

## Beiträge zur Kenntnis der Spannungen im Grauguß unter Zugrundelegung verschiedener Gattierungen.<sup>1)</sup>

Von Dr.-Ing. Otto Banse in Hamm i. W.

Eine der Hauptschwierigkeiten, mit denen der Gießereimann zu kämpfen hat, und deren Auftreten von schwerwiegenden, oft unabsehbaren Folgen sein kann, sind die Spannungen in Gußstücken. Explosionen von großen Schwungrädern, Seilscheiben, Ventilatoren und ähnlichen Umdrehungskörpern sind am bedenklichsten wegen der damit verbundenen Gefahren, aber auch die infolge von Spannungen hervorgerufenen Brüche anderer Gußkörper, wie schwere Maschinenrahmen, Motorengehäuse, Grundplatten, um nur einige der vielen mit Spannung behafteten Teile zu nennen, sind beklagenswert wegen der damit verbundenen Geldverluste. Handelt es sich hier doch oft um Stücke von 40 000 bis 60 000 kg Gewicht und Abmessungen, die über 15 m Länge und über 2 m Höhe hinausgehen, so daß an einem einzelnen Stück Tausende von Mark an Lohn- und Materialwerten verlorengehen. Eine Gießerei, die sich auf schweren Guß eingerichtet hat, sieht sich unter Umständen in ihrer Lebensfähigkeit bedroht, wenn sich derartige Fälle häufen. Die Praxis beweist, daß solche Verhältnisse eintreten können. Vor allem sind es die stärkeren Erhitzungen und Temperaturschwankungen unterworfenen Gußstücke, die am häufigsten unter Spannungen zu leiden haben, sei es, daß sie durch die Wärmebeanspruchung erst in dem an und für sich gesunden Stück hervorgerufen oder die schon in mäßigem Umfange vorhandenen unter den Wärmewirkungen vergrößert werden und zur Auslösung kommen. Hauptsächlich kommen hier Heißdampfmaschinen, Gasmaschinen, überhaupt Verbrennungsmaschinen, in Frage, vornehmlich Zylinder, Zylinderdeckel, Kolben usw. Man braucht nur einmal die Statistiken über die Ursache der Schiffsmaschinenschäden oder nur die Veröffentlichungen über Schäden an Gasmaschinen zu verfolgen, so erhält man ein ungefähres Bild von der Bedeutung der Spannungen in volkswirtschaftlicher Hinsicht. Meist handelt es sich hier um Kolbenrisse, Zylinderrisse und -brüche.

Es ist daher selbstverständlich, daß man sich von jeher bemüht hat, den Schäden zu begegnen,

ein Ziel, an dem der Gießereimann sowohl wie der Maschinenkonstrukteur gleichermaßen interessiert ist, der Gießereimann vom form- und gießereitechnischen, der Konstrukteur mehr vom konstruktiven Standpunkt aus. a aber nicht selten die Grenzen der Arbeitsbereiche ineinanderfließen, so sind beide auf gegenseitige Verständigung angewiesen, trotzdem ist die Notwendigkeit des Zusammenarbeitens beider Instanzen noch zu wenig allgemein erkannt. In der Regel handelt es sich um eine Verständigung darüber, ob das konstruierte Stück in der Massenverteilung gießfähig und in der äußeren und inneren Gestaltung formgerecht ist. Bei beiden Gesichtspunkten spielt die Möglichkeit des Auslösens von Spannungen eine Rolle.

Mehrere Mittel gibt es nun, den Spannungen zu begegnen; hierher gehören vornehmlich:

1. Vermeidung schroffer Querschnittsübergänge oder mit anderen Worten durchgängig gleichmäßige Wandstärken bzw. Wahl des günstigsten Verhältnisses zwischen den verschiedenen Querschnitten.

2. Beseitigung oder Minderung vorhandener Spannungen durch Glühen des Werkstückes.

3. Schnelle und gleichmäßige Ableitung der Hitze durch Schwindrippen (kommt nur für Stahlformguß in Frage).

4. Eine Formgebung und Einförmung, die eine möglichst schnelle Befreiung des noch glühenden Stückes vom Mantel- und Kernmaterial gestattet, um ihm seine Schwindung zu sichern.

5. Richtige Auswahl der Gattierung.

6. Richtige Bemessung der Festigkeit und Feuchtigkeit der Form.

Nicht alle diese Mittel führen mit Sicherheit zum Ziel, und über einige besitzen wir noch recht unzulängliche Kenntnisse. So zeigt es sich z. B., wie von R. Drawe<sup>1)</sup> ausgeführt wird, daß bei Gasmaschinenzylindern eine nach aller Erfahrung bis dahin als geradezu ideal geltende Massenverteilung die regelmäßig auftretenden Spannungsercheinungen

<sup>1)</sup> Doktor-Dissertation des gleichen Verfassers, genehmigt von der Technischen Hochschule zu Berlin.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1910, 9. Febr., S. 246.



nicht beseitigen konnte. Man mußte zu neuen Mitteln, einer zweckentsprechenden Teilung des Stückes und entsprechender Formung und Verbindung der einzelnen Stücke greifen. Sonst ist die Literatur arm über Arbeiten auf diesem Gebiete. Ueber Beseitigung von Spannungen hat E. Heyn ganz neue Theorien aufgestellt und systematisch alle die thermischen Möglichkeiten durchgearbeitet, die ein Gußstück gefährden können, und zugleich den Weg der Wärmebehandlung für den bestimmten Fall gezeigt. Die Arbeit hat den Fachmann einen beträchtlichen Schritt vorwärtsgebracht; sie ist bahnbrechend dem Gießereimann, insofern sie die erste, bis jetzt wohl auch einzige literarische Grundlage bildet, auf der der Praktiker nun seine Glühmethode zu gründen vermag. Heyn legt als erster fest, daß die Spannungen nicht nur von der Größe des Schwindens, sondern auch von dem Elastizitätsmodul und von der Lage der Grenztemperatur zwischen plastischem und elastischem Zustand des Materiales abhängt.

Ueber den Punkt 4 bietet die Literatur wenig. Das Verfahren schneller Befreiung des Gußstückes von der Form wird in der Praxis vielfach von den verschiedenen Gießereien, aber mit mehr oder weniger Geschick und Erfolg geübt, obgleich es oft von ausschlaggebender Bedeutung für das Gelingen des Stückes ist, namentlich auch bei komplizierteren, größeren und dünnwandigen Stahlgußkörpern. Bezüglich der Punkte 5 und 6, Einfluß der Gattierung, Feuchtigkeitszustand der Form, kennt man weder in der Praxis angewandte Regeln, noch liefert die einschlägige Literatur irgendwelche Anhaltspunkte. Dabei sind diese Mittel doch mit die wichtigsten, die der Gießereimann überhaupt anwenden kann, um Schäden zu beseitigen, die zur Verwerfung des Gußstückes führen. Das ist der Grund, weshalb die nachstehenden Untersuchungen vorgenommen wurden.

Da die Kenntnisse über diesen Punkt so spärlich sind, so wollte die vorliegende Arbeit zunächst nur einmal einen Anfang machen und eine Grundlage finden, auf der weiter gebaut werden kann. Bei der großen Bedeutung, die diese Frage in wirtschaftlicher und technischer Hinsicht hat, sollte sie durch einfache Versuche und die daraus zu entnehmenden einfachen Schlüsse der Praxis dienen.

Schon die vorbereitenden Arbeiten zeigten, daß eine systematische, empirische Behandlung der Frage weitausholende Versuche zur Bedingung machte. Der gänzliche Mangel an Unterlagen für geeignetes Zueinanderstimmen vom Größenumfang des Versuchskörpers und seiner Abmessung in den Einzelteilen, um die Formveränderung möglichst wirksam und meßbar zu machen, führte zu kostspieligen Vorversuchen. Man wählte nach bekannten praktischen Erscheinungen gitterförmige Körper, die stark zu Spannungen neigen und leicht reißen, und zwar zunächst mit einem durchweg gleichen Rahmen- und Sprossenquerschnitt. Die Rahmenseitenmaße

betragen  $200 \times 200$  mm. An den Gußstücken waren keine Anzeichen, die auf Spannungen hinwiesen, wahrzunehmen. Dann wurden die Sprossenquerschnitte stufenweise so lange verringert, bis Spannungswirkungen nach Durchsägen der Sprossen erkennbar waren. Da jedoch die Maßunterschiede noch so unbedeutend waren, daß unter Umständen klare Versuchsergebnisse hätten fraglich erscheinen können, ging ich zu größeren Rahmenabmessungen von 750 mm Rahmenkantenlänge,  $35 \times 35$  mm Rahmenquerschnitt und  $10 \times 10$  mm Sprossenquerschnitt über. Wie die Versuche zeigten, trat regelmäßig Werfen und Reißen der Rahmen bzw. Sprossen ein, so daß mit Rücksicht auf die Kostspieligkeit Versuche mit 500 mm Rahmenkantenlänge,  $35 \times 35$  mm Rahmenquerschnitt und  $10 \times 10$  mm Sprossenquerschnitt gemacht wurden. Die Rahmen warfen sich aber und rissen immer noch, so wurde die Kantenlänge des Rahmens unter Beibehaltung der übrigen Abmessungen um 25 mm nacheinander abgestuft bis auf 400 mm. Nach und nach zeigte sich eine bessere Haltbarkeit. Erst bei 390 mm Kantenlänge ergaben sich jedoch die ersten wirklich brauchbaren Körper, d. h. solche, an denen die Versuche vorgenommen werden konnten. Bei diesem Maße verblieb ich deshalb. Dabei ist zu bemerken, daß die besten und sichersten Formen zu der Arbeit herangezogen wurden, weil sonst nur Fehlgüsse auftraten. Natürlich wurden alle Versuchsstücke zunächst in grünem Sande gegossen, da, wie schon erwähnt, noch kein Vorgang in der besten Behandlungsweise der Form vorhanden war.

Der weitere Verlauf der Versuche war nun gegeben durch die im Gießereibetrieb meiner Firma günstigsten Gattungsverhältnisse, die mich zum Teil zu den Versuchen anregten. Der Betrieb arbeitet nämlich mit sechs Normalgattierungen, deren Zusammensetzung auf Grund einer besonders scharfen Materialüberwachung nur innerhalb enger Grenzen schwankt und somit eine schärfere Ausprägung des Einflusses der Gattierung auf die in den Versuchskörpern aufgetretenen Spannungen zu erwarten stand.

Es ergab sich somit von selbst das Arbeitsprogramm, in dem jede Gattierung an einer Anzahl der nunmehr in ihren Maßen festgelegten Versuchskörper, die einmal naß und einmal trocken zum Abguß kamen, ausprobiert wurde.

Mit den sechs Gattierungen dürfte jede Eisengießerei, auch die größte, alle vorkommenden Gußstücke gießen und Zwischenstufen (nur einige Spezialitäten mögen ausgenommen sein) vermeiden können. Zur Herstellung bestimmter Gußstücke braucht der Gießereileiter nur die entsprechende feststehende Gattierung zu wählen, um die beste Zusammensetzung des Abgusses für den betreffenden Zweck zu erzielen.

Zwar hat sich das Gattieren nach Analyse in den letzten Jahren mehr und mehr eingebürgert, aber man hat bisher über sehr genaues Arbeiten nur vereinzelt Kenntnis erhalten. Man muß sich darüber



wundern, daß diesem wichtigen Gebiet der Eisengießerei noch immer nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt wird, obwohl jeder Graugußgießer weiß, daß die gleiche Eisengattung, in verschiedenartigen Formen vergossen, Gußstücke von ungleichem Wert liefern kann.

Wenn es auf Grund der Versuche gelang, dem Praktiker brauchbare Mittel für die Bekämpfung der durch Spannungen hervorgerufenen Uebelstände an die Hand zu geben, so war damit der Zweck der Arbeit erreicht.

Vor der Beschreibung der Versuche über Spannungen im Grauguß soll zunächst eine Uebersicht der behandelten Gattierungen gegeben werden.

Gattierungen. Die im Nachstehenden aufgeführten Gattierungen sind nach zunehmendem Si-Gehalt geordnet.

Gattierung I. Das Eisen soll nach Abzug des Abbrandes folgendes Endergebnis aufweisen:

Si . . . . .	1,00 %
S bis . . . . .	0,10 %
Mn etwa . . . . .	1,00 %
P bis . . . . .	0,30 %
geb. C etwa . . . . .	0,90 %
Graphit im Mittel . . . . .	2,60 %
Ges.-C im Mittel . . . . .	3,50 %

Die Probestäbe für die unter dem Abschnitt der „Gattierungen“ angeführten Analysen hatten einen Durchmesser von 23 bis 24 mm, der auf 20 mm abgedreht wurde.

Während der Si-Gehalt, wie überhaupt bei allen zu besprechenden Gattierungen, unverändert sein soll, und Abweichungen nur innerhalb verhältnismäßig enger Fehlergrenzen gestattet sind, lassen die übrigen Werte einen gewissen Spielraum zu. Der Abbrand an Si schwankt bei den behandelten Gattierungen zwischen 5 und etwa 18 %. Eine genaue Zahl läßt sich nicht allgemein angeben, da diese von dem zu verschmelzenden Roheisen und dem Ofengang abhängig ist. Es ist Sache des Gießereileiters, hierüber auf Grund von Versuchen ein genaues Bild zu gewinnen. In den meisten Fällen kann man allerdings bei den vorliegenden Gattierungen mit der häufig anzutreffenden Zahl 10 % mit hinreichender Genauigkeit arbeiten.

Der Abbrand an Mn beträgt bei Gattierung I gegen 30 %. Der angegebene S-Gehalt, bis 0,10 %, mag vielleicht etwas hoch erscheinen, hat aber noch nie, selbst bei höchstbeanspruchten Abgüssen, zu Klagen Veranlassung gegeben.

Da man von gekauftem fremden Gußbruch kaum eine Durchschnittsanalyse feststellen kann, sollte man seine Verarbeitung nach Möglichkeit vermeiden. Auf keinen Fall dürfen großzügig arbeitende Gießereien, welche sich mit der Herstellung von Qualitätsmaterial befassen, fremden Bruch verwenden. Den Gründen wirtschaftlicher Natur, welche für Gebrauch von fremdem Gußbruch ins Feld geführt werden, steht die weit wichtigere Tatsache gegenüber, daß man bei der Verwendung dieses

Schrottmateriales die Erzielung einer bestimmten Zusammensetzung des Fertiggusses nicht erreichen kann, und daß somit vielfach Fehlgüsse die Folge sein werden. Man verwende daher nur im eigenen Betriebe gefallene Eingüsse, Trichter, verlorene Köpfe, Ausschußstücke, Durchgußeisen und die für gelieferte Betriebe verarbeiteten oder im Laufe der Zeit zu Bruch gegangenen, früher selbst hergestellten Abgüsse. Dieser eigene Bruch wird je nach seiner Zusammensetzung in getrennten Posten gelagert und der entsprechenden Gattung wieder zugeführt. Die angeblich kostspieligere Gattung wird auch bei gedrückter Marktlage durch den guten Guß und durch die Verminderung der Ausschußgefahr reichlich ausgeglichen. Die laufenden Nachbestellungen werden dem Gießereileiter bald beweisen, daß sein Guß allen im Betriebe gestellten Anforderungen entspricht. Es sei jedenfalls noch einmal betont, daß man sich entgegen den so häufig vertretenen Anschauungen bei der Wahl der Gattung von deren Billigkeit nur in letzter Linie leiten lassen und die Qualität des Gusses nach Maßgabe der Betriebsforderungen unbedingt voranstellen soll.

Bei Gattierung I verwende man höchstens bis zu 30 % Bruch; außerdem als feststehend 10 % Stahleisen und 20 % Stahlschienenstücke. Das Stahleisen, z. B. von der Charlottenhütte im Siegerlande, kaufe man mit den garantierten Gehalten von

Si unter . . . . .	1,00 %
S „ . . . . .	0,04 %
P „ . . . . .	0,10 %
Mn zwischen 4 und 6 % <sup>1</sup>	

Der Stahlbruch darf leichteren Durchschmelzens wegen eine Länge von 20 cm nicht überschreiten und muß von Staatseisenbahnschienen herrühren. Seine Analyse ist im Mittel:

Si . . . . .	0,20 %
S . . . . .	0,05 %
Mn . . . . .	0,70 %
P . . . . .	0,05 %

Das der Gattierung noch zuzusetzende Roheisen ist durch das Endergebnis bedingt. Auf diesen Punkt brauche ich hier und bei den folgenden Gattierungen nicht näher einzugehen, da es unschwer ist, eine richtige Wahl zu treffen.

Gattierung II. Der Fertiguß soll folgende Analyse zeigen

Si . . . . .	1,20 %
S bis . . . . .	0,12 %
Mn etwa . . . . .	0,90 %
P bis . . . . .	0,35 %
geb. C etwa . . . . .	0,80 %
Graphit im Mittel . . . . .	2,85 %
Ges.-C im Mittel . . . . .	3,45 %

Der Abbrand an Mn beträgt etwa 30 %.

Bei ähnlichen Gattierungen der vorstehenden Art ist in der Literatur der S-Gehalt stellenweise erheblich niedriger angegeben. Ich halte es hingegen nicht für erforderlich, den S im Fertiguß so ängstlich niedrig zu halten, da nach meinen Erfahrungen ein Gehalt von 0,12 % S die Betriebssicherheit des



Abgusses kaum beeinträchtigt, ganz abgesehen davon, daß es auch nicht so ganz leicht ist, bei Zusatz von Bruch Eisen aus dem Kuppelofen ein Eisen mit sehr geringem S-Gehalt zu erschmelzen. Ich habe seit Jahren die Erfahrung gemacht, daß fast alle von Hütten und Gießereien angeführten Gehalte an S im Roheisen bzw. im fertigen Erzeugnis zu niedrig ausfallen. Hierauf dürften die häufig angegebenen geringen S-Angaben zurückzuführen sein. Man gattiere im vorliegenden Falle höchstens bis zu 35% Bruch und verwende stets 10% Stahleisen und ebensoviel Stahlschienenstücke.

Mn etwa. . . . .	0,45 %
P . . . . .	1,20 bis 1,40 %
geb. C im Mittel . . . . .	0,15 %
Graphit im Mittel. . . . .	2,95 %
Ges.-C im Mittel . . . . .	3,10 %

Der Abbrand an Mn beträgt bei den beiden letzten Gattierungen etwa 20 %.

Zahlentafel 1. Uebersicht über die Gattierungen.

	Gattierung I im Gehalt von %	Gattierung II im Gehalt von %	Gattierung III im Gehalt von %	Gattierung IV im Gehalt von %	Gattierung V im Gehalt von %	Gattierung VI im Gehalt von %
Si . . . . .	1,00	1,20	1,60	2,00	2,50	3,00
S . . . . .	0,10	0,12	0,12	0,14	0,14	0,14
Mn . . . . .	1,00	0,90	0,70	0,60	0,50	0,45
P . . . . .	0,30	0,35	0,40	0,80	0,90—1,10	1,20—1,40
geb. C . . . . .	0,90	0,80	0,60	0,45	0,30	0,15
Graphit. . . . .	2,60	2,65	2,80	2,85	2,90	2,95
Ges.-C . . . . .	3,50	3,45	3,40	3,30	3,20	3,10

Gattierung III. Der Guß soll folgende Zusammensetzung aufweisen:

Si . . . . .	1,60 %
S bis . . . . .	0,12 %
Mn etwa. . . . .	0,70 %
P etwa . . . . .	0,40 %
geb. C etwa . . . . .	0,60 %
Graphit im Mittel . . . . .	2,80 %
Ges.-C im Mittel . . . . .	3,40 %

Der Abbrand an Mn beträgt ungefähr 27 %. Es empfiehlt sich, nur bis etwa 40 % Bruch zuzusetzen. An Stahleisen und Stahlschienenstücken verwende man regelmäßig je 5 %.

Gattierung IV. Die Analyse des fertigen Gusses sei folgende:

Si . . . . .	2,00 %
S bis . . . . .	0,14 %
Mn etwa. . . . .	0,60 %
P etwa . . . . .	0,80 %
geb. C etwa . . . . .	0,45 %
Graphit im Mittel. . . . .	2,85 %
Ges.-C im Mittel . . . . .	3,30 %

Man kann den Bruchzusatz unbeschadet dem Er-messen des Gießereileiters anheimstellen, jedoch halte man daran fest, als Zusatzmaterial stets noch 5 % Stahlschieneastücke zu verwenden.

Der Abbrand an Mn beträgt im Mittel 23 %.

Die noch fehlenden zwei Gattierungen setzen sich nur aus Bruch und Roheisen zusammen, und es sei mir daher gestattet, sie nur in ihren Endergebnissen nach Abzug des Abbrandes aufzuführen.

Gattierung V.

Si . . . . .	2,50 %
S etwa. . . . .	0,14 %
Mn etwa. . . . .	0,50 %
P . . . . .	0,90 bis 1,10 %
geb. C im Mittel . . . . .	0,30 %
Graphit im Mittel . . . . .	2,90 %
Ges.-C im Mittel . . . . .	3,20 %

Gattierung VI.

Si . . . . .	3,00 %
S etwa. . . . .	0,14 %

Der besseren Uebersicht wegen sind die Gattierungen nochmals in der Zahlentafel 1 vereinigt aufgeführt.

Probestäbe aus den sechs Gattierungen gegossen haben etwa folgende Zugfestigkeit:

Gattierung I . . . . .	25 bis 27 kg/qmm
„ II . . . . .	22 „ 25 „
„ III . . . . .	20 „ 22 „
„ IV . . . . .	17 „ 20 „
„ V . . . . .	15 „ 17 „
„ VI . . . . .	12 „ 15 „

Die Probestäbe hatten ein Rohmaß von 23 bis 24 mm Durchmesser und wurden auf 20,0 mm Durchmesser gedreht. Vorstehende Zahlen sind das Ergebnis jahrelanger Versuche.

Für eine genaue Gattierung ist natürlich auch die sorgfältigste Probenahme des gesamten Roheisens unbedingt erforderlich. Ich komme deshalb auf diesen Punkt noch zu sprechen, da der Gießereileiter sich vielfach die größten Verstöße hiergegen zuschulden kommen läßt, ohne daran zu denken, daß nur die genaueste Probenahme des Roheisens eine Gewähr für die spätere Herstellung eines guten Abgusses bietet. Nur auf Grund der hierbei gefundenen analytischen Ergebnisse läßt sich die Gattierung berechnen, welche durch laufende chemische und physikalische Untersuchungen des erzeugten Fertiggusses auf ihre Richtigkeit hin erprobt werden muß.

Von jedem getrennt gestapelten Wagen Roheisen nehme man schon während des Ausladens auf jede Tonne eine Massel und richte sich z. B. bei 10 t so ein, daß 4 End-, 4 Mittel- und 2 Mutterstücke der Höhe nach durchbohrt werden, die Lochenden werden mittels Senkers erweitert und dann mit einem stärkeren Bohrer aufgebohrt. Die hierbei fallenden Späne werden, von jeder Massel getrennt, auf sauberer Unterlage aufgefangen und durch Abwägen von etwa je 10 g zu einer Probe vereinigt.

Nur diese Methode führt zu einem befriedigenden Ergebnis und läßt Fehlerquellen auf das kleinste Maß herabmindern.

(Fortsetzung folgt.)



## Stahlgußketten.

Von Dr.-Ing. Richard Krieger.

Der Krieg, der so manche neue Aufgabe zu lösen zwang und Fortschritte zeitigte, auf die man andernfalls vielleicht noch Jahrzehnte hätte warten können, hat in Amerika dazu geführt, die Anfertigung von Ankerketten aus Stahlformguß im großen aufzunehmen und zwar, wie aus Mitteilungen<sup>1)</sup> hervorgeht, mit solchem Erfolge, daß die Ketten von dem American Bureau of Shipping und vom Lloyd zur Lieferung zugelassen worden sind. Wenn diese Angaben zutreffen — und nach den beigebrachten Unterlagen hat man keinen Grund daran zu zweifeln —, so ist das ein überraschendes Ergebnis, und wir haben bei der Wichtigkeit des Erzeugnisses alle Ursache, uns eingehender mit dieser Sache zu beschäftigen. Es sei deshalb dem Verfasser gestattet, an dieser Stelle nicht nur kurz über die Mitteilungen in der amerikanischen Zeitschrift selbst zu berichten, sondern etwas ausführlicher auf den Gegenstand einzugehen.

Der Gedanke, Ketten zu gießen, ist nicht neu. Im Gegenteil, es sind eine ganze Reihe von Patenten aus dem vorigen Jahrhundert bekannt, die sich mit solchen oder ähnlichen Verfahren beschäftigen, und lange vor Ausbruch des Weltkrieges konnte man gelegentlich in belgischen Kleinbessemerereien Ketten, allerdings für gewöhnliche Gebrauchszwecke bestimmt, gießen sehen. — Die schwache Seite jeder geschmiedeten Kette bildet die Schweißnaht ihrer Glieder. In dem Augenblicke, in dem es gelingt, Ketten aus schmiedbarem Eisen einwandfrei und zugleich wirtschaftlich zu gießen, ist das längst ersehnte Problem, Ketten nahtlos herzustellen<sup>2)</sup>, mit einem Schlage gelöst. Kein Wunder, daß der Gedanke, Ketten zu gießen, stets etwas Verlockendes gehabt und immer wieder zu neuen Versuchen gereizt hat. Der Ansporn war um so größer, als die Nahtlosigkeit solcher Ketten nicht der einzige Vorteil gegenüber geschmiedeten ist.

Zunächst kann man eine gegossene Kette in jeder beliebigen Länge, theoretisch sogar unendlich lang herstellen, im Gegensatz zu den nahtlos gewalzten, deren Länge dem Walzgut entsprechend begrenzt bleibt. Dann ist man bei Stahlgußketten nicht auf die Verwendung eines bestimmten Rohstoffes beschränkt. Das Material der geschmiedeten Ketten wird durch die Schweißbarkeit desselben bestimmt, man kann nur Schweißisen oder Flußisen weichster Sorte dafür verwenden. Anders bei der gegossenen Kette, die dadurch einen großen Vorsprung erhält. Durch Verwendung von Stahl höherer

Festigkeit, wobei natürlich entsprechend der eigentümlichen Beanspruchung der Kette ein Mindestmaß von Zähigkeit nicht unterschritten werden darf, kann man die Tragfähigkeit der Ketten bzw. die Sicherheit bei einer bestimmten Belastung wesentlich erhöhen oder, wenn man sich mit dem bisherigen Sicherheitsgrade begnügen will, die Gliedstärke und damit das Gewicht der Ketten erniedrigen. Ferner ist die Verwendung von legierten Stählen möglich und damit eine weitere Steigerung der Güte der Ketten gegeben. Die Stege der Ketten brauchen nicht mehr wie bei den geschmiedeten Gliedern besonders eingesetzt zu werden, sondern können mit den Gliedern in einem Stücke gegossen werden. Schließlich könnte man noch die Kettenglieder an den Berührungsstellen, d. h. da, wo die größte Abnutzung stattfindet, verstärkt gießen und durch diese Verbreiterung der Glieder an den Verschleißstellen die Lebensdauer der Ketten ganz wesentlich erhöhen. Man sieht, die Vorteile sind so in die Augen springend, daß die Lösung des Problems wirklich des Schweißes der Edlen wert ist und die Ausbildung dieses neuen Verfahrens voraussichtlich reiche Früchte tragen wird.

Die beiden einzigen, wirklich ernst zu nehmenden Bedenken, die man gegen das Gießen von Stahlketten vorbringen kann, sind die Hinweise auf die Zufälligkeiten und die daraus gefolgerten Unzuverlässigkeiten der Gießverfahren überhaupt und auf die Tatsache, daß die Widerstandsfähigkeit gegossenen Stahles gegen Stoß und Schlag, auf die es gerade bei den Ketten besonders ankommt, im allgemeinen geringer ist als die geschmiedeten oder gewalzten Materiales. Sicher ist, daß man sich mit dem Problem, Ketten zu gießen, nicht ernstlich beschäftigen und es nicht befriedigend lösen kann, solange man sich nicht mit diesen beiden Einwänden auseinandergesetzt hat. Ehe auf diese beiden wichtigsten Punkte näher eingegangen wird, mögen zunächst einmal die an der genannten Stelle veröffentlichten Angaben über die Herstellungsverfahren und die Ergebnisse der mit den Gußketten in Amerika veranstalteten Versuche besprochen werden. Sie geben bereits ein Bild, wie weit es drüben gelungen ist, die beiden Schwierigkeiten zu überwinden. Leider sind aus durchsichtigen Gründen gerade die Angaben über wichtige Einzelheiten der Herstellung, so des Vergütens, über die Zusammensetzung des Stahles usw., sehr spärlich. Ausgebildet wurde das ganze Verfahren in der National Malleable Castings Co. in Cleveland. Vertreter der Regierung, der Ueberwachungsgesellschaften und der Privatindustrie wohnten den Versuchen bei.

Ueber die Formverfahren ist nicht viel zu sagen; sie ergeben sich aus der eigentümlichen Gestalt

<sup>1)</sup> Foundry 1918, Juli, S. 310 ff.; Aug., S. 374 ff.

