

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 17.

26. April 1917.

37. Jahrgang.

Metallographische Forschungen im Gießereiwesen.

Von Dr. J. P. Arend in Dommeldingen.

(Hierzu Tafel 3 und 4.)

Nachdem es Krupp im Jahre 1887 gelungen war, durch Hinzuziehen des basischen Martinofens weiche Stücke zu gießen, setzte der bedeutungsvollste Umschwung in der Stahlformgußtechnik ein. Die Düsseldorfer Ausstellung gab dann im Jahre 1902 ein Bild über die Erweiterung der Verwendungszwecke, die mit den Fortschritten der Formtechnik Hand in Hand ging. Zahlreiche Gießereien entstanden in den mannigfaltigsten Formen. Siemens-Martinöfen, Kleinbessemerbirnen, Tiegel- und Elektroöfen wurden je nach Ortsverhältnissen und Auffassung zur Stahlherstellung benutzt. Der Wettbewerb äußerte sich nicht nur in Preistreibern, sondern auch in Versuchen der Entwertung der Konkurrenzzeugnisse. Allzuleicht wurden Form- und Manipulationsfehler zur Diskreditierung des Stahlverfahrens benutzt. Die Unsicherheit der Metallurgen und die einseitig befangene Deutung von auftretenden Brüchen waren nicht geeignet, das Gefühl von der Betriebssicherheit des Stahlgusses sonderlich zu heben. — Es fehlte die Rolle der Metallographie, die als gemeinsames Band die Vielheit der praktischen Einflüsse auf eine theoretische Grundlage umfassen sollte.

Doch auch hier dauerte die Entwicklungsperiode jahrelang. — Die junge Wissenschaft hat wie manche andere ihre Entwicklung am umgekehrten Ende begonnen. Die Mikrographie, dieses allerdings wichtige Hilfsmittel der metallographischen Forschung, wurde Selbstzweck. Und so kam es, daß sich in metallurgischen Kreisen bald eine gewisse Abneigung gegen die stark flutenden Wasser bemerkbar machte, gegen die Willkür und auch die Unsicherheit, die sich in einseitigen mikrographischen Abhandlungen spiegelte. — Aus diesen oft widerspruchsvollen Arbeiten aber wird die Praxis Methoden ausarbeiten müssen, die genau wie die analytischen Methoden den jeweiligen Betriebsverhältnissen genau angepaßt sind.

Die allgemeinen Schwierigkeiten bei der Herstellung von Stahlformguß-Konstruktionen gegen

Gußeisen liegen bekanntlich der Hauptsache nach in der um etwa 200 bis 250° liegenden Schmelztemperatur und dem ungleichmäßigen Verhalten beim Erkalten. Der erheblich höhere Schwindungskoeffizient von 1,7 bis 2 % führt zu Spannungserscheinungen und zum Reißen. — Hier wird also die vornehmste Aufgabe der Metallographie einsetzen. Sie wird alle Ursachen aufdecken und zu beseitigen suchen, die zu Spannungshäufungen führen.

Nach der heutigen fachmännischen Auffassung unterscheidet man zwischen „äußeren“ und „inneren“ Spannungen¹⁾. „Äußere“ Spannungen bringt man in Zusammenhang mit der Schwindung verschiedenartiger Querschnitte, während die „innere“ Spannung durch die ungleiche, gewissermaßen gespannte Lage der Moleküle hervorgerufen würde. — Diese Deutung erleichtert gewiß die allgemeine Begriffsauffassung. Andererseits ist aber nicht zu verkennen, daß die zwei Spannungsarten gegenseitig sich nicht ausschließen können, daß sie vielmehr eng zusammenhängen müssen, da mit jeder Querschnittsänderung eine Aenderung in der Abkühlungsgeschwindigkeit und damit eine Verschiedenheit im Gefüge auftreten muß. Die „inneren“ Spannungen stehen aber auch mit den verschiedenartigen Querschnitten in engem Zusammenhang und wir werden unter dem Kapitel „Gußgefüge“ und „Thermische Behandlung“ die Wechselbeziehungen erkennen, die den umschriebenen Spannungsbegriffen eine genauere Deutung geben können.

Die günstigsten mechanisch-technologischen Eigenschaften wirken andererseits den Spannungsauslösungen in ihrer Gesamtheit entgegen, und so wird die metallographische Forschung den weiten Kreis schließen, in welchem sämtliche Einflüsse in Wechselwirkung stehen.

Dies rechtfertigt denn auch die metallographische Methodik, wie sie in der Versuchsanstalt

¹⁾ Osann: Äußere und innere Spannungen in Eisen- und Stahlguß. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2136/41.

der Vereinigten Hüttenwerke in Dommeldingen angewandt wird.

I. Chemische Zusammensetzung.

II. Einschlüsse.

III. Erstarrungsvorgänge und Gießtechnik.

IV. Thermische Behandlung und Verwendungszweck.

I. Chemische Zusammensetzung.

Wenn wir in technologischer Hinsicht die allgemein anerkannten Momente zusammenfassen, so dürfen wir wohl ohne weiteres bestätigen, daß vor allem andern die chemische Reinheit in direkter Beziehung zur Qualität steht und einen überaus wichtigen Faktor für sie bildet. Man wird aber dem chemisch reineren Produkte um so eher die größere qualitative Wertigkeit zusprechen, wenn wir jetzt schon berücksichtigen, daß Schwefel und Phosphor lähmend auf die thermische Behandlung wirken und sie sogar größtenteils illusorisch machen¹⁾.

In rein metallographischer Denkungsart bestimmt die chemische Zusammensetzung das Zustandsdiagramm, d. h. sie regelt die Beziehungen zwischen Schmelz- und Kristallarten, und deshalb werden auch auf chemischer Grundlage die Gesetzmäßigkeiten abgeleitet, die maßgebend für Gießtemperatur und thermische Behandlung geworden sind. Was aber nicht aus dem Zustandsdiagramm herausgelesen werden kann, das sind die Beziehungen der Moleküle innerhalb einer Phase, die Bedeutung von Mangan, Silizium und Chrom auf Einformungsgeschwindigkeiten und Korngrößen usw. Von ganz besonderer Bedeutung werden geringe Aenderungen im Kohlenstoffgehalte innerhalb der Grenzen von 0,40 bis 0,50 % C, wo dann einige Hundertstel-Prozent genügen, um den Umschlag der Netzstruktur in die Kornstruktur und damit einschneidende Qualitätsänderungen zu bewirken. Hier bleibt der Metallographie noch ein weites Feld, um die kritischen Gehalte für die jeweiligen Stoffdicken in Abhängigkeit von Gießtemperatur und thermischer Behandlung einzustellen.

II. Einschlüsse.

Rosenhain wies auf dem VI. Internationalen Kongreß in New York auf die Bedeutung dieser Studien hin, faßte die verschiedenen Ansichten in kritischer Beleuchtung zusammen und stellte fest, daß trotz des angehäuften Materials ein befriedigender Zusammenhang noch nicht zu erkennen sei. G. Mars²⁾ bringt eine übersichtliche Darstellung der bisherigen Literatur und behandelt einige Schlackenarten in den verschiedenen Phasen der Stahlerstellung. Bemerkens-

wert sind weiter die Versuche von F. Fischer¹⁾ über die quantitative Bestimmung auf chemischem Wege. F. Pacher²⁾ behandelt das Aussehen schlackenhaltiger Stähle und stellt interessante Betrachtungen an über den Ursprung von Schlackeneinschlüssen. Giolitti und Zublena³⁾ weisen nach, daß die Bildung von Ferrithöfen mit Oxydationsphasen zusammenhängt und daß die schlackeneinhüllenden Ferrithöfe durch Glühtemperaturen von 1140° zum Verschwinden gebracht werden. Weiter bezweifeln die Verfasser auf Grund ihrer Versuche die Hypothese von Ziegler über die Löslichkeit der Schlacke. Ein befriedigender Zusammenhang für Diagnose und Wirkung ist aber auch hier nicht zu erkennen. — Ueberall drängen die Verfasser darauf, daß die Schlußfolgerungen sich nur auf das Material des besprochenen Ursprungs beschränken. — Es fehlt eine Klassifikation, die eine Sichtung der zahlreichen Wechselbeziehungen ermöglicht und dadurch erst diskussionsfähige Unterlagen schafft.

Die Verwirrung auf diesem Gebiete ist wohl darauf zurückzuführen, daß man unterschiedslos untersuchte und dabei vorwiegend nur geschmiedetes Material. Die Verschleierung durch mechanische Bearbeitung wurde ungenügend berücksichtigt und auch die Tatsache, daß mit den möglichen Bearbeitungsgraden die Erscheinungen bis ins Unendliche wachsen mußten. — Wir werden gleich erkennen, daß im Stahlformguß alle Nebenerscheinungen ohne Verschleierung erhalten bleiben und daß gerade diese für Entstehungsweise und Diagnose von Bedeutung sind. — Auf den einmal aufgestellten klaren Unterlagen hätten die gesetzmäßigen Begleiterscheinungen der mechanischen Bearbeitung sich später leicht und einwandfrei behandeln lassen. So wird die Entstehungsweise zweckmäßig nur als Grundlage einer Klassifikation in Vorschlag gebracht werden können, um so mehr, als diese sich chemisch und auch metallurgisch in feste Zusammenhänge bringen läßt. Dementsprechend unterscheiden wir zwei Klassen: „Segregations-“ und „Suspensionseinschlüsse“.

Die „Segregationseinschlüsse“ kommen erst während der Erstarrung zur Ausscheidung. Sie entstehen dadurch, daß die im flüssigen Stahl aufgelösten Gase oder auch die Endprodukte oxydischer Lösungen sich während der Erstarrung durch Löslichkeitsverminderung ausscheiden. Dadurch werden sie denn auch ge-

¹⁾ F. Fischer: Die Bestimmung der Schlackeneinschlüsse im Stahl. St. u. E. 1912, 19. Sept., S. 1563/68 (Chem. Teil).

²⁾ F. Pacher: Ueber verschiedene Arten von Schlackeneinschlüssen im Stahl, ihre nennenswerte Herkunft und ihre Verminderung. St. u. E. 1912, 3. Okt., S. 1647/55.

³⁾ Giolitti u. Zublena: Ueber das Verhalten der im sauren Stahl eingeschlossenen Schlacken. Ref. Fritz Schmitz. St. u. E. 1915, 16. Dez., S. 1279/84.

¹⁾ Campbell: Ueber das Glühen von Stählen mit mittlerem Kohlenstoffgehalte. Proceedings of the American Society for Testing Materials. 1910, S. 193/200. — St. u. E. 1910, 19. Okt., S. 1807.

²⁾ G. Mars: Die Bestimmung der Schlackeneinschlüsse im Stahl. St. u. E. 1912, 19. Sept., S. 1557/63 (Met. Teil).

kennzeichnet durch ihre regelmäßige Verteilung und ihre kleinen Abmessungen. In der fortgeschrittenen Erstarrungsphase konnten weitgehende Entmischungen und Ferritseigerungen nicht mehr einsetzen. — Ihre Anwesenheit wird durch Schmieden oft verschleiert.

Die „Suspensionseinschlüsse“ entstehen durch den unvermeidlichen Uebergang der metallurgischen Reagenzien und des feuerfesten Materials. Sie bestehen daher immer aus suspendierten, nicht stahlbildenden Körpern, die während der Erzeugung aus dem flüssigen Metall abgestoßen werden sollen. Sie sind gekennzeichnet durch ihre unregelmäßige Verteilung, durch ihre vorwiegend aderförmige Form und durch Ferrithöfe, deren Dimensionen auch die Abkühlungsgeschwindigkeit kennzeichnen.

Chemisch und metallurgisch rechtfertigt sich die vorgeschlagene Einteilung, weil die Mengen der Segregationsschlacken einen wichtigen Anhaltspunkt für den chemischen Verlauf der Desoxydation selbst geben. Sie bestehen denn auch vorwiegend aus abgeschiedenen Gasen, dann aus Oxyden und in seltenen Fällen aus Kieselsäureschleier (Abb. 1 auf Tafel 3).

I. Gaseinschlüsse (Segregat.) . . .	× 100.
II. Schlacken (Suspens.) . . .	× 50
III. Kieselsäure (Segregation) . . .	× 300.
VI. Oxyde (Segregation) . . .	× 50.

Die Mengen der Suspensionsschlacken hängen im Gegensatz zu den Segregationseinschlüssen mehr von physikalischen Faktoren ab, von der Temperaturführung, der Abstezeit, der Gießweise und dem Schmelzpunkt der Schlacken. Die Bedeutung des Schmelzpunktes für die Menge der Einschlüsse wird durch das Gefügebild der Abb. 2 belegt.

- I. Kohlenstofffreies Eisen mit 2,4%Mn und 1,40 % S.
 II. Kohlenstoff- und manganfreies Eisen mit 1,32 % S.

In I genügt das Mangan eben, um den Schwefel zu binden. Bei derselben Darstellungsweise und Temperaturführung wie II fiel I immer schwefelfrei aus — es gelang nur durch Kunstgriffe, das Schwefelmangan im Eisen überhaupt festzuhalten. Bereits die außergewöhnlichen Schwierigkeiten, das Mangansulfid im flüssigen Bade zu behalten, dann aber besonders die Form der Einschlüsse bestätigen die Vermutungen von Le Chatelier, der das verschiedene Verhalten beider Sulfide durch die verschiedenen Schmelzpunkte erklärte. Wenn wir annehmen, daß nach Bornemann¹⁾ das Eisensulfid bei 1194⁰ schmilzt, Mangansulfid aber bei etwa 1350⁰²⁾, so erkennen wir die Bedeutung der im höheren Schmelzgebiete vorgreifenden Kohäsionskräfte auf

die Menge der Einschlüsse. — In diesem Zusammenhange gestattet auch die äußere Form der Einschlüsse wertvolle Rückschlüsse, die besonders bei bekannten Arbeitsbedingungen wertvolle metallurgische Ausnutzung finden können.

Die Suspensionseinschlüsse leiten außer den direkten Nachteilen auch eine Entmischung des Stahles ein, indem sie sich mit weitschichtigen Ferrithöfen umgeben. Der Werdegang dieser Entmischung ist noch nicht einwandfrei erkannt. Ziegler¹⁾ sieht in ihnen Kristallisationskeime, an denen sich das α -Eisen vorzeitig ansetzt. Giolitti und Zublena erkennen hier vorwiegend Desoxydationswirkungen der Silikate. Dieser Hypothese aber kann man entgegenhalten, daß die Sulfide sich bekanntlich auch mit Ferrithöfen umgeben. Hier kommt man mit einer einseitigen Erklärung nicht aus. Jeder Einschluß bildet vielmehr ein System für sich mit mittelbarer Löslichkeit und mittelbaren Nebenreaktionen, die bereits im γ -Gebiet der Gleichmäßigkeit der Eisen-Kohlenstoff-Lösung entgegenwirken.

Die weitere Bedeutung der Einschlüsse für die Erstarrungsvorgänge und ihre Beziehungen zur thermischen Behandlung und zu den Qualitätswerten werden in den betreffenden Kapiteln abgehandelt werden.

III. Erstarrungsvorgänge und Gießtechnik.

Die theoretische Deutung der Erstarrung müßte als verfrüht gelten, da die inneren Molekularzustände der Schmelze, die Lösungswärme usw. noch vollkommen unklar sind. — Wir werden daher unser ausschließliches Interesse den Ergebnissen der Praxis zuwenden.

Als gießtechnische Kontrolle der Erstarrungsvorgänge kommt heute allgemein das optische Pyrometer in Frage. Dasselbe gibt wohl relative Vergleichswerte, welche vom Gießtechniker aber nur im Hinblick auf das Vollaufen der Formen und auf eine annähernde Regelung der Lunkererscheinungen verwertet werden. Eine Feinregulierung der günstigsten Gießbedingungen kann eigentlich nur auf metallographischem Wege erreicht werden. Das Mikroskop muß zum Pyrometer werden. Nur dann können alle Wechselbeziehungen von Gießtemperatur, Gießgeschwindigkeit, Materialhäufung und thermischer Behandlung berücksichtigt werden, und nur dieser Weg wird zur höchsten Qualitätssteigerung führen. — Ein Gußstück mit verschiedenen Abmessungen hat natürlich verschiedene Abkühlungsgeschwindigkeiten und eben so viele Gußstrukturen, deren Verschiedenheit durch keine thermische Behandlung vollständig aus der Welt geschafft werden

¹⁾ Ziegler: Sur la cristallisation du fer alpha. Revue de Métallurgie 1911, Sept., S. 655/72.

¹⁾ K. Friedrich: Beiträge zur Kenntnis der Schwefelmetalle PbS, Cu₂S, Ag₂S und FeS. Metallurgie 1908, 8. Jan., S. 23/7; 22. Jan., S. 50/8.

²⁾ Rosenhain: Schlackeneinschlüsse im Stahl. Mitt. d. Int. Verb. für die Materialprüfungen der Technik. New Yorker Kongreß 1912. II., S. 1/23.

kann. Ein Abstand bleibt immer bestehen, es kann sich nur darum handeln, den Abstand möglichst klein zu gestalten. — Hier ist denn auch der richtige Gradmesser für die Spannungen anzulegen, um so mehr als ein kleiner Schliff sich an jeder wichtigen Uebergangsstelle eines Gußstückes entnehmen läßt.

Der Gefügebau selbst wird bedingt durch die Kernbildung und die Kristallisationsgeschwindigkeit. Es ist ohne weiteres klar, daß diese beiden Faktoren in erster Linie von der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängen. — Die Dauer und auch die Höhe des nachherigen Ausglühens kann aus der Kornfeinheit und aus der Lagerung des Perlit's herausgelesen werden.

Die erste Aufgabe der metallographischen Forschung wird also sein, aus bekannten Verhältnissen Erstarrungstypen aufzustellen und ihre Beziehungen zur thermischen Behandlung zu bestimmen. Im wesentlichen handelt es sich also darum, aus den Gefügeübergängen Arten aufzustellen, deren leichte und logische Kennzeichnung eine spätere Verwendung bei den kommenden metallographischen Methoden ermöglicht. Die Terminologie muß erweitert werden. Wir geben beispielsweise die Typen eines Stahles von 0,35 % C, der bei derselben Temperatur in verschiedenen dicken Abmessungen gegossen wurde. Es drängen sich zwei Hauptgefügearten auf: Ferroperlit (Abb. 3), der Typus der geringen Wandstärken und der schnelleren Abkühlung, und die bekannte Widmannstätten'sche Struktur, der Typus der langsamen Abkühlung, der eigenen, durchgreifenden Kristallorientierung (Abb. 4, IV).

Bei der vorliegenden Konzentration unterscheiden wir beim Ferroperlit vier Abarten wie folgt:

A. Ferroperlit.

a) Ferroperlit I. (Abb. 3.) Eutektoide Bildung mit einer derart raschen Abkühlung, daß der Ferrit in seiner Verteilung in den Perlitkörnern zurückgehalten wird. Sie kennzeichnet totgefaulenes Gefüge bei dünnen Abmessungen.

b) Ferroperlit II. (Abb. 3.) Netzstruktur. Die Zellwände bestehen aus Ferrit-Segregat. Andere Ferritpaltlinien kommen bei der Vergrößerung $\times 50$ noch nicht zur Geltung.

c) Ferroperlit III. (Abb. 3.) Parallele Spaltlinien stoßen von den gewachsenen Zellwänden in das Innere des Kornes.

d) Ferroperlit IV. (Abb. 3.) Das Zellinnere ist teilweise aufgeteilt und steht im Vorstadium der Widmannstätten'schen Struktur.

