, Fabrikbesitzer, Cöln-Ehrenfeld, Eichendorfstr. 35.

Verstorben:

Ruhm, Hermann, Zivilingenieur, Waldenburg. 22.10.1912.

Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird am Sonntag, den 1. Dezember d. J., in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehalten.

Am Vorabend der Hauptversammlung, am Samstag, den 30. November d. J., findet eine Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf statt, zu der die Mitglieder des Hauptvereins und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die diesjährige HAUPTVERSAMMLUNG findet am Sonntag, den 10. November 1912, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthause zu Gleiwitz statt.

TAGESORDNUNG.

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. Vortrag von Dr. W. Johannes, Direktor beim Stahlwerksverband, A. G., Düsseldorf: „Die Stellung der Eisenindustrie im Wirtschaftsleben".
4. Referate:
   a) von Oberingenieur F. Bernhardt, Königshütte: „Fortschritte des Siemens-Martin-Ofens, Bauart Bernhardt";
   b) von Oberingenieur O. Friedrich, Bobrek: „Betriebserfahrungen mit dem Siemens-Martin-Ofen, Bauart Friedrich".
5. Vortrag von Professor Poelzig, Direktor der Königl. Kunst-Akademie Breslau: „Aesthetik der Ingenieurbauten unter besonderer Berücksichtigung des Eisens".

Nach der Versammlung findet gemeinschaftliche Tafel statt.

Felix Fettweis: Mikroskopische Untersuchung einiger hochlegierten Sonderstähle.

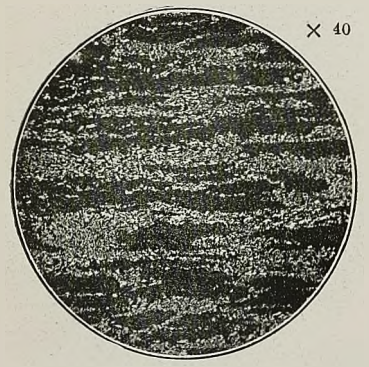


Abbildung 1. Probe geschmiedet und geglüht; C = 2,4 %, Cr = 13,7 %. Längsschliff; mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

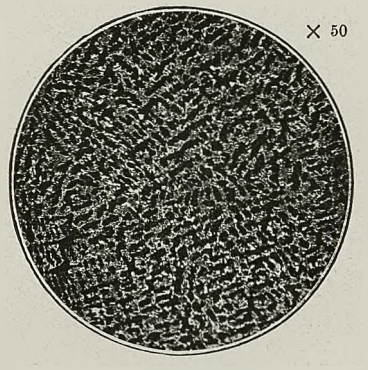


Abbildung 2. Probe gegossen und geglüht; C = 2,4 %, Cr = 13,7 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

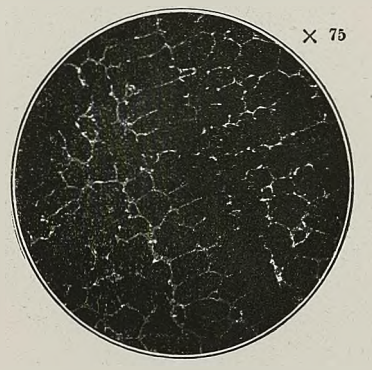


Abbildung 3. Probe gegossen und geglüht; C = 1,18 %, Cr = 14,1 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

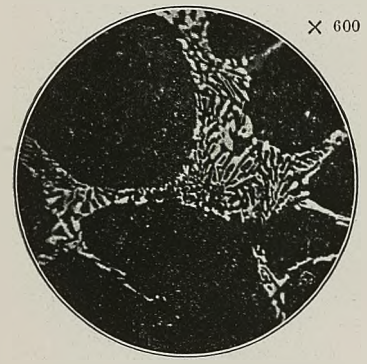


Abbildung 4. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 3.

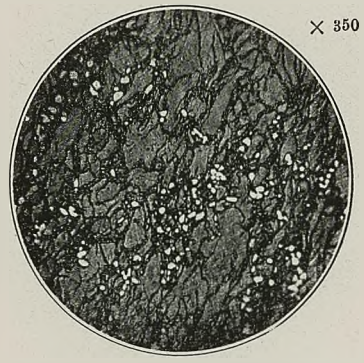


Abbildung 5. Probe geschmiedet; C = 1,18 %, Cr = 14,1 %, Querschliff; mit schwefeliger Säure geätzt.

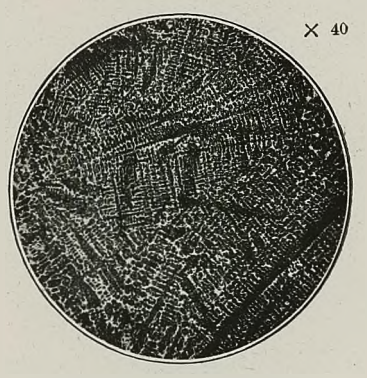


Abbildung 6. Schnelldrehstahl mit 0,72 % C, gegossen und geglüht; mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

Abbildung 7. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 6.

Abbildung 8. Probe gegossen: C = 0,44 %, W = 17,16 %, Cr = 4,42 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

Abbildung 9. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 8.