<sup>2)</sup> Das Klattische und ähnliche Verfahren, Ketten nahtlos zu walzen, arbeiten zu unwirtschaftlich und kommen für den allgemeinen Gebrauch kaum ernstlich in Betracht.



der Ketten von selbst und bieten dem Gießereimann nichts Neues. Die Form kann nur aus Kernen zusammengesetzt werden, die in beliebiger Zahl, der Länge der Kette entsprechend, aneinandergefügt werden, wobei zwei Herstellungsmöglichkeiten vorhanden sind. Entweder formt man sämtliche Kettenglieder zusammenhängend auf einmal ab und gießt Glied für Glied in einer Hitze, oder man gießt erst die Hälfte der für eine Kette benötigten Glieder einzeln für sich, legt diese Einzelglieder lose in die Kerne ein und umgießt sie mit den Zwischenmitgliedern. Nach

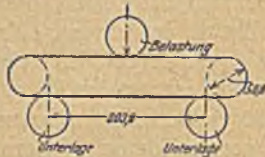


Abbildung 1. Biegeprobe.  
(Belastung und Unterlagen haben den gleichen Durchmesser wie die Kettenglieder.)

beiden Verfahren will man in Amerika gute Ergebnisse erzielt haben, benutzt aber jetzt vorwiegend die letztgenannte Herstellungsart. Wenn dabei auch das Material der Kette aus zwei verschiedenen Schmelzungen stammt und die Herstellung auf den ersten Blick umständlicher aussieht, so scheint dafür die Sicherheit beim Formen und Gießen größer zu sein. Die Glieder kann man sowohl vom Steg wie von der Seite aus gießen, angeblich beides mit Erfolg. Dem Verfasser will die erste Art zweckdienlicher erscheinen, weil ein sich an der Eingußstelle bildender Gußfehler im Steg als dem unwichtigsten Teile des Kettengliedes weniger schadet als im Gliede selbst. Bei der Wichtigkeit, die im vorliegenden Falle einem

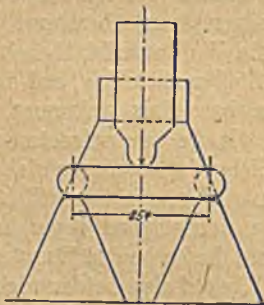


Abbildung 2. Schlagprobe.

durchaus gesunden und fehlerfreien Gusse zukommt, werden, nachdem das Gießen in nasse Formen, wie vor auszusehen, kein befriedigendes Ergebnis geliefert hatte, nur noch getrocknete Formen verwendet. Was den zu verwendenden Stahl anlangt, so goß man die Ketten anfangs aus dem sauren und später aus dem basischen Martinofen, ohne aber die gewünschten Güteziffern zu erreichen. Es war nicht möglich, die Festigkeit zu erhöhen, ohne gleichzeitig die Widerstandsfähigkeit gegen Schlag merklich zu verringern. Deshalb ging man zu Elektrostahl und sogar zu legiertem Stahl über, wobei es gelang, ein Material ausfindig zu machen, das sich neben großer Bruchfestigkeit durch hohe Schlagfestigkeit auszeichnet und dessen Elastizitätsgrenze über 225 % und dessen Schlagfestigkeit fast 100 % größer sein sollen als bei normalem Martinstahl. Wie diese Festigkeitswerte selbst sind und wie der Stahl zusammengesetzt ist, verschweigt leider der Bericht.

Es wird nur die Herstellung im Elektrofen hervor gehoben und betont, daß der Stahl nicht mehr als 0,04 % P und S enthält.

Ueber die nachfolgende Wärmebehandlung der Ketten fehlen ebenfalls genaue Angaben. Es wird nur erwähnt, daß die Ketten auf einem Wagen langsam durch einen Ofen wandern, dessen Temperatur mit Hilfe selbstschreibender Pyrometer genau überwacht wird, daß sie nach dem Verlassen des Ofens in Wasser abgelöscht und in einem zweiten Ofen angelassen werden.

Die Materialprüfung der Ketten wurde nur mit Stegketten vorgenommen, und zwar sowohl an einzelnen Gliedern wie an mehrgliedrigen Kettenstücken, sowohl durch ruhende Belastung wie durch Schlag. Lose Kettenglieder wurden u. a., wie in Abb. 1 skizziert, auf runde Unterlagen von gleichem Durchmesser wie die Glieder gelegt, steigend belastet und die jeweiligen Durchbiegungen gemessen. Zahlentafel 1 und 2 geben ein Bild, wie sich geschmiedete und gegossene Glieder dabei verhielten.

Zahlentafel 1. Geschmiedetes Kettenglied.

Durchmesser des Gliedes = 50,8 mm, Entfernung von Mitte zu Mitte der Unterlage = 203,2 mm.

Belastung in kg	Durchbiegung in mm	Belastung in kg	Durchbiegung in mm
11 340	0,00	45 360	8,38
22 680	0,25	56 700	21,08
34 020	1,52	65 772	42,16

Die Belastung konnte nicht weiter gesteigert werden, weil die Unterlagsstützen unter dem Gliede wegschlüpften. Der Biegungswinkel des Gliedes betrug 53,5°.

Zahlentafel 2. Stahlgußkettenglied.

Abmessungen wie bei Zahlentafel 1.

Belastung in kg	Durchbiegung in mm
65 772	0,00
73 030	0,25
102 060	4,32

Das Glied brach an einer Seite dicht am Steg bei einer Belastung von 107 639 kg. Der Bruch war gesund.

Für die Schlagproben benutzte man bei einzelnen Gliedern die in Abb. 2 skizzierte Vorrichtung. Der Fallbär wog 744 kg. Das Ergebnis ist in Zahlentafel 3 zusammengestellt.

Zahlentafel 3. Ergebnisse der Schlagversuche.

Material	Fallhöhe in m	Durchbiegung in °	als
Geschmiedet	1,83	21	Nicht gebrochen
Geschmiedet	2,13	32	Nicht gebrochen
Geschmiedet	2,44	—	Gebrochen
Geschmiedet	2,44	36	Nicht gebrochen
Gegossen	2,44	11	Nicht gebrochen
Gegossen	2,44	12	Nicht gebrochen
Gegossen	3,05	— <sup>1)</sup>	Beim zweiten Schlag von 3,05 m Höhe gebrochen
Gegossen	3,66	—	Gebrochen

Dann spannte man fünfgliedrige Kettenstücke von 50,8 mm Gliedstärke in die in Abb. 3 gezeichnete Einrichtung, wobei die Anordnungen so getroffen

<sup>1)</sup> Nicht gemessen.



Zahlentafel 4. Ergebnisse der Prüfung mit dem Fallbär.

Lfd. Nr.	Fallversuche	Dehnung in mm nach drei Schlägen bei einer Fallhöhe von:					Gesamtzahl der Schläge bei einer Fallhöhe von:			Die Kette brach beim	Gesamtdehnung der drei mittelsten Glieder	Bemerkungen
		1,52	3,05	4,57	6,10	7,62	7,62	9,14	10,67			
	Material	m	m	m	m	m	m	m	m	mm		
1	50,80 geschmied.	0,51	1,27	3,81	—	—	—	—	1. Schlag aus 6,10 m Höhe	3,8	Glied 4 und 5 gebrochen	
2	50,80 geschmied.	0,00	0,51	—	—	—	—	—	2. Schlag aus 4,57 m Höhe	0,5	Glied 1 gebrochen	
3	50,80 geschmied.	0,00	0,51	—	—	—	—	—	3. Schlag aus 4,57 m Höhe	0,5	Glied 1 gebrochen	
4	50,80 gegossen	0,25	1,27	2,29	3,30	6,86	50	20	nicht gebrochen	16,5	Die Kette wurde hinterher in die Zerreißmaschine gespannt <sup>1)</sup>	
5	50,80 geschmied. (Marine-qual.)	2,54	8,64	17,27	34,80	56,13	6	—	6. Schlag aus 7,62 m Höhe	—	Glied 1 in der Schweißnaht gebrochen	
6	50,80 geschmied. (Marine-qual.)	1,52	8,13	18,80	33,53	52,83	10	2	nicht gebrochen	97,8	Sämtliche Glieder zeigten Oberflächenrisse. Die Kette wurde hinterher zerrissen <sup>2)</sup>	
7	50,80 gegossen	0,51	0,51	0,71	1,27	2,52	10	1	1. Schlag aus 9,14 m Höhe	6,1	4. Glied gebrochen. Bruch gesund	
8	50,80 gegossen	2,03	2,54	3,81	4,83	6,60	10	10	nicht gebrochen	18,3	Die Kette wurde hinterher in die Zerreißmaschine gespannt <sup>3)</sup>	

<sup>1)</sup> Glied 2 brach bei einer Belastung von 205 345 kg; der Bruch war gesund.

<sup>2)</sup> Glied 2 brach bei einer Belastung von 109 318 kg

<sup>3)</sup> Glied 3 brach bei einer Belastung von 212 014 kg; der Bruch zeigte an einer Seite eine kleine Schrumpfstelle.

wurden, daß die halbe, vom Fallbär entwickelte Energie auf die Kette übertragen wurde. Mit dem 744 kg schweren Bären wurden jedesmal drei Schläge ausgeübt, mit einer Fallhöhe von 1,52 m beginnend und die Höhe nach je drei Schlägen um je 1,52 m steigend. Während die eine geschmiedete Kette beim vierten Schläge aus 3,05 m Höhe und die zweite beim elften Schläge aus 6,1 m Höhe brach, konnte bei der gegossenen Kette selbst nach dem 21. Schläge aus 10,7 m Höhe nicht die geringste Verletzung oder Deformation eines Gliedes festgestellt werden.

Endlich stellte man noch folgende Versuche mit Stahlgußketten verschiedener Gliedstärke an. Fünfgliedrige Kettenstücke wurden in eine Zerreißmaschine gespannt und belastet: 1. mit der für geschmiedete Ketten vorgeschriebenen Reckbelastung, 2. der vorgeschriebenen Bruchbelastung und 3. mit einer gegen zwei um 40 % gesteigerten Belastung. Nach jeder Belastung maß man die Verlängerung der drei mittelsten Glieder. Zum Schlusse steigerte man die Belastung noch bis zum Bruch der Kette. Keine Kette brach bei der um 40 % vermehrten Bruchbelastung und erst bei einer weiteren erheblichen Steigerung derselben erfolgte der Bruch, trotzdem verschiedene Kettenglieder an der Bruchfläche kleine Gußfehler zeigten. Die Ketten von 35 mm Gliedstärke brachen durchschnittlich erst bei 90 000, die von 51 mm bei etwa 190 000 und die von 57 mm bei etwa 230 000 kg Belastung. Man vergleiche damit die Bedingungen des Germanischen Lloyd, der für diese drei Kettenarten als Bruchprobe eine Belastung von 52 100, 103 200 und 128 900 kg vorschreibt. Die Stahlgußketten hielten demnach eine Mehrbelastung von ungefähr 80 % der vorgeschriebenen Bruchbelastung aus. Ja man spannte sogar Ketten ein, die wegen äußerlich erkennbarer Fehler unverkäuflich waren, um den Einfluß derselben auf die Haltbarkeit der Ketten festzustellen, und fand das gleich gute Ergebnis. Bei einer dieser Ketten brach nicht einmal das fehlerhafte, sondern ein anderes gesundes Glied. Auch Ketten, die man vorher Schlagproben ausgesetzt hatte und dabei nicht zu

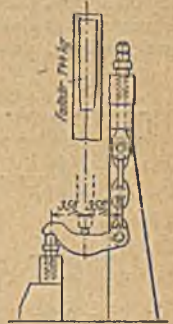


Abbildung 3. Prüfung mit Fallbär.



Brüche gegangen waren, wie z. B. Probe 4 in Zahlentafel 4, belastete man noch nachträglich bis zum Bruch, und auch dann war das Ergebnis durchaus befriedigend. Die nach der letzten Belastung (Bruchbelastung + 40 %) gemessene Dehnung der drei mittelsten Glieder schwankte bei den 35 mm dicken Ketten zwischen 1,8 und 2,3, bei den 51 mm dicken zwischen 2,3 und 3,3 und bei den 57 mm starken zwischen 3,6 und 8,4 mm.

Zum Schlusse wurden noch die nachstehenden, sehr interessanten Vergleichversuche mit geschmiedeten und gegossenen Ketten ausgeführt. Man be-

nutzte dafür wieder fünfgliedrige Ketten von 51 mm Gliedstärke und unterwarf sie einer großen Anzahl von Schlagproben in der früheren Weise, daß man mit einer Fallhöhe von 1,52 m Höhe begann und sie nach je drei Schlägen jedesmal um 1,52 m steigerte. Ketten, die dann noch nicht gebrochen waren, wurden noch weiteren Schlägen, die Fallhöhe bis auf 10,67 m steigend, ausgesetzt. Vor jeder Vermehrung der Fallhöhe maß man ebenfalls die Dehnung an den drei mittelsten Gliedern. Das Bärge wicht war wieder 744 kg. In Zahlentafel 4 sind die Ergebnisse zusammengestellt. Schluß folgt.)

## Umschau.

### Untersuchung eines Ankers.

(Hierzu Tafel 6 und 7.)

Zur Untersuchung lag ein beim Fallversuch nach der Vorschrift des Germanischen Lloyd (3,5 m Fallhöhe auf eine 500 mm starke Unterlagsplatte von 18 000 kg Gewicht) gebrochener Moring-Anker vor. Vorgeschrieben war eine Festigkeit von 40 bis 55 kg/qmm bei 18 % Dehnung. Das Rohgewicht des Ankers betrug mit Steiger etwa 5000 kg, das Fertiggewicht etwa 4100 kg.

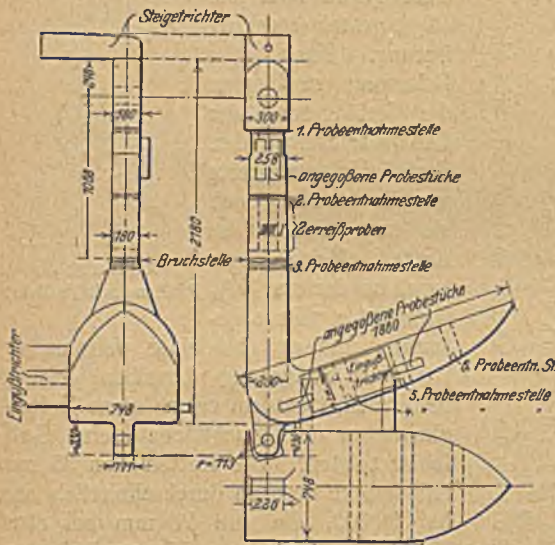


Abbildung 1. Anordnung beim Gießen des Ankers.

Der Anker war schräg liegend gegossen worden, und zwar derart, daß das Schaftende um 100 mm gegen die Horizontale nach unten geneigt war, damit der Schaft als schwächster Teil des Ankers beim Guß unter Druck stand und so Gewähr für ein sicheres Auslaufen gegeben war (Abb. 1). Am Schaftende befand sich eine Luftpfeife für die Gasabführung. Der Einguß erfolgte durch einen großen Eingußtrichter von 748 mm Länge, 295 mm Höhe und 500 mm Breite, der auf dem Blatt saß. Als der

Eingußtrichter zu drei Viertel voll, also die ganze Form vollständig mit Stahl gefüllt war, wurde der Eingußtrichter mit feiner Holzkohle abgedeckt und langsam vollgegossen. Nach kurzer Zeit wurde sodann nochmals warmer Stahl aus der gleichen Pfanne nachgefüllt. Nach dem Freimachen des Stückes zur Vermeidung von Wärmereissen blieb die Form in üblicher Weise mehrere Tage stehen, worauf das Stück normal ausgegült wurde. Beim Abschneiden des Eingußtrichters am Blatt war äußerlich kein Lunker sichtbar. Auch im übrigen gab das Gußstück keine äußerlichen Fehlstellen zu erkennen.

Aus einer nahe der Bruchstelle entstammenden Scheibe (Abb. 2) wurde das Viertel a, b, c, d herausgesägt. Abb. 3 gibt das Aetzbild dieses Viertels wieder. Es zeigt deutlich in der Mitte des Ankerschaftes eine auffällige Stelle. Zwecks Aufklärung wurde sowohl vom Rande wie auch vom Kern (vgl. die bezeichneten Stellen in Abb. 2) je ein Schliffbild in 40facher Vergrößerung hergestellt (Abb. 4 und 5). Abb. 4 stellt die Randzone, Abb. 5 die Kernzone dar. Der weiße Bestandteil beider Bilder stellt den Ferrit, der dunkle den Perlit dar. Deutlich geht hervor, daß das durch Abb. 5 wiedergegebene Schliffbild einen weit höheren Perlitgehalt aufweist als das durch Abb. 4 dargestellte, welcher Umstand auf einen entsprechend höheren Kohlenstoffgehalt des Kernes gegenüber dem Rand hinweist. Dieses Ergebnis wurde auch durch die chemische Analyse bestätigt, die die in Zahlentafel 1 angegebene Zusammensetzung für Rand und Kern ergab.

Während mithin die Randzone normale Werte zeigt enthält die Mitte des Ankerschaftes an der betreffenden Stelle eine gegenüber dem Rande hochkohlenstoffhaltige Einlagerung, die mit dem Mißerfolg beim Fallversuch augenscheinlich in Verbindung steht. Um die Ursache dieses Unterschiedes im Kohlenstoffgehalt zwischen Kern

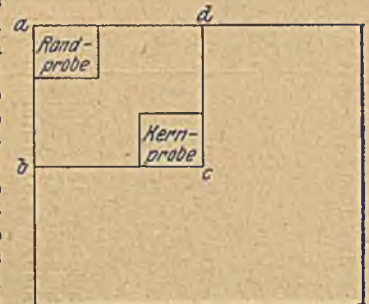


Abbildung 2. Der Bruchstelle entnommene Scheibe, von der zwei Proben der weiteren Untersuchung dienen.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Rand- und Kernprobe an der Bruchstelle.

	C	Mn	P	S	Si	Biege- winkel	Kerb- schlag- probe	Streck- grenze	Festig- keit 20 mm	Dehnung 100 mm	Elo- schnü- rung
	%	%	%	%	%						
Rand . . . . .	0,16	0,70	0,035	0,050	0,41	15 °	6,96	22,9	39,9	30,5	43,3
Kern . . . . .	0,40	0,65	0,040	0,052	0,37	12 °	4,04	21,7	40,2	29,0	37,8



Dr.-Ing. Carl Waldeck: Untersuchung eines Ankers.

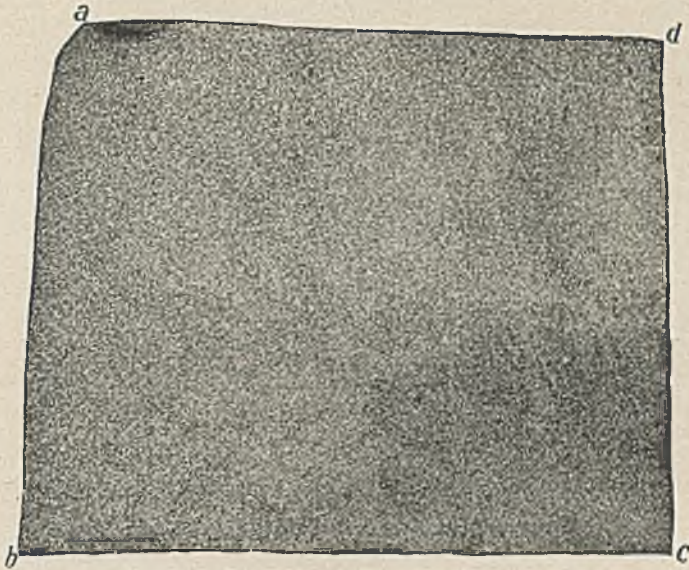


Abbildung 3. Aetzbild vom Querschnitt. Spiegelbild.  
 $\frac{1}{2}$  natürl. Größe.



Abbildung 4. Rand, geätzt.

× 40



Abbildung 5. Mitte, geätzt.

× 40



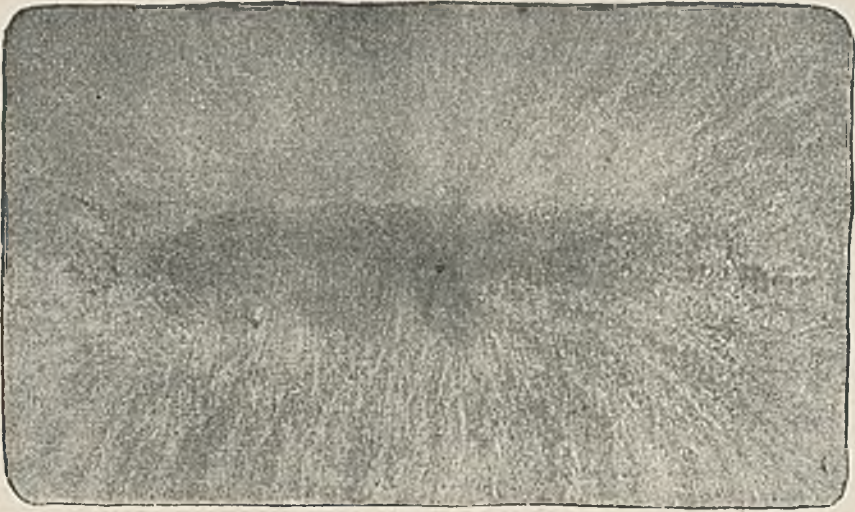


Abbildung 6. Makroskopprobe 1, stark porös.  $\frac{1}{2}$  natürl. Größe.

Probe 1 = Rand.

Probe 2 = Kern.

Probe 3 = Kern.

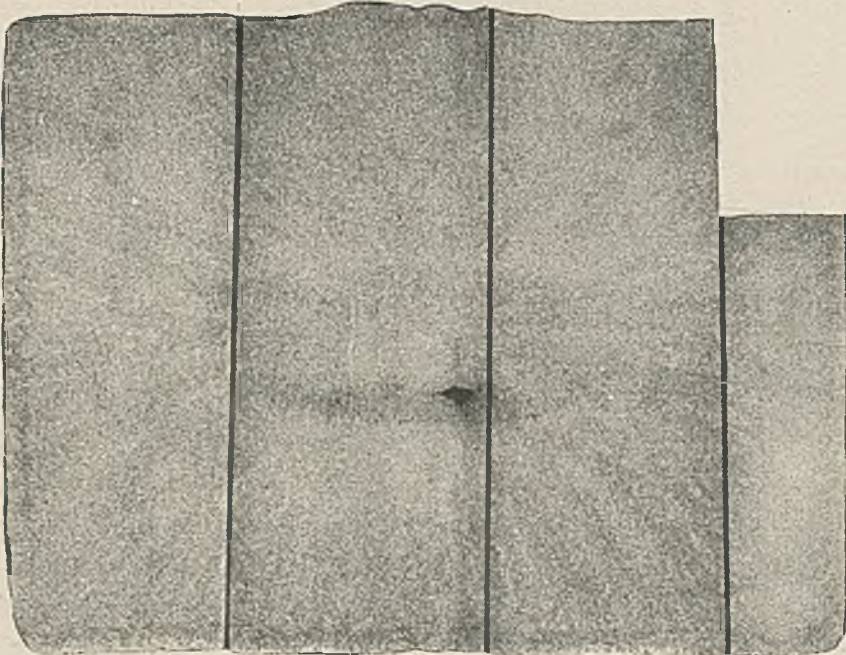


Abbildung 7. Makroskopprobe 2, porös. Zur Entnahme der Festigkeitsproben zersägt.  $\frac{1}{2}$  natürl. Größe.



Dr.-Ing. Carl Waldeck: Untersuchung eines Ankers.



Abbildung 8. Makroskopprobe 4.  $\frac{1}{2}$  natürl. Größe.



Abbildung 9. Makroskopprobe 5.  $\frac{1}{2}$  natürl. Größe.

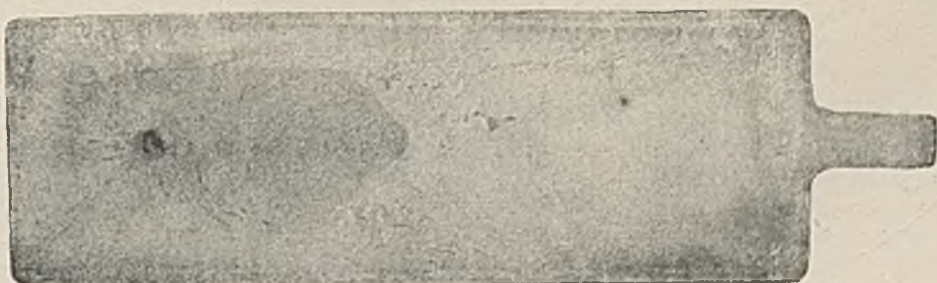


Abbildung 10. Makroskopprobe 6.  $\frac{1}{2}$  natürl. Größe.





Abbildung 11. Makroskopprobe 7.

$\frac{1}{2}$  natürl. Größe.

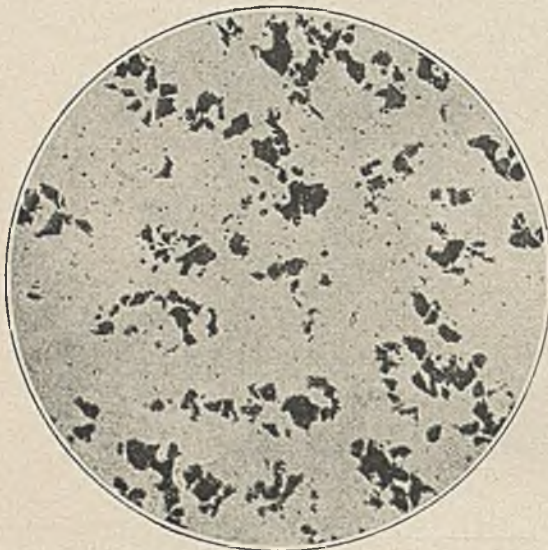


Abbildung 12. Kern, geätzt.  $\times 40$

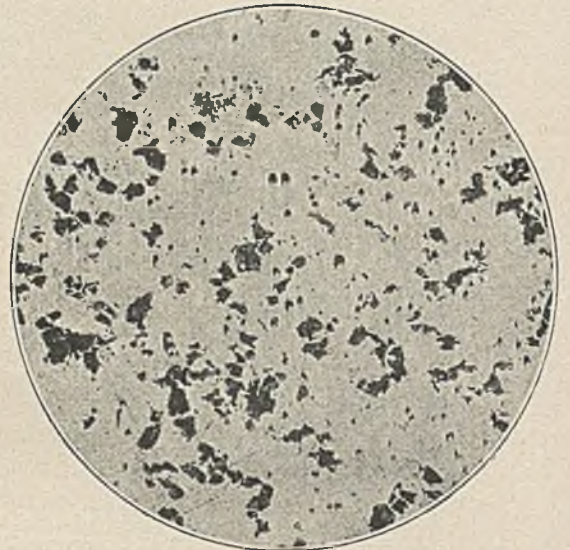


Abbildung 13. Rand, geätzt.  $\times 40$

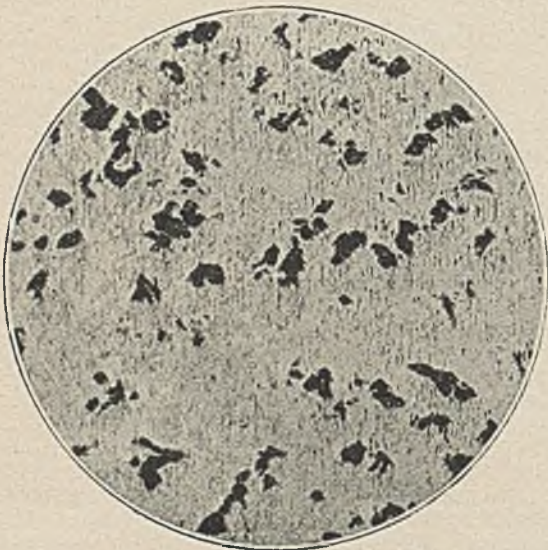


Abbildung 14. Probe 1 Rand, geätzt.  $\times 40$

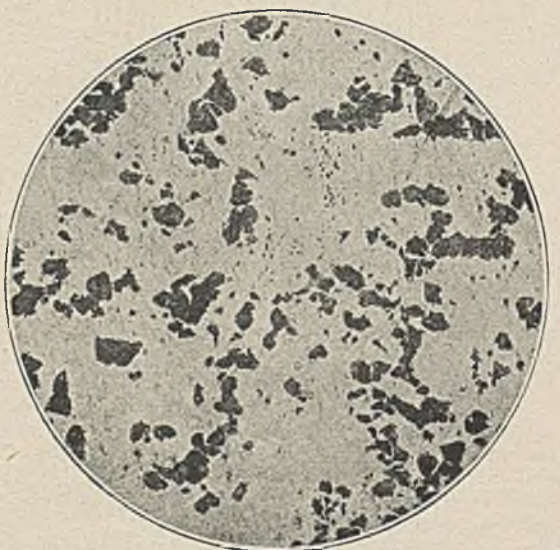


Abbildung 15. Probe 2 Kern, geätzt.  $\times 40$



und Rand festzustellen, wurden verschiedenen in Abb. 1 mit 1 bis 6 gekennzeichneten Stellen Proben entnommen. Zunächst wurde von jeder Probe ein mikroskopisches Aetzbild hergestellt. Diese in Abb. 6 bis 11 wiedergegebenen Aetzbilder zeigen deutlich, daß sich die harte Einlagerung durch den ganzen Anker hindurchzieht und nach dem oberen Teil des Schaftes hin wesentlich schwächer wird. Die in Abb. 12 bis 23 dargestellten Schliffbilder in 40facher Vergrößerung, von denen sich immer je eins auf den Rand und ein weiteres auf den Kern der betreffenden in Abb. 1 gekennzeichneten Stellen bezieht, bestätigen vollauf das vorerwähnte Ergebnis. Zwischen Abb. 12 (Rand) und Abb. 13 (Kern) ist nur ein unbedeutlicher, aber trotzdem deutlich in die Erscheinung tretender Unterschied im Perlit und somit Kohlenstoffgehalt zu erkennen, was mit dem oben besprochenen Ergebnis übereinstimmt, daß die Einlagerung im oberen Teil des Schaftes abnimmt. Schon bei den sich auf die Probestelle 2 beziehenden Schliffbildern 14 (Rand) und 15 (Kern) ist der Unterschied deutlicher und wird in den darauffolgenden noch ausgeprägter.

Der metallographische Befund wurde durch die chemische Analyse bestätigt, deren Ergebnis in Zailentafel 2 wiedergegeben ist.

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der Rand- und Kernproben an den verschiedenen in Abb. 1 gekennzeichneten Stellen 1 bis 6.

Probestelle	C %	Mn %	P %	S %	Si %
1. Rand . . . .	0,12	0,37	0,018	0,058	0,41
2. Rand . . . .	0,14	0,67	0,048	0,058	0,41
3. Kern . . . .	0,44	0,67	0,052	0,061	0,41
4. Rand . . . .	0,11	0,67	0,034	0,038	0,47
5. Kern . . . .	0,43	0,68	0,052	0,062	0,42
6. Rand . . . .	0,11	0,68	0,036	0,038	0,46
7. Kern . . . .	0,44	0,68	0,054	0,062	0,42
8. Rand . . . .	0,11	0,65	0,036	0,042	0,45
9. Kern . . . .	0,43	0,68	0,051	0,058	0,43

Es muß demnach nach primärer Erstarrung der Randzonen auf irgendeine Weise eine Aufkohlung des im Innern noch flüssigen Stahles erfolgt sein. Ein vielleicht versehentliches Nachgießen aus einer Pfanne mit härterem Stahl durch den Eingußtrichter ist ausgeschlossen, da an dem fraglichen Betriebstage kein härterer Stahlformguß hergestellt worden war. Es handelt sich dementsprechend fraglos ausschließlich um den weicheren Stahl, der im flüssigen Zustande innerhalb des Gußstückes eine Aufkohlung erfuhr. Die Phosphor- und Schwefelgehalte weisen auf eine deutlich ausgeprägte Steigerung hin, wodurch also auch der Kohlenstoffgehalt im Innern des Gußstückes eine gewisse Erhöhung erfahren haben kann, die aber selbstredend nur einen unbedeutlichen Bruchteil der tatsächlich auftretenden Unterschiede im Kohlenstoffgehalt zwischen Rand und Kern zu erklären vermag. Die einzige noch verbleibende Möglichkeit einer Aufkohlung des inneren Gußteiles besteht darin, daß entweder beim Nachsaugen des flüssigen Stahles feine Holzkohlenteilchen mit-

gerissen wurden, die sich früher oder später im Stahl lösten, oder daß der im Eingußtrichter stehende flüssige Stahl beträchtliche Teile der Holzkohle an Ort und Stelle löste und auf diese Weise als harter Stahl beim Schwinden nachgesaugt wurde. Wahrscheinlich werden die letztgenannten Umstände zusammen die Aufkohlung hervorgerufen haben.