Für die weitere Diagnose wird man berücksichtigen, daß die Größe der Zellen mit der Ausbildung der γ -Kristalle vor der Abkühlung oberhalb A_3 zusammenhängt.

B. Widmannstätten'sche Struktur (Abb. 4, IV).

Das Innere der γ -Kristalle ist von regelmäßigen Segregatsystemen durchzogen. Diese

Gefügeart kommt bei weitem am häufigsten vor und die jeweiligen Abmessungen der Perlitfelder bieten die beste Grundlage für die Beobachtungen.

In enger Beziehung mit der Struktur des Perlit's stehen die mechanisch-technologischen Eigenschaften. In dem oben erwähnten Schulbeispiel finden wir folgende Werte:

	Druckfestigkeit
Ferroperlit I	60 kg/qmm
„ II	59 „
„ III	58 „
„ IV	58 „
Widmannstätten'sche Struktur	53 „

Der schroffe Festigkeitsabfall von Ferroperlit IV zur Widmannstätten'schen Struktur weist bereits auf die Bedeutung dieses gefährlichen Gefügeüberganges hin.

Bei ferritreichen Stählen folgen dieselben Uebergänge in rascherem Verlauf. Der kristallographische Eigenwille der α -Segregate äußert sich durch direktere Bildung selbständiger Massen. Bei einem Stahl von 0,21 % C wird man zweckmäßig nur Ferroperlit II, IV und Widmannstätten'sche Struktur unterscheiden (Abb. 4).

Die Ferrithofbildung der Suspensionseinschlüsse wirkt der regelmäßigen Durchbildung der Ferritpaltlinien entgegen. Es bilden sich Zonen von blätterförmigem Perlit, der in erster Linie durch ein trübes Einförmigungsvermögen gekennzeichnet ist. Diese Verzögerung finden wir bei der thermischen Behandlung wieder, wo wir dann auch den maßgebenden Einfluß der Oxyde nachweisen werden. Die Tatsache bestätigt auch die Annahme, daß die Einschlüsse Gleichgewichtssysteme für sich bilden, wo teilweise Löslichkeit und Desoxydation bereits im γ -Gebiet in Wechselwirkung stehen. Die gelösten Verunreinigungen bilden nach dieser Auffassung die Ursache der Blattperlitbildung, die bei niedriger Gießtemperatur immer in der nächsten Nähe der Einschlüsse beobachtet werden. Die Abb. 5 belegt diese Annahme. Die Gefügearten eines und desselben Stahles mit 0,32 % C sind bei der Gießtemperatur von 1540° erhalten worden, und zwar Abart I in einem Block von 80 cm \square bei langsamer Abkühlung, II und III in einem solchen von 40 cm \square bei schneller Abkühlung. II und III entstammen demselben Probestab. Bei der größeren Massenhäufung und der langsameren Abkühlung hätte der Block I unbedingt eine freiere Ausbildung der Widmannstätten'schen Struktur aufweisen müssen als die schneller erkalteten kleineren, aber weniger geseigerten Proben II und III.

IV. Thermische Behandlung und Verwendungszweck.

Auf der klaren Erkenntnis des Zustandsdiagramms baut sich die thermische Behandlung scharf auf. Die widersprechenden Vorschriften der Praxis finden ihre Erklärung in den Wechselbeziehungen, welche die Gefügeveränderungen in ihrer Gesamtheit regeln. Zweck-

mäßig werden die betreffenden Faktoren in nachstehendem Zusammenhang berücksichtigt.

Chemische Zusammensetzung und Glüh-temperatur, Gußgefüge und Einformungsgeschwindigkeit, Abkühlungsgeschwindigkeit und Stückform.

Chemische Zusammensetzung und Glüh-temperatur.

Die Bedeutung der Glüh-temperatur ist u. a. in den systematischen Arbeiten von Oberhoffer¹⁾ nachgewiesen worden. Sie fällt zusammen mit Ac_3 , dem Beginn der Ferritabscheidung der festen Lösung. Diese muß aber unter allen Umständen herbeigeführt werden. In grundlegender Weise wird die Umwandlungstemperatur durch den Kohlenstoff festgelegt, sie erfährt aber eine Erniedrigung durch Mangan, die in der Praxis berücksichtigt werden muß.

Nach den Versuchen von Osmond und Guillet wird der Haltepunkt durch ein Prozent Mangan um $\sim 70^\circ$ erniedrigt. -- Aus manchen Gründen ist es angezeigt, daß diese Temperatur eher etwas über- als unterschritten wird. Im übrigen behandeln die erwähnten Arbeiten von Oberhoffer die Beziehungen von chemischer Zusammensetzung und Glüh-temperatur derart, daß sich ein weiteres Eingehen erübrigt.

Gußgefüge, Einformungs- und Abkühlungsgeschwindigkeit.

Die verschiedenen Erstarrungsgeschwindigkeiten erzeugen verschiedene Gußgefüge, deren Festigkeitswerte bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,35 % C von 58 bis 50 kg/qmm schwanken (s. Gußgefüge). Können diese Schwankungen, die sich ja maximal in einem sehr ungleichmäßigen Gußstück vorfinden können, durch die thermische Behandlung beseitigt werden?

Der Festigkeitsverlauf des Schaubildes 1 kennzeichnet die Vorgänge:

u = ungeglüht, bei 1536° in Sandformen gegossen.

g = Glüh-temperatur 860° , 6 st, Abkühlung 150° je st.

L = Glüh-temperatur 860° , 6 st, Abkühlung Luft.

Aus diesen rein praktischen Ergebnissen erkennen wir zuerst, daß einem Ferroperlit im gegossenen Zustande die höchste und im geglühten Zustande die niedrigste Festigkeit zukommt; daß aber im Gegensatz das Widmannstädtensche Gefüge eine erhebliche Steigerung durch dieselbe thermische Behandlung erfährt. Der Uebergangspunkt hängt in den meisten Fällen auch mit dem Gefügeübergang zusammen, wo bei niedriger Festigkeit der Perlit die Zellen, bei steigender Festigkeit aber die Maschen bildet.

Das Gefügebild (Abb. 6) zeigt die Wirkung der thermischen Behandlung bei einem Stahl, der in verschiedenen Abmessungen erstarrt ist:

	Druckfestigkeit	
	gegossen	geglüht
I Ferroperlit I	58,5 kg/qmm	45 kg/qmm
II Ferroperlit IV	57	48
III Widmannstätten	50,4	55

Weiter erkennen wir in Abb. 7 die Bedeutung der Luftkühlung in der Erzeugung gleichmäßigerer Festigkeitsbereiche.

Abb. 8 stellt dieselben Beziehungen dar bei einem weicheren Stahl mit 0,22 % C. Der vergleichende Linienvorlauf zeigt bereits an, daß nach dieser Methode die Spannungen sowohl wie die zahlreichen, aber genau definierten Wechselbeziehungen einwandfreier gedeutet werden können. Hier wird die Geschwindigkeit, mit der die verschiedenen Umlagerungen verlaufen, von maßgebender Bedeutung. Gürtler¹⁾ bezeichnet dieses Einformen mit Recht als das Anstreben des nie ganz erreichbaren, strukturellen Gleichgewichts, das in jedem beliebigen Kristallgefüge sich um so

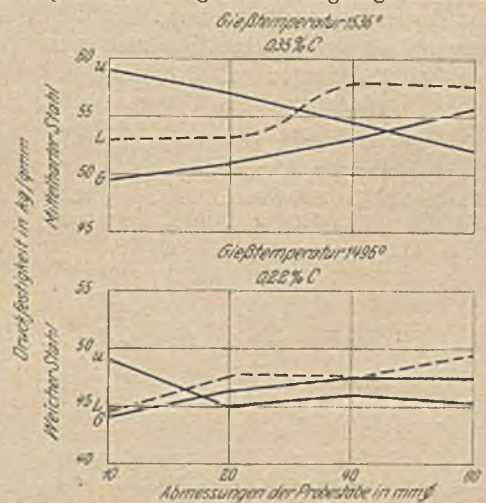


Abbildung 7 und 8. Abhängigkeit der Druckfestigkeit von den Abmessungen des Probestabes.

energischer bemerkbar macht, je höher die Temperatur ist. Immer aber wird die Einformungsgeschwindigkeit abhängen von der Größe der verschiedenartigen Flächen und dem inneren Reibungswiderstand. Der eine Faktor hängt von dem strukturellen Gleichgewicht, also mehr vom physikalischen Zustand ab, während der andere durch die chemische Zusammensetzung gegeben wird. Die durch die Zusammensetzung bedingte Glüh-temperatur bestimmt aber mehr den qualitativen Wert, während das Gußgefüge selbst orientierend wird für den quantitativen Verlauf der Behandlung. Besonders verzögernd wirken nach dem nachstehenden Versuch Beimengungen von Oxyden:

Abb. 9. I Gußgefüge 0,36 % C, 0,6 % Cr mit zahlreichen Segregationseinschlüssen.

II Geglüht bei 900° 6 st, abgekühlt mit 50° je st.

III Geglüht bei 700° in Luft 2 st, dann bei 900° 6 st.

IV Geglüht bei 700° in Wasserstoff 2 st, dann bei 900° 6 st.

¹⁾ Gürtler: Metallgraphie. Bd. 1: Die Konstitution. Berlin 1912.

¹⁾ Oberhoffer: Die Bedeutung des Glühens für Stahlformguß. St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 889/93; 1913, 29. Mai, S. 891/6; 1915, 28. Jan., S. 93/102; 25. Febr., S. 212/16.

Die Proben III und IV sind also thermisch genau parallel behandelt worden. Während das Gefüge III in feiner Verteilung geblieben ist, hat sich der Perlit im reduzierten Stahl zu Flächen gelagert.

Dieser Versuch zeigt unter andern auch, in welchem Maße sekundäre Erscheinungen wertvolle Fingerzeige geben können für die sogenannten Imponderabilien der Stahlsorten. Auch finden manche widerspruchsvolle Vorschriften eben durch die wechselnden Einförmungsgeschwindigkeiten eine einwandfreie Erklärung.

Einer geringen Einförmungsgeschwindigkeit kann durch höhere Glüh-temperatur entgegen-gewirkt werden. Die dabei auftretenden Ueber-litzungserscheinungen können andererseits durch die beschleunigte Abkühlung bekämpft werden. Die Verfeinerung des Perlitkornes durch Luftabkühlung ist jedoch wegen auftretender Spannung nicht immer statthaft, und so wird die Abkühlungsgeschwindigkeit eine Funktion von Quer-schnittsveränderungen und Stückgrößen.

Die Veränderung des Gefüges durch Luft-abkühlung geht aus dem Vergleichsgefüge III und IV der Abb. 6 hervor:

III Geglüht bei 860° 6 st, Abkühlung 150° je st.
IV „ „ 910° 6 „ „ Luft

Einfluß auf die Qualitätswerte:

	III	IV
Elastizitätsgrenze . . .	27,9 kg/qmm	33,7 kg/qmm
Festigkeit	55,3 „	60,4 „
Dehnung	17,2 %	15,1 %
Kontraktion	31,4 %	22,1 %
Spez. Schlagarbeit	3,8 mkg/qcm	5,1 mkg/qcm

Abb. 10. Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeiten auf die Kernbildung nach Erstarrung und Glühung.

C	Mn	Si	S	P
0,06	0,34	0,59	0,024	0,024

I Gegossen bei 1530°, in Proben von 80 mm [] langsam erkaltet,
II Gegossen bei 1530°, in Proben von 40 mm []
III Geglüht bei 970°, 6 st, abgekühlt mit 150° je st.

	I	II	III
Elastizitätsgrenze . . .	18,6 kg/qmm	18,3	29,3
Festigkeit	38,3 „	37,8	41,7
Dehnung	27,9 %	31,5	26,9
Kontraktion	34,4 %	60,9	49,8
Spez. Schlagarbeit . . .	1,9 mkg/qcm	3,1	18,9

Schnelleres Erstarren nach dem Gießen festigt das Gußgefüge und erhöht die Dehnung und die Schlagarbeit. Schnellere Abkühlung nach dem Glühen schafft eine größere Anzahl von γ -Kernen mit eigener Kristallisation Kernbildung, und so gibt besonders bei weichen Stählen die Aufteilung der großen Ferritkristalle die besten mikrographischen Unterlagen für die Bestimmung der Abkühlungsgeschwindigkeit.

Abb. 11. Gußgefüge und thermische Behandlung.

C	Si	Mn	S	P
0,22	0,47	0,47	0,28	0,033

- I Ferroperlithische Uebergänge, gegossen bei 1496° in Proben von 40 qmm []
- II Widmannstätten Uebergänge, gegossen bei 1496° in Proben von 80 mm []
- Ia Geglüht bei 892°, 6 st, abgekühlt mit 150° je st,
- IIa Wie Ia.

	I	II	Ia	IIa
Elastizitätsgrenze . . .	25,5 kg/qmm	22,8	27,6	27,8
Festigkeit	46,5 „	44,5	49,5	48,1
Dehnung	12,7 %	20,4	20,6	22,2
Kontraktion	19,7 %	20,7	36,4	37,5
Spez. Schlagarbeit . . .	4,1 mkg/qcm	2,8	8,8	6,8

Die Ferritaufteilung wird durch das Primärgefüge beeinflusst. Ferroperlite geben maximale Zähigkeit, während maximale Dehnung nur mit größeren Zellengrößen erreicht wird.

Abb. 12. Hohe Glüh-temperatur und beschleunigte Abkühlung.

Gieß-temperatur 1530°.				
C	Si	Mn	S	P
0,26	0,47	0,49	0,026	0,027

- I Gußgefüge Widmannstätten,
- II Geglüht bei 890°, 6 st, Abkühlung 150° je st,
- III „ „ 940°, „ „ Luft.

	I	II	III
Elastizitätsgrenze . . .	22,3 kg/qmm	26,5	28,2
Festigkeit	45,0 „	48,0	49,3
Dehnung	19,0 %	18,4	18,0
Kontraktion	26,0 %	28,7	21,6
Spez. Schlagarbeit . . .	2,5 mkg/qcm	7,6	15,8

Die Kornfeinheit der Eutektika hängt in erster Linie von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab und bietet auch in vielen Fällen eine Handhabe zur vollständigen Homogenisierung.

Abb. 13. Einschlüsse und Homogenisierung.

C	Si	Mn	S	P
0,32	0,52	0,56	0,045	0,032

- I Stark schlackenhaltiger Stahl, gegossen bei 1540°.
- II Derselbe Stahl, geglüht bei 875°, 6 st, abgekühlt mit 150° je st.

	I	II	Normale Gegenwerte von reinem Stahlguß
Elastizitätsgrenze . . .	26,1 kg/qmm	28,9	28,5
Festigkeit	51,0 „	56,6	56,1
Dehnung	9,4 %	12,6	22,5
Kontraktion	8,8 %	9,8	38,7
Spez. Schlagarbeit . . .	1,3 mkg/qcm	2,8	8,2

Die allgemein angenommenen Wirkungen der Einschlüsse, Verringerung der Querschnitte und Kerbwirkung, dürften weniger schädlich sein als die gespannten Zonen, die durch die geringere Einförmungsgeschwindigkeit der Perlitanhäufungen entstehen müssen.

Abb. 14 stellt die Werte von reinem, geglühtem Elektrostahlformguß in Abhängigkeit von der Festigkeit dar. Bei geeigneter Behandlung schaffen hohe Elastizitätsgrenze und große Zähigkeit einen Grad von Betriebssicherheit, wie er vom Stahlguß nicht genügend vorausgesetzt wird.

Die Bedeutung der thermischen Behandlung erkennen wir aus der Tatsache, daß bei gleich-

zeitiger Steigerung der Elastizitätsgrenze die Zähigkeit beispielsweise verzehnfacht werden kann. So wird die Frage, in welchem Grade diese Verbesserung von Fall zu Fall möglich ist, zu einer wichtigen Tagesforderung, mit welcher die Entwicklung der Stahlgießereien aufs engste verknüpft bleiben wird. — Schwefel und Phosphor beeinflussen die Verbesserung, und die vorliegende Arbeit weist nach, daß die Oxyde und überhaupt die mittelbaren Folgen sämtlicher Einflüsse lähmend wirken.

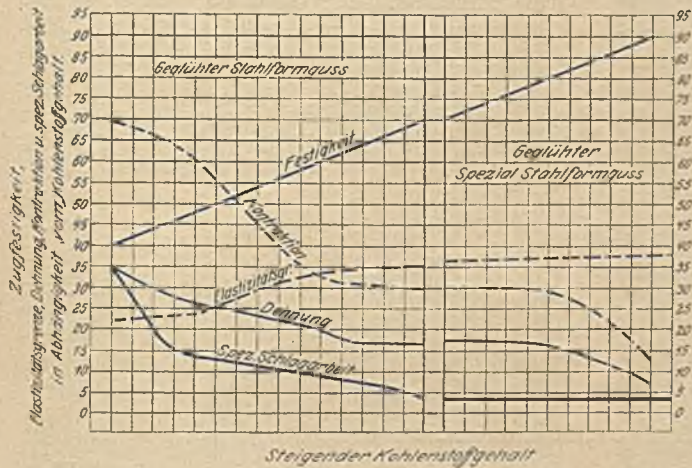


Abbildung 14. Werte von reinem, geglühtem Elektroformguß in Abhängigkeit von der Festigkeit.

Ergänzungshalber möge die Wirkung von Einschlüssen und Gefüge auf vorzeitige Zahnradbrüche Erwähnung finden. Das Material selbst wurde in verschiedenen Gießereien hergestellt.

Abb. 15 und 16. Material wenige Wochen im Betriebe.

C	Si	Mn	S	P	Ni
0,37	0,29	0,39	0,029	0,019	2,47

Qualitätswerte:

	Abb. 12	Abb. 13
Elastizitätsgrenze . kg/qmm	36,2	30,3
Festigkeit "	52,2	50,5
Dehnung %	8,0	6,3
Kontraktion %	21,0	4,0
Spez. Schlagarbeit mkg/qcm	2,2	3,2

Abb. 17. Ein zu demselben Zwecke dienendes Rad aus 5 %igem Nickelstahl ging in wenigen Tagen zu Bruch.

C	Si	Mn	S	P	Ni
0,34	0,22	1,05	0,03	0,017	5,06

Qualitätswerte:

Festigkeit	74,6 kg/qmm
Spez. Schlagarbeit . .	1,6 mkg/qcm

Abb. 18 und 19. Das Rad brach nach 14 Tagen.

C	Si	Mn	S	P
0,38	0,39	0,65	0,036	0,032

Abb. 18. Schnelle Erstarrung am Außenrand.

Abb. 19. Aufteilung der Perlitfelder unter dem Einfluß der Abhitze.