Abbildung 10. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 8; Eutektikum.

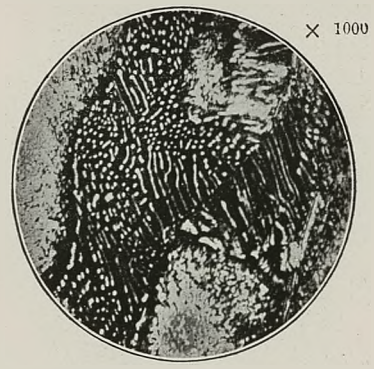


Abbildung 11. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 8; dunkler Bestandteil.

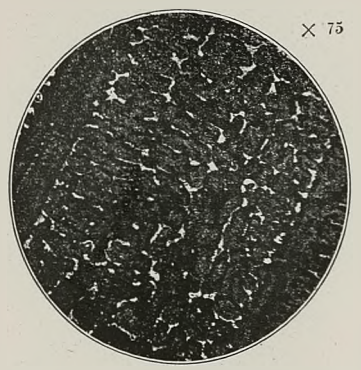


Abbildung 12. Probe gegossen und bei 870 °C in Oel gehärtet; C = 0,44 %, W = 17,16 %, Cr = 4,42 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

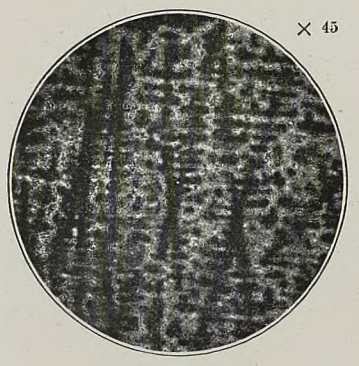


Abbildung 13. Probe gegossen und bei 1200 ° C in Oel gehärtet; C = 0,44 %, W = 17,16 %, Cr = 4,42 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

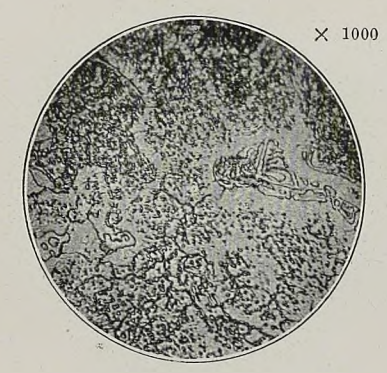


Abbildung 14. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 13.

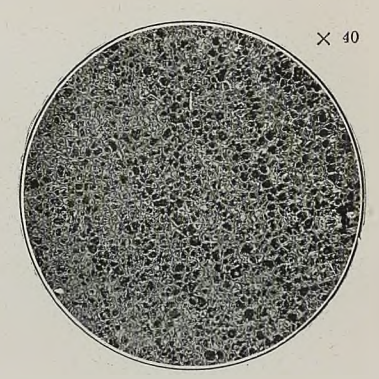


Abbildung 15. Probe gegossen, zum Schmelzen erhitzt u. in Talg gehärtet; C = 0,44 %, W = 17,16 %, Cr = 4,42 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

Abbildung 16. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 15.

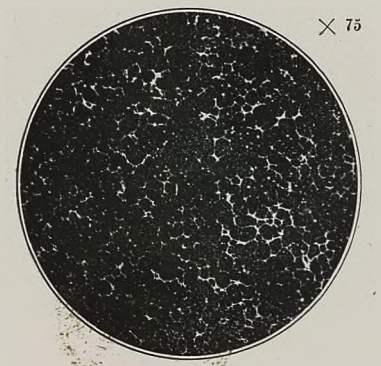


Abb. 17. Wärmebehandlung wie bei Probe Abb. 15, auf 700 ° C angelassen; C = 0,44 %, W = 17,16 %, Cr = 4,42 %, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

Abbildung 18. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 17.

Abb. 19. Wärmebehandlung wie bei Probe Abb. 15; C = 0,41 %, W = 17,16 %, Cr = 4,42 %, 1 Stunde mit Salpetersäure in Amylalkohol geätzt.

Abb. 20. Probe geschmiedet, geglüht und in niedriger Temperatur gehärtet, mit schwefeliger Säure geätzt; C = 0,80 %, W = 12,84 %, Cr = 2,86 %.

Abb. 21. Probe geschmiedet, geglüht und bei beginnender Schmelztemperatur gehärtet, mit schwefeliger Säure geätzt; C = 0 80 %, W = 12,84 %, Cr = 2,86 %.

Abb. 22. Probe wie bei Abbildung 21; mit Salpetersäure in Amylalkohol geätzt; dunkle Nadeln auf hellem Grunde, helles Eutektikum.

Abb. 23. Probe wie bei Abbildung 21; mit schwefeliger Säure geätzt; dunkle Nadeln auf hellem Grunde, helles Eutektikum.

Abb. 24. Probe bis zum völligen Zusammenschmelzen erhitzt und gehärtet, ½ min mit Kupferammoniumchlorid geätzt, Eutektikum nur undeutlich erkennbar; C = 0,80 %, W = 12,84 %, Cr = 2,8 %.