Schlußfolgerungen: Der Bruch des Ankers ist durch eine härtere Einlagerung verursacht, deren Entstehung mit der zum Abdecken des Eingußtrichters verwendeten Holzkohle in Beziehung steht, indem die feinen Holzkohlenteilchen von gut warmem Stahl entweder mechanisch mitgerissen oder an Ort und Stelle gelöst wurden. Derartige härtere Stellen sind bei stärkeren Stahlformgußstücken, die mit einem Eingußtrichter gegossen sind, öfter zu beobachten, beispielsweise bei großen Treibradsternen, an denen sich zuweilen beim Bearbeiten des Gegengewichtes der ehemalige Sitz des Eingußtrichters durch schwerere Bearbeitung deutlich bemerkbar macht. Es empfiehlt sich deshalb, massige Gußstücke, zu denen das Blatt des Moring-Ankers zählt, nicht mit einem, sondern mit mehreren Eingußtrichtern herzustellen, ferner zum Abdecken des Eingußtrichters nicht zu feine Holzkohlenteilchen zu verwenden. Allerdings sind auch zu grobe Teilchen wegen nicht so guter Wärmeisolierung zu vermeiden. In zahlreichen Fällen ist jedenfalls die Verwendung von Schlacke u. dgl. eher zu empfehlen als diejenige von Holzkohle. Dr.-Ing. Carl Waldeck.

Anlage einer mittleren Graugießerei unter Ausnutzung einer Geländestufe.

Der Entwurf einer mittleren oder kleinen Gießerei bedarf ebenso gründlicher Durcharbeitung wie der einer Großgießerei und stellt mitunter recht schwierige oder doch eigenartige Aufgaben. Erst wenn allgemein auch beim Entwurfe der kleinsten Gießerei alle in Frage kommenden Umstände ihrem vollen Umfange nach gewürdigt und berücksichtigt wurden, wird von einem allgemeinen Fortschritte der Gießereitechnik die Rede sein können. Ein treffliches Beispiel einer unter schwierigen Verhältnissen gut ausgeführten Mittelgießerei bietet die neue Anlage der New London Ship and Engine Co. in Groton, Conn.<sup>1)</sup> Es handelte sich darum, auf einem gegebenen Grundstücke, das von einer beträchtlichen Geländestufe durchzogen ist, eine Gießerei für schwierigeren Grauguß

<sup>1)</sup> Wir entnehmen diese Ausführungen einer eingehenderen Beschreibung in Foundry 1917, Febr., S. 43/7.

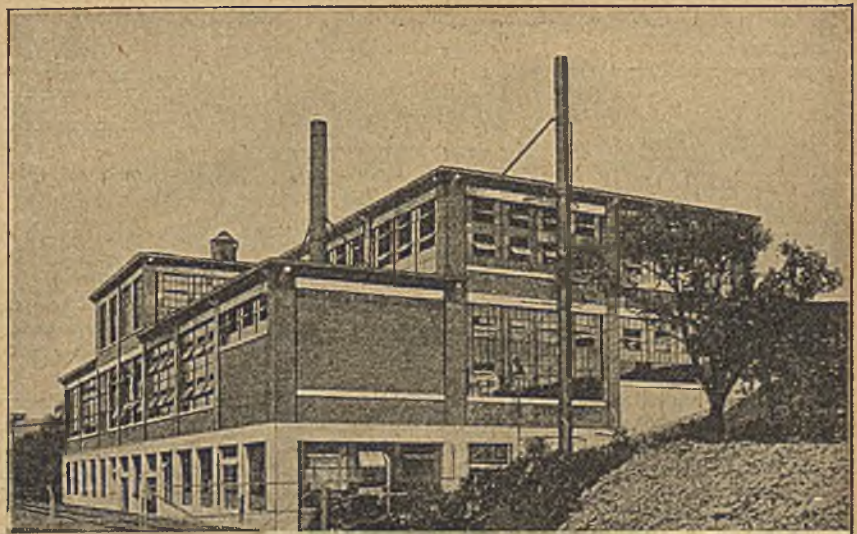


Abbildung 1. Gesamtansicht der neuen Gießerei der New London Ship and Engine Co. in Groton, Conn., von Südwest.



(Teile für Dieselmotoren), etwas Stahlguß und beträchtliche Mengen von schmiedbarem Guß in einer Gesamtmenge von täglich etwa 30 t zu errichten, und dabei eine spätere Erweiterung der Anlage auf ihre doppelte Leistungsfähigkeit im Auge zu behalten. Die spätere Erweiterung kann nur im Laufe der Längsrichtung der Geländestufe erfolgen.

bei ähnlichen stufenförmigen Bodenverhältnissen vorgesehenen Rohstoffzufuhr zur oberen und Abbeförderung der fertigen Ware von der unteren Stufe muß hier sowohl die An- wie die Abfuhr an der unteren Stufe erfolgen, denn nur diese hat Bahnanschluß. Man brachte darum das Sandlager sowie alle sonstigen Roh- und Hilfsstofflager, die Gußputzerei und die Versandabteilung im

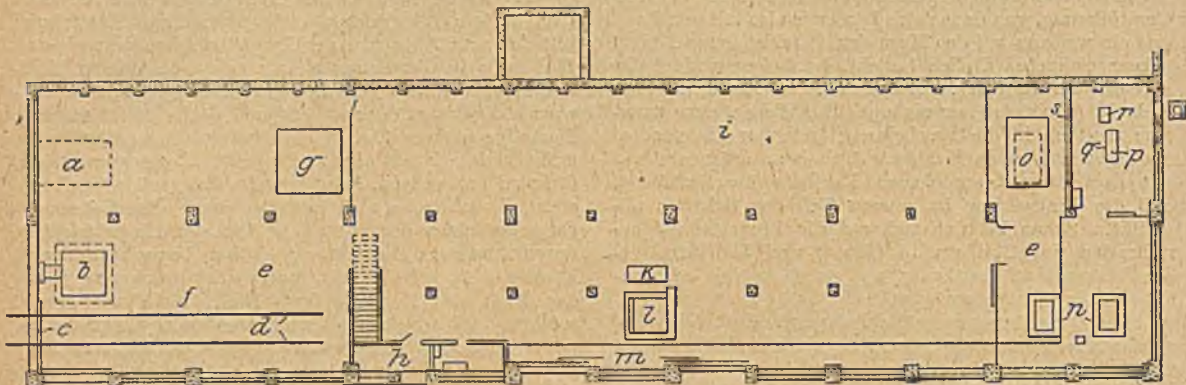


Abbildung 2. Grundriß des Untergeschosses.

a = Mündung des Verbindungsschachtes. b = Waage. c = Wagerecht verschiebbare Türe. d = Gleise. e = 150 mm starker Betonboden. f = Gußputzerei. g = Sandstrahlgebläse. h = Eingang. i = Abteilungen für Rohsand. k = Sandmisch-Maschine. l = Aufzug. m = Zweiteilige lotrechte Schlebetüren. n = Trockenkammerschornstein. o = Warmwasserkessel. p = Kompressor. q = 275 mm hoher Betonsockel. r = Motor. s = Ziegelmauer mit oberer Glasfüllung.

Man entschloß sich, den Bau mehrgeschossig auszuführen, dergestalt, daß ein unteres Stockwerk vor die Geländestufe gesetzt, die Stufe selbst mit einer Stützmauer abgefangen und dann teilweise auf dem unteren Stockwerke, teilweise auf dem Grunde der oberen Stufe

Unterbaue unter, woselbst sich auch die Kessel der Warmwasserheizung und die Kompressoren für die Druckluftanlage befinden. Die Verbindung des Unterbaues mit dem Hauptgeschoße wird durch einen elektrisch betriebenen Aufzug von 2000 kg Tragfähigkeit,

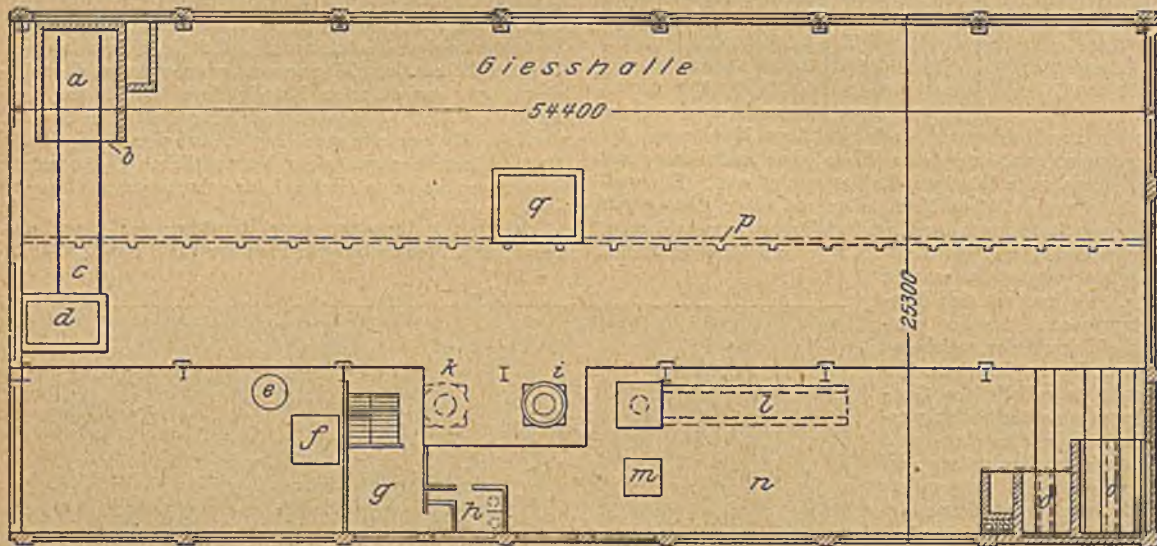


Abbildung 3. Grundriß des Hauptgeschoßes.

a = Trockenkammer. b = Rolläden. c = Gleise. d = Verbindungsschacht mit der Gußputzerei. e = Elektroofen. f = Staubsammler. g = Kanzel. h = Abort. i = Kuppelofen. k = Künftiger Kuppelofen. l = Zukünftiger 6-L-Temperofen. m = Aufzug. n = Kernmacherel. o = Kerntrockenkammern. p = Stützmauer im Untergeschoss. q = Gießgrube.

der Hauptbau errichtet wurde. Dieser besteht aus zwei Schiffen, einem höheren, breiteren für die Formerei und einem schmaleren, niedrigeren für verschiedene Hilfsbetriebe. Nur der Teil des Seitenflügels, in dem die Kuppelofenanlage untergebracht ist, erhielt die gleiche Höhe wie die Haupthalle. Abb. 1 gibt einen Blick auf die ganze Anlage von Südwest aus wieder, während Abb. 2 einen Grundriß des Unterbaues und Abb. 3 einen solchen des Hauptgeschoßes zeigen. Entgegen der sonst meist

eine breite gerade Treppe und einen Verbindungsschacht von 3,3 x 2,1 m Querschnitt bewirkt.

Das obere Geschoß ist durch eine Säulenreihe in zwei Längsschiffe geteilt. Abb. 4 gewährt ein gutes Bild seiner Einteilung und läßt insbesondere bei I die Abschlußwand des in einem Zwischengeschoße untergebrachten Umkleide- und Waschräume — den Grundriß desselben zeigt Abb. 5 — und bei II diejenige des darüber, neben der Gichtbühne, untergebrachten Laboratoriums



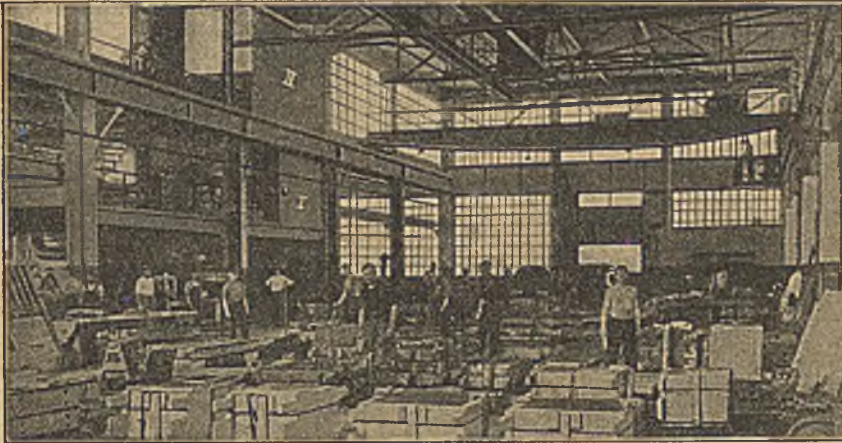


Abbildung 4. Blick in die Gießhalle im Hauptgeschoß.

(Grundriß siehe Abb. 6) erkennen. Ein Kuppelofen von 1050 mm lichter Ausmauerungsweite schmilzt stündlich 6 bis 7 t Eisen und soll bei der kommenden Vergrößerung durch einen zweiten Ofen (in Abb. 3 punktiert angegeben) entlastet werden. Die Gichtbühne (9,4 x 7,3 m) hat betonierte, mit 10 mm starken Blechplatten bedeck-

teiner Herman-Rüttelmaschine mit einer Tischfläche von 1000 x 1250 mm bewirkt. Vor den Kuppelöfen befindet sich eine Gießgrube q mit 3600 x 3000 mm Grundfläche. Die Kornmacherei (18 x 8 m Grundfläche) in der Südwestecke des oberen Seitenschiffes ist mit einem elektrischen 1-t-Hebozeugo, zwei Trockenkammern (4,6 x 3 m und 3 x 2,4 m) von 2,4 m Höhe mit ausfahrbaren Wagen und einem Trockenofen mit Schubfächern ausgestattet. Die Befuerung dieser Trockeneinrichtungen erfolgt mit Koks und ermöglicht die Innehaltung einer gleichmäßigen Trockenwärme von 200°. Die Gußputzerei (16,7 x 16,7 m Grundfläche) im Nordende des Unterbaus (Abb. 2) erhält die Zufuhr rohen Gusses durch den Verbindungsschacht und verläßt den fertigen Guß unmittelbar auf die Wagen eines Normalspurgloises, das sie auf eine Schiebepöhlne außerhalb des Südendes des Baues befördert.

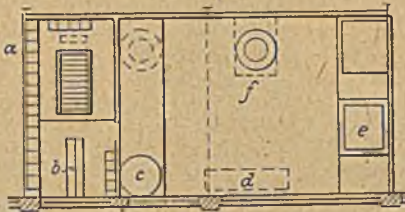


Abbildung 5.

a = Eiserner Schränke. b = Waschtrog. c = Wendeltreppe. d = Gebläse. e = Aufzug. f = Kuppelofen.

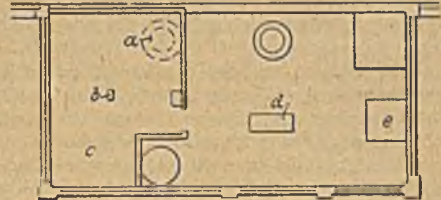


Abbildung 6.

a = Zukünftiger Kuppelofen. b = Emailierter Ablauf, 300 x 350. c = Laboratorium. d = Wagen. e = Aufzug.

ten Boden, ist durch eine Wendeltreppe mit dem unter ihr angeordneten Gebläseraum und durch einen Aufzug mit der Gießerei und dem Untergeschosse verbunden. Die Sätze werden auf der Gichtbühne zusammengestellt und gewogen. Das Laboratorium (7,3 x 5,4 m, Abb. 7) ist mit allen jüngsten Behelten ausgestattet, selbst ein elektrischer Glüh- und Schmelzofen fehlt nicht. Zur Herstellung des flüssigen Stahles dient ein Snyder elektrischer Schmelzofen von 1½ t Fassungsvermögen, während ein Temperofen zwar vorgesehen, aber noch nicht ausgeführt ist. Zur Wiedergewinnung des Spritz- und Tropfeisens aus den verschiedenen Schlacken ist im Untergeschosse ein elektrischer Scheideapparat aufgestellt.

Die 53,4 x 16 m große Gießhalle (Abb. 4) ist mit zwei auf derselben Fahrbahn verkehrenden Laufkränen von je 5 und 10 t Tragfähigkeit versehen, deren einer den aus den Formkasten entleerten Guß durch den Verbindungsschacht d am nördlichen Gießereieinde in die Gußputzerei befördert. In der südlichen Hälfte der Halle wird Naßguß erzeugt, in der nördlichen, in der sich ein Trockenofen von 6 x 4 m Grundfläche mit Ausfahrgeleis und Rolltüre befindet, Trockenguß. Die Formerei wird teilweise von Hand, teilweise durch Handpressen- und teilweise mittels

von wo die Ware der Bearbeitungswerkstätte zugeführt wird. Die Putzerei ist mit einem elektrischen vom Boden aus zu bedienenden Laufkrane von 3 t Tragfähigkeit und 7 m Spannweite, mit Schmirgelschleifmaschinen, Druckluftmeßeln, einem Sandstrahlgebläse mit Drehtisch und einer Scheuertrommel (10 PS) versehen. Ein 7½ pferdiger Westinghouse-Exhaustor, an den die einzelnen Arbeitsmaschinen angeschlossen sind, sorgt für die gründliche Entstaubung dieser Abteilung.



Abbildung 7. Blick in das Laboratorium.



Die Sandaufbereitung ist im Untergeschosse neben dem zehn Abteilungen umfassenden Sandlager untergebracht. Ein Schmalspurgleis vor diesen Abteilungen vermittelt die Beförderung des Rohsandcs zu einer 3-PS-Mischmaschine, worauf er mittels einer gleichfalls elektrisch betriebenen Siebmaschine vollends fertig gemacht wird. Die Beförderung des Altsandes in die Aufbereitung erfolgt gleich der des Neusandes zur Gießerei durch den großen Verbindungsschacht. Der Umkleide- und Waschraum (Abb. 5) enthält neben ausreichender Waschgelegenheit für jeden Mann einen absperrbaren Schrank. Eine Wasserleitung mit zahlreichen Zapfstellen versorgt die Mannschaft mit stets reichbarem gutem Trinkwasser.

Der Lüftung und Beheizung der ganzen Anlage wurde besondere Sorgfalt gewidmet. Im Dache der Gießhalle befinden sich zwei Stück 7½pferdige Sturventilatoren von 1200 mm Durchmesser, die so eingebaut sind, daß sie bei geöffneten unteren Fensterflügeln auch im Ruhezustande luftabsaugend wirken, in Tätigkeit gesetzt aber selbst während der schlimmsten Rauch- und Gasentwicklung beim Gießen eine reine Atmosphäre im Arbeitsraum gewährleisten. Die Warmwasserheizung, deren Kessel im Untergeschosse neben dem Kompressorraum untergebracht ist, sichert durch reichlich bemessene, über die gesamte Anlage verteilte Heizkörper im Falle niedrigster Außentemperatur eine Innenwärme von 15½°. Am Tage hat das Sonnenlicht fast ungehemmten Zutritt zu den meisten Arbeitsräumen, insbesondere zur Gießhalle und zur Kernmacherei. Die künstliche Beleuchtung wird in der Haupthalle durch oberhalb der Kranbahn angebrachte Stickstofflampen und durch vier starke Lampen unterhalb des Laufkrans (Abb. 4), die sich mit diesem hin und her bewegen, bewirkt. Außerdem befindet sich an jeder Säule in 1,2 m Höhe ein Steckkontakt zum Anschlusse für Einzelglühlampen. Daß auch alle übrigen Räume reichlich mit Glühlampen versehen sind, bedarf kaum der Erwähnung. Das Netz der Druckluftleitung (6 at) erstreckt sich über die ganze Gießerei, Kernmacherei und Putzerei, an jeder Säule befindet sich eine Anschlußstelle. Die gesamte Anlage arbeitet in befriedigendster Weise und ermöglicht es, mit nur 92 Mann (darunter 25 Former und 23 Kernmacher) die beansichtigte Leistung von täglich 30 t im regelmäßigen Betriebe zu erreichen. Dabei ist zu erwägen, daß es sich hauptsächlich um Teile für Dieselmotoren, also um empfindliche, fast durchweg zu bearbeitende Ware handelt, die beste Former- und Kernmacherarbeit bedingt.

Zur kommenden Vergrößerung soll die Anlage etwa auf das doppelte Maß nach Norden zu verlängert werden. Die Aufstellung eines zweiten, vielleicht auch eines dritten Kuppelofens bedingt eine Verlegung des Laboratoriums und des darunter befindlichen Umkleide- und Waschraumes, den Zubau je einer weiteren Kern- und Formtrockenkammer, läßt aber im übrigen den bestehenden Betrieb völlig unberührt. Die Gußputzerei wird im Raume des entstehenden Neubaus erweitert und die Zuführung des Gusses erfolgt nach wie vor durch den bestehenden Verbindungsschacht, der sich dann ungefähr in der Mitte der erweiterten Gießhalle befinden wird.

C. Irresberger.

#### Gußeiserne Dauerformen.

Während der jüngsten Tagung der Philadelphia Foundrymen's Association im Mai 1917<sup>1)</sup> machte Alex. E. Outerbridge jun. bemerkenswerte Mitteilungen über gewisse Ergebnisse seiner metallurgischen Versuche mit Gußeisen und deren Verwertung zur Erzeugung einwandfreier und leicht bearbeitbarer Abgüsse in eisernen Formen. Während man sich im letzten Jahrzehnt vielerorts mit mehr oder weniger bescheidenem Erfolge abmühte, ein

brauchbares Verfahren zur Herstellung solcher Güsse zu entwickeln, stellen die Sellerswerke in Philadelphia schon seit dem Jahre 1888 unter Outerbridges Leitung solche Gußstücke her, und gerade die hochwertigsten, von den meisten Wettbewerbern vergeblich umstrittenen Abgüsse dieser Werke entstammen gußeisernen Formen.

Ursprünglich beschafften sich die großen Hartgußrädervorke ihr flüssiges Eisen durch Schmelzung der Hauptmenge im Flammofen; der Qualitätsausgleich wurde in der Pfanne mit siliziumreicherem, in einem kleinen Kuppelofen nebenher geschmolzenem Graueisen erreicht. Um den kostspieligen Kuppelofenbetrieb auszuschalten, bemühte man sich, das flüssige Eisen in der Pfanne durch verschiedene Zusätze entsprechend zu beeinflussen. Outerbridge begann zu dem Zwecke schon im Jahre 1880 durch Zusätze von Aluminium und Spiegeleisen das Eisen unmittelbar vor dem Vergießen zu behandeln, erzielte damit auch einige Erfolge, die aber nicht ausreichend waren, den Kuppelofen ganz zu beseitigen. Dagegen brachten ihn systematische Versuche mit Ferromangan ans Ziel. Ein Zusatz von 0,5 kg achtzigprozentigem fein gepulvertem Ferromangan zu 300 kg hoch härtablem Eisen unmittelbar vor dem Gusse verminderte die Härte tiefe um etwa 25 % bei gleichzeitiger Steigerung der

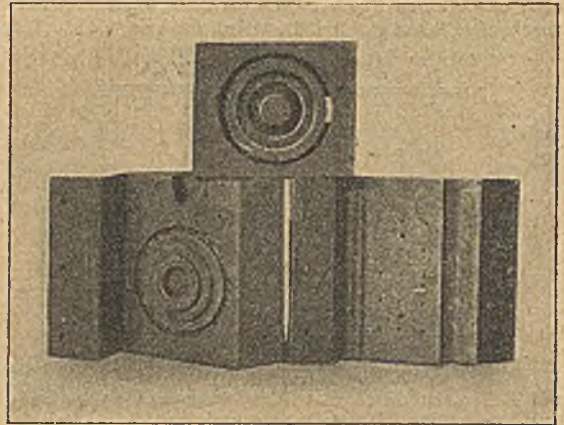


Abbildung 1. Support mit seinen eisernen Gußformen.

Zugfestigkeit um 30 bis 40 % und Verminderung der Schwindung um 20 bis 30 %. Die Analyse ergab als Ursache dieser Wirkungen die Ueberführung etwa der Hälfte des gebundenen Kohlenstoffes in Graphit. Das in der angegebenen Weise dem Eisenbade zugeführte Mangan wirkt außerdem als desoxydierendes und entschwefelndes Flußmittel, doch nur bei so siliziumarmem (unter 1 % Si) und an gebundenem Kohlenstoff reichem Eisen, wie es für Hartgußräder verwendet wird<sup>1)</sup>. Bei gewöhnlichem siliziumreichem und an gebundenem Kohlenstoff armem Gußeisen bietet ein Manganzusatz nicht nur keinen Vorteil, sondern wirkt im Gegenteil eher schädlich.

Die mit den Manganzusätzen erreichten guten Wirkungen gaben Veranlassung, auch Silizium zu solchen Versuchen zu verwenden. Outerbridge verwendete dazu wiederum von vornherein siliziumarmes Eisen, das in eisernen Formen gegossen durchaus weiße Bruchflächen erlangte und selbst beim Gusse in Sandformen weiße Kanten der Bruchflächen bewirkte. Das Silizium wurde in Form von fein gepulvertem 50prozentigem Ferrosilizium unmittelbar vor dem Gusse dem Eisen in der Pfanne zugesetzt. Schon ein Zusatz von 0,3 % Si genügte,

<sup>1)</sup> Outerbridge gibt leider die Zusammensetzung des Eisens nicht näher an, doch dürfte nach anderen Angaben (St. u. E. 1916, 29. Juni, S. 621/2) mit etwa folgender Zusammensetzung zu rechnen sein: 0,75 % geb. C. 2,35 % Graphit, 0,7 % Si, 0,6 % Mn, 0,1 % S, 0,4 % P.

<sup>1)</sup> Metallurgical and Chemical Engineering 1917, 1. Juli, S. 19/24; Engineering 1917, 31. Aug., S. 219/21.



um das Eisen wesentlich zu verbessern, d. h. seine Festigkeitswerte zu erhöhen, und seine Neigung, weiß zu werden, herabzumindern. Bis zu 0,8 % Si steigende Zusätze bewirkten schließlich, daß das Eisen selbst in eisernen Formen durchaus grau blieb, sich leicht bohren ließ und eine Zunahme an Bruchfestigkeit um 5 bis 26 %, an Biegezugfestigkeit um 7 bis 31 % und an Formänderungsarbeit um 13 bis 60 % erfuhr. Mit diesen Ergebnissen war der Hilfskuppelofen im Hartgußradbetriebe endgültig besiegt, hatte man nun doch das Mittel gefunden,

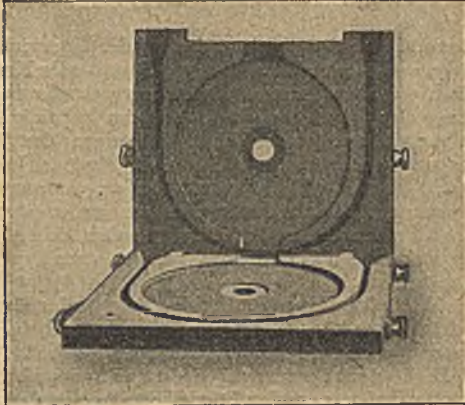


Abbildung 2. Eiserne Gußform für eine Friktionsscheibe.

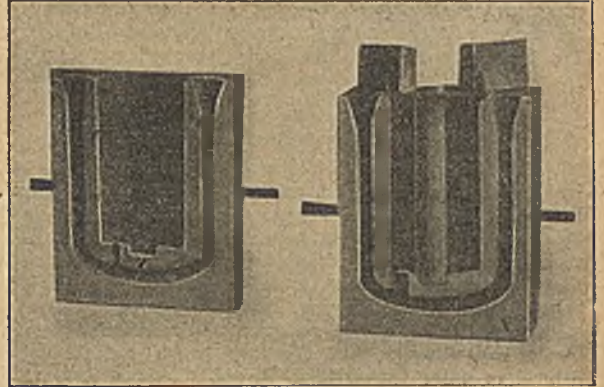


Abbildung 3. Eiserne Gußform für einen Hobelbankschraubenkopf.

unabhängig von ihm das Eisen in jeder wünschenswerten Weise zu beeinflussen und die Wirkung der Beeinflussung noch vor dem Abgusse durch kleine Versuchsgüsse in Schreckschalen festzustellen.

Die Wirkung dieser Ergebnisse erstreckte sich aber weit über das Hartgußrad hinaus. Die Qualitätsbeeinflussung im Hartgußradbetriebe, so große Gewissenhaftigkeit sie auch erfordert, ist verhältnismäßig einfach, da sie sich nur auf Grenzwerte zu erstrecken hat, die nicht allzuweit von einander abliegen; man setzt im Flammofen Eisen von einem Siliziumgehalte, der den schwersten Rädern entspricht, und macht die Zusätze in der Pfanne, entsprechend dem geringeren Gewichte der kleineren Räder. In einem Hartgußwerke, das Abgüsse aller Art, von 1 kg bis zu vielen Tonnen Stückgewicht, herzustellen hat, das mit den mannigfachsten Schreckschalen arbeiten muß, spielt die leichte, rasche und einfache Beeinflussbarkeit des flüssigen Eisens eine noch ungleich wichtigere Rolle. Und vollends fällt sie aufs schwerste ins Gewicht bei Erstellung von weichen, leicht bearbeitbaren Abgüssen in eisernen Dauerformen. Custer, der in dieser Hinsicht eine umfassende Tätigkeit entfaltet<sup>1)</sup>, hat die Aufgabe noch nicht völlig zu lösen vermocht. Er begegnete der Härtung durch Ausleerung der eisernen Formen, noch ehe sie eine härtende Wirkung auf die Abgüsse auszuüben vermochten, und überließ es dann der in den Abgüssen aufgespeicherten Wärme, die Abkühlung so zu verlangsamen, daß eine Oberflächenhärtung tatsächlich vermieden wurde. Das Verfahren mußte aber infolge seiner geringen Wirtschaftlichkeit wieder aufgegeben werden. Custer hatte eben die metallurgische Tatsache übersehen, daß graues Gußeisen, das über einen gewissen Wärmeegrad erhitzt und wieder abgekühlt wird, schwillt und daß diese Schwellung bei wiederholtem Verfahren die eisernen Formen rasch unbrauchbar macht.