Abb. 20. Rad aus unlegiertem, aber behandeltem schwefel- und phosphorfrem Elektroguß, welches auch nach 14 Monaten weiter arbeitet.

Qualitätswerte:

Elastizitätsgrenze . .	30,9 kg/qmm
Festigkeit	50,6 "
Dehnung	22,0 %
Kontraktion	20,8 %
Spez. Schlagarbeit . .	10,7 mkg/qcm

Diese Tatsachen, die sich auch an anderer Stelle wiederholen, zeigen die Bedeutung der Einschlüsse und der chemischen Reinheit für die thermische Behandlung. Sie beweisen aber auch die Notwendigkeit weitgehenderer Materialvorschriften. Es dürfte z. B. nicht mehr möglich sein, daß

der Lieferant des Stahles (vgl. Abb. 18 und 19) die gute Qualität seines Erzeugnisses noch verteidigen könnte.

Kontrolle und Erkenntnis eines wirklich verbesserungsfähigen Stahlformgusses werden besonders in dem Gebiete des Stahlgusses Preis und Verwendungszweck in ein richtiges Verhältnis bringen und damit das Verwendungsgebiet dieses wichtigen Erzeugnisses wesentlich erweitern.

Zusammenfassung.

1. Die Wechselbeziehungen von Erstarrungsgefüge und thermischer Behandlung sind zusammenfassend abgehandelt und dargestellt worden. — Die Ausführungen legen die Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen verbesserungsfähigem und thermisch trägem Stahlguß dar.

2. Die Einschlüsse werden in zwei Klassen eingeteilt und als Segregations- und Suspensions-einschlüsse gekennzeichnet unter besonderer Bewertung der Nebenerscheinungen im gegossenen Zustande.

3. Die eutektoiden Ferroperlite zeigen im gegossenen Zustande die höchste, im geglühten aber die niedrigste Festigkeit im Gegensatz zum Widmanstättenchen Gefüge, dessen Festigkeit immer durch Glühen gesteigert wird. — Ferroperlit gibt vorwiegend maximale Zähigkeit, während maximale Dehnung nur mit größeren Zellen großen erhalten wird.

4. Im Zusammenhang von Glühdauer und Einformung wird der verzögernde Einfluß der oxydischen Verunreinigungen dargelegt. — Die Glühdauer kann nur durch die Einformungsgeschwindigkeit bestimmt werden.

5. Bei grobem Gußgefüge wird die völlige Homogenisierung nur durch höhere Glüh Temperatur und beschleunigte Abkühlung erreicht.

6. Systematische Untersuchungen von Zahnradbrüchen beweisen, daß ein thermisch verbesserungsfähiger Stahlformguß bedeutend betriebssicherer ist als un behandelter, hochlegierter Nickelstahlguß.

Lose Blätter aus der Geschichte des Eisens.

Von Otto Vogel in Düsseldorf.

„Das Bedürfnis nach rückschauenden Betrachtungen ist heute ein Beruhigungsmittel gegenüber den auf die geistige Allgemeinheit einströmenden Gegenwartsprühen und Zukunftssorgen.“
(Julius Tafel.)

O bwohl wir „Barbaren“ in Dr. L. Becks fünf-bändiger „Geschichte des Eisens“ ein Werk besitzen, um das uns die Fachgenossen aller „Kulturländer“ stets beneidet haben und noch lange beneiden werden, so findet der Geschichtsfreund, der den weiten deutschen Blätterwald forschend durchwandelt, abseits der ausgetretenen Pfade doch hie und da noch manches verborgene Blümlein, das ihm des Sammelns und Aufbewahrens wohl wert erscheint. Solches Einsammeln ist ebenso reizvoll wie mühsam; ihm folgt aber erst die Hauptarbeit: das Ordnen und Binden des so zusammengetragenen Blütenstraußes.

In mehr als 25jähriger stiller Sammlertätigkeit habe auch ich manch buntes Blatt gepflückt, manch seltene Blume verwahrt, wahllos und zahllos, just wie ich alles fand. Manch freie Stunde habe ich so

suchend und sammelnd zugebracht: im Sommer meist schon einige Stunden vor Beginn der Schicht, im Winter oft bis weit über die Geisterstunde hinaus. Auf diese Weise haben sich ganz allmählich viele Mappen, ja ganze Kasten gefüllt; zur planmäßigen Verarbeitung dieses umfangreichen Stoffes aber hat mir leider bisher die Zeit gefehlt, und sie wird mir bei der Lage der Dinge wohl auch fehlen immerdar. Um das Erträgnis meiner Sammlertätigkeit indessen nicht ganz ungenützt zu lassen, will ich es nunmehr, einer freundlichen Anregung des Schriftleiters unserer Zeitschrift gern nachkommend, hier als „lose Blätter“ in völlig zwangloser Folge erscheinen lassen zu Nutz und Frommen der alten und neuen Freunde von „Stahl und Eisen“.

I. Zur Geschichte des Gießereiwesens.

Dr. Otto Johannsen in Brebach, dem wir bereits eine ganze Reihe äußerst wertvoller Beiträge zur Geschichte der älteren Gießereitechnik verdanken, wirft in seiner jüngsten einschlägigen Abhandlung¹⁾, bei der er einleitend der Werke der Italiener Leonardo da Vinci, Biringuccio und Benvenuto Cellini gedachte, die sehr berechtigte Frage auf: „ob nicht auch in Deutschland Beschreibungen des Metallgusses im 16. Jahrhundert vorhanden sind“. Und in der Tat finden wir nach seinen Darlegungen in Kaspar Brunners „gründlichem Bericht des Büchsen gießens“ vom Jahre 1547 eine Arbeit, die sich den Werken der obengenannten fremden Künstler würdig an die Seite stellen kann. Zur gleichen Zeit ist aber noch eine andere Schrift in Deutschland erschienen, die sich ebenfalls mit dem

Metallguß

beschäftigt. Sie stammt von Gualtherius H. Rivius und ist betitelt: „Der furnembsten / notwendigsten / der gantzen Architectur angehörigen Mathematischen und Mechanischen künst eygentlicher bericht . . .“ Nürnberg 1547. In einer Unterabteilung dieses Werkes: „der neuen Perspectiva“, und zwar im dritten Buch, S. 41 u. ff., gibt der gelehrte Verfasser²⁾ dem angehenden Gießer einige

schätzenswerte Winke, die wir hier ihrem Wortlaut nach folgen lassen.

„Den zerlassenen Zeug so du giessen wilt, magstu reynigen mit Saltz vnd Weinstein / oder so du Hadren oder Lümpelin von gewixtem oder ölgetrenckt tüchlin / hinein würffest / reinigt es sich im guß. Wo du aber erkennen wilt / ob solchs Metal yetzundt zum gießen / heiß gnug sey / so wirff Kleyen / oder grust hinein / dann wa solchs verbrennet / vnd kein rauch gibt / ist das Metal hitzig gnug / etliche harren biss das Metal blumen oder schlaken auffwürffet.“

„Weiter soltu wissen des Gießandes halber / darüber sich bißher vil trefflicher Künstler hoch bemühet haben / das man zweyerley Gießsandt haben mag / als ein naturlichen / der jm erdrich von der natur also erschaffen / vnd der von künstlichen Giessern / mancherley gestalt darzu bereidt vnd verordnet wirdt.“

„Der naturlich Gießsandt wirdt diser Zeit gefunden in der gegnet vmb Cremona herumb in Welschlanden / Aber der künstlich hiezu bereit wirt / muß von solchen stücken gemacht werden / vnd solcher materi / die das fewr wol vnd on allen schaden bestendlichen leiden mag / Darumb wie

¹⁾ Otto Johannsen: Kaspar Brunners gründlicher Bericht des Büchsen gießens vom Jahre 1547. Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. 1916. Heft 3, S. 165 u. ff. (Vgl. auch den Auszug daraus in St. u. E. 1917, 22. Febr., S. 184/6.)

²⁾ Der Straßburger Arzt und Mathematiker Walter Ryff ließ unter seinem lateinischen Namen D. Gualtherius Rivius 1547 das oben erwähnte umfangreiche Werk, das er „in müßigen Zeiten zu sonderlicher Er-

getzung und Recreation“ verfaßt hatte, in Nürnberg erscheinen; im folgenden Jahre gab er eine deutsche Uebersetzung des Vitruvius heraus, die 1575 und 1614 in Basel von neuem gedruckt wurde. Zu beiden Werken hat der Nürnberger Künstler Peter Flettner die schönen Bilder gezeichnet. Näheres über Rivius und seine Werke findet man in der „Geschichte der Renaissance in Deutschland“ von Wilhelm Lübke. 1. Bd., 3. Aufl. Eßlingen 1914, S. 122/9.

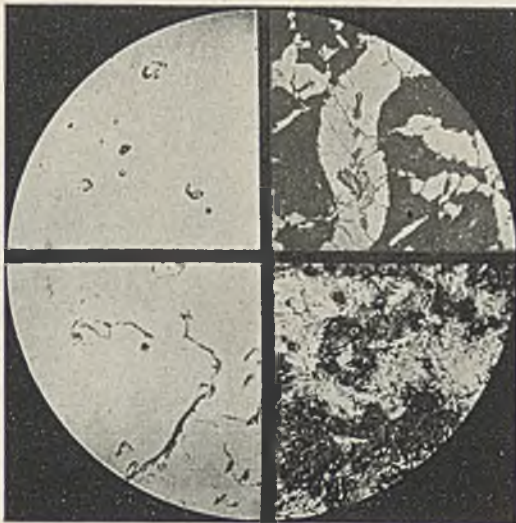
Dr. J. P. Arend: Metallographische Forschungen im Gießereiwesen.

I × 100

II × 50

I × 300

II × 300



III × 300

IV × 50

Abbildung 1. Segregations- und Suspensions-Einschlüsse.

I × 50

II × 50

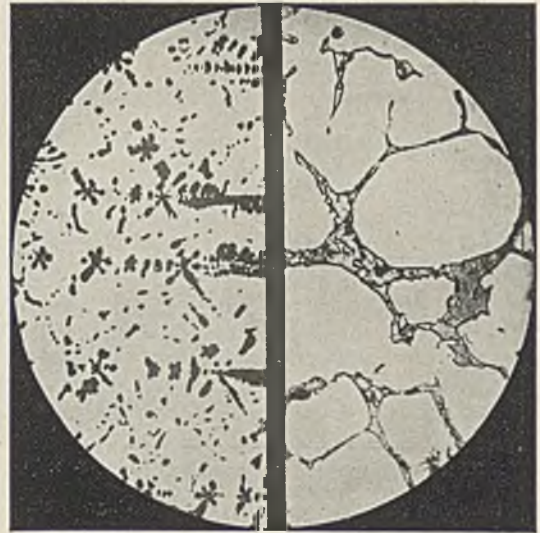
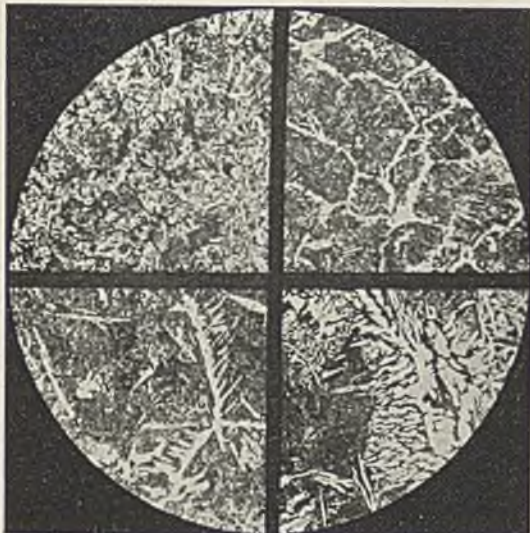


Abbildung 2. Mangan- und Eisensulfid-Einschlüsse.

I × 50

II × 50



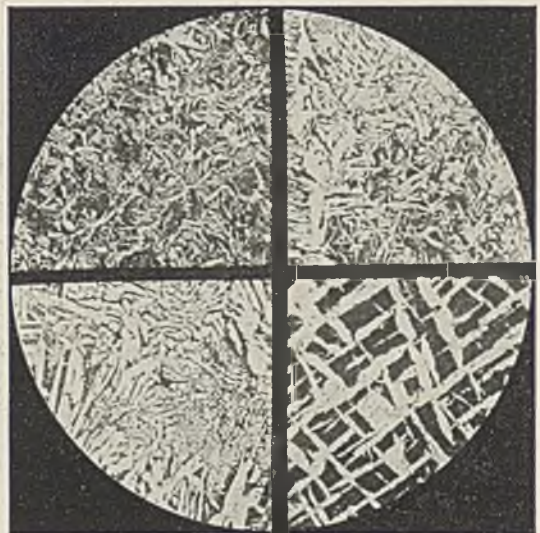
III × 50

IV × 50

Abbildung 3. Gußgefüge bei verschiedener Abkühlungsgeschwindigkeit, aber derselben Gießtemperatur. (0,35 % C.)

III × 50

II × 50



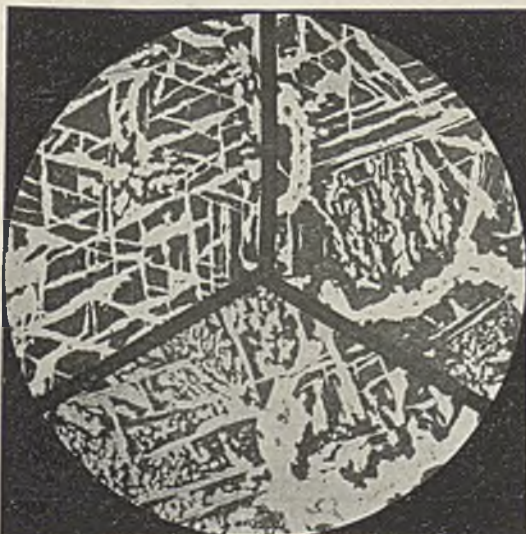
III × 50

IV × 50

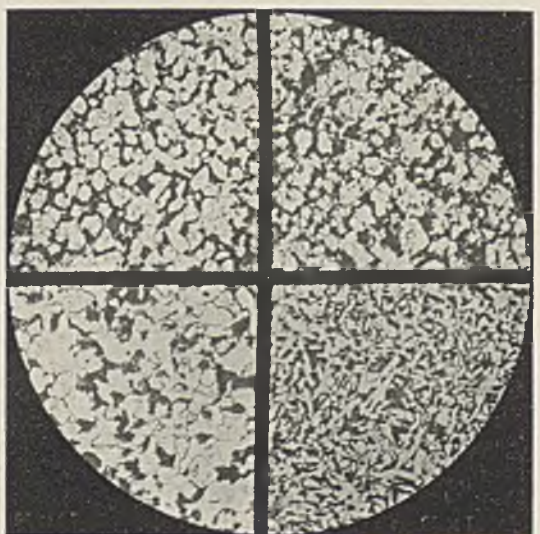
Abbildung 4. Gußgefüge wie Abb. 3 bei ferritreicherem Stahl. (0,21 % C.)

I × 50

II × 50

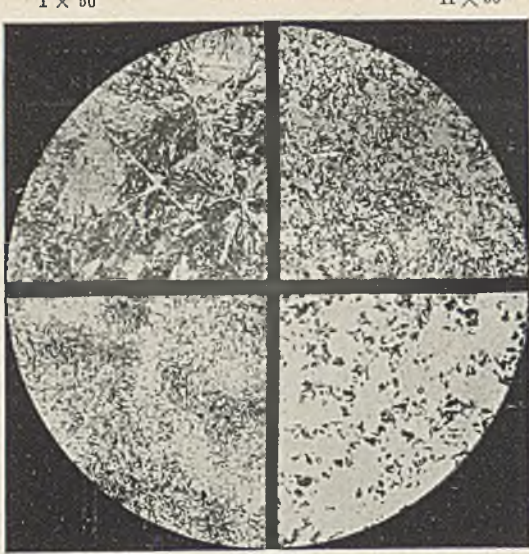


I × 50



III × 50

IV × 50



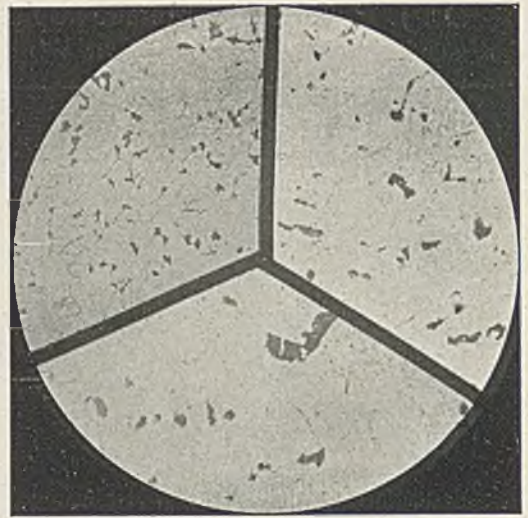
III × 50

IV × 50

Abbildung 9.
Bedeutung der Oxide für die Eiformungsgeschwindigkeit.

I × 50

Ia × 50

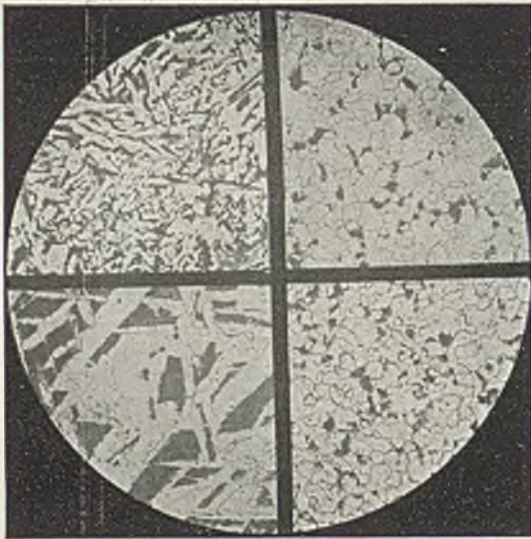


I × 50

Abbildung 10.
Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Kernbildung.

III × 50

II × 50



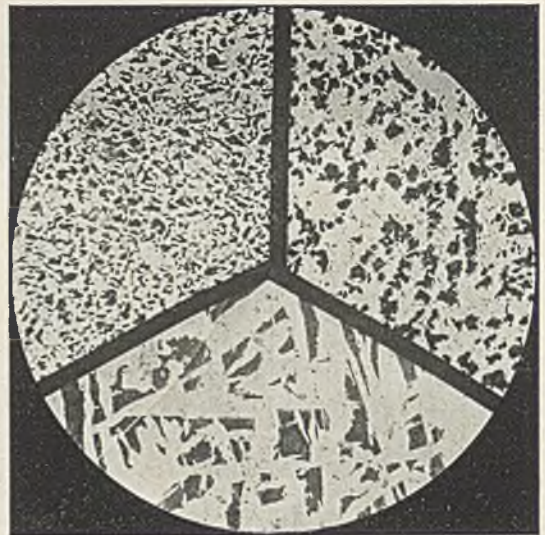
II × 50

IIa × 50

Abbildung 11.
Wie Abbildung 6. (0,22 % C.)