BIBL. GŁ. POL. ŚL. (4)
WYCOFANO
BIBLIOTEKA POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Felix Fettweis: Mikroskopische Untersuchung einiger hochlegierten Sonderstähle.

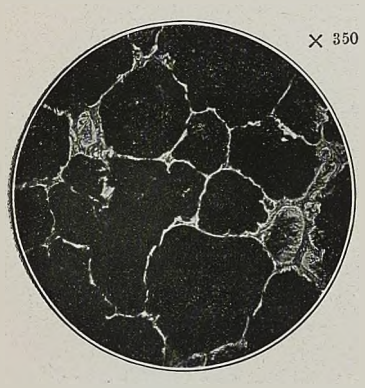


Abbildung 25. Probe wie bei Abbildung 24; 2 min mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

Abbildung 26. Probe geschmiedet, geglüht, zum Schmelzen erhitzt und langsam erkaltet; mit Kupferammoniumchlorid geätzt; C = 0,80 %, W = 12,84 %, Cr = 2,86 %.

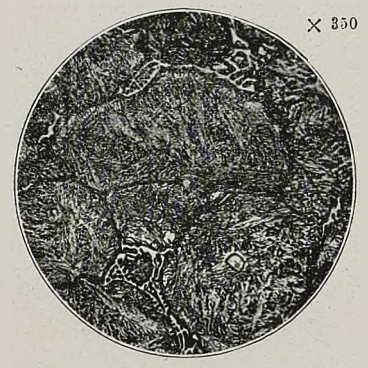


Abbildung 27. Probe wie bei Abbildung 26; mit schwefeliger Säure geätzt.

Abbildung 28. Probe geschmiedet, geglüht und aus beginnender Schmelztemperatur gehärtet. 1 Stunde mit Salpetersäure in Amylalkohol geätzt; C = 0,57 %, W = 17,21 %, Cr = 6,66 %, Mo = 0,10%.

Abbildung 29. Probe geschmiedet, geglüht und bei niedriger Temperatur gehärtet; mit schwefeliger Säure geätzt: C = 0,57 %, W = 17,21 %, Cr = 6,66 %, Mo = 0,10 %.

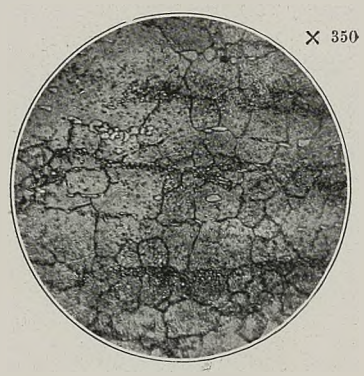


Abbildung 30. Stärkere Vergrößerung der Probe Abb. 29.

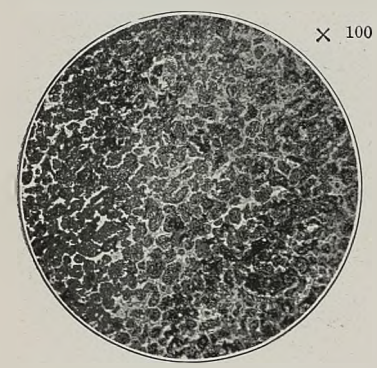


Abbildung 31. Probe wie bei Abbildung 28; mit schwefeliger Säure geätzt.

Abbildung 32. Probe wie bei Abbildung 31, stärkere Vergrößerung. Eutektikum innerhalb des weißen Netzwerkes nur schwach erkennbar.

Abbildung 33. Andere Stelle der Probe Abb. 32. Eutektikum dunkel auf hellem Grunde.

Abbildung 34. Randstelle der Probe Abb. 32.

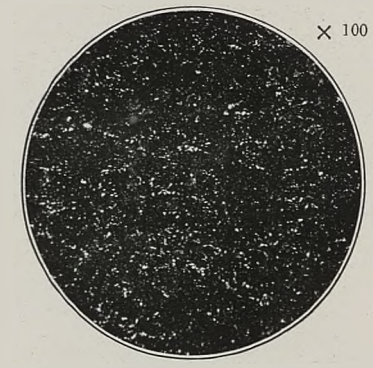


Abbildung 35. Drehmeißel aus Schnelldrehstahl, auf 800° C angelassen. Stelle unterhalb der Schneide, mit Kupferammoniumchlorid geätzt.

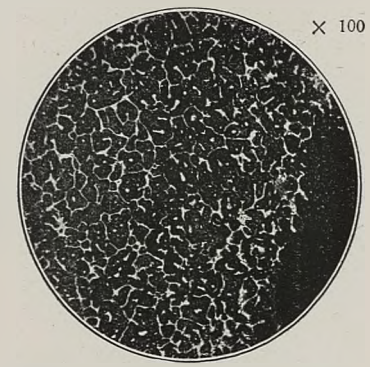


Abbildung 36. Dieselbe Probe wie bei Abb. 35; die beim Härten teilweise geschmolzene Schneide. Rechts kommt der Rand zum Vorschein.

BIBL. GŁ. POL. ŚL. (4)
WYCOFANO