Welchen Umfang diese Schwellung allmählich annimmt, zeigt ein von Outerbridge schon im Jahre 1903 durchgeführter Versuch. Er goß mit Eisen aus derselben Pfanne unmittelbar nacheinander in völlig gleich gehaltene Formen zwei Probestäbe, die im erkalteten

überhaupt niemals die kritische Temperatur erreicht. In den Sellerswerken gießt man aus diesem Grunde eine Form während einer Schmelzung nur einmal ab und erhält sie so viele Jahre hindurch brauchbar. Ein zweiter Weg, die Formen dauerhafter zu machen, liegt in der Verwendung möglichst siliziumarmen Eisens für deren Herstellung, das ein wesentlich geringeres Bestreben aufweist, infolge wiederholten Erhitzens und Abkühlens zu schwellen. Am vollständigsten würde man über diese Schwierigkeit hinwegkommen, wenn

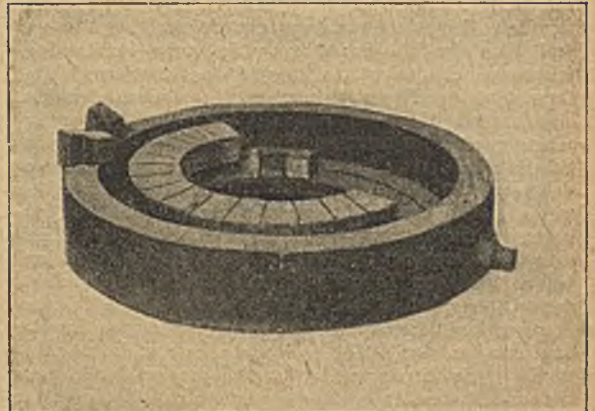


Abbildung 4. Eiserne Gußform für einen Zahnkranz.

es gelänge, die Dauerformen aus völlig weißem Eisen herzustellen.

Die Abbildungen 1 bis 4 zeigen einige in den Sellerswerken für große Stückzahlen benutzte eiserne Formen. Abb. 1 ist ein ringsum blank zu bearbeitender Support, unter ihm befinden sich das Ober- und Unterteil seiner Gußform. Während beim früheren Gusse im Sand mit einer hohen Ausschußziffer zu rechnen war, ist eine solche nun verschwunden. Die Friktionsscheibe, deren beide Formteile in Abb. 2 zu sehen sind, hat über 1 m Durchmesser, im rohen Zustande 38 mm, bearbeitet 21 mm Stärke. Sie wird beiderseits bearbeitet und muß durchweg völlig fehlerfrei sein. Diese Bedingung war mit

<sup>1)</sup> St. u. E. 1909, 8. Sept., S. 1391/5; 1910, 27. April, S. 689/4.



Sandformen überhaupt nicht zu erfüllen, erst die eiserne Form brachte die restlose Lösung der Aufgabe. Nicht nur dünnwandige, auch recht starkwandige Abgüsse lassen sich auf diese Weise herstellen, wie Abb. 3 zeigt. Es handelt sich hier um den Schraubenkopf für eine Hobelmaschine, der voll gegossen wird, und in den später fünf je fünfzig Millimeter ins volle Eisen reichende Gewindegänge geschnitten werden. In dieser Form wird auch Halbstaht von verschiedenem Härtegrade vergossen. Abb. 4 läßt die Form für den Zahnkranz einer größeren Drehbank, der in offener Form gegossen wird, erkennen. Der fertig bearbeitete Zahnkranz hat 1500 mm Durchmesser, eine Stärke von 180 und eine Breite von 150 mm. Die Zähne werden aus dem Vollen geschnitten. Auch für diesen Abguß wird Eisen mit 25 % Stahlzusatz verwendet.

#### Das Schmelzen von Aluminiumspänen.

Beim Schmelzen von Metallen und deren Legierungen, insbesondere in Form feiner Abfälle, wie von Bohr-, Dreh- und Hobelspanen oder gar von Staub, wie ihn die Schmirgelschleiferei liefert, sind beträchtliche Metallverluste durch Abbrand nicht zu vermeiden. Die größten Verluste erwachsen seither durch Verdampfung von Zink beim Schmelzen von Messing, Rotguß, Bronze und allen anderen zinkhaltigen Legierungen; erst in jüngster Zeit wurde es möglich, diese Verluste durch elektrisches Schmelzen unter Luftabschluß wesentlich einzudämmen. Nächst den Zinkverlusten beim Schmelzen von Messing, Bronze usw. entstehen die größten Metallverluste beim Schmelzen von Aluminiumspänen. Bis vor wenig Jahren waren diese Verluste von allgemein volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten aus nicht allzu schwerwiegend; seit der außerordentlich umfangreich gewordenen Verwendung des Aluminiums zur Herstellung von zahlreichen Gegenständen in Blech- und Gußform beginnen aber die Verluste so schwerwiegend zu werden, daß man nicht mehr umhin kann, sich ernstlich mit ihnen zu beschäftigen. Eine sehr gründliche Untersuchung aller damit zusammenhängenden Fragen wurde von dem Bureau of Mines in Washington veranlaßt, deren Ergebnisse in einer Druckschrift von 88 Seiten Umfang niedergelegt wurden<sup>1)</sup>.

Beim Schmelzen von Aluminiumspänen kommt es auf drei Hauptpunkte an: Erzeugung einer gerade ausreichenden Schmelzwärme, möglichst Vermeidung jeder Oxydation und Herbeiführung des Ineinanderfließens der einzeln sich bildenden Aluminiumtröpfchen. Die Erzeugung einer wirksamen Schmelzwärme bietet keine Schwierigkeit, man hat nur darauf zu achten, daß bei Schmelzungen mit Luitzutritt 725° nicht überschritten werden, denn oberhalb dieser Temperatur muß mit lebhaftester Oxydation des Aluminiums durch den Luft-sauerstoff gerechnet werden. Da sich aber das Schmelzen bei so niedriger Temperatur sehr in die Länge zieht, suchte man nach Mitteln, um gefahrlos höhere Wärmegrade wirken lassen zu können, und schlug zu dem Zwecke das Tauchen der Späne in bereits geschmolzenes Aluminium, die Erzeugung luftabschließender Decken aus anderen Stoffen, insbesondere aus Flußmitteln, und das Schmelzen im luftleeren Raume oder unter einem neutral bis reduzierend wirkenden Gasgemenge vor. Besondere Rücksicht ist bei jedem Schmelzvorfahren insbesondere auch dem schwierigen Zusammenlaufen der unter der Wirkung der Schmelzhitze sich bildenden Aluminiumtröpfchen zu widmen. Jeder Aluminiumspan ist von einer dünnen, im Augenblicke seines Abtronnens entstehenden Oxydschicht umgrentzt. Diese Oxydschicht ist stets vorhanden, für gewöhnlich wird sie zudem durch eine Schicht aus den öligen oder seifigen Bestandteilen irgendeines Schneidhilfsmittels um ein vielfaches verstärkt. Jedes entstehende Aluminiumtröpfchen ist demnach mit einer das Zusammenlaufen hemmenden Schicht

eines Fremdkörpers umgeben. Größere Tropfen vermögen wohl schon durch ihr Eigengewicht die hemmenden Zwischenschichten zu durchbrechen und zusammenzufließen; bei kleinen aus Spänen von weniger als 0,1 mm Stärke oder gar bei den mikroskopisch kleinen aus Schmirgelstaub entstehenden Tröpfchen ist das ausgeschlossen, hier muß ein die Zwischenschicht lösendes und beseitigendes Flußmittel zur Anwendung kommen. Zur Ueberwindung dieser verschiedenen Schwierigkeiten wurde eine ganze Reihe von Schmelzverfahren vorgeschlagen und praktisch erprobt, die auf Grund der angestellten, eingehenden Untersuchungen sehr verschieden zu bewerten sind.

Das Auflösen der Späne in der bei der Urgewinnung des Aluminiums durch Reduktion von Bauxit oder Kryolit elektrisch erzeugten Schmelze kann nur bei sehr reinen Spänen in Frage kommen, da im anderen Falle die Verunreinigungen zu beträchtlichen Störungen des Verfahrens und Verlusten an elektrischer Energie führen würden. Dieses Auflösen kommt im allgemeinen für Gießereien und Metallschmelzereien um so weniger in Frage, als die Einzelheiten der elektrolytischen Aluminiumgewinnung von den betreffenden Werken streng geheim gehalten werden.

Um die Späne bequem unter den Spiegel des Metallbades drücken zu können, um die Zwischenräume zu verringern und damit das Zusammenfließen zu befördern, schlug E. S. Sperry vor, die Späne zu brikkettieren<sup>2)</sup>. Vereinzelt Berichte aus der Praxis besagen eine dadurch bedingte Steigerung des Ausbringens von 50 auf 85 %<sup>3)</sup> und eine Kürzung der Schmelzzeit für eine Tiegel-füllung von 50 auf 35 min<sup>3)</sup>, und außerdem ist eine wesentlich vereinfachte Handhabung der Späne ganz unzweifelhaft. Es muß aber auf Grund der angestellten Versuche dahinzustellen bleiben, ob die angeführte Steigerung des Ausbringens auch im regelmäßigen Betriebe erreichbar ist. Weiter dürfte es in den meisten Fällen sehr fraglich sein, ob die Anlage- und Betriebskosten einer genügend leistungsfähigen Brikkettpresse selbst durch ein derart gesteigertes Ausbringen ausgeglichen werden. Da eine ständige Beschäftigung der Presse die erste Vorbedingung des wirtschaftlichen Erfolges ist, kann das an sich sehr beachtenswerte Verfahren überhaupt nur für größte Schmelzwerke in Frage kommen.

Das Schmelzen kleiner Mengen verhältnismäßig reiner Späne wird vielfach nach dem Puddelverfahren bewirkt. Ein eiserner Schmelzkessel ruht etwa in 1 m Höhe über Hüttensohle in der Abdeckplatte eines zylindrischen Ofens, so daß sein Inhalt von den Feuer-gasen nicht beeinflußt wird. Ueber dem Kessel ist ein Blechzylinder angeordnet, der die Gase, die sich infolge der Verunreinigungen durch ölige oder seifige Schneidhilfsmittel bilden, in die Esse abführt. In den Kessel gibt man zunächst nur eine geringe Menge von Spänen, läßt sie unter stetem Durchrühren broiig erweichen, setzt eine weitere geringe Spanmenge zu und fährt so fort, bis der Kessel genügend gefüllt erscheint. Dabei ist darauf zu achten, daß das Metall niemals ganz flüssig oder auch nur deutlich rotwarm werde. Versäumt man dies, so tritt eine rasch fortschreitende unaufhaltsame Oxydation ein, die Temperatur schwillt an, und in kürzester Zeit ist der ganze Kesselinhalt zu Aluminiumoxyd umgewandelt. Das läßt sich nur verhüten, wenn die auf einmal behandelte Menge 50 bis 75 kg nicht übersteigt, denn ein größerer Kesselinhalt läßt sich nicht mehr nachdrücklich genug von Hand durchrühren. Zum Schlusse deckt man den Kessel dicht ab und steigert die Temperatur etwas, damit Schmutz und Garschaum an die Oberfläche gelangen können. Dann kratzt man die Kesselwände sauber, rührt 2 % geschmolzenes Zinkchlorid in

<sup>1)</sup> Brass World, 1911, S. 41.

<sup>2)</sup> Engineering 1912, 29 Nov., S. 737.

<sup>3)</sup> E. F. Hirsch: Elektrotechnische Zeitschrift 1914, 3. Dez., S. 1093.

<sup>1)</sup> H. W. Gillett und G. M. James: „Melting Aluminium Chips“, Bulletin 108, Mineral-Technology 14, 1916.



die oben schwimmende Schaumdecke, verflüchtigt dasselbe, schöpft den Schaum mit einem Sieblöffel ab und schüttet ihn möglichst rasch in ein Gefäß mit Wasser<sup>1)</sup>. Das Verfahren liefert bei durchschnittlich verschmutzten Spänen ein Ausbringen von etwa 70 % und ist für Kleinbetriebe wohl zu empfehlen. Für den Großbetrieb dürfte es infolge der umständlichen Rührarbeit kaum in Frage kommen, auch dann nicht, wenn man das schließliche Auslöfeln des geschmolzenen Aluminiums durch Einrichtung kipparter Kessel, wie es tatsächlich schon geschehen ist, vereinfacht. Dagegen könnten Oefen mit mechanischen Rührwerken ähnluch den in Zinkhütten gebräuchlichen Côte- und Pierron- oder den Montefiore-Anlagen gute Dienste tun.

Elektrische Schmelzöfen, Vakuumöfen und Retortenöfen, die alle nur den Luftzutritt verhindern ohne gleichzeitig das Zusammenfließen durch Umrühren zu fördern, lassen für die Praxis ebensowenig gute Ergebnisse erwarten wie sie in den Laboratoriumsversuchen versagt blieben. Flüchtige Flußmittel, wie Ammoniaksalz und Zinchlorid, sind zwar am Ende des Schmelzens von Vorteil, ihre Anwendung ohne gleichzeitiges Rühren hat aber nur sehr geringes Ausbringen zu Folge. Am vorteilhaftesten dürfte es für die Verarbeitung großer Spänemengen sein, sich des Flammofens und eines Schmelzverfahrens zu bedienen, bei dem das Flußmittel nicht nur eine die Luft ausschließende Decke über dem Metallbade erzeugt, sondern zugleich eine so lebhaftige Bewegung des Metallbades bewirkt, daß das Zusammenfließen der entstehenden Tröpfchen ausreichend genug gefördert wird. Hierfür hat sich ein Gemenge aus 85 % Kochsalz und 15 % Flußspat<sup>2)</sup> sowie eine molekulare Mischung von Kochsalz und Chlorkalium mit einem geringen Zusatz von Kaliumsulfat in der Tiegelpraxis gut bewährt. Manche Flußmittel, wie Lithiumchlorid, die infolge ihres günstig gelegenen Schmelzpunktes beste Dienste zu leisten vermöchten, kommen infolge ihres Preises und andere wegen ihrer hygroskopischen Wirkung nicht in Frage, wie beispielsweise Kalzium- oder Magnesiumchlorid. In Hinsicht auf den Preis des Flußmittels verdient Kochsalz den Vorzug, doch sind Mischungen von Alkalichloriden und Fluoriden weitaus lösungsfähiger für Aluminiumoxyd. Man wird sich darum am besten mit der Vereinigung beider Mittel behelfen, und es dürfte die oben angegebene Mischung von 85 % Kochsalz und 15 % Flußspat, angewendet in Mengen von 20 bis 30 % vom Gewicht der zu schmelzenden Späne, zunächst als das nützlichste und wirtschaftlichste Flußmittel zu bezeichnen sein. Bei ganz reinen Spänen wird man damit allerdings kein höheres Ausbringen als nach dem Puddelverfahren erreichen, es entfallen aber die hohen Kosten des Umrührens, zudem werden sich auch die sonstigen Lohnauslagen beträchtlich verringern, da kein Hindernis besteht, an Stelle des Kessels oder des Schmelztiegels den weitaus leistungsfähigeren Flammofen zu benutzen. Die angestellten kleinen Versuche lassen über die Anwendbarkeit dieser Ofenart keinen Zweifel bestehen. Er ist zudem bereits in der Praxis für den vorliegenden Zweck erprobt, das betreffende Werk hält aber sein Betriebsverfahren noch geheim und gibt nur ein Ausbringen von 80 % an. Andere Werke erklären die Benutzung des Flammofens zum Schmelzen von Aluminiumspänen wegen seiner oxydierenden Wirkung für ausgeschlossen. Das trifft aber nicht zu, da man es in der Hand hat, mit reduzierender Flamme zu arbeiten und das schmelzende Metall durch eine Natriumchlorid-Kalziumfluorid-Decke gegen oxydierende Wirkungen vollkommen zu schützen. — Wenn Späne im Schachtofen geschmolzen werden müssen, ist das Natriumchlorid-Kalziumfluorid-Verfahren vorteilhafter, während beim Schmelzen im bequem zugänglichen Kessel das Puddelverfahren vorzuziehen ist.

<sup>1)</sup> Ein ähnliches Verfahren ist in St. u. E. 1916, 29. Juni, S. 640, beschrieben.

<sup>2)</sup> In St. u. E. 1916, 29. Juni, S. 640, findet sich eine Beschreibung des Verfahrens.

Eine weitere Möglichkeit ergibt sich durch Reinigung der verschmutzten Späne mit verdünnter Kalilauge, Nachspülen mit Wasser, Beseitigung des Wassers in einer Zentrifuge und folgendes Nachtrocknen bei 100°. Aus so behandelten Spänen lassen sich die beigemengten Eisenspäne praktisch restlos mit einem magnetischen Scheider ausziehen, das Schmelzverfahren wird vereinfacht und das Ausbringen so beträchtlich erhöht, daß es sich wohl empfiehlt, den Versuch auch im großen durchzuführen. Im übrigen wird man am besten tun, schon in der späneerzeugenden Werkstatt alle Aluminiumabfälle möglichst rein zu halten und sie vor fremden Beimengungen zu bewahren. Dann braucht man keine hohen Kosten aufzuwenden, um die eingetretenen Mißstände wieder zu beseitigen.

C. Irresberger.

#### Die Erzeugung dünnwandiger Aluminiumtüren.

Die vollständig aus Eisen bestehenden Personenzüge einiger amerikanischen Eisenbahnen wurden ursprünglich mit doppelwandigen Türen aus Stahlblech ausgestattet. Da sich diese aber wenig bewährten — zwischen den beiden eine Tür bildenden Blechen schlug sich Schwitzwasser nieder, was zur raschen Verrostung führte —, bemühte man sich, einen besser geeigneten Stoff hierfür zu finden, und kam schließlich mit gegossenen Aluminiumtüren zu befriedigenden Ergebnissen. Solche Türen bestehen<sup>1)</sup> aus je einem äußeren und inneren Rahmen (Abb. 1), die fest zusammengenietet werden. Sie sind bei sehr geringem Gewichte ausreichend steif, rosten nicht und behalten im verbrauchten Zustande den vollen

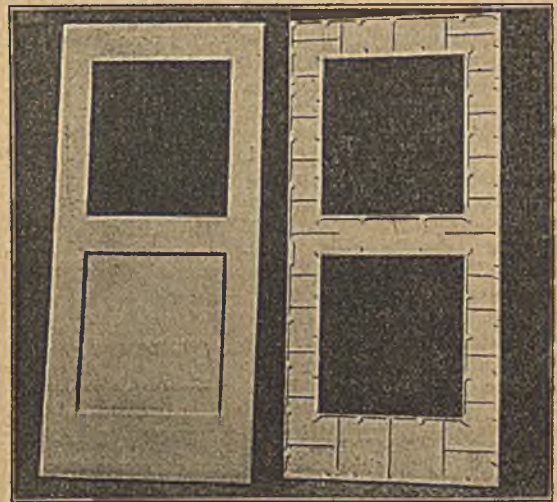


Abbildung 1. Äußere und innere Platte einer Personenzugtüre.

Materialwert. Ihre Herstellung bot aber große Schwierigkeiten, und erst nach langen Versuchen und Mühen ist es gelungen, sie mit einer so geringen Zahl von Feblüssen herzustellen, daß ihre Erzeugung wirtschaftlich lohnend wurde und im großen durchgeführt werden konnte. Die beiden eine Tür bildenden Platten sind je 2134 mm hoch, 940 mm breit und, mit Ausnahme der Stellen, die einander nach dem Zusammennieten berühren, nur 3 bis höchstens 5 mm stark. Eine fertig zusammengenietete Tür ist 31,7 mm stark und enthält 48,6 kg Aluminium. Die eine mit dem vollen 3 mm starken Panel ausgestattete Hälfte wiegt etwa 28 kg, der andere, sowohl für die Glasscheibe wie für das Panel der ersten Hälfte ausgesparte, nur einen Rahmen mit mittleren Querbalken bildende Teil, etwa 20,6 kg. Derartige Gußstücke bieten schon dem Graugießer einer Herdgießerei Schwierigkeiten,

<sup>1)</sup> Nach einem Berichte von E. L. Shaner in Foundry 1917, Jan., S. 2/4.



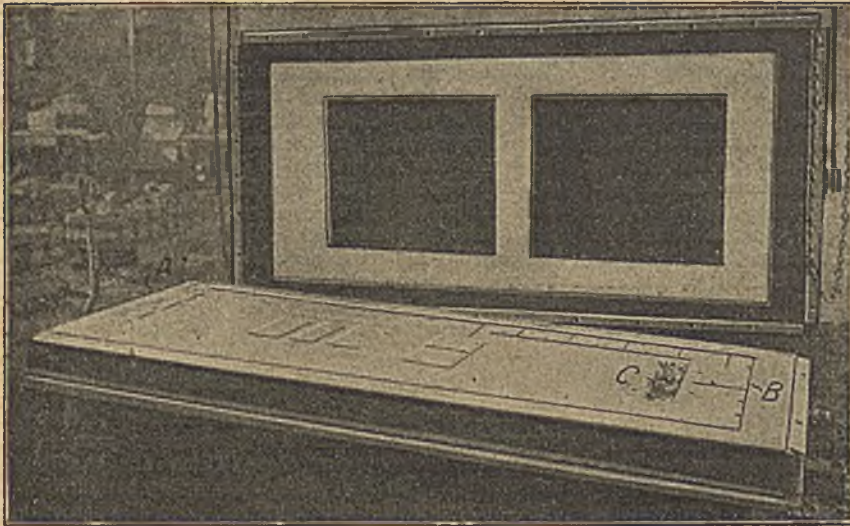


Abbildung 2. Anordnung der Eingüsse A, B und Auflockerung der Form zur Erleichterung des Schwindens C.

um so schwieriger erschien natürlich ihre Ausführung in dem verhältnismäßig schwer auslaufenden Aluminium.

Die Modelle bestehen aus Aluminium und sind beiderseits durchweg bearbeitet. Zur Schwindung muß in der Längsrichtung eine Zugabe von 35 mm vorgesehen werden. Infolge dieser starken Schwindung treten leicht Risse auf, weshalb der Sicherung möglichst ungehemmten Schwindens ganz besondere Sorgfalt zu widmen war. Andererseits ist auf rasches, gleichmäßiges Auslaufen der Form, auf möglichst gleichzeitiges Erstarren ihrer schwächeren und stärkeren Querschnitte und auf Verhinderung des Verziebens und Werfens während des Erkaltes sorgfältig zu achten. Abb. 2 zeigt die Gießform eines Rahmenteilens nach dem Ausbeben des Modelles. Das Unterteil ist etwas schräg, mit dem breiteren Rahmenteil auf der erhöhten Seite zum Gießen vorgerichtet. Die Eingüsse sind bei A und B angeordnet und in der beim Plattengusse üblichen

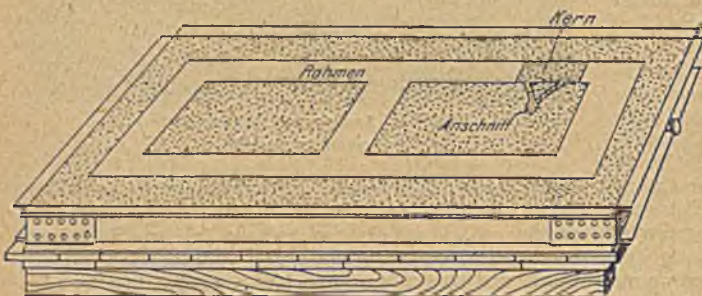
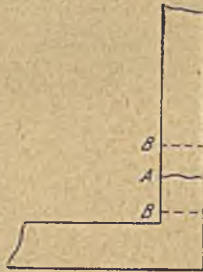


Abbildung 3. Anordnung zum Schweißen eines gerissenen Abgusses.

Weise mit mehreren flachen Anschnitten mit der Form verbunden. Man gießt mit zwei Pfannen von beiden Seiten zugleich, ohne Steiger, und erreicht so ein gutes Auslaufen der Form. Zur Erleichterung des Schwindens werden zwei wichtige Kunstgriffe angewendet. Einmal lockert man schon vor dem Zustellen bei C in etwa 4 bis 5 cm Entfernung vom inneren Rande der Form den

Sand gründlich auf, um es dem unteren Querstege des Rahmens leichter zu machen, dem Schwindungszuge zu folgen. Mit dieser Maßregel allein bliebe aber der Abguss noch immer an den beiden Eingüssen hängen und der untere Teil des Rahmens müßte sich im ganzen um 35 mm den Eingüssen nähern. Das hat lange Zeit den Hauptteil aller Fehlgüsse bewirkt, da dabei sehr häufig Risse im Rahmen auftraten. Erst als es gelang, die hemmende Wirkung der Eingüsse zu beseitigen, wurde es möglich, regelmäßig gute Abgüsse zu erzeugen. Zu dem Zwecke brachte man unmittelbar über der Teilungsebene der Form im Formkasten zwei Schlitzlöcher an, die während des Gießens mit einem

Pfropfen verschlossen bleiben. Sobald das flüssige Metall zu erstarren beginnt, was fast unmittelbar nach dem Gusse der Fall ist, werden die Pfropfen durchstoßen, so daß nun das in den Eingüssen noch flüssige Metall auslaufen kann. Damit wird nicht nur das Schwindungshemmnis der Eingüsse gründlich beseitigt, sondern auch die thermische Wirkung der länger heiß bleibenden Eingüsse auf den dünnen Abguss, die zu schädlichen Spannungen Anlaß bieten würde, ausgeschaltet.

Zur Sicherung des möglichst gleichzeitigen Erstarrens des die Form füllenden Metalles werden zahlreiche kleine Schreckschalen verwendet. Abb. 1 läßt im Rahmenstücke eine Anzahl von Querstegen und Verschraubungsnippeln erkennen, die zum klaglosen Zusammenpressen der beiden eine Tür bildenden Platten dienen. In der Mitte eines jeden dieser Querstege wird nun eine kleine Schreckschale in die Form eingelegt, so daß sie schließlich mit etwa 70 Stück solcher Schalen ausgestattet ist.

Infolge der geringen Wandstärke der Abgüsse (3 bis 5 mm) ist es sehr wichtig, daß die einzelnen Teile der Form ganz genau im richtigen Abstand voneinander gehalten werden. Um das zu erreichen, werden zwei starke Schienen der Länge nach unter das Unterteil und über das Oberteil gelegt und in üblicher Weise zusammengespannt. Außerdem werden in der Mitte der vom Rahmen freien Vierecke mehrere Bolzen durch die Form gezogen, die oben und unten in eisernen Platten geführt sind und es ermöglichen, beide Formteile auf genaues Maß zusammenzuspannen.

Trotz aller Sorgfalt kommt es doch noch immer vor, daß einzelne Rahmen reißen. Der Riß tritt fast immer bei A (Abb. 3) auf. Man sägt dann ein Stück von B bis B heraus, fertigt einen dem Ausschnitte entsprechenden Kern an und formt mit diesem den fehlerhaften Rahmen gleich einem Modelle ein. Das Oberteil wird abgehoben, ein Einguss angeschnitten wie ihn die Abbildung erkennen läßt, der Kern entfernt und nun die Form geschweißt. Bei sorgfältiger Ausführung soll die Schweißung so vollkommen gelingen, daß es nach gehörigem Zurechtfeilen kaum mehr möglich ist, ihre Spuren zu erkennen.

C. Irresberger.



## Aus Fachvereinen.

### British Foundrymen's Association.

Im Herbst vorigen Jahres hielt in Sheffield die British Foundrymen's Association ihre Jahresversammlung ab. Die Mitgliederzahl betrug 1058. Als Präsident für das kommende Jahr wurde Thomas H. Firth, als 1. Vizepräsident John Little, als 2. Vizepräsident M. Riddell gewählt.

In den Verhandlungen wurde der Vorschlag gemacht, keine Ausländer als Mitglieder aufzunehmen. Der daraufhin gefaßte Beschluß schließt nur Angehörige der feindlichen Staaten als Mitglieder aus.

Im folgenden wird über einige zur Verlesung gelangten Arbeiten berichtet: ]

Matthew Riddell sprach über den

#### Flüssigkeitsgrad von geschmolzenem Gußeisen<sup>1)</sup>

Derselbe ist abhängig von dem Grad der Ueberhitzung, die das Eisen im Kuppelofen erfahren hat. Je größer diese ist, um so größer ist seine Dünnflüssigkeit und seine Lebensdauer, d. h. um so länger wird es flüssig bleiben, um die Verästlungen einer Gußform auszufüllen.

Wenn das Metall matt und zäh aus dem Ofen läuft, so liegt seine Temperatur nicht weit über dem Schmelzpunkt. Es fehlt an Ueberhitzung. Die Gründe, die für dieses schlechte Arbeiten des Kuppelofens angeführt werden, sind mannigfaltig. Einige halten die Windzufuhr für zu groß, andere wollen den Druck vermindert haben, aber die meisten sind der Ansicht, daß die Sparsamkeit beim Koks zu weit getrieben sei. Mehr Koks ist für diese das einzige Heilmittel. Es erscheint nur natürlich, daß eine Vermehrung des Kokses auch eine Zunahme der Temperatur zur Folge hat. Das ist auch im allgemeinen richtig, aber die Erfahrung lehrt, daß von einer gewissen Grenze an durch eine weitere Vermehrung des Kokses das Eisen wieder dickflüssiger wird. Ferner wird heißeres Eisen erzeugt, wenn der Füllkoks nicht bis an die Formen heruntergebrannt ist, bevor das Gebläse angelassen wird, und so das erste Eisen einen längeren Weg zurückzulegen hat. Außerdem ist bekannt, daß ein hoher Siliziumgehalt die Dünnflüssigkeit steigert, ein hoher Schwefelgehalt sie mindert. Eine Erklärung für diese Eigentümlichkeiten glaubt Riddell gefunden zu haben.