I × 50

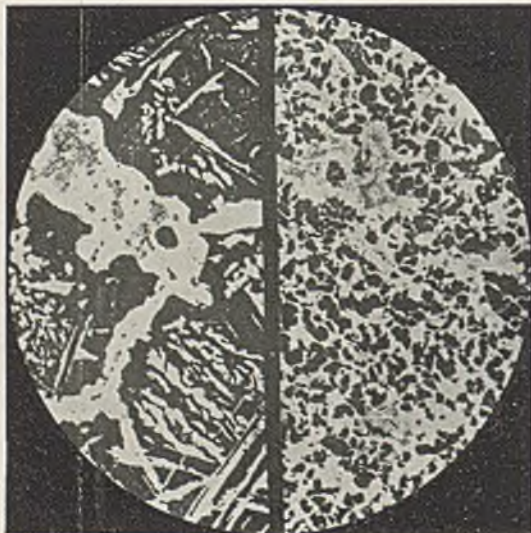
II × 50



I × 50

Abbildung 12.
Einfluß hoher Gießtemperatur und beschleunigter Abkühlung.

× 60



I × 50

II × 50

Abbildung 13.
Einschlüsse und Homogenisierung.



× 60

Abbildung 15.
Gefüge eines vorzeitig gebrochenen Zahnrades.

Dr. J. P. Arend: Metallographische Forschungen im Gießereiwesen.

x 60



Abbildung 16.
Wie Abbildung 12.

x 60

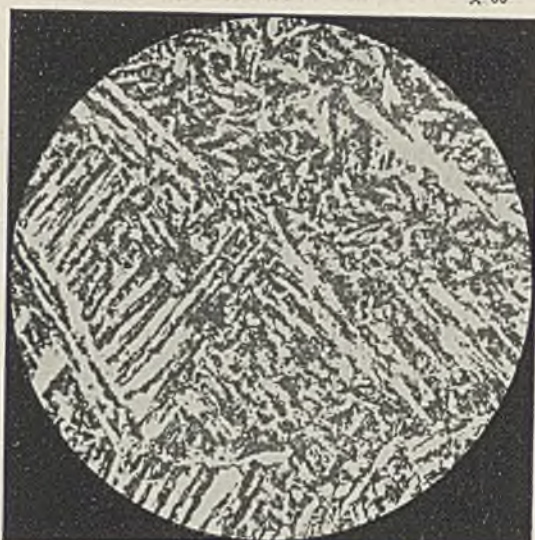


Abbildung 17. Gefüge eines vorzeitig gebrochenen Zahnades.
(5 % Ni.)

x 50

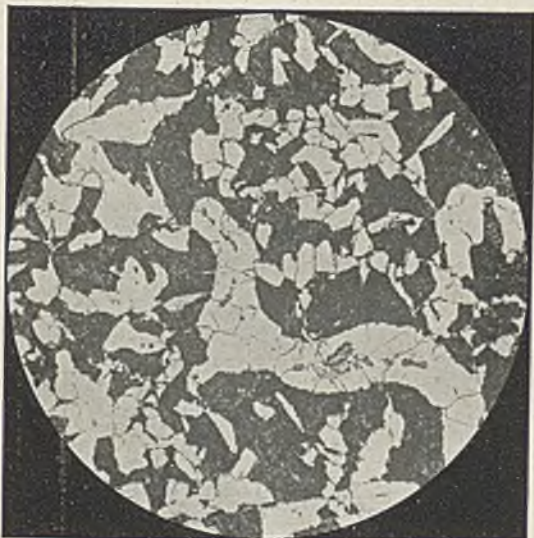


Abbildung 18. Gefüge eines vorzeitig gebrochenen Zahnades.
(0,38 % C.)

x 50

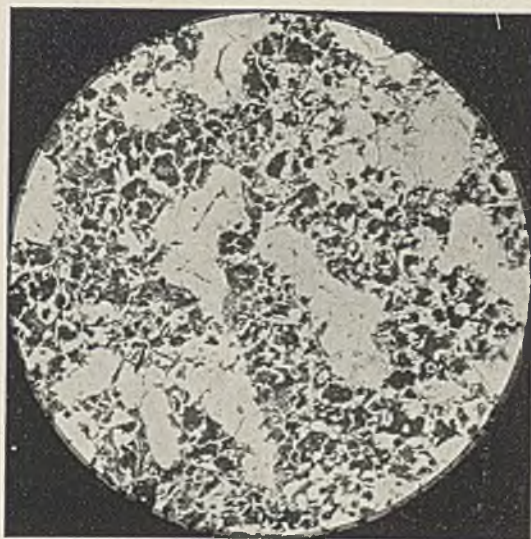


Abbildung 19.
Wie Abbildung 15.

x 50

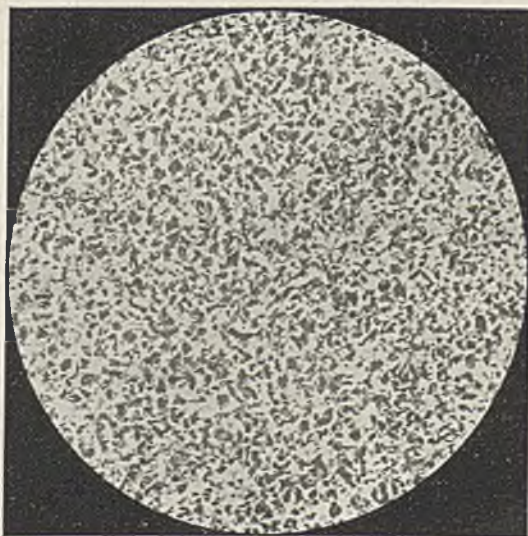


Abbildung 20. Gefüge eines normalisierten Zahnades.]



gesagt / gar mancherley Gießsandt von tag zu tag / von mancherley Künstlern erdacht werden / dann etliche brauchen dar zu Pimsem stein / ander gebrant Bein / ander Hammerschlag / vñ Eysen feyhelet. / etliche hart gebrant Ziegelstein / auch ander Schmergel vñnd vil dergleichen stuck vnd materialia / aber vnter solchen Giessanden allen / so mir noch zu komen / vbertreffen die beiden / der ein von Eysen rost / der ander von gebrantem Ziegelstein mell bereidt / die andern alle samen. Wie aber solche beide zubereiten / anzufüchten / in die Gießfleschen zu bringen / abzutrucknen vnd abformen / was man giessen wil / die form schliessen / abtrucknen / ausglüen / flemmen / mit lufft vnd gußlöcheren versehen / wol verstreichen vñ des Metal heiß gnug hinein zugießen / erfordert alles gegenwertigen bericht / vñnd augenscheinliche anzeigung / Doch merk zu einem sonderlichen heimlichen stuck / wa solcher sande mit eins Jungen Kneblins harn angefeuchtet wirt / mit welchem harn oder sonst mit Saltzwasser du auch das Ziegel mell oder den Eysen rost anfeuchten magst / zun offteren mal / so lang das solchs zum aller subtilsten puluer wirt / das du zwischen den fingern fülen magst / ye offter mal du auch solcher Sandt einen brauchest / ye reiner vñ besser er jimmer wirt / das er kein hefftig ausglüen darff / sonder so baldt er wol ertrucknet vñnd ein wenig erglüet / mag man die form giessen. Solcher Sandt hat auch die art / das das Metal vber die maß rein fallet / vnd gar kein blöblin gewinnet / doch thut es auch nit wenig zu der sach / so man die form ee / dann der guß beschicht / mit einer brinnenden kertzen ein wenig flemmet / solchs merk aber in sonderheit / wa du etwas giessen wilt / das vast rein geschnitten sey.“

„Von diesen dingen wer noch vil weidtleuffiger zu schreiben / so doch alles vil mehr die augenscheinlich und gegenwertig vnterrichtung erfordert / doch zum beschlus / sol ein solcher guß außgemacht werden / also / wa er nit rein gnug gefallen / das man jn vbersteche vñnd dan weiter außbereite / vnd auffs aller schönest butze / Darumb beschawe etliche / ob in solchem guß etwas zuuil gefallen sey / das magstu mit der feyhel vnd grabstickel hinweg nemen / So aber etwas mangels daran / das mustu erstatten mit verfließung / oder mit zulötung / auff dise weise / wa der guß schadhafft oder mangelhaft ist / bore etliche löchlin / mach mit leimen vñnd wax ein kestlin drumb / laß vol ertrucknen / vnd das wax fließen / dan geuß desselbigen zeugs / daruon der gantz guß beschehen ist in solche löchlin.“

„So du aber etwas hinein löten wöllest / so nim Messing / setz jhn in ein Schmelzofen / das er fliesse / vñnd wirff in Tygel / ye auff j \bar{u} ij lot Arsenici / dann zerstoß in einem gossen Mörser von zeug / dises pulver vermisch vnter Borrass / mach den guß heiß / strew das pulver in die löcher / die du verlöten wilt / vnd laß verfließen.“

„Es wirdt auch der Messing gemeinlichen mit Ziñ verlötet / damit aber solchs wol verfliesse / strew

rein gepulvert Spiegel hartz daruff / Resina genant / vnd verstreichs oder löte es mit einem lötkolben.“

„Wann nun also aller mangel erstattet vnd verbessert ist / vnd der überflusse hinweg genomen / vnd der abguß rein vnd sauber vberstoichen / sol er weiter auch außgemacht werden / auffs aller schönst gebutzet / mit den kratzburstlin / vorhin gefertigt darnach mit dem bronier eysen poliert / aber im polieren mit dem gerb eysen / magstu auch pimsemstein auffs aller reinest gepulvert brauchen.“

* * *

Zur Zeit, als der Büchsenmeister Brunner und der Arzt Rivius lebten und wirkten, stand auch der

Guß von Ofen- und Kaminplatten

bereits in hoher Blüte. Manch treffendes Wort über die künstlerische Ausgestaltung und die kulturhistorische Bedeutung dieser Zeugen alter Gießkunst ist bereits gesprochen und geschrieben worden, aber in keiner der mir zu Gesicht gekommenen Arbeiten ist auf Grund älterer Quellen gezeigt worden, in welcher Weise man jene Ofenplatten wirklich eingeformt und abgegossen hat. Ich will daher im folgenden versuchen, diese noch offene Lücke in der Ofenplattenliteratur wenigstens einigermaßen auszufüllen.

Mit dem Jahre 1759 beginnend gab die französische Akademie der Wissenschaften unter dem Titel „Descriptions des Arts et Métiers“ eine Reihe von Einzelbeschreibungen heraus, von denen eine vom Marquis de Courtivron in Gemeinschaft mit Bouchu veröffentlicht wurde. Sie war betitelt: „Art des forges et fourneaux à fer“. Der berühmte Nationalökonom Johann Heinrich Gottlob von Justi hat bald darauf eine deutsche Uebersetzung dieser Arbeit herausgegeben, nämlich die „Abhandlung von den Eisenhammern und hohen Ofen“, Berlin, Stettin und Leipzig 1764. In der genannten Arbeit findet sich S. 93 folgende durch Zeichnungen (vgl. Abb. 1 und 2) erläuterte Beschreibung der Arbeitsweise beim Guß von Kaminplatten¹⁾.

„Zu der eisernen Caminplatte, die mit dem Muster O versehen ist, so dasjenige zur Linken haben sollte, was man in dem Stück zur Rechten angebracht hat,²⁾ bereitet man auf der Seite der Gans den Sand in dem Raum NN, indem man ihn ein wenig anfeuchtet und umrühret, wie man es zu der Form der Gans macht. Diesen Sand schüttet man, wenn man ihn mit einer Schaufel eben gemacht, über das Muster, damit sich die Figur im Sande zeige; man drückt das Muster stark und sorgt dafür, es horizontal zu halten; man schlägt den Sand zur Einfassung um die Ränder zu machen; man gräbet zum Teil die Höhlung M aus, an deren Rand man eine Kugel von weicher Thonerde lasset, um sie zu rechter Zeit zu verstopfen.

¹⁾ Die Abbildungen habe ich nicht der Uebersetzung, sondern der französischen Urschrift entnommen und auf etwa $\frac{3}{8}$ verkleinert.

²⁾ Wie man beim vergleichen der Abb. 1 und 2 erkennt, hat der alte Meister insofern einen Fehler begangen, als sich die Weinrebe bei dem Modell und der Gußform in derselben Richtung um das Kreuz schlingt.

Man hebt das Muster weg. In solehem Zustande wird, indem man die Höhlung M vollends zustopft, die Form NN angefüllt, wobei man voraussetzt, daß das Metall in der Form der Gans etwas mehr erhöht worden, als in der Form der eisernen Platte. Wenn nun das Metall in hinreichender Menge geflossen, so hält man es vermittelst der Thonkugel auf, womit man die Höhlung zumacht. Das aufgehobene Stück ist in allem dem Muster gleich, ausgenommen, daß es auf der rechten Seite hat, was das Muster auf der

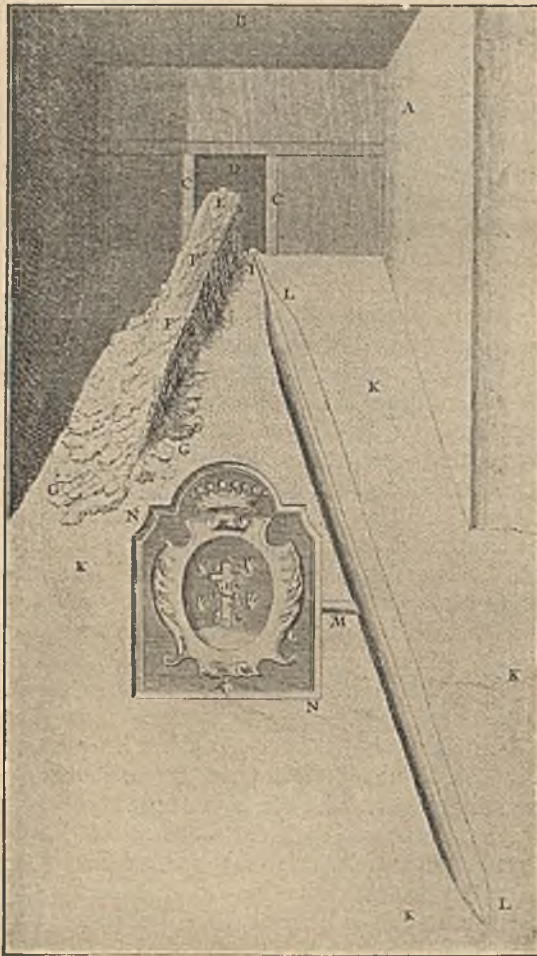


Abbildung 1. Eingeformte Kaminplatte.

linken haben muß. Nach dem, was wir gesagt haben, ist es nicht zu bewundern, daß das Gußeisen von dergleichen Stücken, die eine große Oberfläche haben, aber nicht sehr dick sind, und überdem auf sehr kaltem Sande gegossen sind, leicht hart und weiß wird.“ —

Soviel über die Herstellung von Kaminplatten auf französischen Werken. Nun noch einige Mitteilungen über den Guß von Ofenplatten in Deutschland, besonders auf den Harzer Hütten.

Im 24. Band des „Journal für Fabrik, Manufaktur, Handlung und Mode“ vom Jahre 1803,

S. 362 ff., beschreibt W. A. Tiemann, der offenbar selbst auf einem Harzer Hüttenwerk tätig war, die „Verfertigung der Eisengußwaren“ unter Hinweis auf eine Zeichnung (Abb. 3) wie folgt:

„Nachdem auf dem geebneten Herde der Formsand in einer etwa 1 Zoll starken Lage egal ausgestreuet und mit dem Richtscheit etwas glatt gestrichen worden, wird das auf der linken Seite mit Leisten versehene Modell darauf gelegt, mit dem Hammer eingeklopft, die Setzwaage darauf gesetzt, und nun bis zu der gehörigen Tiefe in einer völlig horizontalen Lage eingesenkt; dann der an den Seiten befindliche Sand mit den Händen glatt gedrückt und der Einguß (die flach ausgehöhlte Rinne an der obren Seite des Modells zum Hineinlaufen des Eisens) mit der obren Fläche des Modells egal gemacht und ihm der gehörige Fall gegeben, damit das fließende Eisen geschwind genug in die Form kommen und sich schnell darin ausbreiten kann. Bei schmalen Sachen wird immer nur ein Einguß gemacht und dieser gerade in die Mitte des Stücks gesetzt (Fig. 4. b.). Bei breiten Sachen hingegen wird eine sogenannte Schere, die aus zwei Eingüssen besteht (Fig. 4. c.) gemacht. Hierdurch erhält man den Vorteil, daß sich das Eisen schneller und gleichförmiger in einer solchen Form ausbreiten kann.

Ist der Einguß fertig und der Sand an den obren Kanten des Modells egal gestrichen und glatt gedrückt, so wird das Modell etwas gelüftet, welches geschieht, indem man mit dem Hammer sowohl oben darauf, als an die entgegengesetzten Seiten desselben klopft, und dann herausgehoben.



Abbildung 2.
Modell
der Kaminplatte.

Dieses Herausheben des Modells geschieht mit Behutsamkeit und in horizontaler Richtung, damit in der Form nichts beschädigt wird.

Auf diese Weise wird erst mit dem Einformen auf dem ganzen Herde hinunter fortgefahren, so daß zwischen jeder Form ein Raum von einigen Zollen breit, als Scheidewand bleibt. Alsdann übernimmt der Förmermeister das Ausputzen (Ausdämmen) der Formen, welches er mit den bereits beschriebenen Dämmhölzern verrichtet, indem er mit dem Dämmbrette die rauhen Stellen glatt streicht und mit dem Dämmblatte in den Fugen und tieferen Stellen des Modells herumfährt. Ist die Form soweit fertig, so wird sie gestäubt, d. i. mit Kohlenstaub bepudert, wodurch sie nicht nur die gehörige Sauberkeit noch erhält, sondern auch das zu gießende Stück ein besseres Ansehen bekommt. Dieß geschieht mit allen ausgedämmten Formen zugleich.“

An einer anderen Stelle (S. 368) schreibt Tiemann: „Zu dem Sandgußwerk gehören die gewöhnlichen viereckigen, aus einzelnen Blättern bestehenden Stubenöfen. Um einen solchen Ofen zusammensetzen zu können, müssen die Vorderblätter auf ihrer

linken Seite notwendig zwei Nuten haben, wo die Seitenblätter hineintreten können, damit der ganze Ofen zusammengehalten dicht werden kann“.

„Die Verfertigung dieser Nuten, welche die alten Förmer nicht kannten, scheint Schwierigkeiten zu haben; man bewerkstelligt sie aber auf eine sehr leichte und einfache Art, mit elst der sogenannten Leisteisen, Fig. 4. gg gg. Diese mit Lehm überzogenen und geschwärzten Eisenstäbe, welche an einer Seite just die Breite der Nut haben, legt man, wenn die Ofenblätter eingeformt sind, horizontal über dieselben, genau an die Stelle, wo die Nut hin muß und senkt sie mit ihren beiden Enden so tief ein, daß darunter noch ungefähr ein $\frac{1}{4}$ Zoll hoher Raum zum Durchfließen des Gußeisens bleibt. Beim Ab-

Und weiter heißt es (S. 369): „Der Förmer weiß überhaupt manchen Vorteil zu benutzen und manches Modell zu ersparen. So besteht z. B. das Modell zu einem gewöhnlichen Stubenofen mit einem Pyramiden Aufsatz nur aus folgenden einzelnen Stücken:

A) zum Unterofen:

1. aus dem Bodenstück,
2. aus dem Seitenstück,
3. aus dem Vorderstück.