Nach seiner Ansicht ist der Kuppelofen so ungeeignet wie nur möglich, um ein geschmolzenes Metall zu überhitzen. Die höchste Temperatur ist in der Schmelzzone, während im Herd unterhalb der Formen keine Verbrennung und daher auch keine Wärmeentwicklung stattfindet. Sobald das Metall im Schmelzraum flüssig wird, gelangt es schnell aus dieser hochoverhitzten Zone in den Herd. Die geringe Ueberhitzung, die es dort vielleicht erhalten hat, wird bei seiner Reise zum Boden des Ofens bei weitem aufgebraucht, da es sowohl an den kalten Wind beim Passieren der Formebene, als auch an den Herdkoks Wärme abgibt. Handelt es sich um Metalle, bei denen Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt zusammenfallen, also alle einfachen Metalle und solche Legierungen, deren Komponenten sich in fester Lösung befinden, so würden diese wahrscheinlich im Herd wieder fest werden oder so matt und zähflüssig herauskommen, daß sie nicht vergossen werden könnten. Anders ist es beim Gußeisen. Weil dieses der Regel des gleichen Schmelz- und Erstarrungspunktes nicht folgt, ist es möglich, auch im Kuppelofen eine Ueberhitzung herbeizuführen. Der Schmelzpunkt ist abhängig von der Menge des gelösten Kohlenstoffes. Je niedriger der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, desto höher der Schmelzpunkt. Die niedrigste Schmelztemperatur liegt bei 1130°, und zwar bei

einem Gehalt an geb. C von 4,3%. Wenn das Gußeisen diesen ganzen C in gebundener Form enthielt, würde es bei 1130° sowohl schmelzen als auch erstarren. Zum Glück aber für den guten Ruf des Kuppelofens ist der Kohlenstoff zum Teil als Graphit ausgeschieden, zum Teil befindet er sich in Lösung. Da die Schmelztemperatur nur von dem Gehalt an gebundenem C abhängt in dem Augenblick, wo das Eisen die Schmelzzone erreicht, so kann der Graphit vernachlässigt werden. Es folgt daraus, daß ein Eisen, das wenig geb. C, aber viel Graphit enthält, erst bei einer hohen Temperatur geschmolzen werden kann. Im weiteren Verlaufe des Schmelzens wird der freie Graphit schnell aufgenommen und geht in Lösung, so daß die Legierung jetzt einen hohen Gehalt an geb. C und daher einen niedrigen Erstarrungspunkt aufweist. Unter diesen Bedingungen wird ein Eisen, das etwa bei 1400° schmilzt, erst bei 1130° wieder erstarren, so daß es eine Ueberhitzung von 270° erfahren hat.

Allerdings wird das Verhältnis von geb. C zu Graphit beim Eintritt in die Schmelzzone ein anderes sein als in dem aufgegebenen Eisen. Denn es ist bekannt, daß, wenn das Eisen eine gewisse Temperatur weit unter dem Schmelzpunkt erreicht hat und in  $\gamma$ -Eisen umgewandelt ist, es sehr schnell C auflöst. Um daher ein möglichst heißes Eisen zu erzeugen, ist es wesentlich, daß das feste Eisen so schnell wie möglich in die Schmelzzone gelangt. Die Absorption des Graphits ist nicht augenblicklich, aber die Schnelligkeit steigt mit der Temperatur. Wenn daher der Niedergang im Schacht langsam vor sich geht und das Eisen durch überschüssigen Koks oberhalb der Schmelzzone aufgehalten wird, so ist ihm Gelegenheit gegeben, Graphit zu lösen, so daß es mit einer niedrigeren Schmelztemperatur an die Formen gelangt, als es sonst gehabt hätte. Dies die Erklärung dafür, warum ein Ueberbeschuß an Koks dickflüssiges statt dünnflüssiges Eisen erzeugt. Dasselbe gilt für den Herdkoks. Wenn dieser zu hoch ist oder der Herd so stark vorgewärmt ist, daß das Metall auf Rotglut gebracht ist, ja zum Teil schon anfängt zu schmelzen, bevor das Gebläse angelassen ist, dann wird die Lösung von Graphit beträchtlich sein und das Eisen bei verhältnismäßig niedriger Temperatur schmelzen. Solange die erste Charge noch auf dem Koks ruht, der beim Anlassen des Windes noch nicht heruntergesunken ist, ist der Gehalt an geb. C unverändert, und die schnelle Verbrennung des Kokses erzeugt die Höchsttemperatur im Kuppelofen, bevor die Absorption des Graphits sehr weit vorgeschritten ist.

Auf dieselbe Weise ist auch der verschiedene Flüssigkeitsgrad von silizium- und schwefelreichem Eisen zu erklären, indem man sich nur daran zu erinnern braucht, daß Silizium die Löslichkeit des Kohlenstoffes im Eisen verringert, Schwefel sie vergrößert. Die Dünnflüssigkeit phosphorreichen Eisens beruht darauf, daß die eutektische Legierung Eisen-Eisenphosphid schon bei 950° flüssig wird. Und da dies Eutektikum 15% und mehr im Eisen ausmachen kann, so liegt seine stark verflüssigende Wirkung auf der Hand.

In der Erörterung bekämpfte Dr. Hatfield die Ausführungen unter dem Hinweis, daß die Lösung des Graphits in viel kürzerer Zeit vor sich ginge, als der Berichterstatte annehme.

R.

F. Brown berichtete über die

#### Deformierung von Stahlgußstücken<sup>1)</sup>.

Er unterscheidet zwei Ursachen: 1. die Schwindung bei der Erstarrung des flüssigen Stahles und der Abkühlung, 2. die Ausdehnung durch das Ausgüßen. Eine Reihe von Beispielen werden angeführt. In einer Gießerei wurden Hintersteven für Handelsschiffe gegossen. Es

<sup>1)</sup> The Foundry 1918, Sept., S. 408/11.

<sup>1)</sup> The Foundry 1918, Sept., S. 411/13.



wurde keiner erzeugt, der nicht deformiert war. Trotzdem alle Vorsichtsmaßregeln getroffen waren, blieb die Erscheinung bestehen. Das Unangenehmste war, daß die Oesen, die das Stauerruder tragen sollten, nie im Lot waren, obwohl sie beim Einformen des Modells genau angesetzt waren. Schließlich wurde ein Mann bestimmt, der den Stoven während der Erwärmung im Glühofen wieder in die alte Form bringen mußte. Brown ist der Ansicht, daß das Modell den zu erwartenden Formveränderungen angepaßt werden müsse.

Die unangenehmste Art der Deformierung ist das durch die Schwindung hervorgerufene Brechen des Gußstückes. Eine Grundplatte für einen Amboß war  $3\frac{1}{3}$  m im Quadrat groß und 40 cm dick und hatte auf der Oberseite einen schwalbenschwanzförmigen Teil zum Befestigen des Ambosses. Da es sich um ein dringend benötigtes Stück handelte, so wurden zur schnelleren Abkühlung die Formkästen bald nach dem Guß abgenommen und die Außenseiten von Sand befreit, während in der Mitte wegen des schwalbenschwanzförmigen Teils der Sand haften blieb. Als nach ein bis zwei Tagen das Stück genügend abgekühlt war und mit dem Putzen begonnen wurde, brach es plötzlich mit lautem Knall entzwei. Große Staubwolken verhinderten für mehrere Minuten jedes Erkennen. Es wurde festgestellt, daß die Platte in gerader Linie mitten durchgebrochen war und die beiden Teile 40 cm auseinanderlagen. Durch die zeitlich auseinanderliegende Abkühlung von Außenseite und Mitte traten derartig starke Spannungen auf, daß diesen das Stück nicht standhielt. Das einzig wirksame Mittel in solchen Fällen ist, die Gußstücke bis zur völligen Erhaltung in den Formen zu lassen. Auch die Praxis einzelner Werke, die noch heißen Stücke in Öfen zu bringen und dort abkühlen zu lassen, birgt die Gefahr in sich, daß die kalte Luft während der Überführung schädlich einwirkt.

Die Deformierungen durch das Ausglühen sind zwar nicht so häufig wie die durch das Schwinden hervorgerufenen, aber es kommt doch vor, daß Stücke, die völlig einwandfrei in den Glühofen kommen, ihn deformiert wieder verlassen. Die Schuld daran liegt meist in der Konstruktion des Ofens. Wenn die Beheizung stets von

einer Seite erfolgt, so ist es klar, daß der Teil des Gußstückes, der der Feuerbrücke am nächsten liegt, stärker erhitzt wird als der nach dem Fuchs zu liegende. Die Folge davon ist, daß eine unregelmäßige Ausdehnung und damit in vielen Fällen eine Deformierung eintritt. Das wird besonders bei großen Gußstücken, wie z. B. Schwungradern, der Fall sein. Nur ein Ofen, der an allen Stellen die gleiche Temperatur aufweist, kann eine Beibehaltung der Form gewährleisten. Natürlich ist eine vorzeitige Entfernung aus dem Glühofen mit denselben üblen Folgen verknüpft, wie eine zu frühe Entleerung der Formkästen. Ein großes Schwungrad von 4 m Durchmesser und mit sechs im Vergleich zu dem starken Rand ziemlich schwachen Armen war noch heiß in einen Glühofen gekommen, um darin abzukühlen. Als es für genügend kalt erachtet wurde, nahm man es heraus. Aber am anderen Morgen waren der Rand und drei Arme gebrochen. Was war geschehen? Zunächst war das Stück nicht vollständig kalt gewesen. Da am Rand nur wenig Sand haftete, so begannen die Leute zuerst die Nabe und Arme zu putzen, so daß die Luft ungehindert Zutritt erhielt und diese verhältnismäßig schwachen Teile schnell abkühlte. Die Folge war, daß sie nach der Mitte zu schwanden und einen starken Zug auf den Rand ausübten, dem dieser solange nachgab, bis die Arme völlig erkaltet waren. Wegen des größeren Querschnittes dauerte die Abkühlung des Randes bedeutend länger, und als nun dieser bei der allmählichen Schwindung seinerseits einen Zug auf die Arme ausübte, konnten diese ihm nicht nachgeben und das Schwungrad mußte brechen. Eine ähnliche Erscheinung trat bei einem großen Scheiberrad ein, das ebenfalls zu früh aus dem Ofen genommen war. Es war ohne Rand gegossen. Die 20 cm starke Scheibe kühlte zuerst ab, während die dickere Nabe während des späteren Schwindens einen solchen Zug ausübte, daß das Rad mitten durchbrach.

In der Erörterung wurde noch hervorgehoben, daß auch die Art der Kerne einen Einfluß auf die Deformierung ausüben könnte, indem zu feste oder zu festgebrannte Kerne häufig die Schwindung hinderten und dadurch Formveränderungen oder Risse verursachten.

R.

## Patentbericht.

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

18. März 1919.

Kl. 7 a, Gr. 17, M 02 773. Ueberhebevorrichtung für Walzstäbe; Zus. z. Anm. M 59 257. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 7 a, Gr. 18, J 18 023. Vorrichtung zur Umwandlung einer ununterbrochenen Drehbewegung in eine absatzweise Drehbewegung, insbesondere für den Gebrauch bei Pilgerwalzwerken für hohle Blöcke oder Knüppel. John George Inshaw und Georg Richard Inshaw, Lockwood House, County of Lanark, und Gesellschaft Stewards and Lloyds Limited, Glasgow.

Kl. 7 b, Gr. 4, K 63 966. Vorrichtung zum Ziehen von dünnen Drähten und Bändern mit durch Walzen gebildetem Kaliber. Kratos-Werke Walter Nacken, Grüna bei Chemnitz i. Sa.

Kl. 7 d, Gr. 1, L 45 367. Maschine zum Geraderichten von in Ringen aufgewickeltem Metalldraht. A.-B. Lidköpings Mekaniska Verkstad, Lidköping, Schweden.

Kl. 10 a, Gr. 12, U 6496. Verfahren zur Verhinderung des Verziehens von Koksofenüren. Fritz Uedinek, Bochum, Hochstr. 18.

Kl. 12 n, Gr. 2, B1 81 112. Verfahren zur Erzeugung von besonders für aluminothermische Zwecke geeignetem

Eisenoxyduloxyd. Dr. Georg Bredia, Wendtstr. 19. Dr. Paul Askenasy, Kaiser-Allee 20, und Dr. Ernst Schlumberger, Gottesauerstr. 3, Karlsruhe i. B.

Kl. 18 c, Gr. 9, V 13 811. Mit Gas gefüllte Blankglühmuffel. Erich Vogt, Bergisch-Gladbach, Gronauerwald.

Kl. 21 h, Gr. 11, G 45 806. Elektrodenfassung für elektrische Öfen mit Lichtbogenheizung, bei der zwischen dem an die Elektrodenzuleitung angeschlossenen Kontakt-rahmen und der Elektrode eine hochkohlenstoffhaltige und durch einen Preßring dicht zusammengepreßte, sowie gegen Lockerung gesicherte Stampfmasse angeordnet ist. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H., Siemensstadt bei Berlin, und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 24 f, Gr. 6, S 45 559. Hohler Planrost aus mehrfach hin- und hergebogenen Röhren. Georg Sütterlin, Hamburg-Blankenese.

Kl. 48 c, Gr. 1, L 45 418. Aus Zirkonoxyd und alkalischen Erden bestehendes Trübungsmittel für die Herstellung weißer Emailen. Landau & Co., Wien.

Kl. 81 e, Gr. 19, P 36 636. Vorrichtung zum Verjagen von Koks. Friedrich Köpper, Oberhausen, Rhld.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

18. März 1919.

Kl. 12 e, Nr. 673 430. KleinfILTER zur Reinigung der Gase von chemischen und mechanischen Beimengungen.

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



Dr. Bruno Thieme, Berlin-Wilmersdorf, Rüdesheimerpl. 5, und Johannes Birr, Berlin-Steglitz, Albrechtstr. 76.

Kl. 18 c, Nr. 697 645. Schmiedeisernes Glühgefäß. Fa. Th. Lammine, Cöln-Mülheim.

Kl. 21 h, Nr. 697 801. Metallelektrode mit einem Kohlenstoffgemenge für Lichtbogenöfen. Emil Friedrich Ruß, Cöln-Deutz, Deutz-Kalker Str. 2.

Kl. 21 h, Nr. 697 812. Elektrode für Lichtbogenöfen, mit Drahtnetz. Emil Friedrich Ruß, Cöln-Deutz, Deutz-Kalker Str. 2.

Kl. 24 e, Nr. 697 905. Wassergaserzeugung. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 24 e, Nr. 697 959. Gasentwicklungs- und Gasentwicklungsvorrichtung. Gebr. Pöschgen, A.-G., Düsseldorf-Rath.

Kl. 24 f, Nr. 697 613. Quertreppendoppelrost für Flammrohrkessel zur Verfeuerung von feinkörniger Kohle. Josef Montag, Niddastr. 56, und L. Papisch, Waldschmidtstr. 17, Frankfurt a. M.

Kl. 31 c, Nr. 671 406. Kokille für Metallguß. August Feldberg, Elberfeld, Königstr. 29.

Kl. 31 c, Nr. 671 407. Kokille für Metallguß. August Feldberg, Elberfeld, Königstr. 29.

Kl. 49 f, Nr. 697 828. Gasschmeldeofen. Paul Bornkessel, Frohnau, Mark.

Kl. 49 f, Nr. 697 829. Einrichtung zum Auflegen oder Stützen der Werkstücke bei Gasschmeldeöfen. Paul Bornkessel, Frohnau, Mark.

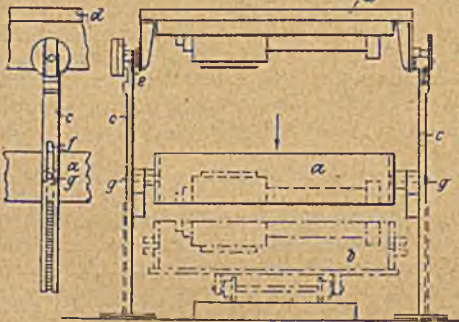
Kl. 49 f, Nr. 697 940. Gebläse für Schmiedefeuer u. dgl. Karl Mittelhammer, München, Belgradstr. 36.

Kl. 85 b, Nr. 697 798. Vorrichtung zur selbsttätigen Zuführung und Vermischung von Reagenzien zum Zusatzwasser der Kondensationsanlagen mit Rückkühlbetrieb. Paul Dittmeyer, Bochum i. W., Heckertstr. 35.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 b, Nr. 302 809, vom 1. März 1916. Friedrich Aeschbach in Aarau, Schweiz. *Wendeplattenformmaschine.*

Beide Formkstenhälften a und b werden nacheinander auf der in den oberen Enden von senkrechten verschiebbaren Stützen c drehbar gelagerten Wende-



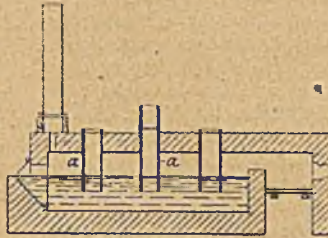
platte d hergestellt. Die Stützen c bieten unterhalb der Lagerstellen e für die Wendeplatte d dem oberen Formkasten a nach dessen Abformen und Wenden ein Auflager, in dem er nach weiterem Heben der Stützen angewendet und auf den unteren, inzwischen untergeschobenen Formkasten b gesenkt werden kann. Die Stützen c haben zu diesem Zwecke genügend weit von den Lagerstellen e für die Wendeplatte d entfernte Schlitzlöcher f, die in den oberen Formkasten a eingeschoben, als Drehachse dienende Bolzen g aufnehmen.

Kl. 31 c, Nr. 307 274, vom 11. Oktober 1917. Hans Rolle in Gleiwitz O.-S. *Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisenguß.*

Es wird vorgeschlagen, die Bildung des umwandelbaren Kohlenstoffs im Gußstück nicht lediglich durch die innere chemische Wirkung, sondern auch durch äußere physikalische Beeinflussungen hervorzurufen, insbesondere durch Verwendung von Gußformen aus Metall. Hierdurch soll ermöglicht werden, auch andere Eisen-

sorten, z. B. auch Grauguß für die Herstellung von Temperguß zu benutzen.

Kl. 31 a, Nr. 305 976, vom 19. Dezember 1915. Carl Roitzheim in Cöln-Klettenberg. *Verfahren und Ofen zum ununterbrochenen Einschmelzen von Metallspänen.*

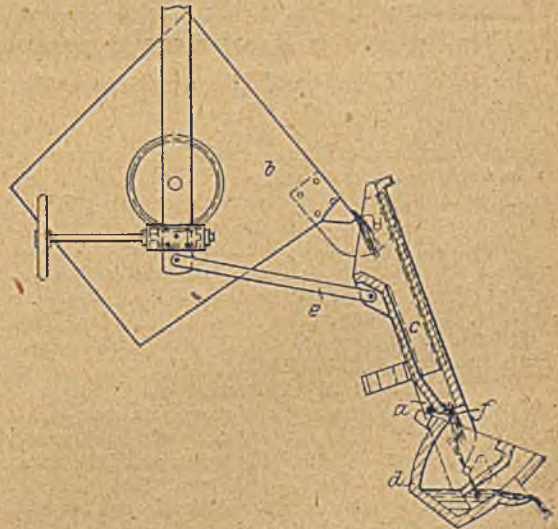


Die Metallspäne werden in bekannter Weise durch von oben in das Metallbad eintauchende Röhre a in den Ofen eingebracht, ohne mit den oxydierenden heißen Ofengasen in Berührung zu kommen. Erfindungsgemäß besitzen die Füllröhre a über dem Spiegel des Metallbades eine solche Länge, daß sie unter Fortlassung der bisher nötigen Hilfsvorrichtungen (Druckkolben o. dgl.) lediglich durch ihr eigenes Gewicht in das Metallbad entsprechend ihrer Nachfüllung eingeführt werden. Die Füllröhre tauchen so tief in das Bad ein, daß keine Späne in ungeschmolzenem Zustande in das Bad übertreten können.

Erfindungsgemäß besitzen die Füllröhre a über dem Spiegel des Metallbades eine solche Länge, daß sie unter Fortlassung der bisher nötigen Hilfsvorrichtungen (Druckkolben o. dgl.) lediglich durch ihr eigenes Gewicht in das Metallbad entsprechend ihrer Nachfüllung eingeführt werden. Die Füllröhre tauchen so tief in das Bad ein, daß keine Späne in ungeschmolzenem Zustande in das Bad übertreten können.

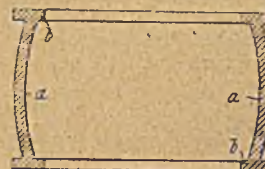
Kl. 31 a, Nr. 307 224, vom 12. Oktober 1917. Friedrich Fuchs in Krefeld. *Hilfsvorrichtung für das Entleeren von kippbaren Großgefäßen mit flüssigem Inhalt.*

Mittels des von Seitenschildern a getragenen, von der Schnauze der Gießpfanne b schwingbar gelagerter



Rohres c wird eine kleinere Pfanne d kippbar gehalten. Das Rohr c kann durch eine Hebelvorrichtung e eingestellt werden, während das Kleingefäß d wiederum für sich gekippt werden kann, um entweder fortlaufend oder unabhängig von dem Hauptgefäß b zu gießen. In letzterem Falle kann durch Fortnahme des Riegels f das Gefäß d vollkommen gekippt werden.

Kl. 31 c, Nr. 308 711, vom 28. März 1918. Hugo Eisoldt in Leipzig-Lindenau. *Formkasten mit profilierten Wänden.*



Die an sich bekannten bauchig geformten Wände a des Formkastens besitzen unten und oben einen ringsum laufenden, nach außen und innen vorspringenden Flansch b.

Es soll hierdurch einerseits der Formkasten sicher aufgestellt werden können und andererseits dem eingestampften Sande beim Schwinden infolge des Trocknens ein sicherer Halt gegeben werden.



## Zeitschriftenschau Nr. 3.)

### Allgemeiner Teil.

#### Geschichtliches.

Dr.-Ing. E. Czako: Ueber eine chinesische Urform des Bunsen-Brenners.\* Erdgas wurde unter Anwendung von tönernen Mundstücken unter Salzpflanzen verbrannt. Zeichnung und Beschreibung eines solchen Brenners. [Chem.-Zg. 1919, 22. Febr., S. 34.]

Karl Radunz: Schlackenugeln. Nach Becks Geschichte des Eisens erstatteter Bericht über die unter der Regierung des Herzogs Julius von Braunschweig-Lüneburg (1568 bis 1589) gelieferten Schlackenugeln. (Vgl. auch den Aufsatz: „Schlackenugeln“ in St. u. E. 1910, 20. April, S. 679/80.) [Prom. 1919, 25. Jan., S. 131/3.]

#### Wirtschaftliches.

Dr.-Ing. Macco: Verstaatlichung der Industrie. Ablehnung des Planes, die Volkswirtschaft zu sozialisieren. Deutschlands Zukunft beruht allein auf der Erhaltung und freien Entwicklung eines gesunden wirtschaftlichen Lebens. [Techn. u. Wirtsch. 1919, Märzheft, S. 151/9.]

Reichsverband der deutschen Industrie. [St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 181/3.]

Dr. Clemens Klein: Froie Wirtschaft. [St. u. E. 1919, 27. Febr., S. 222/5.]

Wilhelm Mertens: Zur Frage der sparsamen Verwendung von Eisen. [St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 169/72.]

K. Bierbrauer: Zur Statistik der deutschen Eisenerzeugung im Kriege. [St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 146/54.]

Deutsche Kohlen- und Eisengewinnung im Frieden, im Kriege und nach der Revolution. [St. u. E. 1919, 20. Febr., S. 209/10.]

Hans Wehrum: Lothringen und Luxemburg im Wettbewerb mit Rheinland und Westfalen. Hinweis auf die Abhängigkeit der rechtsrheinischen Hüttenwerke, insbesondere im Eisenerz- und Halbzeugbezug, von Elsaß-Lothringen und dem Saargebiet. Ueberlegenheit eines unter französischer Herrschaft stehenden Industriebezirkes von Longwy und Briey, Deutsch-Lothringen, Luxemburg und dem anschließenden Teil von Belgien gegenüber dem rheinisch-westfälischen. [Wirtschaftsdienst 1919, 7. Febr., S. 107/9.]

#### Technische Hilfswissenschaften.

Wa. Ostwald: Rechentafeln zur Rauchgas- und Auspuffanalyse.\* Die für den Verbrennungsvorgang maßgebenden Punkte, Mischungsverhältnis des Ausgangsgemisches mit Luft, Verbrennungsgüte, Kohlen säuregehalt und freier Sauerstoffgehalt der Abgase werden schaubildlich in Abhängigkeit voneinander gezeigt. Die Rechentafeln versprechen eine wesentliche Erleichterung bei der Betriebsüberwachung. Weitere Verfolgung in St. u. E. vorbehalten. [Feuerungstechnik 1919, 1. Jan., S. 53/7.]

A. Stodola: Strömung in Düsen und Strahlvorrichtungen, mehrdimensional betrachtet.\* [Z. d. V. d. I. 1919, 11. Jan., S. 31/6; 1. Febr., S. 96/100.]

Dr.-Ing. Kurt Neumann: Die dynamische Wirkung der Abgassäule in den Auspuffleitungen von Kolbenmaschinen.\* Rechnerische Verfolgung der Schwingungsvorgänge. Ausnutzung zur Verminderung der Spülpumpenarbeit bei Zweitaktgasmaschinen. Bestimmung der Länge der Auspuffschlitze. [Z. d. V. d. I. 1919, 1. Febr., S. 89/96.]

#### Sonstiges.

Bund technischer Berufsstände. [St. u. E. 1919, 27. Febr., S. 227/8.]

<sup>1)</sup> St. u. E. 1919, 30. Jan., S. 129/35; 27. Febr., S. 229/33.

DI-Normblätter. [St. u. E. 1919; 20. Febr., S. 205.]

### Soziale Einrichtungen.

#### Arbeiterfrage.

Dr. Arthur Heber: Der Achtstudententag. Kurze Uebersicht über die Regelung der Arbeitszeit im Bergbau, in der schweren Eisenindustrie und den Hüttenwerken sowie in anderen kontinuierlichen und nicht-kontinuierlichen Betrieben. [Wirtschaftsdienst 1919, 24. Jan., S. 65/8.]

#### Wohlfahrteinrichtungen.

W. Franz: Werkspeisungen.\* Allgemeines, Kücheneinrichtung, Küchengebäude, Verwaltung. [Z. d. V. d. I. 1919, 1. Febr., S. 109/15.]

#### Schulwesen.

Kammerer: Die ersten fünfzig Jahre der Technischen Hochschule zu München. Kurze Mitteilungen über die geschichtliche Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Münchener Technischen Hochschule. [Z. d. V. d. I. 1919, 22. Febr., S. 157/9.]

#### Gewerbehygiene.

Hygienische Winke für Metallwarenfabriken. Kurze Mitteilungen allgemeiner Art nach Dr. E. Ruth in der Zeitschrift „Gewerbehygiene“. [Metall 1919, 10. Jan., S. 8.]

### Brennstoffe.

#### Allgemeines.

Ueber die rationelle Ausnutzung der Brennstoffe. Auszug aus dem schon früher in der Zeitschriftenschau erwähnten Bericht von Dr. Caro. [J. f. Gasbel. 1919, 25. Jan., S. 49/50.]

#### Holz und Holzkohle.

Peter Klason und Ake Bergh: Untersuchung der Temperatur- und Gasverhältnisse in einem Kohlenmeiler im Zusammenhang mit der Holzkohlenausbeute.\* [Jernkontorets Annaler 1919, Heft 1/2, S. 21/45.]

#### Torf.

Karl Sonnenfeld: Die Ausnutzung der ungarischen Torfmoore. Besprechung der verschiedenen Verwendungsarten des Torfs. Mit Recht fragt der Verfasser: Warum sollten die ungarischen Moore hierin zurückbleiben? [Weltwirtschafts-Zg. 1919, 24. Jan., S. 77/9.]

#### Braunkohle.

Franz Firl: Die deutsche Braunkohle. Vorschläge für die Ausführung der Grundsätze des Verfassers zur Verwertung deutscher Braunkohle. Gewinnung, Verbrauch und Versand der Braunkohle. [Braunkohle 1919, 22. Febr., S. 553/6.]

Otto Pietzsch: Das Braunkohlenvorkommen bei Muskau.\* Lagerungsverhältnisse, Abbau und Bedeutung dieses an der schlesisch-brandenburgischen Grenze gelegenen Kohlenvorkommens. [Braunkohle 1919, 15. Febr., S. 537/40.]

P. M. van Bosse: Die Entwicklung der Braunkohlenindustrie in Limburg.\* Ausführlicher Bericht nach einem am 6. September 1918 gehaltenen Vortrag. [De Ing. 1919, 8. Febr., S. 89/95.]

#### Steinkohle.

Dr. Hans Fleißner: Die Bildung fossiler Kohlen im Zusammenhang mit Verwitterungsvorgängen. Die Arbeit ist in erster Linie für den Geologen von Belang. [B. u. H. Jahrb. 1919, Heft 1, S. 1/13.]

T. J. Nelson: Die wirtschaftliche Ausnutzung der Kohle.\* Allgemeines. Eigenschaften der Kohle. Dampfkesselfeuerung und Dampfkesselbetrieb. Abwärmeverwertung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 6. Dez., S. 629/32.]



Mandschurische Kohlen- und Eisenerzlagernstätten.\* Auszug aus einem Vortrag von C. F. Wang im American Institute of Mining Engineers. Kohlenbergbau in Pen-hsi-hu. Magnetitgruben in der Provinz Fengtion. Hochofenanlage zu Nan-fen, deren Erzeugung und Absatz. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 15. Nov., S. 552/3.]

G. Buetz: Die Kohlenvorräte Japans.\* Die in Japan als vorhanden festgestellte Kohle wird zu 368 Millionen t, die nur gemutmaßte Kohle zu 7002 Millionen t angegeben. [Z. f. pr. Geol. 1918, Dez., S. 173/7.]

#### Kohlenspeicherung.

Jäckel: Ueber Kohlenlagerung.\* Einrichtung, Bau und Behandlung der Kohlenspeicher. [J. f. Gasbel. 1919, 25. Jan., S. 42/5.]

#### Kokereibetrieb.

A. Thau: Vereinfachte Ammoniakbestimmungen zur Ueberwachung des Kokereibetriebes.\* Beschreibung zweier wenig bekannter Arbeitsverfahren (kolorimetrisch und titrimetrisch), die keine Destillation erfordern, um bei Ammoniakanalysen zur Betriebsüberwachung der Kokereien schneller zum Ziel zu gelangen. [Glückauf 1919, 22. Febr., S. 128/31.]

Dr. Ph. Schumann: Ueber die Reinigung des Steinkohlenleuchtgases von Schwefelwasserstoff. Zusammenfassung über den gegenwärtigen Stand des Reinigungsbetriebes des Leuchtgases von Schwefelwasserstoff. [J. f. Gasbel. 1919, 15. Febr., S. 77/81.]

#### Nebenerzeugnisse.

Dr. W. Bertelsmann: Die gemeinsame Gewinnung des Ammoniaks und des Schwefels aus Gasen der Trockendestillation. Aus der Festschrift zum 70. Geburtstag des Geheimrats Prof. Dr. H. Bunte von seinen Schülern und Freunden gewidmet. [J. f. Gasbel. 1919, 4. Jan., S. 3/4; 11. Jan., S. 21/2.]

F. Dörner: Ammoniak als Nebenprodukt der Kohlenvergasung. (Schluß.) [Mitteilungen des Instituts für Kohlenvergasung 1919, 8. Febr., S. 17/8.]

#### Flüssige Brennstoffe.

Ed. Donath: Zur Einführung der Schieferölindustrie in Oesterreich. Schieferöle werden in Oesterreich zurzeit nur in einem Teil von Tirol erzeugt, doch nur zur Herstellung von Ichtjol. Donat hält die Einführung der Schieferölindustrie in Oesterreich für wirtschaftlich empfehlenswert. [B. u. H. Jahrb. 1919, Hoft 1, S. 14/36.]

#### Erdöl.

Bruno Simmersbach: Ueber das Vorkommen von Erdöl und Erdgas in den mittleren Provinzen Kanadas.\* Eingehender Bericht über den vorliegenden Gegenstand. [Petrol. 1919, 1. Febr., S. 410/5; 15. Febr., S. 458/64.]

## Erze und Zuschläge.

### Eisenerze.

Die Erzaufbringung Oesterreich-Ungarns.\* Bearbeitet auf Grund des Werkes von Dr. H. Tertsch: Die Erzbergbaue Oesterreich-Ungarns. [B. u. H. Jahrb. 1919, Heft 1, S. 37/63.]

Dr. A. Strohan: Eisenerzvorräte in Großbritannien. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 16. Aug., S. 178. — Vgl. St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 154/5.]

Dr. P. Martell: Der Bergbau in Bulgarien. Für unsere Leser kommen in erster Linie die Mitteilungen über die in Bulgarien vorhandenen Eisenerz-Lagerstätten in Frage. Es handelt sich um Magnet- und Roteisensteine, dazu kommen noch größere Mengen alter Eisenschlacken mit etwa 50 % Eisen. [Z. d. Ober-schles. B. u. H. V. 1918, Heft 1/2, S. 7/12.]

Dr. Georg Berg: Die Eisenerzlagerstätten der ehemals russischen Gebiete.\* [St. u. E. 1919, 20. Febr., S. 189/96.]

E. Franke: Mitteilungen über einige Erz-lagerstätten in Kleinasien.\* Für uns kommt nur der

Abschnitt über die Manganerzvorkommen westlich von Uschak in Frage und außerdem die Eisenerzvorkommen von Tschavdar im Beschparkgebirge. [Met. u. Erz 1918, 8. Okt., S. 348/60.]

Dr. Arthur Heber: Die jüngsten Erzfunde auf Celebes. Vorkommen und Gewinnung der dortigen Eisenerze und Nickelerze. [Wirtschaftsdienst 1919, 31. Jan., S. 92/5.]

### Chromerze.

Justice F. Grugan: Chrom-Sande von der Küste des Stillen Ozeans. Vorkommen, Eigenschaften, Prüfung, Gewinnung und Verwendung dieser in Kalifornien und Oregon vorkommenden Sande mit hohem Chromgehalt. [Chem. Met. Eng. 1919, 15. Jan., S. 79/81.]

Dr. Arthur Heber: Die jüngsten Erzfunde auf Celebes. Nickel- und Chromerz-vorkommen, deren Gewinnung und Ausfuhr. [Wirtschaftsdienst 1919, 10. Jan., S. 37/9.]

### Wolframerze.

P. M. Grempe: Wolframgewinnung und Schlackenverwertung im Bergwerksbetriebe. Hinweis auf die Verwertung der alten Zinnsteinhalden im Erzgebirge für die Wolframgewinnung. [Gießereipraxis 1919, 8. Febr., S. 65/6.]

### Phosphat.

D. Pablo Fabrega: Die Phosphatlager Nordafrikas. Vorkommen, Ausbeutung und geologische Verhältnisse. 1912 wurden 440 000 t ausgeführt, davon 95 000 t nach Frankreich. [Min. Journal 1919, 3. Febr., S. 83.]

## Feuerfestes Material.

### Feuerfester Ton.

Dr. O. Mühlhauser: Ueber feuerfeste Anden-tonen.\* Untersuchungsergebnisse dieses zur Herstellung von Zinkmuffeln vielfach verwendeten belgischen Tones. [Z. f. ang. Chem. (Aufsatzteil) 1919, 14. Jan., S. 14/6.]

### Silikasteine.

C. S. Graham: Silikasteine aus dem Gewölbe eines basischen Siemens-Martin-Ofens nach 135 Chargen.\* Wir werden auf die Arbeit noch zurückkommen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 6. Dez., S. 639/40.]

H. Le Chatelier und B. Bogitch: Ueber die Wirkung von Eisenoxyd auf Silikaziegel. Auszug aus der bereits in Nr. 2 der Zeitschriftenschau erwähnten Arbeit von H. Le Chatelier und B. Bogitch. [Tonind.-Zg. 1919, 1. Febr., S. 75/6.]

Ueber die Wirkung von Eisenoxyd auf Silikaziegel. Auszug aus der Arbeit von E. Rengade. (Vgl. St. u. E. 1919, 27. Febr., S. 230.) [Tonind.-Zg. 1919, 23. Jan., S. 50/1.]

Kalk und Eisenoxyd in Silikaziegeln. Auszug aus der schon erwähnten Arbeit von Bied. [Tonind.-Zg. 1919, 20. Febr., S. 139/40.]

Vorschläge über Verbesserungen bei der Herstellung von Silikaziegeln. Auszug aus einer in der Zeitschrift The British Clayworker im Oktober 1917 erschienenen Abhandlung. Behandelt werden: Herstellung der Silikasteine, Trocknen und Brennen, Proben mit Silikasteinen, Fehler der Silikasteine. [Tonind.-Zg. 1919, 8. Febr., S. 95/6.]

Philippon: Bericht über Versuche mit Silikasteinen. Wir werden auf diese Arbeit noch zurückkommen. [Rev. Mét. 1918, Nov./Dez., S. 488/509.]

H. Le Chatelier und B. Bogitch: Ueber einige Apparate zur Prüfung von Silikasteinen.\* Wir behalten uns vor, an anderer Stelle darauf zurückzukommen. [Rev. Mét. 1918, Nov./Dez., S. 511/31.]

### Zirkon.

Verwendung von Zirkonerde als feuerfestes Material. Auszug aus einem Vortrag von J. A. Audley vor der englischen Keramischen Gesellschaft. Es werden die Eigenschaften, die technische Verwendung (zur Aus-



kleidung von elektrischen Oefen und Tiegelfabrikation) und die Zirkon Stähle besprochen. [Ir. Age 1918, 11. Juni, S. 72/3.]

## Schlacken.

### Hochofenschlacken.

L. Feild: Die Viskosität von Hochofenschlacken. Ergebnis der von dem Verfasser beim Bureau of Mines durchgeführten Untersuchungen. Kurzer Bericht. Wir werden auf den Gegenstand noch näher eingehen. [Met. Chem. Eng. 1918, 15. Juni, S. 652/3. — Vgl. auch St. u. E. 1917, 6. Dez., S. 1123/5.]

Beton aus Hochofenschlacke. [St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 172/6.]

Schlackenwolle als Isolierungsmaterial. Kurze Beschreibung der Eigenschaften und der verschiedenen Verwendungszwecke der Schlackenwolle. [Werkz.-M. 1919, 10. Jan., S. 8.]

## Feuerungen.

### Kohlenstaubfeuerungen.

Staubkohle zum Schmelzen von Roh Eisen für Temperguß. Auszug aus einem Vortrag von Joseph Harrington vor der American Foundrymen's Association. Dem Vortragenden ist nur ein einziger Fall bekannt, wo Staubkohle für den genannten Zweck im großen verwendet wurde. [Ir. Age 1917, 20. Dez., S. 1498.]

### Gasfeuerungen.

Dr. Jug. Gwosdz: Zur Entwicklungsgeschichte der Gasbronnen für industrielle Feuerungsanlagen.\* Besprechung der Gasbrenner der Gesellschaft Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co. in Neubekum. [Feuerungstechnik 1919, 1. Febr., S. 69/71.]

### Gaserzeuger.

Dr. Karl Bunte: Entgasungsversuche mit einer Braunkohle.\* Ergebnisse der Entgasungsversuche auf der Lehr- und Versuchsgasanstalt; danach dürfte sich je nach Lage der Dinge die Braunkohle als Behelf in schlimmsten Kohlennöten hier und da bei Gaswerken verwenden lassen. [J. f. Gasbl. 1919, 18. Jan., S. 34/6.]

Kreyßig: Generatoranlagen zur Vergasung von Braunkohlen unter Gewinnung von Neben-erzeugnissen.\* Anlage zur Gewinnung von Nebensubstanzen (System der Generator-A.-G. Charlottenburg). Heller-Generatoren. [Braunkohle 1919, 10. Jan., S. 467/71.]

### Dampfkesselfeuerungen.

Dr. Jug. Pradel: Die Entwicklung der Rußbläser für Dampfkessel in Deutschland und Amerika.\* Hinweis auf die Bedeutung des Rußabblasens, worunter auch das Abblasen von Flugstaub verstanden wird, für die Wirtschaftlichkeit des Kesselbetriebes. Im Gegensatz zu den deutschen Handbläsern sind in Amerika mechanische Rußbläser des öfteren in Anwendung. [Soz.-Techn. 1919, Febr., S. 18/25; Z. f. Dampfk. u. M. 1919, 14. Febr., S. 41/4.]

Reicholt: Koksfeuerung.\* Kurze Zusammenfassung von seit etwa 1916 durchgeführten und veröffentlichten Versuchen dieser Art. [Z. f. Dampfk. u. M. 1919, 28. Febr., S. 57/61.]

### Oefen.

Sparschmelzöfen für Lager-Weißmetalle.\* [St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 181.]

Elektrodenglühöfen mit Gasfeuerung.\* Zeichnung und Beschreibung eines von der Davis Furnace Company gebauten Glühofens für Kohlenelektroden. [Engineering 1918, 27. Dez., S. 560.]

Das Elektroofen-Problem.\* Wir behalten uns vor, auf den Gegenstand an anderer Stelle zurückzukommen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 20. Dez., S. 700.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

### Dampfkessel.

E. Cloß: Sicherung geschweißter Wasserkammern von Röhrenkesseln.\* Weiterer Vorschlag

zur Entlastung der Schweißnähte. (Vgl. St. u. E. 1918, 5. Aug., S. 721/4.) Die notwendige Einkerbung des Kesselbleches, wenn sie auch an einer unbeanspruchten Stelle liegt (auf der Skizze ist dies trotz gegenteiliger Behauptung des Verfassers nicht der Fall), scheint so bedenklich, daß wohl kein Dampfkessel-Überwachungsverein seine Genehmigung zu der Ausführung geben dürfte. [Z. d. V. d. I. 1919, 18. Jan., S. 67.]

### Dampfturbinen.

J. B. Humphrey: Dampfturbinen-Steuerungen.\* Kurze Behandlung der Drosselsteuerung mit Servomotor, Düsensteuerung von Hand und mechanisch und Beschreibung der Oerlikonbauart. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 13. Dez., S. 661/2.]

### Gasturbinen.

Dr. Jug. Adolf Berger: Beitrag zur Frage der Regulierung der Gleichdruck-Verbrennungsturbine bei Verwendung von Turbokompressoren.\* [Z. f. Turb. 1919, 20. Febr., S. 33/7.]

### Kraftübertragung.

Dr. Dolivo-Dobrowolsky: Die Grenzen der elektrischen Arbeitsübertragung durch Drehstrom. Ausführungen zu dem Vortrage von Scherbius, Klingenberg, Rüdberg, Sarfert, Strecker und Fleischmann. Ein Teil der Diskussionsredner bestreitet die Notwendigkeit des Ueberganges zu hochgespanntem Gleichstrom auch für große Entfernungen und sehr hohe Spannungen. [E. T. Z. 1919, 20. Febr. S. 84/7.]

### Elektromotoren.

P. A. Mossny: Kühlung von Elektromotoren mit besonderer Berücksichtigung vollkommen gekapselter Maschinen.\* Beschreibung von Motorenbauarten, bei denen die Luft innerhalb des Gehäuses zwangsläufig so bewegt wird, daß ein lebhafter Wärmeaustausch an den Gehäusewänden stattfinden kann. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 15. Dez., S. 672.]

### Preßwassereinrichtungen.

Wm. W. Gaylord: Ventile und Rohrleitungsteile für hohen hydraulischen Druck.\* Angabe verschiedener Bauformen unter Mitteilung der Betriebs-erfahrungen. [Engineering 1919, 3. Jan., S. 29/30.]

### Lager.

W. Kucharski: Die Anordnung der Schmier-nuten.\* Die Arbeit berücksichtigt insbesondere den Einfluß der Erwärmung auf die zweckmäßige ununterbrochene Länge der Tragfläche in Richtung der Zapfengeschwindigkeit. Der Verfasser kommt zu dem Ergebnis, daß die quadratische Form der ununterbrochenen Tragfläche mit einigen Verschiebungen je nach der Größe des Lagerdruckes Höchstwerte des Wirkungsgrades ergibt. [Dingler 1919, 11. Jan., S. 2/4; 25. Jan., S. 14/6.]

## Arbeitsmaschinen.

### Transportvorrichtungen.

Frank Somers: Materialtransport in Eisen- und Stahlwerken. Kurzer Auszug aus einem Vortrag des Verfassers vor dem Staffordshire Iron and Steel Institute. Behandelt wird der Transport von Kohle, Asche, Erz, Roh Eisen, Halbfabrikaten; Beförderungseinrichtungen für Werkstätten und Werkshöfe. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 17. Jan., S. 70.]

C. Schiobeler: Elektrische Ausrüstungen von Hebezeugen und Transportmaschinen in Hüttenwerken.\* [St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 141/5.]

O. Bechstein: Ueber zwei neue Förderbänder aus Holz.\* Beschreibung des Holzgliederförderbandes Bauart Benzinger, das nach Art der bekannten Gliederriemen zusammengesetzt ist, und des Bandes Bauart Killewald, das aus aneinandergereihten Holzstäben von etwa 40 mm Breite besteht. Die Stäbe sind durch eiserne Laschen und Schrauben auf Drahtseilen aufgeklemmt. [Chemische Apparatur 1919, 10. Febr., S. 19/20.]



## Werkseinrichtungen.

H. Hermanns: Ueber die Anschüttung von Halden.\* Besprechung der hierfür gebräuchlichen Einrichtungen: Lokomotivbetrieb, Seil- und Kettenbahnen, Kratzerkotten, Gurtförderer. Beschreibung verschiedener Ausführungsarten von Haldenseilbahnen. Literaturangaben. [Braunkohle 1919, 31. Jan., S. 503/8; 8. Febr., S. 519/25.]

## Roheisenerzeugung.

### Hochofenbetrieb.

„Wassersucher“ zum Auffinden schadhafter Stellen an wassergekühlten Hochofenarmaturen. [St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 158.]

## Gießerei.

### Allgemeines.

E. Schütz: Die Materialien der Gießerei. [Z. Gießereipraxis 1919, 8. Febr., S. 66/8.]

Joh. Mehrtons: Einheitliche Fachwörter für die Bezeichnung von Gießereierzeugnissen. Erörterung der im Gießereiwesen hinsichtlich der Verwendung von Fachwörtern üblichen Mißbräuche und Vorschläge für deren Abhilfe. [Der Betrieb 1919, Febr., S. 125/30.]

Dr. Otto Brandt: Die Lehrlingsausbildung in Eisengießereien. [St. u. E. 1919, 30. Jan., S. 109/19; 27. Febr., S. 217/21.]

### Anlage und Betrieb.

Ueber die Lichtverhältnisse und die Ventilation in Gießereien.\* [Ir. Age 1918, 28. März, S. 797/9.]

Fr. Moese: Eine moderne Kupolofenanlage. Zeitschriftenwechsel. [Z. Gießereipraxis 1919, 22. Febr., S. 94/5. — Vgl. auch St. u. E. 1919, 30. Jan., S. 133.]

Der Wert der Koksuntersuchungen für Eisengießereien. Eine Berichtigung zu dem in der „Gießereipraxis“ 1918, Nr. 7/8, S. 57/8, erschienenen Aufsatz über vorgenannten Gegenstand. [Gießereipraxis 1919, Nr. 1, S. 7.]

### Roheisen und Gattierung.

Gattierung für Roststäbe. [Z. Gießereipraxis 1919, 1. März, S. 111/2.]

Kurt Pfalzgraf: Ueber das Zusammenwiegen der Gattierungssätze bei der Kupolofenbeschickung. [Gieß.-Zg. 1918, 1. Dez., S. 373.]

Hugo Mainz: Ueber Eisenmischungen für Lokomotivzylinder. [Gieß.-Zg. 1919, 15. Jan., S. 19/22.]

Verwendung und Bewertung des Roheisens im amerikanischen Gießereibetriebe. [Foundry 1917, Sept., S. 374/5. — Vgl. St. u. E. 1919, 27. Febr., S. 226.]

Vom englischen Gießerei-Roheisen. Analysen der verschiedenen Gießerei-Roheisen-Sorten und Besprechung derselben. [Z. Gießereipraxis 1919, 11. Jan., S. 14/5 u. 18.]

### Formstoffe.

Henry B. Hanley: Verbesserung von Gießereisandmischungen.\* Ein vor der Versammlung der American Foundrymen's Association (7. bis 11. Oktober 1918) verlesener Bericht, auf den wir noch näher eingehen werden. [Ir. Tr. Rev. 1918, 17. Okt., S. 891/4; Foundry 1918, Dez., S. 559/62.]

### Formmaschinen und Dauerformen.

Das Maschinenformen und die typischen Formmaschinen. [Z. Gießereipraxis 1919, 1. Febr., S. 55/6; 8. Febr., S. 68/70.]

### Gießmaschinen.

Neue Masselgießmaschine. Beschreibung der von der Deutschen Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg,

erbauten Masselgießmaschine. [Z. Gießereipraxis 1919, 1. März, S. 109/10.]

### Schmelzen.

John Howo Hall: Ueber den Betrieb ölgelieferter Kuppelöfen. Ein vor der Versammlung der American Foundrymen's Association (7. bis 11. Oktober 1918) verlesener Bericht, auf den wir noch näher eingehen werden. [Foundry 1918, Dez., S. 558.]

### Gießen.

Die Verhütung von Fehlern in Gußstücken. Um die ungleichmäßige Abkühlung beim Erstarren von Gußstücken bei dünneren und dickeren Teilen zu vermeiden, wird neuerdings in England ein Verfahren angewendet, um die raschere Abkühlung der dünneren Teile zu verhindern. Dies geschieht dadurch, daß durch diese mittels Tropfelektroden ein elektrischer Strom geschickt wird. Bevor Näheres über die Erfolge dieses Verfahrens bekannt wird, ist dasselbe mit Vorsicht aufzunehmen. [Rhein.-Westf. Zg. 1919, 22. Febr.]

Matthew Riddell: Ueber den Flüssigkeitsgrad von geschmolzenem Gußeisen.\* Ein vor der Versammlung der British Foundrymen's Association verlesener Bericht, auf den wir noch näher eingehen werden. [Foundry 1918, Sept., S. 408/11.]

### Sonderguß.

Umgekehrter Hartguß und schlechtes Eisen.\* Mitteilungen über Beobachtungen über das Auftreten von umgekehrtem Hartguß. Wir werden auf den Gegenstand demnächst noch eingehender zurückkommen. [Gieß.-Zg. 1919, 15. Febr., S. 56/9.]

Ernst A. Schott: Beiträge zur Kenntnis der Herstellung von Temperguß. Allgemeine Gesichtspunkte, die bei der Erzeugung von Temperguß zu beachten sind. [Gießereipraxis 1919, Nr. 1, S. 9/13.]

H. A. Schwartz: Ueber schmiedbaren Guß. Ein vor der Versammlung der American Foundrymen's Association (7. bis 11. Oktober 1918) verlesener Bericht, auf den wir noch näher eingehen werden. [Ir. Tr. Rev. 1918, 17. Okt., S. 899/904.]

E. Grays: Die Herstellung von Hartgußrädern in Kanada. [Foundry 1917, Aug., S. 298/301. — Vgl. St. u. E. 1919, 27. Febr., S. 226/7.]

Ueber Herstellung von Stahlgußgranaten.\* Bericht über die außerordentlich weitgehende Erzeugung von Halbstahlgranaten in amerikanischen Gießereien. [Ir. Tr. Rev. 1918, 28. Nov., S. 1229/36.]

Philip d'H. Dreßler: Ein kontinuierlicher Glühofen für schmiedbaren Guß.\* [Foundry 1918, Dez. S. 566/7; Ir. Tr. Rev. 1918, 19. Dez., S. 1416/7.]

### Stahlformguß.

T. Brown: Ueber die Deformierung von Stahlgußstücken. Ein vor der Versammlung der British Foundrymen's Association verlesener Bericht, auf den wir noch näher eingehen werden. [Foundry 1918, Sept., S. 411/3.]

### Metallguß.

Charles Vickers: Metallgießerei mit automatischer Ventilierung.\* Beschreibung der automatischen Ventile bei der Bunting Brass & Bronze Co., Toledo, O. [Foundry 1918, Dez., S. 569/74.]

Dr.-Ing. E. H. Schulz und R. Fiedler: Die Herstellung von Zinkgußkörpern. [Gieß.-Zg. 1919, 15. Jan., S. 17/9; 1. Febr., S. 33/5.]

### Gußveredelung.

Inoxydation. Kurze Notiz über das Wesen der Inoxydation. [Chemische Apparatur 1919, 10. Febr., S. 20.]

### Sonstiges.

H. Stoesser: Elektrisches Gieß- und Schweißverfahren. Erörterung des elektrischen Gieß- und Schweißverfahrens zum Reparieren unganzer Guß- und Schmiedestücke. [Z. Gießereipraxis 1919, 15. Febr., S. 81/3.]

C. Senssenbrenner: Bruch von Gießpfannengehängen.\* [St. u. E. 1919, 27. Febr., S. 213/7.]



## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

### Flußeisen (Allgemeines).

P. Oberhoffer und K. d'Huart: Beiträge zur Kenntnis oxydischer Schlackeneinschlüsse sowie der Desoxydationsvorgänge im Flußeisen.\* [St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 165/9; 20. Febr., S. 196/202.]

J. S. Unger: Phosphor im Flußeisen. [Ir. Tr. Rev. 1918, 13. Juni, S. 1495/8. — Vgl. St. u. E. 1919, 20. Febr., S. 202/3.]

### Martinverfahren.

Martinofen-Türen.\* Beschreibung einer Vorrichtung zur maschinellen Bedienung der Türen. [Ir. Age 1918, 11. Juli, S. 80.]

Mechanische Schrottpaketier - Maschine.\* Kurze Angaben über eine Bauart der Economy Balor Co. in Ann Arbor, Mich. [Ir. Age 1918, 11. Juli, S. 73.]

### Elektrostahlerzeugung.

Elektrostahlöfen in Großbritannien. In Großbritannien sind jetzt 131 Elektrostahlöfen im Betrieb oder im Bau, die sich auf folgende Systeme verteilen: 48 Heroult-, 33 Greaves-Etchells-, 27 Elektro-Metall-, 7 Rennerfelt-, 6 Snyder-, 4 Stassano-, 3 Stobie-, 2 Induktions-Oefen, 1 Girod-Ofen. Von diesen befinden sich 70 in Sheffield. [Ir. Age 1917, 22. Nov., S. 1251.]

Der Stand der Elektrostahl-Industrie. Zusammenstellung von statistischen Angaben über die Anzahl der Elektrostahlöfen in der Welt, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Kanada. Näherer Bericht folgt. [Ir. Age 1918, 3. Jan., S. 84/5.]

Arth. V. Farr: Elektrostahl und die Schmiede-Industrie.\* Allgemeines über Elektrostahlerzeugung aus kaltem Einsatz. Verlauf einer Schmelzung von hochgekohltem Chromstahl. [Ir. Age 1918, 11. Juli, S. 74/6.]

J. L. Mck. Yardley: Elektroofen-Fragen.\* Theoretische Betrachtungen über die Leistung von Elektroöfen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1918, 20. Dez., S. 700.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

### Walzen.

F. Johnson: Wahl geeigneter Walzendurchmesser.\* Der Titel der Veröffentlichung entspricht nur lose dem Inhalt, insofern, als diese nur eine ganz kurze Zusammenfassung meist in St. u. E. veröffentlichter Versuche und Hypothesen über den Walzvorgang und den Einfluß des Walzendurchmessers gibt und weiter in gleicher Form den Einfluß des Kaltwalzens auf die physikalischen Eigenschaften der Metalle anschnidet. [Ir. Tr. Rev. 1918, 26. Dez., S. 1465/8.]

E. Benckenleiter: Das Walzen von Feinblechen. Praktische Winke zur Oekonomie des Feinblechwalzens [Bany. Lap. 1918, 15. Dez., S. 391/7.]

### Schweißen.

Die Schweißbarkeit des Flußeisens beim Schweißen mit Wassergas. [Verh. Gewerbfl. 1918, Nov., S. 233/50. — Vgl. St. u. E. 1919, 20. Febr., S. 203/4.]

Paul Hartmann: Schnellstahl schweißen oder nicht schweißen.\* Es wird der Verwendung von Schnellstahl in geeigneten Stahlhaltern das Wort geredet. Als Stahlhalter wird jener der Firma J. C. Söding & Halbach in Hagen i. W. in Betracht gezogen. [Centralbl. d. H. u. W. 1919, Nr. 3, S. 62.]

Dr.-Ing. Nikolaus Czako: Schweißungen legierter Stähle.\* Verwendung eines neuen Schweißpulvers zum Schweißen schlecht- und schwerschweißbarer Sonderstähle. [Z. d. V. d. I. 1919, 22. Febr., S. 166/8.]

### Elektrisches Schweißen.

Elektrisches Schweißen von Schiffsblechen.\* Kurzer Bericht über englische und amerikanische Ausführungen. [Tek. U. 1919, 21. Febr., S. 103/5.]

Walter Becker: Elektrische Widerstandsschweißungen. Kurzer Bericht über die verschiedenen Anwendungsgebiete dieses Arbeitsverfahrens. [Zentralbl. d. Bauv. 1919, 12. Febr., S. 76.]

Dyhr: Neuo elektrische Widerstandsschweißmaschinen.\* Abbildungen und Beschreibung verschiedener Ausführungsarten für gewisse Sonderzwecke: Punktschweißmaschine, Längsnahtschweißmaschine, Rundnahtschweißmaschine, Schweißmaschinen für Hohlkörper u. a. m. [Werkz.-M. 1919, 30. Jan., S. 25/7.]

### Autogenes Schweißen.

Werner Bergs: Ueber die Anwendung der autogenen Schweißung beim Bau chemischer Apparaturen.\* Schilderung der Vorzüge dieses Verfahrens beim Gefäßbau u. dgl. [Chem. Apparatur 1919, 25. Jan., S. 9/12.]

### Autogenes Schneiden.

Bruno Müller: Die Patentlage des autogenen Schneidens. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1919, 14. Febr., S. 44/6.]

### Rostschutz.

Übersicht über die verschiedenen Verfahren amerikanischer und englischer Herkunft zur Erzeugung eines schwarzen rostsicheren Ueberzugs auf Eisen- und Stahlartikeln. Es werden besprochen: das Bower-Barff-Verfahren, das Verfahren von Bradley, jenes von Bontempu, ferner jenes von Coslett und außerdem ein kaltes Verfahren zur Erzeugung des schwarzen Oxydüberzuges sowie endlich einige elektrochemische Verfahren. [Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl. 1919, 8. März, S. 43/5.]

Das Verfahren von Guerini zum Schwärzen von Eisen und Stahl. [Z. d. V. d. I. 1919, 15. Febr., S. 153.]

### Verzinnen.

Verzinnen eiserner Löffel. [Metall 1919, 25. Jan., S. 27.]

### Weißblech.

Eine große Weißblechfabrik in Japan. Eine große Anlage für eine Jahresleistung von 25 000 t soll demnächst in Betrieb kommen. [Centralbl. d. H. u. W. 1919, Nr. 3, S. 66.]

Weißblecherzeugung und Entzinnen. Der Aufsatz, der einen Auszug aus einem Vortrag von Dr. T. Lewis Bailey darstellt, bringt nichts Neues. [Engineering 1918, 20. Dez., S. 701/2.]

### Eisenbahnmateriale.

J. Brammer: Weichen neuer Bauart.\* Bei der neuen Weichenbauart werden die Zungen um eine schiefe Achse drehbar gelagert, wobei eine ständige Zungenbefestigung in mehreren Punkten erreicht werden kann. [Z. d. V. d. I. 1919, 15. Febr., S. 148/50.]

## Eigenschaften des Eisens.

Herbert J. French: Die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Chromnickelstählen.\* [Met. Chem. Eng. 1917, 15. Okt., S. 473/6. — Vgl. St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 179/81.]

## Metalle und Legierungen.

### Legierungen.

Ferrozirkonlegierungen. In Amerika wird jetzt eine Legierung auf den Markt gebracht, die 40 bis 90 % Zirkon enthält. Eine nach einem englischen Patent erhaltene Zirkoneisenlegierung hat einen Zirkongehalt von 20 %. Bei der Desoxydation des Stahles verwendet man etwa 1 % dieser Legierung. [Beiblatt zum Prom. 1919, 25. Jan., S. 66.]

## Betriebsüberwachung.

### Betriebsführung.

Betriebsaufsicht. Anführung einer Reihe von Betriebsvorfällen, die zeigen, wie notwendig es ist, der ordnungsmäßigen Bedienung insbesondere auch vorhandener Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen nachzugehen. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1918, 15. Lez., S. 182/3.]

Dr.-Ing. Ewald Sachsenberg: Messung des Wirkungsgrades von Werkstätten.\* Vorschlag, den Wirkungsgrad ganzer Werkstätten an dem Verbrauch



der jeweiligen Energiemittel durch selbsttätige Aufzeichnung zu bestimmen. Als Beispiel Besprechung des Preßluftverbrauches einer Werkstätte. [W.-Techn. 1919, 1. März, S. 71/2.]

#### Temperaturmessung.

Fr. Schraml: Zur graphischen Bestimmung von Verbrennungstemperaturen.\* [St. u. E. 1919, 13. Febr., S. 176/9.]

G. K. Burgess: Temperaturmessungen bei der Stahlerzeugung.\* [Ir. Tr. Rev. 1917, 22. März, S. 875/7; Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 28. Dez., S. 722. — Vgl. St. u. E. 1919, 23. Jan., S. 96/9.]