Zum darauf liegenden Kranze dient wiederum das Bodenstück, wovon man die Form an den Seiten mit einzelnen Leisten von der Breite des Kranzes belegt, sie inwendig völdännt und dann die Leisten (Beiläger) wegnimmt, so ist die Form fertig;

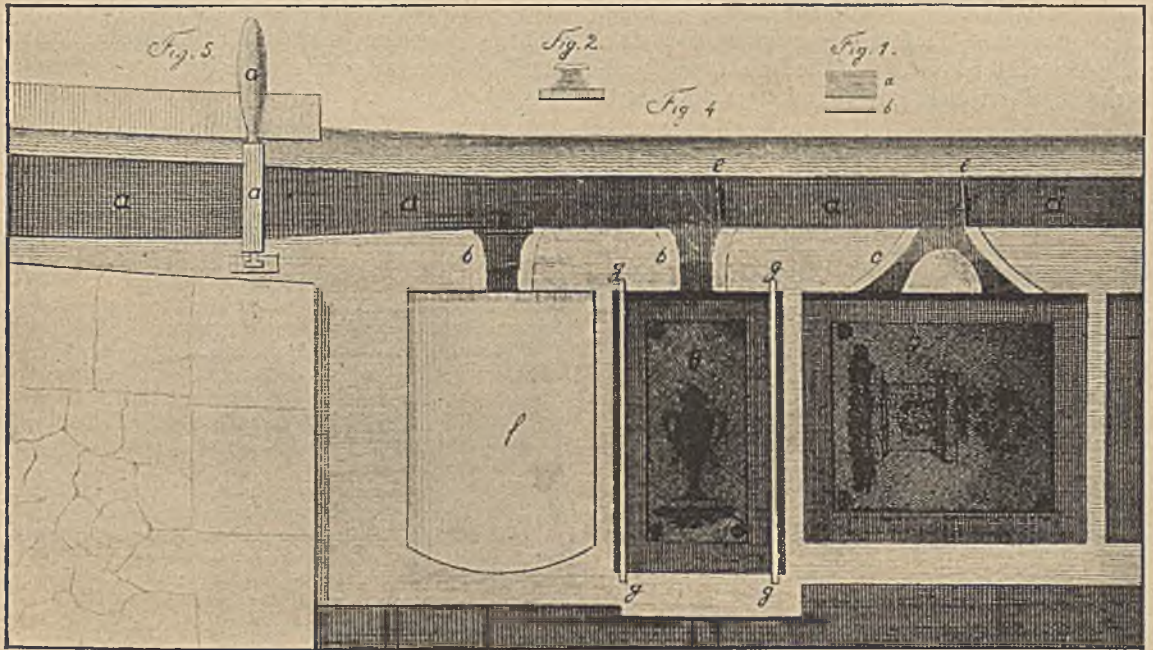


Abbildung 3. Eingeformte Ofenplatten.

gießen werden sich daher auf der oberen oder linken Seite solcher Platten diese Vertiefungen oder Nuten mittelst der Leisteisen bilden müssen. So bald das Gußeisen in der Form nur erstarrt ist, werden die Leisteisen aufgenommen, damit sie sich beim völligen Erkalten nicht festklemmen und verziehen“.

„Sollten in solche Platten runde oder viereckige Löcher von mäßiger Größe gegossen werden, so steckt man in die fertige Form bloß kleine Cylinder oder Prismata von Lehm an die für die Löcher bestimmten Stellen, wo dann das Gußeisen um herum fließt. Zu einer Platte mit größeren Löchern ist nicht immer ein besonderes Modell erforderlich, sondern man bedient sich eines ganz schlichten Modells, und einzelner Rahmen von Holz, die im Lichten die vorgeschriebene Dimension haben. Diese legt man auf die bestimmten Stellen, dämmt sie voll Sand und hebt sie aus, so ist der Endzweck erreicht.“

B) zum Pyramiden Aufsatz:

4. aus dem Seitenstück mit der Röhrenöffnung,
5. aus dem Vorderstück,
6. aus dem Bodenstück mit den Rauchöffnungen,
7. aus dem Deckelstück,
8. aus einem Röhrenstück, und
9. aus einem desgleichen.

Mit diesen 9 Modellstücken wird der ganze Ofen, welcher aus 14 Platten besteht, geformt, weil zu den ähnlichen und gleichen Stücken stets dasselbe Modell dient, und manche Form ohne ein besonderes Modell modifiziert werden kann. So kann z. B. ein Windofen-Modell zu einem ordinären Ofen gebraucht werden, indem man beim Unterofen die Seitenstücke durch daran gelegte Beiläger verlängert und mittelst eines Rahmens die Thür zum Heitzen formt.“

Ferner S. 388: „Soll z. B. ein Kanonenofen äußerlich mit Blumenwerk, Inschriften u. dgl. dekoriert werden, so bewerkstelligt dieses der Förmer auf folgende Art:

Er benutzt entweder hölzernes Bildwerk, welches vom Bildhauer gestochen worden, oder von Zinn und Blei gegossenes, oder noch besser, er verschafft sich diese Verzierungen von Wachs, indem er letzteres in Gips, oder in von Blech geschlagene Formen gießt und nachpoussirt. Zu den Inschriften verschafft man sich die Buchstaben auf dieselbe Art. Mit diesen Verzierungen wird nun das fertige Hemd der Form nach der Vorschrift belegt, das Ablösungsmittel, welches jetzt stets eine fettige Masse sein muß, darüber gestrichen und dann der Rock aufgeschlagen. Dieser Lehmaufschlag muß aus der feinsten Masse bestehen, damit er die zartesten Eindrücke der Dekoration anzunehmen im Stande ist. Um die Buchstaben gehörig egal zu stellen, so reißt man zu diesem

Behuf, mittelst eines in das zweite Drehbrett geschlagenen Stifts, feine Linien auf das Hemd. Der nachherige Aufschlag zum Mantel kann wieder aus ordinärem Lehm bestehen.“

„Der fertige Mantel wird nachher dergestalt durchgeschnitten, daß die Nath nicht just auf die verzierten Stellen trifft, damit diese nicht verunstaltet werden. Man nimmt ihn dann behutsam ab und schmelzt das Wachs, welches darin sitzen bleibt, durch eine gelinde Erwärmung heraus, um wenigstens einen Teil davon wieder zu erhalten. Die übrigen festen Verzierungen sind nur ganz leicht auf dem Hemde befestigt, damit sie beim Abnehmen des Mantels in denselben hängen bleiben und nachher behutsam herausgenommen werden können. Ein solcher Mantel muß dann auch sehr vorsichtig gebrannt und geschwärzt werden.

Beim Abgießen solcher Formen findet ganz dieselbe Verfahrungsweise als bei den übrigen statt.“

Umschau.

Kupolofenbetrieb mit vorgewärmtem Gebläsewind.

A. Parsons beschreibt einen Kupolofen, bei dem vorgewärmter Gebläsewind zur Anwendung kommt¹⁾. Die Luft durchquert ein in die Esse des Kupolofens eingebautes Röhrensystem, um auf diese Weise vorge-

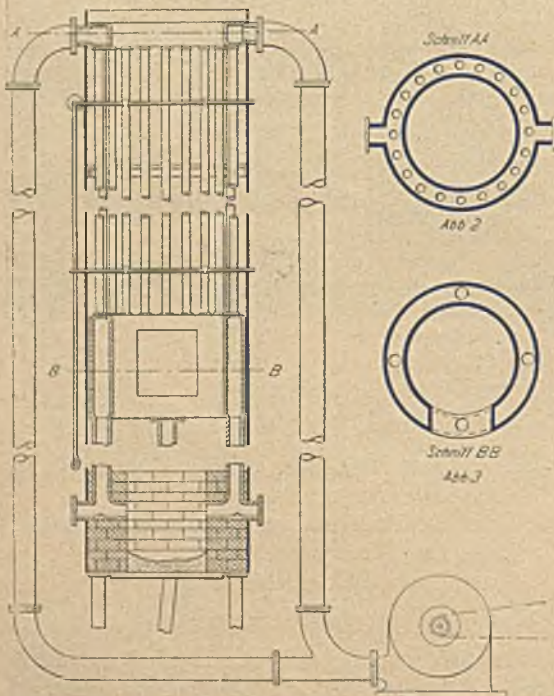


Abbildung 1 bis 3. Kupolofen mit vorgewärmtem Gebläsewind.

wärmt zu den Düsen und weiter in den Ofen zu gelangen. Schon nach wenigen Minuten soll der Wind auf etwa 300° vorgewärmt sein und nach 20 Minuten soll er eine Temperatur von etwa 450° erreicht haben. Da nur etwa die Hälfte des Kokes im Kupolofen selbst, die übrige

¹⁾ Journal of the South African Institute of Engineers 1916, März.

Hälfte in der Esse zu Kohlensäure verbrennt, geht bei den sonst üblichen Bauarten eine beträchtliche Wärmemenge verloren, die bei Verwendung des beschriebenen Vorwärmers zum Teil wiedergewonnen wird. Der Verfasser gibt an, daß durch dieses Verfahren eine Koksersparnis von 30 bis 39% zu erzielen sei.

Weiter soll es möglich sein, mit Hilfe des vorgewärmten Gebläsewindes die Qualität des erschmolzenen Eisens zu verbessern, den Schmelzgang leichter zu regeln und die Leistungsfähigkeit des Ofens wesentlich zu erhöhen. Diese betrug bei einem Kupolofen mit 610 mm ϕ etwa 2 t je 24 Stunden.

Der Vorwärmer wies, nachdem er über sieben Monate in Betrieb gewesen war, noch keinerlei Zerstörung auf.

Die Bauart des Ofens und die Anordnung des Vorwärmers ist aus den Abb. 1 bis 3 zu erkennen.

R. Durrer.

Winke zur Herstellung luftdichter Metallabgüsse¹⁾.

Die Dichtigkeit eines Metallabgusses hängt von einer Reihe von Umständen ab, als deren wichtigste die Form des Modelles (Abgusses), seine Anordnung (Lage) in Formkasten, die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Legierung, die Behandlung des Metalles beim Schmelzen, die Art der Gußtrichter und Steiger und die Gießwärme zu nennen sind.

Form des Modelles. Beim Entwurfe ist danach zu trachten, möglichst gleichmäßige Wandstärken zu gewinnen, um das Nachsaugen schwächerer Querschnitte auf Kosten stärkerer zu verhüten. Sind große Querschnittsunterschiede nicht zu vermeiden, so sollten doch die starken Teile so angeordnet werden, daß ihnen ohne Schwierigkeit Schreckschalen angelegt werden können. In Kernhöhlungen von ausreichender Größe wirken die Kerne von selbst einigermaßen als Schreckschalen. Die Winkel aneinanderstoßender Wände sollen möglichst wenig gebrochen (gekehlt) werden, denn die durch solches Brechen entstehenden kräftigen Hohlkehlen sind eine Hauptursache lockeren Metallgefüges.

Lage in der Form. Das Modell soll so ausgeführt werden, daß die mit Schreckschalen zu belegenden Flächen womöglich lotrecht in der Form stehen, damit

¹⁾ Nach einem Vortrage von S. D. Sleeth auf der Tagung des Am. Inst. of Metals in Cleveland, 11. bis 15. Sept. 1916 (Ir. Tr. Rev. 1916, 21. Sept., S. 569/70.)

das einströmende Metall nicht auf sie aufschlagen kann. Flächen, auf deren vollkommene Reinheit es besonders ankommt, z. B. Ventilsitze, sind in der Form nach unten zu richten, während unwichtige Teile, wie Ventilsüße, nach oben ausgerichtet werden. Bei solchen schadet es weniger, wenn sie etwa durch Garschaum oder weggeschwemmte Sandteilchen etwas verunreinigt werden. Reine Formen sind eine Hauptbedingung für dichte Abgüsse. Mitunter läßt sich größte Reinheit einer Form erreichen, indem man sie an eine andere anschneidet, die ohne Gefahr alle etwaigen Abscheidungen und Verunreinigungen aufnehmen kann.

Schreckschalen sollen an allen stärkeren Teilen im unmittelbaren Anschluß an schwächere Stellen verwendet werden. Für besonders starke Querschnitte sehe man außerdem Füllköpfe vor.

Eingüsse. Man versche die Form mit einem hohen, lotrechten, möglichst nahe an das Modell gerückten Eingußtrichter. Der Verbindungskanal mit der Form werde recht kräftig angeschnitten und erst unmittelbar am Modelle stark verengt. Wird er beim Eintritt in die Form zu stark bemessen, so bewirkt er dort zuverlässig eine Saugstelle. In der Regel empfiehlt es sich, den Anschnitt an einer schwächeren Stelle des Modelles anzubringen. Nachsaug- oder Füllköpfe sind tunlichst am höchsten Punkte der Form anzusetzen, sonst können sie leicht gefährlich werden.

Folgende Legierungen haben sich für luftdichte Abgüsse gut bewährt:

	I	II	III
	%	%	%
Kupfer	72,50	82,00	83,00
Zinn	1,75	7,50	11,50
Zink	19,25	4,75	4,00
Blei	6,50	5,75	1,50
	100,00	100,00	100,00

Die Legierung I wird für gering beanspruchte Teile, wie Wasserhähne, Muffen, Küken usw., verwendet.

Sie läßt sich leicht bearbeiten, verträgt aber keinen sehr hohen Druck. Die Legierungen II und III sind etwas schwieriger zu bearbeiten, widerstehen aber höherem Drucke. Aluminium bedroht die Dichtigkeit jeder Legierung in hohem Maße, man darf es darum nur in den bescheidensten Mengen verwenden. Es wirkt ganz eigenartig: Die Abgüsse zeigen keinerlei Einbauchungen oder sonstige äußerliche Kennzeichen von Nachsaugungen; setzt man sie aber unter Druck, so beginnen sie von allen Seiten zu rinnen. Antimon und Bisen haben, wenn auch in geringerem Maße, dieselben Wirkungen. In kleinen Mengen zugesetzt erscheinen beide Elemente zunächst ungefährlich. Häufen sie sich aber infolge der immer wieder eingeschmolzenen Eingüsse, Abfälle und Späne, so gelingt es schließlich überhaupt nicht mehr, dichte Abgüsse zu gewinnen.

Beim Schmelzen muß insbesondere jedes Vorbrennen von Zink hintangehalten werden. Das Metall darf nicht absteigen, sondern ist sofort, nachdem es dünnflüssig genug geworden ist, aus dem Ofen zu nehmen und zu vergießen. Bei längerem Verweilen im Ofen nimmt es Gase auf, die während des Gießens wieder frei werden und Undichtigkeiten zur Folge haben. Bei gewissen Legierungen, z. B. solchen für Dichtungsringe, sieht man sogar Alarmglocken vor, um ja die rechtzeitige Entnahme aus dem Ofen nicht zu versäumen.

Gießwärme. Viele Abgüsse mißlingen einzig aus dem Grunde, weil der Gießwärme nicht die erforderliche Gewissenhaftigkeit gewidmet wurde. Zu kalt gegossene Stücke können niemals dicht werden, insbesondere nicht in der Nähe des Anschnittes; gießt man aber zu heiß, so kann der Abguß durchaus porös ausfallen.

Luftdichte Abgüsse lassen sich eben nur bei größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit während ihres ganzen Herstellungsverfahrens vom Modellentwurf an bis zum Abgüsse gewinnen. Und selbst dabei wird es auch dem erfahrensten und tüchtigsten Metallgießer nur gelingen, Fehlüsse auf ein Mindestmaß zu beschränken, ganz zu vermeiden sind sie beim heutigen Stande der Technik noch nicht.

C. Irresberger.

Aus Fachvereinen!

American Foundrymen's Association.

(Fortsetzung von Seite 313.)

Ralph H. West lieferte eine Studie über

Eingüsse und Füllköpfe beim Stahlguß.

Bemüht, die Eingußtechnik für Stahlgüsse auf wissenschaftlicher Grundlage zu entwickeln, stellte er Versuche über die Schwindung verschieden geformter Probestäbe in nasser und getrockneter Form und über die Wirkung verschieden gestalteter Füllköpfe an. Daraus ergab sich die Erkenntnis, daß Querschnitte von 25 x 25 mm auf-

wärts während des Erstarrens einer Metallzufuhr durch einen oder mehrere Füllköpfe bedürfen und daß im allgemeinen das Verhältnis des Ueberfüllkopfgewichtes zum Gewicht des Abgusses etwa im Verhältnis von 38:62 stehen soll. Schwerere Füllköpfe bedeuten eine Metallverschwendung, leichtere reichen nicht aus, ihren Zweck voll zu erfüllen. Auf Grund dieser Versuche wie reicher eigener Erfahrung empfiehlt West eine Reihe von Ausführungsverfahren. Die Walze nach Abb. 2 ist stehend von unten zu gießen, der Einguß bei E geringer zu bemessen als die Wandstärke des untersten Flansches (um ein Ausbrechen zu vermeiden!); eine Schreckschale aber, wie sie in der Abbildung eingezeichnet ist, ist zu vermeiden, denn sie würde nur der Wirkung des Füllkopfes A auf die untere Verstärkung der Walze entgegen sein. Blank auszufärsende Abgüsse für Stirnräder werden nach Abb. 3 behandelt, sobald ihr Durchmesser 100 mm überschreitet. Abb. 4 zeigt die Gießanordnung für ein volles, Abb. 5 für ein doppeltes Stirnrad. Die

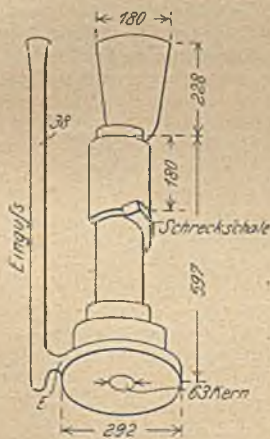


Abbildung 2. Von unten zu gießende Walze.

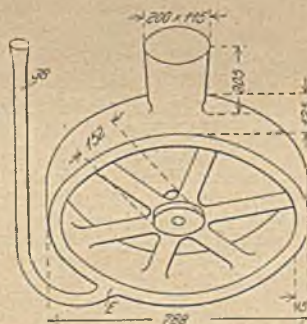


Abbildung 3. Gußanordnung für ein volles Stirnrad.

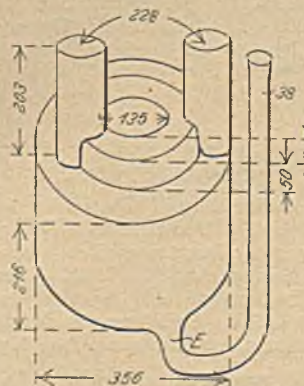


Abbildung 4. Gußanordnung für ein volles Stirnrad mit Horntrichter.