Siegfried Laurens Malowan: Schmelzpunktbestimmung mittels elektrischer Heizung.\* Beschreibung und Zeichnung eines elektrischen Tiegelofens von W. C. Heraeus zur Schmelzpunktbestimmung. [Z. f. ang. Chem. (Aufsatzteil) 1919, 14. Jan., S. 16.]

#### Wärmetechnische Messungen.

Georg Fomer: Die Messung des Dampfverbrauches mittels stark erweiterter Meßdüsen und der Wirkungsgrad von Curtis-Stufen.\* Formeln für Ermittlung der Durchgangsdampfmenge von erweiterten Düsen. Bestätigung großer Genauigkeit durch Nachprüfung mittels Speisewassermessung. [Z. d. V. d. I. 1919, 25. Jan., S. 74/9.]

### Mechanische Materialprüfung.

#### Härteprüfung.

Besondere Ausführung des Charpyschen Pendelhammers.\* [Engineer 1918, 17. Mai, S. 435. — Vgl. St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 158.]

#### Sonderuntersuchungen.

P. Wilh. Döhmer: Beziehungen zwischen Zerreißfestigkeit und Härtezahlen nach Brinell für Eisen- und Stahlsorten von rd. 38 bis 100 kg Festigkeit. Auf Grund ausgedehnter Untersuchungen wird als Beziehung zwischen Zerreißfestigkeit und Brinellhärte die Beziehung vorgeschlagen:  $K_z = 0,342 H + 4,8 \text{ kg/mm}^2$ . [W.-Techn. 1919, 1. Febr., S. 33/5.]

Ueber die Prüfung von Werkzeugstählen. Angabe der zweckmäßigsten Prüfungsverfahren zur Erkennung der Eigenschaften von Werkzeugstählen und deren zweckmäßigster Verwendungsart. [Gén. Civ. 1918, 5. Jan., S. 7.]

Dipl.-Ing. Hofmann: Versuche zur dynamischen Bestimmung des Gleitmoduls verschiedener Drahtsorten.\* Kurze Beschreibung des einfachen Prüfapparates und beispielsweise Anführung einiger Versuchsergebnisse. [Dingler 1919, 25. Jan., S. 13/4.]

### Metallographie.

#### Allgemeines.

Dr. Rudolf Ruer: Metallographie.\* I. Teil einer zusammenfassenden Arbeit über die Grundlagen der Metallographie. Dieser erste Teil behandelt die theoretischen Elemente der metallographischen Wissenschaft in gedrängter Form. Die Ausführungen sind demjenigen, der sich in die Metallographie einarbeiten will und über eine wissenschaftliche Vorbildung in der physikalischen Chemie verfügt, zu empfehlen. [Physikalische Zeitschrift 1919, 1. Febr., S. 64/71.]

#### Prüfverfahren.

Friedrich Erbreich: Einiges über Materialfehler beim Stahlguß, insbesondere beim Stahl aus der Kleinbessemerbirne.\* Besondere Berücksichtigung der Einschlüsse von Eisen-Sauerstoff-Verbindungen, von Zementausscheidungen der Dentriten-Struktur von Glühfehlern unter Erläuterung durch Schliffbilder. [Gießerei 1919, 7. Febr., S. 21/5.]

#### Physikalisch-thermisches Verhalten.

Die Wärmebehandlung von Flugzeugteilen.\* Wir werden auf den Gegenstand noch näher eingehen. [Engineer 1918, 6. Febr., S. 497.]

Die Wärmebehandlung großer Schmiedestücke. Allgemeine Gesichtspunkte. [Pr. Masch.-Konstr. 1919, 30. Jan., Rundschau, S. 1.]

Ueber die kritischen Punkte reiner Kohlenstoffstähle. [Ferrum 1917, Juni, S. 129/33; Juli, S. 145/51. — Vgl. St. u. E. 1919, 6. Febr., S. 155/8.]

#### Einfluß der Wärmebehandlung.

Ueber den Einfluß der Walztemperatur, des Verarbeitungsgrades und des Glühens auf einige Eigenschaften des Kupfers. Zuschriftenwechsel. [Met. u. Erz 1919, 8. Febr., S. 49.]

#### Sonstiges.

Dr. E. Gumlich: Die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften. Kurzer Bericht zu einem Vortrag über vorgenannten Gegenstand nebst Erörterung. Wir werden auf die Arbeit noch ausführlich zurückkommen. [Z. f. Elektroch. 1918, 1. Dez., S. 372/7 u. 384/5.]

T. S. Fuller: Der elektrische Widerstand einiger Eisenlegierungen. Angabe der Ergebnisse von Versuchen zur Feststellung des elektrischen Widerstandes von Eisen-Nickel-, Eisen-Chrom-, Eisen-Kobalt-, Eisen-Nickel-Chrom-, Eisen-Nickel-Mangan-, Eisen-Nickel-Chrom-Mangan-Legierungen. [Gén. Civ. 1918, 5. Jan., S. 15.]

Dr.-Ing. H. Hanemann: Hilfsmittel und Verfahren zum Auffinden von Ersatzlegierungen. Darlegung der Anwendung der Metallographie, insbesondere der Kenntnis der Zustandsdiagramme der binären Metallegierungen, zur Auffindung geeigneter Ersatzlegierungen. [Z. d. V. d. I. 1919, 11. Jan., S. 36/7.]

### Chemische Prüfung.

#### Allgemeines.

W. Herz: Bericht über die Fortschritte der Physikalischen Chemie im Jahre 1918. Elemente und Atome, Radioaktivität, Zustand der Gase, Zustand der Flüssigkeiten, Zustand kristallisierter Körper, Lösungen und flüssige Gemische, Kolloidchemie, chemische Mechanik, Thermochemie, Elektrochemie, Magnetochemie, Photochemie, Stereochemie. [Chem.-Zg. 1919, 1. Febr., S. 57/8; 6. Febr., S. 62/4; 12. Febr., S. 75/7.]

Dr.-Ing. O. Hacke: Die Verwendung von „Filterbrei“ in der analytischen Praxis. Hauptsächlichste Verwendungsarten auf Grund gesammelter Erfahrungen. Warnungen. [Chem.-Zg. 1919, 5. Febr., S. 70/1.]

#### Probenahme.

F. W. Bunyan: Probenahme.\* Richtlinien für die Probenahme an Hand von Beispielen. [Mining and Scientific Press 1918, 21. Dez., S. 827/32.]

#### Einzelbestimmungen.

#### Schwefel.

H. J. Phillips: Einfacher Apparat zur Schwefelbestimmung in Eisen und Stahl.\* Erlenmeyerkolben mit aufgesetztem erweitertem Fülltrichter, der die Absorptionslösung aufnimmt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1919, 10. Jan., S. 41.]

#### Zink.

Dr. Franz Peters: Die neuzeitliche Zinkanalyse. Zusammenstellung über qualitative und quantitative Zinkbestimmung. (Fortsetzung folgt.) [Glückauf 1919, 15. Febr., S. 101/8; 22. Febr., S. 121/8.]

#### Brennstoffe.

Heizwertbestimmung der Kohle.\* Angaben über die Heizwertbestimmung in der Bombe. [Engineering 1919, 10. Jan., S. 33/6.]

A. Zschinner: Zur Aufbereitung und Elementaranalyse von Kohlen.\* Arbeitsweise zur Herstellung der Analysenprobe. Apparaturbeschreibung, mit der eine Elementaranalyse ohne Aufsicht zu Ende geführt werden kann. [J. f. Gasbel. 1919, 1. Febr., S. 54/6.]

#### Gase.

Dr. E. Ott: Zur Frage der gasanalytischen Verbrennung über Kupferoxyd. Nach den bisherigen Ermittlungen erscheint Kupferoxyd ungeeignet für Gasanalysen durch Messung der Verbrennungskohlensäure. [J. f. Gasbel. 1919, 22. Febr., S. 89/90.]



## Statistisches.

## Steinkohlenförderung und Kokerzeugung Deutschlands während des Krieges.

Wie wir einem Aufsatz von Dr. Ernst Jüngst<sup>1)</sup> entnehmen, gestaltete sich die Steinkohlenförderung und Kokerzeugung Deutschlands in der Kriegszeit wie folgt:

Jahr	Steinkohlenförderung		Kokerzeugung	
	Insgesamt 1000 t	Im Monats- durchschnitt 1000 t	Insgesamt 1000 t	Im Monats- durchschnitt 1000 t
1913	191 511	15 959	32 167	2 681
1914	161 535	13 461	27 324	2 277
1915	146 712	12 226	26 359	2 197
1916	158 847	13 237	33 023	2 752
1917	167 311	13 943	33 639	2 803
1918	160 508	13 376	33 411	2 784

Es handelt sich bei diesen Ergebnissen im wesentlichen um vorläufige Gewinnungsziffern, da die amtliche Statistik die rückständigen Angaben für die Jahre 1916, 1917 und 1918 noch nicht gebracht und auch die monatlichen Veröffentlichungen über die Ergebnisse des Steinkohlenbergbaus noch nicht wieder aufgenommen hat. In Jahre 1914 wurden in Deutschland 161,5 Mill. t Steinkohle gefördert, das sind 30 Mill. t oder 15,65 % weniger als in letzten Friedensjahre. In folgenden Jahre setzte sich der Rückgang fort, so daß sich ein weiterer Ausfall von 14,8 Mill. t oder 9,18 % ergab. Die Kokerzeugung ging gleichzeitig von 32,2 Mill. t in 1913 auf 27,3 Mill. t im Jahre 1914 und 26,4 Mill. t in 1915 zurück. Von 1916 ab setzte dann eine leichte Besserung in den Förderungsergebnissen ein. Die Steinkohlengewinnung stieg um 12,1 Mill. t oder 8,27 % gegenüber 1915 und war im Jahre 1917 noch 8,5 Mill. t oder 5,33 % höher als im Vorjahre. Das letzte Jahr hätte gleichfalls wieder eine Förderzunahme gebracht, wenn nicht im November der Zusammenbruch gekommen wäre. Die Gewinnung hatte sich im Durchschnitt der ersten zehn Monate des Jahres 1918 noch auf 14,1 Mill. t gestellt, gegen 13,9 Mill. t im Durchschnitt des Jahres 1917, ging dann aber im November auf 10,2 Mill. t und im Dezember auf 9,3 Mill. t zurück, so daß sich das Jahresergebnis auf 160,5 Mill. t stellte und damit um 6,8 Mill. t oder 4,07 % kleiner war als im Jahre 1917. Im Zusammenhang mit der Steigerung der Kohlenförderung erfuhr auch die Kokerzeugung im Jahre 1916 gegenüber den Vorjahre eine starke Steigerung um 6,7 Mill. t oder 25,28 %. Im folgenden Jahre wurde diese Ziffer noch um 616 000 t oder 1,87 % überschritten und auch das letzte Jahr hätte erneut eine Zunahme gebracht, wenn nicht die gleichen Gründe wie bei der Kohlenförderung entgegengestanden hätten. Im Monatsdurchschnitt stellte sich die Kokerzeugung für Januar bis Oktober 1918 auf 2,93 Mill. t, gegen 2,80 Mill. t im Jahre 1917, sie sank in November auf 2,27 Mill. t und im Dezember auf 1,88 Mill. t; die Jahreserzeugung 1918 betrug 33,4 Mill. t und war damit um 228 000 t oder 0,68 % kleiner als im Vorjahre.

In der folgenden Zahlentafel geben wir eine Zusammenstellung wieder, wie sich die Steinkohlenförderung Deutschlands auf die einzelnen, wichtigsten Gewinnungsgebiete verteilt hat.

Die Bedeutung der einzelnen Bergbaubezirke für unsere Kohlenversorgung hat während des Krieges keine sonderlich große Verschiebung erfahren. Der Anteil des Ruhrbezirks hielt sich in ganzem auf der Friedenshöhe und ging 1914 sogar darüber hinaus. Oberschlesien konnte 1915 und 1916 seinen Anteil ansehnlich steigern.

Jahr	Ruhr- gebiet <sup>1)</sup>	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Saar- brücker Staats- gruben	Aachen	König- reich Sachsen
in 1000 t						
1913	114 536	43 801	5 527	12 223	3 264	5 470
1914	98 260	37 257	4 888	9 276	2 734	4 836
1915	86 794	38 299	4 457	8 218	2 257	4 272
1916	94 163	41 985	4 555	8 782	2 501	4 174
1917	99 055	42 944	4 582	9 613	2 514	4 770
1918	95 942	39 882	4 649	9 214	2 526	4 609
von der Gesamtförderung Deutschlands %						
1913	59,81	22,87	2,89	6,38	1,70	2,86
1914	60,83	23,06	3,03	5,74	1,69	2,99
1915	59,16	26,10	3,04	5,60	1,54	2,91
1916	59,28	26,43	2,87	5,53	1,57	2,63
1917	59,20	25,67	2,74	5,75	1,50	2,85
1918	59,77	24,85	2,90	5,94	1,57	2,87

Für die beiden letzten Jahre war jedoch wieder ein Rückgang zu verzeichnen. Sachsen und Niederschlesien behaupteten gleichfalls in etwa ihren Anteil, während bei Aachen und namentlich im Saarbrücker Staatsbergbau die Entwicklung weit weniger günstig war.

Im Vergleich zur Förderung im letzten Friedensjahre (1913 = 100 gesetzt) gestaltete sich die Gewinnung der Bergbaubezirke in den einzelnen Kriegsjahren wie folgt:

Jahr	Ruhr- gebiet %	Ober- schlesien %	Nieder- schlesien %	Saar- brücker Staats- gruben %	Aachen %	Sachsen %
1913	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1914	85,79	85,06	88,44	75,89	83,76	88,41
1915	75,78	87,44	80,64	67,23	69,15	78,10
1916	82,21	95,85	82,41	71,85	76,62	76,31
1917	86,48	98,04	82,90	78,65	77,02	87,20
1918	83,77	91,05	84,11	75,38	77,39	84,26
1914 bis 1918 ge- ogen 1913	82,81	91,49	83,70	73,80	76,79	82,86

Den größten Rückgang in einem der Jahre verzeichneten die Saarbrücker Staatsgruben mit 32,77 %, nächst dem die Aachener Zechen mit 30,85 %; der Ruhrbergbau vorlief im Höchstmaße 24,22 %, Sachsen 23,69 %, Niederschlesien 19,36 % und Oberschlesien 14,94 %.

Der Aufsatz bringt weiter noch einige bemerkenswerten Angaben über die Kohlenförderung, Koks- und Preßkohlenherzeugung sowie den Bologenschafbestand im Ruhrbezirk. Der uns zur Verfügung stehende beschränkte Raum verbietet uns, näher auf die Einzelheiten einzugehen. Wir verweisen diesbezüglich auf die Veröffentlichung in der schon vorher erwähnten Quelle.

## Schwedens Außenhandel im Jahre 1918.

Der jetzt vorliegenden amtlichen schwedischen Statistik<sup>2)</sup> entnehmen wir die nachfolgenden Zahlen über die Ein- und Ausfuhr Schwedens an Steinkohlen, Koks, Eisenerzen sowie Eisen und Stahl für das Jahr 1918. Zum Vergleich fügen wir die Zahlen für 1916 und 1917 bei. In allgemeinen ist sowohl bei den Einfuhr- als auch bei den Ausfuhrzahlen ein scharfer Rückgang gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen.

<sup>1)</sup> Unter Ruhrgebiet ist in diesem Aufsatz der Oberbergamts-Bezirk Dortmund zuzüglich des Bergreviers Krefeld verstanden.

<sup>2)</sup> Kommersiella Meddelanden 1919, 31. Jan., S. 199 ff. — Vgl. St. u. E. 1916, 6. April, S. 355.

<sup>1)</sup> Glückauf 1919, 1. März, S. 143/7.



Gegenstand	Einfuhr in t		
	1916	1917	1918
Steinkohle . . . . .	4 027 141	1 500 425	1 976 711
Koks. . . . .	1 296 613	523 315	524 424
Steinkohlenbriketts . . . . .	885 393	300 834	304 746
Kiesabbrände . . . . .	49 978	61 187	28 510
Unbearbeitete und bearbeitete Metalle aller Art insgesamt . . . . .	425 013	153 100	143 989
Darunter:			
Roheisen . . . . .	92 440	42 842	16 783
Spiegeleisen und anderes nicht schmiedbares Eisen . . . . .	3 331	1 851	1 326
Ferrosilizium und Siliziummanganeisen . . . . .	10	7	3
Schrott aller Art . . . . .	96 986	39 687	33 791
Warmgewalztes Eisen aller Art . . . . .	88 483	20 872	30 882
Eisenbahn- und Straßenbahnschienen . . . . .	34 353	1 626	21 419
Röhren, gegossen . . . . .	13 392	9 927	7 441
Röhren, gewalzt oder warmgezogen . . . . .	17 517	6 597	5 982
Kaltgewalztes oder -gezogenes Eisen . . . . .	3 071	575	217
Bodenplatten, Schwellen usw. . . . .	2 729	528	1 997
Schwarzbleche . . . . .	41 315	15 950	16 412
Weißbleche . . . . .	5 166	170	218
		Ausfuhr in t	
Eisenerz . . . . .	5 539 580	5 613 148	4 485 500
Unbearbeitete und bearbeitete Metalle aller Art insgesamt . . . . .	575 909	499 184	391 472
Darunter:			
Roheisen . . . . .	226 976	231 244	180 113
Spiegeleisen u. anderes nicht schmiedbares Eisen . . . . .	2 505	2 620	2 399
Ferrosilizium und Siliziummanganeisen . . . . .	16 148	17 966	11 599
Schrott . . . . .	2 534	425	61
Rohblöcke . . . . .	16 785	9 103	2 476
Robstangen und Rohschienen . . . . .	36 465	38 318	25 066
Luppen . . . . .	9 614	3 838	871
Halbzug . . . . .	13 235	12 023	8 197
Stabeisen . . . . .	8 868	9 427	6 750
Stabeisenabfälle . . . . .	7 448	6 207	2 032
Kaltgewalztes oder -gezogenes Stabeisen . . . . .	9 939	8 652	8 202
Werkzeug- und Schnelldrehstahl . . . . .	6 931	4 888	2 036
Bleche und Blechwaren . . . . .	10 404	5 750	13 932
Kaltgezogene Röhren . . . . .	2 416	1 445	1 556
Halbfabrikate für Röhren, hohl u. massiv . . . . .	141 107	98 864	76 699
Walzdraht . . . . .	35 116	23 537	32 155
Kaltgewalzter oder -gezogener Draht . . . . .	6 162	6 291	8 823
Nägels und Stifte . . . . .	3 967	3 081	1 926

Die gesamte Roheisen-erzeugung der Vereinigten Staaten, ohne Holzkohlenroheisen, stellte sich im Jahre 1918 auf 39 052 488<sup>1)</sup> t.

**Kohlenförderung Belgiens im Kriege.**

Nach Mitteilungen der Zeitschrift „Moniteur des Intérêts Matériels“<sup>2)</sup> ist die Kohlenförderung Belgiens während des Krieges auf rd. zwei Drittel der Förderung des letzten Friedensjahres 1913 gesunken. Die Ergebnisse der einzelnen Jahre stellten sich wie folgt:

Jahr	Förderung
1913 . . . . .	22 841 590
1914 . . . . .	16 714 050
1915 . . . . .	14 238 172
1916 . . . . .	16 920 000
1917 . . . . .	14 885 142
1918 . . . . .	13 888 000

In der ersten Kriegszeit mußte der Grubenbetrieb fast vollständig eingestellt werden. Den Bemühungen der deutschen Verwaltung gelang es jedoch bald, die Förderung wieder aufzunehmen, so daß in den ersten fünf Kriegsmonaten immerhin etwa 1,4 Mill. t gefördert werden konnten. Das Jahresergebnis für 1914 blieb gegen 1913 um rd. 6 130 000 t oder 26,83 % zurück. Das Jahr 1915, das in seinem ganzen Umfange unter den Einwirkungen des Krieges zu leiden hatte, zeigte im ganzen naturgemäß ein ungünstigeres Ergebnis als 1914. Die Förderung hob sich jedoch von Monat zu Monat und erreichte im Jahre 1916 74,08 % der Förderung des Jahres 1913. Für 1917 trat dann wieder ein Rückgang

ein, der bis in die letzte Zeit anhielt. Die Förderung im ersten Halbjahre 1918 stellte sich auf 7 530 162 t. Der Rückgang war nicht in allen Gebieten gleichmäßig. So konnten in den Bezirken Mons und Centre drei Viertel der normalen Förderung erreicht werden, während die Förderung in den Bezirken Charleroi, Namur und Lüttich nur die Hälfte der gewöhnlichen Förderung betrug. In den neuen Campine-Kohlenfeldern wurden im Jahre 1918 66 000 t gefördert gegen 12 000 t im Vorjahre.

Die Gesamtzahl der in den belgischen Kohlen-gruben beschäftigten Arbeiter betrug 110 922 im letzten Jahre gegen 147 003 im Jahre 1913.

**Belgiens Eisen- und Stahlindustrie während des Krieges.**

Einem Berichte des Generaldirektors der Bergwerke, M. Dejardin, im „Moniteur des Intérêts Matériels“<sup>3)</sup>

**Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.**

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazit-hochöfen der Vereinigten Staaten im Januar 1919, verglichen mit dem vorhergehenden Monate<sup>1)</sup>, gibt folgende Zusammenstellung<sup>2)</sup> Aufschluß:

	Jan. 1919	Dez. 1918
1. Gesamterzeugung . . . . .	3 356 647	3 489 060 <sup>3)</sup>
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	40 741	63 271
Arbeitsmäßige Erzeugung . . . . .	108 279	112 372
2. Anteil d. Stahlwerksgesellschaften . . . . .	2 519 780	2 603 657 <sup>3)</sup>
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	—	—
3. Zahl der Hochöfen . . . . .	435	437
Davon im Feuer . . . . .	329	351 <sup>3)</sup>

1) Vgl. St. u. E. 1919, 20. Febr., S. 207.

2) Nach „The Iron Trade Review“ 1919, 6. Febr., S. 367.

3) Endgültige Ziffer.

1) Endgültige Ziffer.

2) Iron and Coal Trade Review 1919, 14. Febr., S. 193. — S. a. „Glückauf“ 1919, 22. Febr., S. 132. — Vgl. St. u. E. 1916, 17. Febr., S. 176; 24. Aug., S. 833.

3) The Ironmonger 1919, 8. März, S. 73.



über die Tätigkeit der belgischen Industrie unter deutscher Verwaltung entnehmen wir folgende Einzelheiten:

Es betrug die

	1914	1915	1916
Zahl der in Betrieb befindlichen Werke . . . . .	19	4	4
Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen . . . . .	54	6	6
Zahl der Betriebstage . . . . .	207	175	222

Die Erzeugung an Roheisen, Stahl und Stahlwaren stellte sich wie folgt:

Erzeugnis	1914 t	1915 t	1916 t
<b>Roheisen:</b>			
Gießerei-Roheisen . . . . .	60 310	26 260	58 805
Puddelroheisen . . . . .	28 660	3 150	17 040
Bessmer-Roheisen . . . . .	44 390	14 730	17 400
Siemens-Martin-Roheisen	1 316 450	19 780	36 540
Sonderroheisen . . . . .	4 680	4 230	—
<b>Insgesamt</b>	<b>1 454 490</b>	<b>68 150</b>	<b>129 785</b>
<b>Stahl:</b>			
Gußstücke . . . . .	32 320	4 350	2 541
Stahl, in der Birne hergestellt . . . . .	1 248 370	67 510	40 860
Martinstahl . . . . .	111 610	26 960	55 970
Grob- u. Feineisen . . . . .	845 670	40 140	34 780
<b>Insgesamt</b>	<b>2 237 970</b>	<b>138 960</b>	<b>134 151</b>
<b>Fertigerzeugnisse:</b>			
Handelsstahl . . . . .	326 680	36 680	20 200
Sonderarten . . . . .	107 470	5 470	1 440
Schienen u. Schwellen . . . . .	152 750	29 470	9 730
Radreifen u. Achsen . . . . .	15 150	2 930	2 630
Träger . . . . .	99 050	5 490	3 445
Walzdraht . . . . .	95 990	—	—
Grobbleche . . . . .	67 410	12 830	19 665
Feinbleche . . . . .	—	1 030	4 100
Andere Stahlrozeugnisse . . . . .	1 850	370	690
<b>Insgesamt</b>	<b>866 350</b>	<b>94 270</b>	<b>61 900</b>

**Großbritanniens Roheisenerzeugung im Jahre 1917.<sup>1)</sup>**

Den jetzt vorliegenden amtlichen Mitteilungen über die Roheisenerzeugung Großbritanniens für das

<sup>1)</sup> The Iron and Coal Trade Review 1919, 3. Jan., S. 22. — Vgl. St. u. E. 1918, 7. Febr., S. 120. — Nach einer schon früher (St. u. E. 1918, 25. Juli, S. 694) veröffentlichten Statistik des Geschäftsführers des Iron and Steel Institute, G. C. Lloyd, stellte sich die englische Roheisenerzeugung im Jahre 1917 auf 9 570 978 t, so daß sich also gegenüber den obigen amtlichen Zahlen ein Unterschied um 83 464 t ergibt.

Jahr 1917 entnehmen wir, daß sich für die Roheisenerzeugung und die dabei verbrauchten Mengen von Eisenerz, Kohle und Koks folgende Zahlen ergeben:

In	Roheisen- erzeugung t	Eisenerz- verbrauch <sup>1)</sup> t	Kohlen- verbrauch t	Koks- verbrauch t
England . . . . .	7 795 372	19 886 330	1 306 210	10 093 807
Wales . . . . .	516 707	1 093 153	13 050	559 696
Schottland . . . . .	1 175 435	2 288 659	1 542 119	484 119
1917: Insges.	9 487 514	23 268 142	2 861 379	11 137 122
1916: Insges.	9 062 181	21 849 645	2 654 344	10 465 702

Der Wert der gesamten Roheisenerzeugung aus britischen und ausländischen Erzen belief sich im Berichtsjahre, berechnet nach den jährlichen Durchschnittsziffern der Ausfuhr, auf £ 86 192 279. Aus britischen Erzen wurden 4 763 072 t Roheisen im Werte von £ 43 271 614 erzeugt. Im ganzen wurden 745 686 t Roheisen ausgeführt, so daß 8 741 828 t für den englischen Verbrauch verblieben.

Der Durchschnittspreis für die Tonne (zu 1016 kg) betrug für Cleveland-Roheisen Nr. 3 nach den Feststellungen der Börse £ 5.1/2, in Wirklichkeit nach vierteljährlich angestellten Ermittlungen £ 4.17/4 und bei der Ausfuhr für alle Arten Roheisen £ 9.4/7.

**Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Norwegens im Jahre 1916.**

Wie wir der amtlichen Statistik<sup>2)</sup> entnehmen, wurden in den Berg- und Hüttenwerken Norwegens im Jahre 1916, verglichen mit dem Vorjahre<sup>3)</sup>, gefördert bzw. erzeugt:

Gegenstand	1915		1916	
	t	Wert in 1000 K	t	Wert in 1000 K
Eisenerz . . . . .	714 917	11 800	417 899	9 390
Schwefelkies (z. T. mit Kupfer) . . . . .	513 335	17 970	295 354	14 450
Nickelerz . . . . .	77 018	1 010	79 903	1 310
Chromerz . . . . .	350	42	2 757	590
Molybdänglanz . . . . .	97	1 040	137	1 550
Kupfererz . . . . .	56 097	7 844	28 670	3 280
Zinkerz . . . . .	1 829	64	1 017	33
(Elektro-) Roheisen . . . . .	8 742	2 000	6 233	1 155
Nickel . . . . .	892	3 560	808	3 635
Kupfer . . . . .	2 328	8 580	1 614	5 965

<sup>1)</sup> Einschl. Hammerschlag, Walzensinter, Drehspäne usw.

<sup>2)</sup> Norges Officielle Statistik. VI. 138. Norges Bergverksdrift 1916, S. 15/6.

<sup>3)</sup> St. u. E. 1917, 26. Juli, S. 704.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

Die deutschen Erwerbsstände zur Notlage der deutschen Volkswirtschaft. — Industrie und Landwirtschaft, Handel und Schifffahrt, Handwerk und Gewerbe haben am 13. März 1919 in Berlin in einheitlicher, machtvoller Kundgebung zu den Nöten und Aufgaben der Zeit Stellung genommen. In seiner Begrüßungsansprache nannte der Präsident des Deutschen Industrie- und Handelstages, Herr Fabrikbesitzer Dr. Otto Frenzel, als Zweck der Kundgebung, „davon Zeugnis abzulegen, für wie verderblich wir die Wege halten, auf denen wir heute wandeln. Wir wollen sprechen in eigener Sache, aber auch um einer anderen, viel größeren Sache willen, nämlich um das Sein oder Nichtsein unseres Volkes und Landes, das wir aufs äußerste gefährdet glauben.“ Nach-

dem dann für die Landwirtschaft Graf v. d. Schulenburg, für den Reichsverband der deutschen Industrie Direktor Kraemer (Berlin), für den Handel Kommerzienrat L. Lustig (Berlin), für das Handwerk Obermeister Rahardt, für Seeschifffahrt und Weltgeltung Dr. Stubmann (Hamburg) gesprochen hatten und im Auftrage des Deutschen Industrie- und Handelstages Kommerzienrat Manasse (Stettin) gegen einen Erdrosselungsfrieden aufgetreten war, nahm die Versammlung einstimmig folgende Entschliebung an:  
 „Nach den ungeheuren Opfern des verlorenen Krieges und unter dem Druck der durch die Revolution hervorgerufenen Wirren steht das deutsche Volk am Rande des Abgrundes, der seine Wirtschaft und Kultur



zu verschlingen droht. Es herrschen Mangel und Not. Die Achtung vor Gesetz und Ordnung ist erschüttert. Ohnmächtig gegen äußere und innere Feinde liegt die Staatsgewalt danieder.

Die Vertreter von Deutschlands Landwirtschaft, Industrie, Handel und Handwerk sind entschlossen, zum Wiederaufbau des Vaterlandes ihr Bestes einzusetzen, fordern dafür aber auch, daß alle Hemmungen dieses schweren Werkes beseitigt werden.