Anordnung eines

Hornrichters beim Stirnrade (Abb. 4) ist besonders wichtig und der Gießanordnung nach Abb. 6 entschieden vorzuziehen. Beim Doppeltrieb nach Abb. 5 mußte man sich zum seitlichen Anschnitt entschließen, weil der Bodenguß (Abb. 7) nicht gleich gute Gewähr für vollkommene Reinheit des Abgusses gewährt und zugleich eine recht beträcht-

Eisen von unten zu, dann wird es in gutem Verbande gleichmäßig hoch steigen.

A. M. Fulton hatte sich mit dem Studium der Eingußtechnik beim Temperguß

beschäftigt und kam dabei zu dem Schluß, daß bei dieser Gußart Ueberköpfe oder an ihrer Stelle Füllköpfe ganz unentbehrlich sind!) Amerikanischer Temperguß schwindet so stark, daß ohne solche Hilfsmittel nur ein verschwindender Teil aller Abgüsse durchaus gesunden Querschnitt erlangen würde. Man hilft sich oft durch Anlegung von Schreckschalen, was aber in den meisten

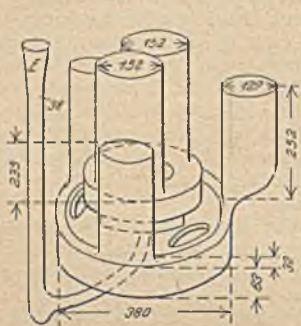


Abbildung 5. Gießanordnung für ein doppeltes Stirnrad.

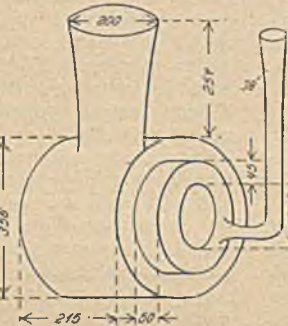


Abbildung 6. Gußanordnung für ein volles Stirnrad ohne Hornrichter.

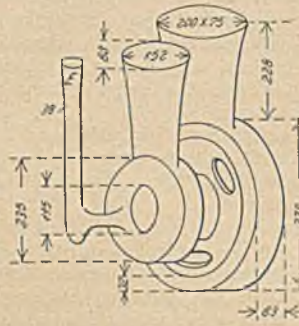


Abbildung 7. Bodenguß zur Herstellung eines Stirnrades.

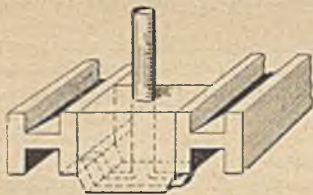


Abbildung 8.

Mit Kernen hergestellter Horneinguß.

liche Vermehrung des Abfallgewichtes zur Folge hätte.

W. J. Gilmore behandelte denselben Gegenstand und präsentierte insbesondere die Vorzüge der von unten in die Form mündenden Anschnitte (Horneingüsse). Wo solche nicht ohne weiteres angebracht werden können, ist man recht oft in der Lage, mittels geeigneter Kerne, nach Abb. 8, den flüssigen Stahl von unten in die Form zu leiten.

Weitere Berichte über Eingußtechnik lagen vor von B. D. Fuller, A. M. Fulton und R. R. Clarke. B. D. Fuller erörterte in allgemeinen Zügen die

Eingußtechnik beim Grauguß,

ohne aber nennenswert Neues zu bieten. Auch er lobte die Vorzüge von Hornrichtern, denen zurzeit in Amerika eine größere Bedeutung beigemessen wird, als sie vielleicht verdienen, und verwies dann auf einige Einzelheiten bei der Verbindung hoher Formen mit dem lotrecht angeordneten Gießtrichter. Wird dabei die Form in verschiedenen Höhenlagen mit dem Einguß verbunden, so soll jeder Anschnitt so knapp bemessen werden, daß er nur oben den Querschnitt, für den er vorgesehen ist, mit flüssigem Eisen versehen kann. — Verfehlt ist es, plattenförmige Formen zum Gusse schräg zu stellen, in der Absicht, das Eisen von oben durch die Form fließen zu lassen. Das führt meist zu Kaltschweißstellen. Gerade das Gegenteil ist richtig. Man führe der schwach geneigten Form das

Fällen mehr Schaden als Nutzen bringt. Richtig bemessene, auf Grund guter Erfahrungen richtig mit der Form verbundene Ueberköpfe ersetzen alle Schreckschalen und führen selbst in den schwierigsten Fällen zu durchaus einwandfreien Ergebnissen. Eine Reihe gut gewählter Beispiele unterstützt die Darlegungen des Vortragenden.

Recht eingehend hat sich Russell R. Clarke mit der Eingußtechnik beim Metallguß

befaßt. Er betont, daß den Eingüssen und Steigern beim Metallguß eine ungleich höhere Bedeutung zukommt als bei allen anderen Gußarten, da es sich hier nicht allein um die richtige Verteilung des Metalles in der Form und um den Ausgleich der beim Erstarren auftretenden Schwindwirkungen handelt, sondern es muß zugleich die Güte des Metalles durch Verhinderung oder doch Verminderung von Seigerungserscheinungen im Auge behalten werden. Nach theoretischen Erörterungen über die Wirkung verschiedener Eingußverfahren wird an mannigfachen Beispielen die jeweils bestgeeignete Eingußtechnik dargestellt, auf häufig vorkommende Fehler verwiesen und die Ausführung der Eingüsse im einzelnen erörtert, wobei auch Clarke dazu kommt, Horneingüsse für recht viele Fälle als bestgeeignet zu empfehlen. Ein langes Verzeichnis von größtenteils trefflichen Ratschlägen (50 gute Winke!) beschließt die wertvollen Ausführungen des ersichtlich reich erfahrenen Vortragenden.

(Schluß folgt.)

C. Irresberger.

1) Unter Ueberkopf sind Saugköpfe zu verstehen, deren obere Begrenzungsfläche in der gleichen Höhe wie der Eingußspiegel mit dem Außenraume in Verbindung steht, während Füllköpfe völlig abgeschlossen vom Außenraume bleiben.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

16. April 1917.

Kl. 10 a, Gr. 17, B 83 220. Verfahren zum Löschen und Verladen von Koks unter Benutzung eines Wasserbades zum Ablöschen; Zus. z. Anm. B 76 853. Curt Benthner, Crefeld, St. Töniserstr. 124.

Kl. 18 b, Gr. 10, R 42 991. Verfahren der Desoxydation beim Thomasverfahren zur Herstellung von Fluß-

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

eisen und Stahl. Rombacher Hüttenwerke, Jegor Israel Bronn und Wilhelm Schemmann, Rombach, Lothr.

Kl. 18 b, Gr. 14, M 55 494. Regenerativflammmofen. Johannes Maerz, Breslau-Krietern, Falkstr. 28.

Kl. 21 b, Gr. 12, A 23 205. Verfahren zum elektrischen Widerstandsschweißen; Zus. z. Pat. 285 490. Allgemeine Deutsche Aluminium-Kochgeschirrfabrik Guido Gnüchtel, Lauter i. Sa.

Kl. 24 e, Gr. 7, F 40 222. Gasumsteuerungsventil mit drehbarem Rohrkrümmer und oberem und unterem Wasserverschluß für Regenerativöfen. Friedrich Fuels, Willich b. Krefeld.

Kl. 24 e, Gr. 3, P 33 785. Verfahren zum Betriebe von Gaserzeugern, die aus einem Brennstoffwärmer, Vergaser und Aschenrosten bestehen. Julius Pintsoh, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 26 d, Gr. 8, A 26 909. Verfahren zur direkten Gewinnung von Ammoniumsulfat und Schwefel aus Kohlendestillations-, Generator- und ähnl. Gasen. Aktien-Gesellschaft der Chemischen Produkten-Fabrik Pommerensdorf bei Stettin, und Dr.-Ing. Robert Siegler, Pommerensdorf b. Stettin.

Kl. 48 b, Gr. 5, H 70 205. Verfahren zum Verbleichen von Eisengegenständen. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. zu Gelsenkirchen, Abt. Aachener Hütten-Verein, Hüsten i. Westf.

Kl. 80 b, Gr. 10, P 34 956. Verfahren zur Herstellung von ungebrannten feuerfesten Produkten aller Art. Petuelsche Terrain-Gesellschaft A.-G. München-Riesefeld, München-Riesefeld.

Kl. 81 e, Gr. 25, G 44 313. Fahrbare Verladevorrichtung für Koks. Gewerkschaft Emscher-Lippe, Datteln i. W.

19. April 1917.

Kl. 7 a, Gr. 9, M 69 668. Vorrichtung zum Doppeln von Blechen. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 7 a, Gr. 15, M 60 623. Einführungs- und Abfuhrvorrichtung für Walzwerke mit fahrbaren Hebetischen. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 12 e, Gr. 2, Z 9553. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Gasen, Luft und Dämpfen in stufenweise angeordneten Desintegrator-Elementen. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern, Pfalz.

Kl. 18 a, Gr. 2, G 44 678. Schachtelofen zum Agglomerieren von vorgeformtem Gut. Carl Giesecke, Bad Harzburg.

Kl. 85 e, Gr. 6, G 43 174. Vorrichtung zum Ausschneiden fester Stoffe aus Abwässern. Eugen Geiger, Karlsruhe i. B.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

16. April 1917.

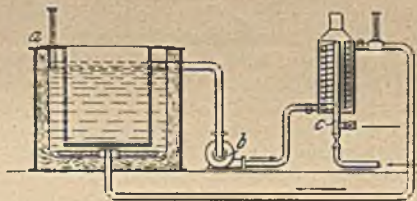
Kl. 7 a, Nr. 660 559. Spezialwalzwerk zum Auswalzen verbeulter Ränder von beschossenen Patronen- und Kartuschhülsen. August Bauschlicher, Berlin, Rosenheimerstraße 8 a.

Kl. 21 h, Nr. 660 571. Elektrische Punktschweißmaschine mit ausschwenkbarem Schweißarm. Adolf Pfretzschner, G. m. b. H., Pasing.

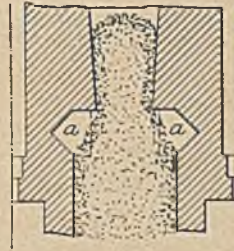
Kl. 31 c, Nr. 660 844. Oberkasten für Kokillen. Fa. Friedrich Schroeder, Volmarstein.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 e, Nr. 291 612, vom 18. Februar 1916. De Fries & Cie. Akt.-Ges. in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zur Wärmebehandlung von Metallgegenständen, insbesondere zum Anlassen gehärteter Stahlteile.*



In dem Anlaßbade a wird die Temperatur dadurch auf der gewünschten Höhe dauernd gehalten, daß die Arlaßflüssigkeit in den Behälter a dauernd mit regelbarer Geschwindigkeit und Temperatur einströmen gelassen wird. Zur Bewegung dient eine Pumpe b, die die Anlaßflüssigkeit einem Erhitzer c zuführt, von wo sie nach dem Boden des Behälters a zurückgedrückt wird.



Kl. 10 a, Nr. 294 009, vom 10. April 1915. Zusatz zu Nr. 291 053; vgl. St. u. E. 1917, S. 117. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Einrichtung zur gefahrlosen Ableitung der bei der Beschickung von Koksöfen sich entwickelnden Füllgase.*

Im unteren Teile der Einfüllöffnungen sind um diese herumführende Aussparungen a vorgesehen, die nach dem Ofeninnern zu offen sind und einen solchen Querschnitt geben, daß sie die großen und sich stürmisch entwickelnden Füllgasmengen bewältigen und zum Steigrohr zu leiten vermögen.

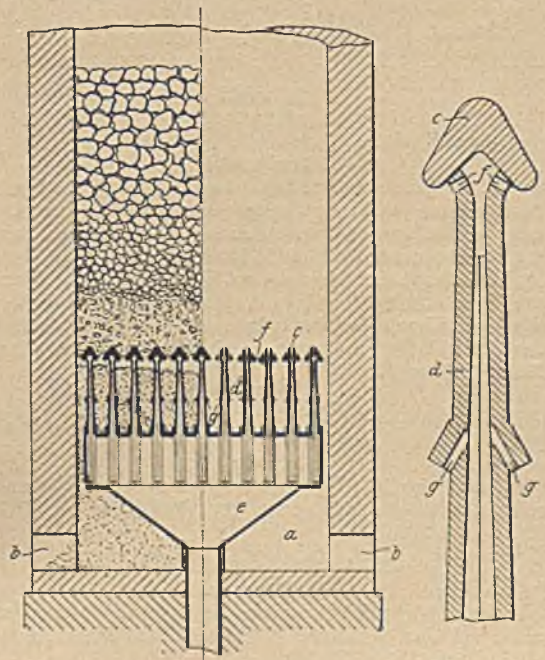


Kl. 10 a, Nr. 294 015, vom 6. November 1915. Dr. Ernst Ziegler in Berlin. *Schmelofen mit mehreren Schmelzräumen.*

Die Schmelzräume a sind in den Winkeln der sternförmig angeordneten Feuerzüge b untergebracht. Hierdurch wird erreicht, daß sämtliche Längsseiten der Feuerzüge auf das Schmelgut und nur die schmalen Stirnseiten auf das Außenmauerwerk einwirken.

Kl. 24 e, Nr. 294 026, vom 9. Mai 1915. Wilhelm Hoeller in Oberdollendorf a. Rh. *Hohlrost für Gaserzeuger zum Vergasen von feinkörnigem oder in feinkörnige Rückstände zerfallendem Brennstoff.*

In dem ringsum geschlossenen Aschensammelraum a, der mit verschließbaren Öffnungen b zum Entaschen ver-



sehen ist, ist unterhalb eines jeden dreikantigen, dachartig überstehenden Planroststabes e eine senkrechte Hohlplatte d angeordnet, die mit dem Gebläsewindverteilungsraum e in Verbindung steht und mit zwei Reihen von Luftdüsen f und g versehen ist. Die durch die unteren Düsen austretende Luft soll unvollständig verbrannte Brennstoffteilchen verbrennen.

Zeitschriftenschau Nr. 4.¹⁾

Allgemeiner Teil.

Geschichtliches.

Dr. Herbert Straube: Die Eisenkunstgußausstellung im Königl. Kunstgewerbemuseum zu Berlin.* [Metall 1917, 25. Febr., S. 50/2; 10. März, S. 65/70.]

Wirtschaftliches.

W. Richter: Emil Rathenau und das Werden der Großwirtschaft. Eine literarische Betrachtung. [St. u. E. 1917, 8. März, S. 232/5.]

Rechtliches.

Dr. J. Reichert: Zum Entwurf des Kohlensteuergesetzes. [St. u. E. 1917, 29. März, S. 298/302.]

Lieferungsbedingungen.

Dr.-Ing. H. Fischmann: Die Normalprofile für Formeisen, ihre Entwicklung und Weiterbildung.* [St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 2/9; 11. Jan., S. 31/40; 1. Febr., S. 106/12; 8. März, S. 223/32; 22. März, S. 276/85.]

Technische Hilfswissenschaften.

Dr. E. Greiner: Ueber ein graphisches Hilfsmittel bei keramischen Berechnungen.* [Sprechsaal 1917, 4. Jan., S. 2/4; 11. Jan., S. 9/10.]

Brennstoffe.

Torf.

J. A. Brinell: Die gegenwärtige Lage der Torfrage in Schweden.* [Jernk. Ann. 1916, Heft 8, S. 161/209.]

Chr. P. Wissing: Verwendung von Torf zum teilweisen Ersatz der Kohle bei der Gaserzeugung. [Ing. 1917, 21. Febr., S. 79/81.]

Steinkohle.

Dr. Friedrich Katzer: Die fossilen Kohlen Bosniens und der Herzegovina.* [Bergb. u. H. 1916, 1. Nov., S. 374/81; 15. Nov., S. 393/8; 1. Dez., S. 410/4; 15. Dez., S. 426/31; 1917, 15. Jan., S. 22/30; 1. Febr., S. 44/50; 1. März, S. 77/83.]

Gunnar Dillner: Die gegenwärtige Lage der Steinkohlenfrage in Schweden. [Jernk. Ann. 1916, Heft 8, S. 152/60.]

Briketts.

W. Bach: Preßkoks briketts.* [J. f. Gasbel. 1917, 24. März, S. 149/52.]

Kokereibetrieb.

H. Hermanns: Förderanlagen an Koksöfen.* Beschreibung mehrerer ausgeführter Seilförderungsanlagen mit Selbstentladungswagen nach der Heckelschen Bauart. [Feuerungstechnik 1917, 15. März, S. 141/4.]

Dr. Bambach: Ein neues Verfahren zur Herstellung von Ammonium-Sulfat. Beschreibung eines neuen Verfahrens zur Herstellung von Ammonium-Sulfat, das sich in Kokereien verwenden läßt. [Feuerungstechnik 1917, 1. März, S. 125/6.]

Erdöl.

Statistik der deutschen Oelraffinerien. [Petrol. 1917, 7. März, S. 591/3.]

Naturgas.

Ant. Pois: Das Erdgas, seine Erschließung und wirtschaftliche Bedeutung.* [Bergb. u. H. 1917, 1. Nov., S. 368/75.]

Erze und Zuschläge.

Wolframerze.

Leo Ulrich: Wolframerzgewinnung in Indien während des Krieges. [Weltwirtschaftliches Archiv 1917, März, S. 311/22.]

Molybdänerze.

Molybdängrubenbetrieb. Kurze Mitteilungen über norwegische Molybdängruben. [Tidskrift for Bergvaesen 1916, Heft 11, S. 135.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 25. Jan., S. 86/93; 22. Febr., S. 189/93; 29. März, S. 314/7.

Feuerfestes Material.

Graphit.

Ed. Donath: Reinigung des Graphites, besonders von Schwefel und Eisen. [Mont. Rund. 1917, 1. März, S. 123/4.]

Werksbeschreibungen.

Die neuen Werke der Youngstown Iron and Steel Co. in Lowellville, Ohio.* [Ir. Age 1916, 24. Febr., S. 476/80. — Vgl. St. u. E. 1917, 1. März, S. 207/9.]

Feuerungen.

Allgemeines.

Julius Fischer: Neuerungen in der Feuerung im Eisenhüttenwesen. Verwendung von Staubkohle als Brennstoff in der Industrie. Öfen, Aufbereitung und Transport der Kohle. [Centrabl. d. H. u. W. 1917, Heft 3, S. 37/8.]

Pradel: Neuerungen an Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe. Vierteljahresbericht. Roste, Brechwalze für Rostbeschieker, Kohlenstaubfeuerung, Saugzuganlage, Zugregler, Rauchverbrennungseinrichtung, Rauchkammerersatz. [Feuerungstechnik 1917, 15. Jan., S. 89/93.]

Kohlenstaubfeuerungen.

Pradel: Neuere Kohlenstaubfeuerungen.* [Z. f. Dampf. u. M. 1916, 24. März, S. 89/92.]

Gaserzeuger.

Gwodz: Neues über Gaserzeuger, insbesondere für Braunkohlen. [Braunkohle 1917, 16. März, S. 427/9; 23. März, S. 435/8; 30. März, S. 443/7.]

Heinrich Stähler: Ueber die restlose Vergasung der Kohle im Doppelgaserzeuger von Strache.* [St. u. E. 1917, 22. März, S. 273/6.]

Gwodz: Gaserzeuger mit Nebenproduktengewinnung. [Feuerungstechnik 1917, 1. März, S. 126/8.]

Dr.-Ing. Kurt Neumann: Untersuchungen an einer Sauggasanlage mit Braunkohlenbrikett-Feuerung. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1917, 28. Febr., S. 25/6; 15. März, S. 36/7.]

Gwodz: Ueber die Beschaffung und Verwertung des Wasserdampfes bei Generator- und Wassergasanlagen. [Z. f. Dampf. u. M. 1917, 16. Febr., S. 49/50; 23. Febr., S. 59/61; 2. März, S. 68/9.]

Gwodz: Die Vergasung der Brennstoffe in Gasgeneratoren als Mittel zur Versorgung unserer Wohnstätten und gewerblichen Betriebe mit billigem Heiz- und Kraftgas.* [Gesundheits-Ingenieur 1917, 6. Jan., S. 1/5; 10. Febr., S. 53/60; 17. Febr., S. 61/5.]

Ausnutzung minderwertiger Brennstoffe.

Friedrich: Verwertung der Rauchkammerlöse.* [Organ 1917, 1. März, S. 71/7.]

Dampfkesselfeuerungen.

Emil Spetz: Ersatz des eingeführten Brennstoffes bei der Dampfkesselfeuerung in Schweden.* [Jernk. Ann. 1916, Heft 8, S. 210/85.]

H. B. Saeter: Elektrische Beheizung von Dampfkesseln. [Tek. U. 1917, 2. März, S. 102/3.]

A. Berge: Elektrische Beheizung der Dampfkessel. (Bemerkungen zu vorstehend erwähnten Mitteilungen.) [Tek. U. 1917, 9. März, S. 112.]

Roste.

Rob. Burghardt: Rostfeuerung mit vorgewärmter Verbrennungsluft. [Feuerungstechnik 1917, 15. März, S. 137/40.]

Künstlicher Zug.

Dr.-Ing. M. Pfotenhauer: Theoretische Grundlagen für die mittelbare Erzeugung künstlichen Saugzuges. [Z. f. Dampf. u. M. 1916, 8. Dez., S. 388/9.]

Rauchfrage.

Fritz Wellmann: Die Ermittlung der Rauchgasmengen bei einer Rauchabsaugungsanlage. [W.-Techn. 1917, 15. März, S. 97/9.]

Oefen.

Kontinuierlicher Wärmofen für Knüppel.* [Ir. Coal Tr. Rev. 1915, 28. Mai, S. 751. — Vgl. St. u. E. 1917, 8. März, S. 237.]

Leo Michael Cohn: Ein neuer elektrischer Härteofen. [E. T. Z. 1917, 1. März, S. 122/4.]

Arvid Lindström: Ueber Leitungen für elektrische Oefen.* [Tek. T., Abt. Elektrotechnik 1917, 7. März, S. 31/4.]

Krafterzeugung und -verteilung.**Kraftwerke.**

Dr.-Ing. Eugen Feifel: Ueber Wasserkraftanlagen.* [W.-Techn. 1917, 1. März, S. 81/4.]

Dampfkessel.

Martin Geiger: Fingerzeige für die Errichtung neuer Dampfkesselanlagen. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1917, 15. März, S. 33/5.]

M. R. Schulz: Ueber Dampfkessel- und Abgasvorwärmerleitungen.* [Mitt. Elektr. W. 1917, März, S. 130/7.]

Wilh. Gentsch: Gasdampf.* [Z. f. Dampf. u. M. 1917, 23. März, S. 89/92.]

Abwärmeverwertung.

Ernst Blau: Gegenwärtiger Stand der Abdampfverwertung auf Berg- und Hüttenwerksbetrieben.* [Bergb. u. H. 1917, 1. März, S. 73/7.]

Arthur D. Pratt: Abhitzeverwertung zur Dampferzeugung.* [Ir. Age 1916, 21. Dez., S. 1423/6.]

Holger A. Lundberg: Ausnutzung der Schornsteinwärme von Martinöfen zur Dampferzeugung. [Jernk. Ann. 1916, Heft 8, S. 286/321.]

Elektrischer Antrieb.

W. Wolf: Neue elektrische Antriebe für Kompressoren und Pumpen.* (Fortsetzung.) [Fördertechnik 1917, 1. Febr., S. 17/21.]

Arbeitsmaschinen.**Scheren und Stanzen.**

Zweiständer-Blechscherer mit veränderlichem Hub.* [St. u. E. 1917, 22. März, S. 286/7.]

Selbstentlader.

Offene Güterwagen mit Selbstentladeeinrichtung. [Zeitg. Eisenb.-Verw. 1917, 28. Febr., S. 133/4; 3. März, S. 145/7; 7. März, S. 153/5.]

Werkstattkrane.

Josef Schönecker: Eine neue Laufkrananlage.* [Fördertechnik 1917, 15. März, S. 41/4.]

Transportvorrichtungen.

Feuerlose Lokomotiven von J. A. Maffei.* [Rauch u. St. 1917, März, S. 57/9.]

Hängebahnen.

Pradel: Zur Frage der Schlacken- und Aschenbeseitigung.* [Z. f. Dampf. u. M. 1917, 30. März, S. 98/101.]

G. Steuer: Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit von Elektrohängebahnen mit besonderer Berücksichtigung verschiedener Sonderkonstruktionen.* (Schluß.) [Fördertechnik 1917, 1. März, S. 33/7.]

Werkseinrichtungen.**Baukonstruktionen.**

Die Bethlehem-Erzdocks im Hafen von New York.* [Ir. Age 1916, 14. Dez., S. 1329/30.]

Beleuchtung.

Dr.-Ing. Halbertsma: Fabrikbeleuchtung.* [J. f. Gasbel. 1917, 24. März, S. 145/9.]

Roheisenerzeugung.**Hochofenprozeß.**

J. W. Richards: Erörterungen zum Aufsatz von H. P. Howland: Rechnerische Betrachtungen über den Verbrauch von Kohlenstoff in modernen amerikanischen Hochofen. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1916, März, S. 627/50. — Vgl. St. u. E. 1917, 15. Febr., S. 149/53; 1. März, S. 202/7; 1916, 10. Aug., S. 782/3.]

W. Harnickell und R. Durier: Beitrag zur Kenntnis der Hochofenschlacken.* [St. u. E. 1917, 8. März, S. 221/3.]

Hochofenbau.

Neuer amerikanischer Hochofen.* Beschreibung eines von der Republic Iron and Steel Company erbauten 500-t-Hochofens mit modernster Ausrüstung. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Nr. 7, S. 97.]

Hochofenbetrieb.

Fr. Lange: Zur Vermeidung des Oberfeuers beim Hochofenbetrieb und Gewinnung von Zyankalium als Nebenerzeugnis.* [St. u. E. 1917, 15. März, S. 261/5.]

Sonstiges.

O. Mohr: Kläranlage zur Rückgewinnung der Hochofenwässer der Rheinischen Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.* [St. u. E. 1917, 22. März, S. 285/6.]

Gießerei.**Allgemeines.**

Bezahlung von Fehlguß. [Gießerei 1917, 22. März, S. 49/50.]

Schadenersatz für verlorene und beschädigte Gußstücke. Mitteilung von zwei Rechtsgutachten über die Frage, ob die Bearbeitungswerkstätten bei einem Brandschaden, wodurch Gußstücke, die bei diesen Werkstätten lagern, unbrauchbar werden, für diesen Schaden haftbar sind. Ebenso wenn bei den Bearbeitungswerkstätten oder auf dem Wege von der Gießerei nach der Bearbeitungsfirma Gußstücke abhanden kommen. [Gießerei 1917, 7. März, S. 45/6.]

Die Beseitigung der Rauch- und Gasplage in Metallgießereien.* [Metal-Industry 1915, Dez., S. 498/500. — Vgl. St. u. E. 1917, 29. März, S. 308/10.]

Anlage und Betrieb.

H. Kloß: Anlage und Betrieb von Kupolöfen seit 1890.* [Gieß.-Zg. 1917, 15. Febr., S. 50/4; 1. März, S. 69/73; 15. März, S. 85/8.]

Dr.-Ing. E. Leber: Die neue Gießereianlage der Maschinenfabrik Eßlingen.* [St. u. E. 1917, 25. Jan., S. 76/83; 22. Febr., S. 177/83; 29. März, S. 302/6.]

Roheisen und Gattierung.

Geissel: Die Schmelzbildung mit Folgerungen für die Gesteungskosten der Gattierung.* Kurze Betrachtung über vorstehenden Gegenstand, im Anschluß an die 1916 in St. u. E. erschienene Abhandlung von Dr.-Ing. Rich. Fichtner: Beitrag zur Gattierungsfrage in der Gießerei. [Gieß.-Zg. 1917, 1. März, S. 65/7.]

G. Schury: Gattierung nach Analyse und die damit verbundene Streckung der Rohstoffe. Hinweis auf die Notwendigkeit, den Gießereibetrieb auf wissenschaftliche Grundlage zu stellen, wodurch eine weitere Streckung der Rohstoffe ermöglicht wird. [Gieß.-Zg. 1917, 1. März, S. 67/9.]

Formstoffe.

U. Lohse: Gesichtspunkte bei der Anlage von Sandaufbereitungen. [Gieß.-Zg. 1917, 15. März, S. 81/4.]

Formerei.

Carl Irresberger: Die Formerei von Randkesseln.* [St. u. E. 1917, 29. März, S. 307/8.]

Formmaschinen und Dauerformen.

A. O. Backert: Einführung von Formmaschinen. [St. u. E. 1917, 29. März, S. 312.]

Formmaschine mit Wendeplatte. Beschreibung einer von Gebr. Sternkopf & Co., Leipzig-Stötteritz, gebauten Formmaschine mit durch Kurbeltrieb und Gegengewicht heb- und senkbarer Wendeplatte, die sich dadurch kennzeichnet, daß das Gegengewicht auf seine beim Hub bewegten Hebel derart einwirkt, daß sich die Hebelarme in ihrer Gesamtwirkung im gleichen Verhältnis wie die Hebelarme der Kurbelscheibe ändern. [Met.-Techn. 1917, 10. März, S. 76.]

Schmelzen.

James A. Murphy: Einschmelzen von Eisen- und Stahlspänen im Kuppelofen. [St. u. E. 1917, 29. März, S. 311.]

Sonderguß.

Herstellung von schmiedbarem Guß. Vergleich der in England und Amerika üblichen Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Guß. [Ironm. 1917, 17. März, S. 42/3.]

Stahlformguß.

Der Martinofen im Stahlgußbetrieb.* Angaben über den Betrieb von Martinöfen zur Herstellung von Stahlformguß. [Z. Gießereipraxis. 1917, 17. März, S. 157/9; 24. März, S. 174/6.]

W. S. McKee: Die Herstellung von Manganstahlgußstücken.* [Ir. Tr. Rev. 1917, 15. Febr., S. 413/8. — Vgl. St. u. E. 1917, 22. Febr., S. 186/7.]

W. A. Janssen: Die Verwendung von Titan bei der Herstellung von Stahlguß. [St. u. E. 1917, 29. März, S. 312/3.]

Metallguß.

Schmelzen von Bronze in einem Blechofen.* Beschreibung eines kleinen mit feuerfestem Material ausgefütterten Blechmantelofens zum Schmelzen kleiner Bronzemengen. [Ironm. 1917, 24. März, S. 164.]

Gußveredelung.

Die Vorbereitung des Gußeisens für das Galvanisieren, Färben, Emaillieren, Polieren, Gravieren usw. [Metall 1917, 25. Febr., S. 52/5.]

Autogene Schweißung von Gußeisen. Einige Hinweise auf das Schweißen von grauen Gußstücken zur Beseitigung von Gußfehlern und Bruchstellen. [Z. Gießereipraxis. 1917, 24. März, S. 173/4.]

Sonstiges.

Ueber den derzeitigen Stand unserer Erkenntnisse hinsichtlich der Elastizität und Festigkeit von Gußeisen.* Kurzer Bericht über die von E. Nonnenmacher verfaßte Dissertation. [Gießerei 1917, 7. März, S. 43/5.]

Thomas Turner: Einfluß der Abkühltemperatur auf Gußeisen.* [St. u. E. 1917, 29. März, S. 311/2.]

Erzeugung des schmiedbaren Eisens.**Flußeisen (Allgemeines).**

J. R. Cain und H. S. Rawdon: Eigenschaften von Probelöckchen.* [Ir. Tr. Rev. 1916, 29. Juni, S. 1419. — Vgl. St. u. E. 1917, 1. März, S. 210.]

Robert W. Hunt: Eigenschaften von Probelöckchen.* [Ir. Tr. Rev. 1915, 25. Nov., S. 1037. — Vgl. St. u. E. 1917, 1. März, S. 209/10.]

Martinverfahren.

Neues Rippengewölbe für Siemens-Martin-Ofen.* [Ir. Age 1915, 2. Dez., S. 1284/5. — Vgl. St. u. E. 1917, 15. März, S. 265/6.]

A. R. Mitchell: Querschnittsschaubilder bei Regenerativöfen.* [Ir. Age 1915, 18. März, S. 606/8. — Vgl. St. u. E. 1917, 8. März, S. 235/7.]

Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.**Walzen.**

Amerikanische Veröffentlichungen über theoretische Untersuchungen der Vorgänge beim Walzen.* [St. u. E. 1917, 1. März, S. 208/9.]

Umbau einer Walzwerksanlage.* Es handelte sich im vorliegenden Falle um den Umbau der Smeth-Werke der District Iron and Steel Company, Ltd. [Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 16. Febr., S. 181.]

Rostschutz.

Hans Arnold: Struktur von Metallüberzügen, die nach dem Metallspritzverfahren hergestellt sind. Mikrophotographische Aufnahmen von gespritztem Eisen, Aluminium, Zink, Kupfer, Zinn. [Z. f. anorg. Chem. 1917, 15. März, S. 67/72.]

Dr. Fr. Gagelmann: Das Sherardisierungsverfahren.* [Werkz.-M. 1917, 28. Febr., S. 71/3.]

Janzen: Die elektrolytischen Verfahren zur Verhütung der Zerfressungen von Metallen.* Besprechung des Cumberland-Verfahrens. Davy brachte schon das zu schützende Metall mit einem mehr positiv elektrischen Metall in Verbindung und erzeugte so ein Element; nach dem Cumberland-Verfahren wird für denselben Zweck besonders erzeugter Gleichstrom verwendet. Anwendung des Cumberland-Verfahrens zum Schutze von Kondensatoren und Dampfkeseln. Die Anoden bestehen aus Eisen, es kommt Niederspannungsstrom von 6 bis 10 V zur Verwendung. Auch Verhinderung von Kesselsteinbildung bewirkt die Anwendung des Cumberland-Verfahrens. Besonders bei Seeschiffen in Anwendung. [Z. d. V. d. I. 1917, 17. Febr., S. 140/4.]

Bruno Zschokke: Die Verhinderung des Rostens der Eiseneinlagen im Eisenbeton.* [Schweiz. Bauz. 1917, 10. Febr., S. 57/9; 17. Febr., S. 74/5.]

Eisenbahnmateriel.

Holz oder Eisen als Baustoff für Eisenbahnschwellen. [Zeitg. Eisenb.-Verw. 1917, 24. März, S. 197/8.]

Kriegsmateriel.

Die Herstellung von Granaten mit der regulären Werkstatteinrichtung.* [Werkz.-M. 1917, 28. Febr., S. 74/7.]

Literatur für die gesamte Geschosfabrikation. [Werkz.-M. 1917, 28. Febr., S. 78/9.]

Sonstiges.

Frederic G. Coburn: Maschinell hergestellte Ketten.* [Ir. Age 1916, 14. Dez., S. 1332/5.]

Ueber die Fabrikation schwererer Ketten.* [Z. f. Dampf- u. M. 1917, 30. März, S. 101/2.]

Eigenschaften des Eisens.**Magnetische Eigenschaften.**

T. D. Jensen: Die Wirkung des Schmelzens im Vakuum auf die magnetischen Eigenschaften des reinen Siemens-Martin-Eisens.* Schmelzen im luftleeren Raum bedingt gute magnetische Eigenschaften, hohe Permeabilität bei geringem Hystereseverlust. [E. T. Z. 1917, 22. März, S. 162/3.]

Elektrische Eigenschaften.

Edward D. Campbell: Einfluß der Wärmebehandlung auf die thermoelektrischen Eigenschaften und den spezifischen Widerstand von Kohlenstoffstählen. [St. u. E. 1917, 22. März, S. 292.]

Einfluß von Beimengungen.

J. E. Stead: Einfluß einiger Grundstoffe auf die mechanischen Eigenschaften von Stahl. [St. u. E. 1917, 22. März, S. 290/2.]

Metalle und Legierungen.**Metalle.**

Dr. Franz Peters: Die Elektrometallurgie der eisenähnlichen Metalle im Jahrzehnt 1906 bis 1915. [Glückauf 1917, 24. Febr., S. 149/58; 3. März, S. 176/81; 10. März, S. 212/5; 17. März, S. 234/40; 31. März, S. 277/80.]

Das Anlassen von Kupfer. Die während des Erwärmens des Kupfers beobachtete Sprödigkeit ist nicht auf ein Verbrennen des Kupfers, sondern in Wirklichkeit auf eine Desoxydation zurückzuführen. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Heft 4, S. 51.]

Legierungen.

C. C. Carnell: Säurebeständige Legierungen. [Ir. Age 1916, 27. Juli, S. 182/3. — Vgl. St. u. E. 1917, 29. März, S. 309/10.]

E. Jänecke: Konstitution der Eisen-Chrom-Legierungen. Das Zustandsdiagramm zeigt das System Eisen-Chrom als ein System mit einem Eutektikum, bei dem die Komponenten in weitem Umfang Mischkristalle miteinander bilden. Die eutektische Temperatur ist 1300° bei einer Zusammensetzung von etwa 75% Chrom. Die Grenze der Mischkristallbildung liegt zwischen 55 und 85% Chrom. Die frühere Auffassung von Tammann und Treitschke als pseudobinäres System ist durch Beimengungen von Aluminium veranlaßt. [Z. f. Elektroch. 1917, Febr., S. 49/55.]

R. Vogel: Cer-Eisenlegierungen.* Zustandsdiagramm. Schmelzpunkt des Cers 775°. Es treten zwei Verbindungen, Ce_2Fe_2 und $CeFe_2$ auf, letztere scheidet sich bei 92 bis 95% Cer primär aus und bildet mit Cer bei 635° ein Eutektikum. Alle Cer-Eisenlegierungen sind magnetisch. Die Pyrophorität hat ihr Maximum bei 70% Cer; sie beruht auf dem gleichzeitigen Vorhandensein an harten Kristalliten der Cer-Eisenverbindungen und dem weichen, leicht entzündlichen Cer. [Z. f. anorg. Chem. 1917, 15. März, S. 25/49.]

Einsatzhärten von Bronze für Gosenke. Das Verfahren besteht darin, die Oberfläche des Gesenkes mit einem Überzug aus reinem Zinn zu versehen und hierauf 10 bis 15 min bis auf Dunkelrot zu erhitzen. Der zweckmäßigste Prozentsatz, der eine sehr harte Oberflächenlegierung hervorbringt, beträgt 20 bis 30% Zinn. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Heft 4, S. 52.]