Pflicht des Gesetzgebers und der Regierung ist es, Sicherheit und Ordnung, die Grundlagen geachtlicher Arbeit, wiederherzustellen. So schnell wie möglich ist der Zwang der Kriegswirtschaft zu beseitigen, und es darf nicht wie bisher hart und rücksichtslos in das wirtschaftliche Getriebe eingegriffen werden. Die Sozialisierung mag man für einzelne Gewerbezweige zugestehen, wo ausnahmsweise von ihr mit Sicherheit eine Steigerung des Ertrages zu erwarten und kein überwiegender Nachteil zu befürchten ist; grundsätzlich ist sie zu bekämpfen, weil sie die höchste Anspannung der wirtschaftlichen Kräfte verhindert. Durch Steuern dürfen nicht der Volkswirtschaft die Mittel entzogen werden, die zu ihrer Erhaltung und Entwicklung erforderlich sind.

Die Arbeiter und Angestellten mögen sich dessen bewußt sein, daß ihr Wohl mit dem Gedeihen der gesamten Volkswirtschaft verknüpft ist. Arbeitslust und Arbeitsleistung, die in erschreckendem Maße gesunken sind, müssen wieder auf die frühere Höhe steigen. Uebertriebene Lohnforderungen, die den Ertrag der Unternehmungen vereiteln und ihren Zusammenbruch bewirken, Gewalttätigkeiten und unverantwortliche Streiks, insbesondere in solchen Gewerben, von denen das ganze Wirtschaftsleben abhängt, führen zu grenzenlosem Elend.

Die Feinde des Deutschen Reiches haben ihre Macht zu unerhörten Waffenstillstandsbedingungen mißbraucht; sie dürfen sie nicht bis zur Vernichtung des Reiches treiben. Die sofortige Aufhebung der Hungerblockade und Freilassung der Gefangenen ist zu verlangen. Flammender Einspruch ist gegen die entehrenden Bedingungen zu erheben, unter denen die deutsche Handelsflotte den Feinden zur Versorgung Europas mit Lebensmitteln zur Verfügung gestellt werden soll. Zu einem Frieden auf Grund der Wilsonschen Punkte haben sich unsere Gegner durch Vertrag verpflichtet. Danach ist uns freie Beteiligung am Weltverkehr zu gewähren und sicherzustellen. Länderraub an unseren Grenzen und die geplante Wegnahme unserer Kolonien widersprechen jenen Punkten und wären ein empörender Rechtsbruch, den Deutschland niemals hinnehmen darf. Trotz unserer augenblicklichen Hilflosigkeit können wir nur einen Frieden unterzeichnen, der uns die Wiederaufrichtung der Wirtschaft gestattet und uns nicht zu Sklaven macht.

So geht in ernster Stunde ein dringlicher Mahnruf hinaus. Deutschland darf nicht zugrunde gehen. Vaterlandsliebe, Tatkraft, Fleiß und Geschicklichkeit müssen sich vereinigen, um das Land aus tiefem Verfall wieder emporzuheben. Das große deutsche Volk muß ein gesundes und kräftiges Leben unter den Völkern führen. Nur dann können die Folgen des furchtbarsten der Kriege überwunden, nur dann kann ein Zustand geschaffen werden, der der ganzen Menschheit dient.

**Rückgabe von Betriebseinrichtungen aus Belgien und Frankreich.** — Nach einer Mitteilung des Präsidenten der Reichsentschädigungs-Kommission ist die ursprünglich auf den 20. März<sup>1)</sup> festgesetzte Frist zur Anmeldung der in Frankreich und Belgien beschlagnahmten Betriebseinrichtungen vom Reichsministerium des Innern bis zum 31. März 1919 verlängert worden.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919, 6. März, S. 258.

**Außerkräfttreten des Handels- und Schiffsvertrages zwischen dem Deutschen Reiche und Schweden.** — Der Reichsminister des Aeußern hat unter dem 11. März 1919 eine Bekanntmachung erlassen<sup>1)</sup>, nach der der Handels- und Schiffsvertragsvertrag zwischen dem Deutschen Reiche und Schweden vom 2. Mai 1911<sup>2)</sup> von der Königlich Schwedischen Regierung gekündigt worden ist und mit dem Ablauf des 31. Dezember 1919 außer Kraft tritt.

**Vom Roheisenmarkt.** — Deutschland. In der Hauptversammlung des Roheisen-Verbandes, G. m. b. H., Essen-Ruhr, vom 21. März 1919 wurde über die Marktlage folgendes berichtet: Die Nachfrage nach Roheisen, namentlich nach Gießerei-Roheisen, bleibt stark. Der Versand im Monat Februar weist gegenüber dem Vormonat eine Besserung auf, die aber nicht auf eine Erhöhung der Erzeugung, sondern auf eine Verringerung der im Januar infolge der Verkehrsschwierigkeiten angesammelten Vorräte zurückzuführen ist. Nichtsdestoweniger ist aber infolge der in einigen Gebieten noch immer bestehenden Gütersperre eine rechtzeitige und ausreichende Belieferung der Abnehmer nicht möglich. — Die Roheisenerzeugung leidet weiterhin unter den schon wiederholt hervorgehobenen Schwierigkeiten. Infolge des Ausbleibens der Minettesendungen besteht erheblicher Mangel an phosphorhaltigem Gießereiroheisen. — Die Entscheidung über die Preisfrage kann erst in der nächsten Woche erfolgen.

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr.** — In der Versammlung der Zechenbesitzer vom 20. Februar 1919 wurde auf Grund der sehr schlechten geldlichen Ergebnisse, die selbst gut gestellte Zechen seit einigen Monaten aufzuweisen haben, und angesichts der fortgesetzten Steigerung der Selbstkosten eine weitere und wiederum beträchtliche Erhöhung der Brennstoffpreise für den Monat April vorgenommen. Die Preiserhöhungen, einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer, betragen durchschnittlich für Kohlen 20  $\mathcal{M}$ , für Koks 30  $\mathcal{M}$  und für Briketts 20,50  $\mathcal{M}$  f. d. t. Die Preise für Nüsse wurden um 22  $\mathcal{M}$  und für Brechkoks I—III um 36  $\mathcal{M}$  wegen besonderer Steigerung der Herstellungskosten erhöht, während die Preise für die geringeren Brennstoffsorten (Schlammkohlen, Mittelzeugnisse, minderwertige Feinkohlen und Koksgrus) nur um 5  $\mathcal{M}$  erhöht wurden. Die Preiserhöhung für Briketts ist um 50 Pf. größer als für Kohlen, zum Ausgleich des Pechpreises. Die Steigerung der Selbstkosten ist in der Hauptsache auf die gewaltigen Lohnerhöhungen, ferner auf die verkürzte Arbeitszeit und die verringerte Arbeitsleistung zurückzuführen, und doch entsprechen die heutigen Preiserhöhungen nur knapp oder vielfach nicht einmal ganz den Verlusten, die viele Zechen in den letzten Monaten erlitten haben.<sup>1)</sup>

**Ein belgischer Stahlwerksverband.** — Nach einer Mitteilung der „Köln. Volkztg.“ ist jetzt die Begründung eines belgischen Stahlwerksverbandes nach deutschem Muster vollzogen worden. Das Kapital des Verbandes beträgt 300 Mill. fr. Von den in Betracht kommenden belgischen Hüttenwerken haben elf bereits ihren Beitritt zum Verbands erklärt, während zwei noch außerhalb der gegenseitigen Übereinkunft stehen, und zwar die Société Anonyme John Cockerill und die Société Anonyme Joef.

**Einführung des Achtstundentages in Italien.** — Zwischen Arbeitern und Unternehmern ist eine endgültige Einigung dahingehend erzielt worden, daß der Achtstundentag für die Maschinenindustrie am 1. Mai und für die Eisenindustrie am 1. Juli 1919 in Kraft tritt.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Reichsgesetzblatt 1919, Nr. 56, S. 288.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1911, 18. Mai, S. 804/6.

<sup>3)</sup> Nachr. f. Handel, Industrie und Landwirtschaft 1919, 13. März, S. 5.



**Die Zukunft der französischen Großeisenindustrie.** — Mehr und mehr treten neuerdings französische Bestrebungen weltwirtschaftlicher Natur in den Vordergrund des öffentlichen Meinungsaustausches. Frankreich sieht sich durch die Angliederung von Elsaß-Lothringen vor die Notwendigkeit gestellt, die Verwertung der erhöhten Erzeugung seiner Hütten- und Maschinenbauindustrie nach neuen Gesichtspunkten umzustellen. Wie wir der Zeitschrift „Oberseedienst“<sup>1)</sup> entnehmen, hat der frühere Minister für Kriegsausrüstung, Loucheur, jetziger Minister für den industriellen Wiederaufbau Frankreichs, auf eine diesbezügliche Anfrage hin in der Kammer ausgeführt, daß es sich für Frankreich jetzt nicht so sehr um den Eigenverbrauch, als um die Frage der Ausfuhrsteigerung handle, um auf dem Weltmarkte mit Deutschland in Wettbewerb treten zu können. In seinen weiteren Ausführungen wies der Minister darauf hin, daß die Hüttenindustrie Frankreichs sich vor dem Kriege der Ausfuhr gegenüber überhaupt ablehnend verhalten und es der französischen Maschinenbauindustrie dadurch unmöglich gemacht habe, den Wettbewerb mit den deutschen Werken aufzunehmen. Bis jetzt stände Frankreich auf der Liste der Weltzeugung von Stahl an vierter Stelle. Durch die Einverleibung Elsaß-Lothringens rücke es mit 11 Mill. t an die zweite Stelle nach den Vereinigten Staaten mit 31 Mill. t, und vor Deutschland und England mit je 10½ Mill. t. Der Eigenverbrauch würde nicht mehr als 5 bis 6 Mill. t betragen. Frankreich müsse also den Uberschuß von 5 Mill. t ausführen, und eine entwickelte Wirtschaftspolitik verlange, daß die Rohstoffe nicht anders als in hoch verarbeiteter Form in Gestalt von Eisenbahnwagen, Lokomotiven usw. an das

<sup>1)</sup> 1919, 5. März, S. 33/4.

Ausland abgelassen würden. „Wir müssen“, fuhr der Minister fort, „mit einem Worte Ausfuhrland werden und aufhören, Einfuhrland zu sein. Wir müssen unsere Handelsmarine mit dem erforderlichen Eisen- und Stahlblech versehen können, damit wir unsere Schiffe mit nicht größeren Kosten herstellen können, als es in England geschieht. Wenn wir in Zukunft nicht diese rein sachliche Wirtschaftspolitik befolgen, so müssen wir schlecht abschneiden. Wir können etwa 5 Mill. t Stahl jährlich ausführen. Wenn wir sie in verarbeiteter Form, als Eisenbahnwagen, als Lokomotiven, als Werkzeugmaschinen usw. ausführen, so würden wir mit einem Schlage die vier oder fünf Milliarden vereinnahmen, die uns zum Ausgleich unseres jährlichen Staatshaushaltes fehlen. Die Wiedervereinigung Lothringens mit Frankreich muß unsere Politik hinsichtlich der Stahlerzeugung vollkommen umgestalten, um so mehr, als wir damit ein wertvolles Tauschmittel gegenüber Deutschland erhalten, dessen Lage sehr schwierig worden wird. Deutschland verbrauchte vor dem Kriege 38 Mill. t Stahl. Seit es Lothringen verloren hat, sieht es seine Erzausbeute auf 7 Mill. t im Jahre zurücksinken, die jährlich nur 2½ Mill. t Stahl an Stelle der bisherigen Gesamtleistung von 18 Mill. t jährlich ergeben. Deutschland wird daher in hohem Grade auf uns angewiesen sein.“

**Actien-Gesellschaft Stahlwerk Mannheim in Mannheim-Rheinau.** — In der kürzlich abgehaltenen Hauptversammlung des Unternehmens wurde beschlossen, den Gewinnausteil unter Verkürzung des Vortrages von 15 auf 20 % zu erhöhen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1919; 6. März, S. 260.

## Die Sozialisierung des Kohlenbergbaues.

(Schluß von Seite 312.)

Der Vorschlag der Minderheit der Kommission geht in seinen Sozialisierungsvorschlägen weniger weit, kommt vielmehr der Wirtschaftspolitik der Reichsregierung so nahe, daß er sich in den Grundlinien oft sogar mit ihr deckt. Die Minderheit will nicht, wie die Mehrheit, eine vollkommene Erwerbung aller Kohlenbergwerke, sondern schlägt in der Hauptsache eine verbesserte Gesamtorganisation der Kohlenwirtschaft vor. So will sie das bisherige Monopolverhältnis dadurch durchbrechen, daß sie der Allgemeinheit einen beachtlichen Einfluß auf die Kohlenwirtschaft zubilligt und alle Monopol- und Rentengewinne einzieht; insbesondere beabsichtigt die Minderheit, die Mehr- (oder Differential-) Rente im Bergbau zu besteuern, wobei zur Begründung darauf hingewiesen wird, daß der Kohlenbergbau unter abnehmendem Ertrag steht, d. h. daß die notwendige Zusatzförderung nicht unter den gleichen Kosten wie die bisherige hervorgebracht werden kann. Daraus entwickelt sich in täglich höherem Grade eine Mehrrente der unter günstigeren natürlichen Verhältnissen arbeitenden Zechen. Die Minderheit betrachtet die Einführung einer Steuer auf diese Mehrgewinne als eine ihrer wesentlichsten Forderungen, denn „diese Rentenquelle muß auf alle Fälle verstopft werden“.

Die Gesamtorganisation der Kohlenwirtschaft denkt sich die Minderheit in ähnlicher Weise wie die Mehrheit, ebenso deckt sich der Aufgabenkreis des neu zu bildenden Reichskohlenrates im allgemeinen mit dem von der Mehrheit aufgestellten. Der Kohlenrat soll wie bei der Mehrheit aus 100 Mitgliedern bestehen. Seine wesentlichsten Aufgaben sollen durch seine Ausschüsse, insbesondere den Hauptausschuß, erledigt werden, der gegenüber der Generalversammlung sozusagen „den Aufsichtsrat der gesamten deutschen Kohlenindustrie“ darstellen würde. Die eigentliche Arbeit wäre jedoch von einem aus fünf Mitgliedern bestehenden Direktorium zu leisten, an dessen Spitze ein das erste Mal vom Reichskanzler auf fünf Jahre zu ernennender Präsident zu

stellen wäre. Alle fünf Direktoriumsmitglieder sind auf Privatvertrag mit festem Gehalt, das der Höhe des Gesamt Einkommens von Generaldirektoren der Industrie entspricht, anzustellen.

Eingehend befaßt sich die Minderheit mit der Frage des Abteufens neuer Schächte und der Errichtung neuer Bergwerke und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß bei dem gegenwärtigen Kapitalmangel Deutschlands und bei der reichlichen Ausstattung mit erweiterungsfähigen Kohlenbergwerken zunächst für die Dauer von fünf Jahren jeder Neuaufschluß von Zechen von der Zustimmung des Kohlenrates abhängig zu machen sei. Ihm soll es ferner überlassen sein, eine Flurbereinigung dort vorzunehmen, wo sie aus technischen Gründen angebracht erscheint. Endlich wäre dem Kohlenrat die gesamte Absatzorganisation unmittelbar zu unterstellen. Die Leiter der Syndikate sind von ihm zu ernennen, und soweit Kommissionärfirmen die Rolle des Syndikats erfüllen, sind sie genau zu überwachen.

Die Minderheit hat nach eingehender Beratung davon Abstand genommen, Vorschläge für die sofortige Umgestaltung der Absatzorganisation zu machen, sie will es dem Kohlenrat selbst zur Entscheidung überlassen, auf welche Weise der Absatz zu verbessern und zu verbilligen ist. Sie hält es jedoch für zweckmäßig, einen Teil des Handels, zum mindesten den Ausfuhrhandel, nicht völlig auszuschalten, da in kurzer Zeit der Kampf um den Absatz der Kohle auf dem Weltmarkt wieder voll aufbrechen werde und nur durch kluges Handeln, durch Verbindung mit den Reedereien des In- und Auslandes, erfolgreich geführt werden könne. Die Minderheit teilt also die Auffassung der Mehrheit nicht, daß der Wettbewerb mit dem Auslande wegen des Kohlenmangels nicht schwer sein werde, andererseits wünscht sie aber, das Renteneinkommen, das Mitglieder von Kohlenhandelsgesellschaften ohne Risiko beziehen, so schnell wie möglich abzubauen.



Der Kohlenrat wird notwendigerweise in enger Fühlungnahme mit denjenigen Verbänden stehen müssen, welche die Lohnverhältnisse zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern regeln. Ihm diese Regelung mit zu übertragen, wäre nicht zweckmäßig.

Die Minderheit ist ferner der Auffassung, daß die Kohlenfelder, die als Rücklage für die Zukunft gelten, der Volksgesamtheit allein zustehen; ebenso tritt sie unbedingt dafür ein, die Privatregale unverzüglich aufzuheben.

Für die staatlichen Bergwerke fordert der Bericht eine grundlegende Umgestaltung nach der Richtung, daß eine vollständige Trennung von Etats- und Rechnungswesen stattfindet, daß sämtliche Beamten auf Privatvertrag angestellt werden unter Aufhebung der lebenslänglichen Anstellung, daß ferner die Bergwerksverwaltung von der allgemeinen Staatsverwaltung, vor allem vom preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe, abgetrennt wird, und endlich, daß das Privatkapital und zwar sowohl aus dem Kohlenbergbau wie aus dem Kreise der Abnehmer herangezogen wird, jedoch unter Aufrechterhaltung der staatlichen Mehrheit in der Unternehmung.

Wir erwähnten schon, daß die Minderheit der Kommission im Gegensatz zur Mehrheit, die das Privatkapital ganz aus dem Bergbau herausdrängen will, eine Sozialisierung des Privatbergbaues nicht für angängig hält. Sie betont am Schlusse ihres Gutachtens ausdrücklich, daß für die Gegenwart unumgänglich nötig ist, den größeren Teil des Bergbaues in einer Organisationsform zu belassen, in welcher der Privatkapitalist mit seiner Initiative und seiner Verknüpfung mit der übrigen Wirtschaft stärkeren Einfluß ausübt. „Die Minderheit bestreitet keineswegs, daß in der heutigen Zeit Kapitalbesitz und wirtschaftliche Führung der Unternehmungen vielfach getrennt sind; das hindert sie jedoch nicht, die Tätigkeit der mitarbeitenden Kapitalisten, wo sie wirklich vorhanden ist, in ihrer ganzen Bedeutung anzuerkennen.“

Ihren Einzelgutachten haben die Mehrheit und Minderheit der Kommission einen gemeinsamen Bericht über die Gestaltung des Arbeitsverhältnisses und die Lohnfragen angefügt. Alle Mitglieder stehen auf dem Standpunkt, daß eine weitgehende Mitwirkung der Arbeiter und Angestellten an der Aufstellung der Arbeitsordnung, der Sicherheitsvorschriften, der Lohnfestsetzungen usw. unbedingt gewahrt werden soll. In der

Arbeitsverfassung soll der Grundsatz der Demokratie in dem Betriebe zur Geltung kommen, was nicht erfordert, daß die technische Führung den Beamten entzogen wird. Die Demokratie in den Betrieben ergibt sich in vierfacher Stufenleiter. In jedem Steigerrevier wird ein Steigerrevierrat gewählt, der gemeinschaftlich mit den Betriebsbeamten die Gedinge und Schichtlöhne festsetzt, die Durchführung der bergpolizeilichen Bestimmungen überwacht und für einen vollständigen Kohlenabbau sorgt. Die Steigerrevierräte einer Zeche wählen einen Zechenrat, wobei sie nicht an ihre Mitglieder gebunden sind. In diesen Zechenrat entsenden auch die technischen und kaufmännischen Angestellten ihre Vertreter. Er ist Beschwerdeinstanz, setzt die Nebenabreden des Arbeitsvertrags fest und erhält auf Verlangen Einblick in alle betrieblichen Vorgänge. Die Zechenräte eines Bezirkes wählen den Regionalrat, der die Beschlüsse des Kohlenrats durchzuführen hat, und aus den Wahlen der Regionalräte gehen die 25 Vertreter der Arbeiterschaft im Kohlenrat hervor.

Die Entlohnung der Arbeiter erfolgt nach einstimmigem Vorschlag der Kommissionsmitglieder möglichst nach der individuellen Leistung. Durch geeignotes Verfahren soll auch ein materielles Interesse aller in der Kohlegemeinschaft Tätigen am volkswirtschaftlichen Ertrag ihrer Arbeit geweckt werden. Dabei ist an Beteiligung am Ertrag, aber auch an Prämien oder Ehrengaben gedacht. Der Lohn soll so bemessen werden, daß die Leistungsfähigkeit des Arbeiters voll entfaltet wird. Die Bezüge der mittleren Beamten sollen im Wesen nach denselben Grundsätzen bemessen werden, allerdings unter stärkerer Betonung des Prämienwesens.

In ihrer Schlußbemerkung gibt die Kommission einmütig ihrer Ueberzeugung dahin Ausdruck, „daß, wie alle Fragen der Sozialisierung, zunächst auch die der Bergwerke Reichssache sein müßte, und daß weder Empfindlichkeiten noch finanzielle Sonderinteressen partikularistischer Natur eine andere als zentralistische Regelung herbeiführen sollten. Die Kommission spricht jedoch genau so scharf ihre Meinung dahin aus, daß eine Konzentration der gesamten Rechte und Einnahmen aus der Sozialisierung der Bergwerke auf das Reich gerechterweise nur dann vorgenommen werden dürfe, wenn auch die übrigen Naturschätze und Naturkräfte in gleicher Weise aus der bisherigen einzelstaatlichen Verwertung in die des Reichs übergeführt werden.“

## Vereins-Nachrichten.

### !Kundgebung

gegen die französischen Absichten auf das Saargebiet.

Auf Einladung der Handelskammer Essen hatten sich am Dienstag, den 18. März 1919, eine große Anzahl von Vertretern der beteiligten Kreise zusammengefunden, um Einspruch zu erheben gegen die französischen Absichten auf das Saargebiet. Die Versammlung nahm folgende

### Kundgebung

an:

„Die unterzeichneten Körperschaften des Rheinisch-Westfälischen Industriegebietes weisen die in der französischen Presse immer häufiger erörterte Absicht, das deutsche Saargebiet politisch mit Frankreich zu vereinigen oder in wirtschaftliche Abhängigkeit von Frankreich zu bringen, entschieden zurück.

Mit dem Thomasmehl des Saargebiets würde der deutschen Landwirtschaft ein Fünftel dieses Düngemittels fehlen. Ohne Saarkohle können zahlreiche süd-deutsche Betriebe, insbesondere Eisenbahnen und Gasanstalten, nicht bestehen. Im Saargebiet wird ein Zehntel des für die deutsche Volkswirtschaft benötigten

Eisens und Stahls erzeugt. Hierauf beruht zu einem wesentlichen Teile die rheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie. Umgekehrt ist der hiesige Kohlenbergbau auf den Koksabsatz nach dem Saargebiet in hohem Maße angewiesen. Jede Verminderung der Kokserzeugung bedeutet aber eine entsprechend starke Beeinträchtigung der Herstellung von Nebenerzeugnissen und damit eine schwererträgliche Schädigung unserer Gesamtwirtschaft. Dadurch würden die Lebensgrundlagen unseres Bezirks, seiner Arbeiterschaft und seiner Unternehmungen wie seiner Städte, auf das schwerste getroffen werden. Frankreich besitzt im eigenen Lande ausreichend Kohlenlager zur eigenen Versorgung. Aber wie dem auch sei, auf keinen Fall können 600 000 Deutsche als lebendiges Anhängsel der Saarkohlenschätze an Frankreich politisch oder wirtschaftlich ausgeantwortet werden.

Wir erwarten daher, daß Reichsregierung und Nationalversammlung derartige Zumutungen Frankreichs, die den Wilsonschen Zusicherungen und damit den Grundvoraussetzungen des Waffenstillstandes und



Friedensschlusses zuwiderlaufen, rundweg ablehnen werden, und daß weder die politische Eingliederung des Saargebieten an Frankreich noch eine wirtschaftliche Dienstbarkeit in irgendeiner Form zugestanden wird. Ein Zusammenarbeiten zwischen deutschen und französischen Kohlen- und Erzgebieten zur wechselseitigen Förderung des Wirtschaftslebens hat vor dem Kriege bestanden und wird nach Friedensschluß nach unserer Auffassung selbstverständlich wieder entstehen müssen. Dieser Erfolg kann aber nur auf Grund freier wirtschaftlicher Abmachungen gewährleistet und für beide Teile ersprießlich gestaltet werden.“

Die Kundgebung ist unterzeichnet von den Handelskammern, Arbeiter-Vereinigungen, wirtschaftlichen Vereinigungen, Stadtverwaltungen, bzw. Magistraten und Bürgermeistern des rheinisch-westfälischen Industriegebietes.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bertram, Walther*, Dipl.-Ing., Maschineng., der Kraftzentr. des Bochumer Vereins, Bochum, Märkische Str. 20.
- Böttcher, Adolf*, Direktor, Schlachtensee, Wanneseebahn, Georgen-Str. 29.
- Borgstede, Hans*, Dipl.-Ing., Obring. der Rhein. Elektrow., A.-G., Knapsack, Bez. Köln.
- Cerny, Wenzel*, Ing. u. Betriebsleiter der Graf Waldstein'schen Eisenw., Sedletz bei Pilsnetz, Böhmen.
- Desgraz, A.*, Ingenieur, Eisenhüttenm. Institut der Bergakademie, Clausthal i. Harz.
- Fernis, Leopold*, Obringenieur des Eisenhüttenw. Marienhütte, Kotzenau i. Schl.
- Garbe, Hermann*, Zivilingenieur, Glogau.
- Gorschlüter, Fritz*, Ing., Einkaufschef der Deutsch-Luxemb. Bergw.-u. Hütten-A.-G. Diffordingen, zurzeit Bergverw. Siegerland, Siegen, Sand-Str. 33.
- Häusser, Fr.*, Dr.-Ing., Professor, Geschäftsf. der Ges. für Kohlentechnik m. b. H., Hamm i. W., Friedrich-Str. 9.
- Hallapa, Max*, Ingenieur der Verein. Königs- u. Laurahütte, Laurahütte, O.-S.
- Jansen, Carl*, Betriebschef der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn a. Rhein, Kasino-Str. 2.
- Kleff, Richard*, Ing. u. Sachverst. der Berg. Stahl-Industrie, Leipzig, Albert-Str. 22.
- Knapp, A.*, Direktor, Luxemburg, Goethe-Str. 6.
- Marken, Jr. J. C. van*, Den Haag, Holland, Amalia-Str. 10.
- Martini, Arnold*, Dipl.-Ing., Langendreer, Mittel-Str. 7.

- Mayer, Leon*, Dr.-Ing., Luxemburg, Potrusring 30.
- Müller, Robert Willy*, Dipl.-Ing., Mil.-Baum. a. D., Obring. der Eisen- u. Stahlg. Gebr. Giananth, Eisenberg, Rheinpfalz.
- Neuenhofer, Karl*, Dr.-Ing., i. H. Brown, Boveri & Co., A.-G., Berlin SW 11, Bernburger Str. 21.
- Oswald, Josef*, Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn a. Rhein, Kaiser-Wilhelm-Str. 94.
- Patscher, Theodor*, Ingenieur, Düsseldorf, Schadow-Platz 3/5.
- Pfister, Carl*, Mitinh. d. Fa. E. Widokind, Düsseldorf, Schadow-Platz 12.
- Sonnabend, Walter*, Dipl.-Ing., Obring. der Gelsenk. Bergw.-A.-G., Abt. Aachener Hüttenverein, Düsseldorf, Speldorfer Str. 18.
- Uhrig, Georg*, Obring., Toilh. der Treptower Maschinenf., Troptow a. d. Roga i. Pomm.
- Weisgerber, Fritz*, Dipl.-Ing., Betriebsing. im Martinw. der Dortm. Union, Dortmund.
- Wiegand, Ernst*, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef der A.-G. Lauchhammer, Riesa a. Elbe i. Sa.

#### Neue Mitglieder.

- Bremer, J. F. Peter*, Dipl.-Ing., 1. Stahlw.-Assistent i. S.-M.-Stahlw. I des Bochumer Vereins, Linden a. d. Ruhr, Jäger-Str. 30 d.
- Estner, Paul*, Fabrikbesitzer, Dortmund, Moltke-Str. 14.
- Guimier, Oswald*, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Hasper Eisen- u. Stahlw., Haspo i. W.
- Hegemann, Leo*, Betriebsingenieur der Staatl. Berginspektion 5, Zweckel-Gladbeck, Grüner Weg 5.
- Kartenberg, Friedrich*, Ingenieur der A.-G. Phoenix, Abt. Düsseld. Röhren- u. Eisenwalzw., Düsseldorf, Pfalz-Str. 12.
- Kergel, Max*, Obring. u. Prokurist der Oberschl. Chamotte-Fabrik, Gleiwitz, Linden-Str. 1.
- Müller, Paul*, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des Georgs-Marien-Bergw.-u. Hütten-Ver., A.-G., Abt. Stahlw., Osnabrück, Möser-Str. 44.
- Schulz, Max*, Hütteningenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Eduard-Str. 45.
- Thyssen, Hans*, Mülheim a. d. Ruhr, Kaiser-Wilhelm-Platz 3.
- Wächter, Eduard*, Dipl.-Ing., Stuttgart-Cannstatt, Teck-Str. 35.

#### Gestorben.

- Brenshey, Emil*, Fabrikbesitzer, Ohligs. 5. 3. 1919.
- Corleis, E.*, Dr., Professor, Essen. 19. 2. 1919.
- Liske, Viktor*, Dipl.-Ing., Witten. 13. 3. 1919.
- Neumann, O.*, Maschineninspektor, Kattowitz. 5. 2. 1919.
- Pothhoff, August*, Chefchemiker, Duisburg-Ruhrort. 7. 3. 1919.
- Schlegendal, F.*, Duisburg. 5. 1. 1919.

## Mitglieder-Verzeichnis 1919.

Unser letztes Mitglieder-Verzeichnis ist im April 1914 und der dazugehörige Nachtrag im Februar 1916 erschienen. Wir beabsichtigen nun, baldigst ein neues Verzeichnis herauszugeben, und bitten die Mitglieder, uns etwa gewünschte Aenderungen umgehend mitzuteilen. Die Angaben sind so kurz wie möglich zu fassen und dürfen nur Namen, Stand, Firma und Wohnung enthalten.

Um mit Rücksicht auf die herrschende Papierknappheit vorher die Höhe der Auflage bestimmen zu können, bitten wir die Mitglieder, unter vollständiger Angabe ihrer Anschrift, bis zum 1. April d. Js. ihre Wünsche um kostenlose Zustellung eines Mitglieder-Verzeichnisses an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 74, Ludendorff-Straße (vormals Breite Str.) 27, gelangen zu lassen. Spätere Bestellungen werden kaum berücksichtigt werden können.

Die Geschäftsführung.