Prüfen von Bronze und Messing. Nachweis von Oxyd- und Schlackeneinschlüssen. Gießtechnik, Wärmebehandlung. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Heft 4, S. 51/2.]

Betriebsüberwachung.**Betriebsführung.**

A. D. C. Parsons: Die Fabriksorganisation.* [Ir. Age 1916, 21. Dez., S. 1390/3.]

Carl G. Barth: Die Vereinheitlichung im Werkzeugmaschinenbetrieb.* [Ir. Age 1916, 21. Dez., S. 1394/7.]

Temperaturmessung.

Otto Hauser: Thermoelektrische Pyrometer in Härte- und Glühanlagen.* [W.-Techn. 1917, 15. März, S. 101/6.]

G. Quaink: Elektrische Temperaturkontrolle in Dampfkesselbetrieben.* [Dingler 1917, 10. März, S. 69/71.]

M. A. Nüscheler: Technische und wirtschaftliche Untersuchungen einer neuzeitlichen Wasserversorgungsanlage. (Schluß.) [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1917, 15. Febr., S. 19/21.]

Schmiermittel.

Technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung: Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmiermitteln. [Glückauf 1917, 3. Febr., S. 97/101; 16. Febr., S. 398/400.]

Mechanische Materialprüfung.**Prüfungsanstalten.**

Tätigkeit der Materialprüfungsanstalt in Kristiania.* [Tek. U. 1917, 19. Jan., S. 38/41.]

Härteprüfung.

Die Härtetheorien. [St. u. E. 1917, 22. März, S. 287/8.]

Ermüdungserscheinungen.

Alfons Leon: Ueber die Ermüdung von Maschinenteilen.* [Z. d. V. d. I. 1917, 3. März, S. 192/6; 10. März, S. 214/8.]

Bleche.

W. Seyffert: Risse an Kesselblechen.* Die Ursache von Rissen, die während des Betriebes zwischen den Nietlöchern an Kesselblechen aufgetreten sind. [Mitt. Elektr. W. 1917, Febr., S. 97/9.]

Sonderuntersuchungen.

Ein neues Verfahren zur Feststellung von Oberflächenrissen bei Achsen von Straßenbahnwagen. [Gén. Civ. 1917, 3. März, S. 149/50.]

Metallographie.**Allgemeines.**

Fortschritte der Metallographie. Juli bis September 1916. [St. u. E. 1917, 1. März, S. 210/3.]

Dr. Max Neumann: Temperaturmeßgeräte ohne Platin für hohe Temperaturen. Besprechung von Meßgeräten für höhere Temperaturen als Ersatz der Platin-Thermoelemente, insbesondere eines von Siemens & Halske gebauten Thermoelementes aus Nickel-Nickelchromdraht und eines von derselben Firma abgeänderten optischen Pyrometers nach Holborn und Kurlbaum. Für Temperaturen bis 550° Kupfer-Konstantan, bis 900° Eisen-Konstantan, bis 1100° Nickel-Nickelchrom. [Chem.-Zg. 1917, 4. April, S. 288. Nach E. T. Z. 1917, 29. März, S. 180/1.]

Mikroskopie.

Fritz Hansen: Mikrophotographische Materialuntersuchungen mit einfachen Apparaten. Anleitung zur Durchführung mikrophotographischer Untersuchungen mit einfachen Mitteln. [Centralbl. d. H. u. W. 1917, Nr. 8, S. 113/4.]

Chemische Prüfung.**Laboratoriumseinrichtungen.**

E. Rupp: Eine Kugelmühle für Kleinbedarf.* Laboratoriumsmühle für Mahl- und Mischzwecke, beziehbar von Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40. [Z. f. ang. Chem. 1917, 6. März, S. 64.]

Einzelbestimmungen.**Kohlenstoff.**

Ein neuer elektrischer Verbrennungssofen zur Kohlenstoffbestimmung in Eisen und Stahl.* [St. u. E. 1917, 1. März, S. 213.]

Eisen.

Dr. L. Brandt: Titerstellung mit Eisenoxyd als Grundlage der maßanalytischen Eisenbestimmung in salzsaurer Lösung. [Chem.-Zg. 1916, 15. Juli, S. 605/7; 22. Juli, S. 631/3. — Vgl. St. u. E. 1917, 8. März, S. 238.]

Dr. Rich. Kempf: Zur Titration von Jod mit Thiosulfat. Arbeitsweise bei Titrieren von Jod mit Thiosulfat bei Gegenwart von Mineralsäuren. [Z. f. ang. Chem. 1917, 13. März, S. 71/2.]

Mangan.

H. Kinder: Manganbestimmung in Eisen und Stahl nach dem Wismutatverfahren.* (Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.) [St. u. E. 1917, 1. März, S. 197/202.]

Max Müller: Der Einfluß nicht völlig indifferenten und verunreinigten Zinkoxyds auf die Manganbestimmung. [St. u. E. 1917, 22. März, S. 287.]

Chrom.

Dr. Koch: Zur Bestimmung von Chrom in Ferrochrom. [St. u. E. 1917, 15. März, S. 266.]

Schmiermittel.

G. B. Upton: Die Eigenschaften von Oelen hinsichtlich der Schmierung. Zusammenstellung der für den Praktiker in Frage kommenden Oelprüfungen. [J. Am. Soc. Naval Eng., Bd. 28, S. 789. Auszug E. T. Z. 1917, 8. März, S. 139/41.]

Statistisches.

Erzeugung der Eisen- und Stahlwerke Luxemburgs im Jahre 1913¹⁾.

Hochofenbetriebe	
Zahl der Betriebe	9
Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten beschäftigten Personen	2) 5 233
Hochöfen im Betriebe	45
Gesamtbetriebsdauer der Hochöfen	
Wochen	2 243
Gesamt-Roh-eisen-Erzeugung t	2 547 861
Gesamtwert in 1000 .fl.	130 687
Davon:	
Gießereiroh-eisen, grau, meliert, weiß, u. Gußwaren I. Schmelzung t	172 013
Gesamtwert in 1000 .fl.	8 841
Thomasroheisen (bas. Verfahren) t	2 360 487
Gesamtwert in 1000 .fl.	121 010
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen) t	15 361
Gesamtwert in 1000 .fl.	836
Eisen- u. Stahlgießereien einschl. Klein-besemereien	
Zahl der Betriebe	9
Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten beschäftigten Personen	2) 432
Verbrauch an Eisenmaterial t	29 500
Gesamt-Gußwaren-Erzeugung t	26 513
Gesamtwert in 1000 .fl.	3 976
Davon:	
Geschirrguß t	1 533
Gesamtwert in 1000 .fl.	485
Röhren t	70
Gesamtwert in 1000 .fl.	12
Sonstige Gußwaren t	24 890
Gesamtwert in 1000 .fl.	3 479

Fluß-eisen-, Flußstahl- und Walzwerke ³⁾	
Zahl der Betriebe	7
Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten beschäftigten Personen	2) 6 514
Verbrauch an Eisenmaterial t	1 631 355
Gesamt-Erzeugung aus Fluß-eisen t	1 182 227
Gesamtwert in 1000 .fl.	120 554
Davon:	
Blöcke zum Verkauf t	47 082
Gesamtwert in 1000 .fl.	4 370
Halbzeug zum Verkauf t	460 510
Gesamtwert in 1000 .fl.	40 290
Fertigfabrikate zum Verkauf t	674 635
Gesamtwert in 1000 .fl.	75 894
darunter:	
Schienen u. Schwellen t	102 729
Gesamtwert in 1000 .fl.	12 357
Walzdraht t	42 776
Gesamtwert in 1000 .fl.	4 280
Andere verkäuf. Eisen- u. Stahl-waren t	529 130
Gesamtwert in 1000 .fl.	59 257

Eisenerzförderung Luxemburgs im Jahre 1913⁴⁾.

Während des Jahres 1913 waren im Großherzogtum Luxemburg 84 Eisenerzbetriebe in Förderung, von denen durchschnittlich 5751 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen gegen einen Gesamtbetrag von 9 123 000 .fl. Lohn oder Gehalt beschäftigt wurden.

Die Jahresförderung von rohem Eisenerz, die vollständig entweder ohne Aufbereitung oder nach Handaufbereitung abgesetzt wurde, gestaltete sich wie folgt:

	Einschließlich	Berechneter	Durchschnitts-	Wert ab Grube
	des natürlichen	Eisengehalt	eisengehalt nach	
	Näsegehaltes		Abzug des natür-	
	t	t	lichen Nässe-	
			gehaltes	
			%	
Gesamtmenge an Minette	7 333 380	2 039 915	30,90	17 723
darunter				
mit Phosphorgehalt bis 0,05 ‰	563 084	148 027	28,98	1 317
„ „ über 0,05 bis 0,75 ‰	5 338 086	1 451 958	30,27	13 016
„ „ „ 0,75 „ 1,00 ‰	1 434 210	439 930	33,99	3 390

Koksgewinnung der Vereinigten Staaten im Jahre 1915⁵⁾.

Die Kokserzeugung der Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1915 37 722 419 t gegen 31 349 115 t im Jahre zuvor; der Wert der Erzeugung wird für das Berichtsjahr mit 105 503 868 \$ angegeben gegen 88 334 217 \$ im Jahre 1914. Danach hat also die Menge des hergestellten Kokses um 20 %, deren Wert um 19 ‰ zugenommen, nachdem das Jahr 1914 nach beiden Richtungen hin gegenüber seinem Vorgänger einen Rückschlag aufzuweisen gehabt

hatte⁶⁾. Von der Koksmenge des Jahres 1915 wurden 24 955 489 (i. V. 21 169 393) t oder 66,1 (67,2) % in Bienerkorböfen und 12 766 930 (10 178 732) t oder 33,9 (32,8) % in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt.

Die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See im Jahre 1916⁷⁾.

Den jüngst mitgeteilten Ziffern über die Eisenerzverladungen vom Oberen See im Jahre 1915⁸⁾ können wir heute die wesentlichsten Angaben gleicher Art, wie sie von der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Trade Review“ zusammengestellt sind, folgen lassen. Danach

¹⁾ Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, Jg. 25, 1916, H. 3, S. 29. — Vgl. (wegen der Zahlen für 1912) St. u. E. 1914, 28. Mai, S. 940. — Die vorliegende Statistik für 1913 ist leider nicht so eingehend wie die für 1912; daraus erklärt sich diesmal das Fehlen mancher Angaben, die in jener enthalten waren.

²⁾ Mittlere tägl. Belegschaft an männlichen Arbeitern.

³⁾ Die frühere statistische Trennung der Walzwerke von den Fluß-eisen- und Flußstahlwerken war nach den Unterlagen der Statistik nicht mehr durchführbar.

⁴⁾ Vierteljahreshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, Jg. 25, 1916, H. 3, S. 29. — Vgl. (wegen der Zahlen für 1912) St. u. E. 1914, 28. Mai, S. 939.

⁵⁾ Nach „Glückauf“ 1917, 7. April, S. 305.

⁶⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 9. Sept., S. 938.

⁷⁾ Nach „The Iron and Coal Trades Review“ 1917, 30. März, S. 356.

⁸⁾ St. u. E. 1917, 29. März, S. 319.

belief sich die Gesamtmenge der von den Eisenerzgruben an Oberen See im verfloßenen Jahre versandten Eisenerze auf 67 725 001 t gegen 48 029 115 t im Jahre 1915. Der Versand hat also gegenüber 1915 um 19 695 886 t oder 41,01 % zugenommen. Von der Gesamtförderung umfaßte der

	1916 t	1915 t
Versand auf dem Wasserwege	65 769 945	47 059 905
Versand auf dem Landwege	1 955 056	969 210
Insgesamt	67 725 001	48 029 115

Der Anteil der United States Steel Corporation an den gesamten Eisenerzverladungen des letzten Jahres betrug 47,52 % gegen 47,63 % im Vorjahre,

war also wiederum im Verhältnis geringer als in irgendeinem der früheren Jahre.

Auf die einzelnen Förderbezirke verteilen sich die Erzverladungen der beiden Jahre folgendermaßen:

Bezirke	1916 t	1915 t
Mesabi	43 206 023	30 232 796
Monomee	6 466 192	5 062 347
Gogebie	8 625 520	5 565 411
Marquette	5 482 343	4 171 064
Vermillion	1 978 355	1 761 333
Cuyuna	1 743 677	1 154 291
Verschiedene	222 891	81 873
Zusammen	67 725 001	48 029 115

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen. — In der am 19. April 1917 abgehaltenen Versammlung der Zechenbesitzer gedachte vor Eintritt in die Tagesordnung der Vorsitzende, Geheimrat Dr. E. Kirdorf, mit ehrenden Worten des Ablebens des Generaldirektors des Bochumer Vereins, Geheimrats Dr.-Ing. Fritz Baare. — Sodann brachte der stellvertretende Vorsitzende des Aufsichtsrates, Generaldirektor Bergassessor E. Kleine, im Namen sämtlicher Syndikatsmitglieder Herrn Geheimrat Dr. Kirdorf herzliche Glückwünsche zum 70. Geburtstag dar und feierte seine großen Verdienste um den nieder-rheinisch-westfälischen Bergbau mit beredten Worten. — Ferner wurden in der Versammlung, der ersten unter Geltung des neuen Syndikatsvertrages, nur die Förmlichkeiten erledigt, die durch das Inkrafttreten dieses neuen Vertrages am 1. April 1917 erforderlich geworden sind. Nachdem die Zusammensetzung der ständigen Ausschüsse, die der neue Syndikatsvertrag vorgesehen hat, zum Teil ausgesetzt, zum Teil erledigt worden war, erfolgte die Entgegennahme der Anmeldung der Verkaufsvereine. Die Abgabe und die Entschädigung für Mehr- und Minderabsatz sowie die Höhe der Strafe für jede Tonne der von den Beteiligten durch eigenes Verschulden nicht gelieferten Mengen für das Geschäftsjahr 1917/18 wurden in der bisherigen Höhe festgesetzt. Die Versammlung erledigte schließlich die übrigen zu Beginn des Jahres üblichen Gegenstände der Tagesordnung.

Ausnahmetarif 6 für Steinkohlen usw. nach Staats- und Privatbahnstationen. — Nach einer Bekanntmachung der Königlichen Eisenbahndirektion Essen treten mit Gültigkeit vom 20. April d. J. ab in den Anwendungsbedingungen des bezeichneten Tarifs bemerkenswerte Änderungen ein, die im wesentlichen darauf hinauslaufen, daß der Tarif fortan nur gilt für Sendungen, die im Inlande verwendet werden, also nicht für solche, die auf dem Wasserwege weiterbefördert werden. Für derartige Sendungen wird fortan die volle Fracht nach dem Rohstofftarif berechnet. Mit der Tarifänderung wird wohl hauptsächlich bezweckt, die zur Beförderung auf dem Wasserwege geeigneten Sendungen von vornherein auf diesen

Weg zu bringen, um die im militärischen Interesse gebotene Entlastung der Eisenbahnen durch verstärkte Heranziehung der Wasserstraßen zu fördern.

Aufhebung oder Einschränkung der binnenländischen Ausnahmetarife für Eisen¹⁾. — Nach einer Bekanntmachung der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin tritt am 1. Juli unter Aufhebung des bisherigen Tarifheftes C 2 c, das die sämtlichen Ausnahmetarife für Eisen umfaßt, im Staats- und Privatbahngütertarif eine gänzliche Neuordnung der bisherigen Eisenausnahmetarife ein. Der Inhalt der Bekanntmachung läßt darauf schließen, daß von diesem Zeitpunkte ab die in unseren früheren Mitteilungen bekanntgegebenen Frachterhöhungen in Kraft treten. Ob dies gleichzeitig im Verkehr mit den nicht in den Rahmen des genannten Tarifes fallenden Bahnen, beispielsweise im Verkehr mit den Reichseisenbahnen und der Prinz-Heinrich-Bahn, der Fall sein wird, ist noch nicht bekanntgemacht. — Das neue Tarifheft wird Anfang Mai herausgegeben werden.

Ausnahmetarife für Eisen nach östlichen Stationen. — Der im Januar und März 1916 aus Anlaß der Behinderung oder Erschwerung der Schifffahrt in der Ostsee bis auf Widerruf, längstens für die Dauer des Krieges, eingeführte Ausnahmetarif 2 IV c für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II von westlichen Stationen nach Stationen in Ost- und Westpreußen, Pommern und Brandenburg tritt am 1. Juli 1917 außer Kraft.

Frachttarife für schwedisches Roheisen und Halbzeug. — Die im November 1914 bis auf Widerruf, längstens für die Dauer des Krieges, eingeführte Frachtermäßigung für Roheisen, Rohstahl und Halbzeug aller Art von den deutschen Nord- und Ostseehafenstationen wird von 1. Juli 1917 ab aufgehoben. Von diesem Zeitpunkte ab erfolgt die Berechnung der Fracht für die einschlägigen Sendungen von den bezeichneten Seehafenstationen ausschließlich zu den Frachtsätzen des Spezialtarifs III für Eisen und Stahl. Die bisherige tarifmäßige Begünstigung der Einfuhr von schwedischem Roheisen und Halbzeug wird damit aufhören.

Actiengesellschaft Charlottenhütte, Niederschelden — Eichener Walzwerk und Verzinkerei, A.-G., Kreuzthal. — Die am 21. April 1917 abgehaltenen Hauptversammlungen der beiden Gesellschaften genehmigten einstimmig den von uns schon früher¹⁾ mitgeteilten Plan zur Verschmelzung des zweiten mit dem ersten Unternehmen. — Zur Begründung ihrer dahin gehenden Anträge hatte die Verwaltung der Charlottenhütte darauf verwiesen, daß die ungewisse Zukunft für die Eisenwerke die Gesellschaft vor die Notwendigkeit stelle, Maßnahmen zu ergreifen,

die auch für die kommenden Zeiten den Aktionären eine Verzinsung des Aktienkapitales sichere. Von diesem Gesichtspunkte aus sei auf der kürzlich erworbenen Anlage Köln-Müsen die Errichtung eines Stahlwerkes in Aussicht genommen und im Zusammenhange damit die Weiterverarbeitung der Stahlwerkserzeugnisse. Man habe seinerzeit keine besonderen Pläne in dieser Hinsicht gefaßt und deshalb die Gelegenheit benützt, um die A.-G. Eichener Walzwerk und Verzinkerei zu erwerben. Das neu zu errichtende Stahlwerk werde in der Lage sein,

¹⁾ St. u. E. 1917, 29. März, S. 319.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 4. Jan., S. 21; 1. Febr., S. 129.

den Rohstahlbedarf sowohl der Charlottenhütte als auch des aufzunehmenden Werkes vollständig zu sichern; die Charlottenhütte werde nach der erfolgten Verschmelzung und nach der Errichtung des Stahlwerkes ein Unternehmen darstellen, das mit Ausnahme von Kohlen, für deren Lieferung entsprechende Verträge getätigt worden seien, alle Zweige der Eisenerzeugung vom Rohstoff bis zur Weiterverarbeitung umfasse. Die geldliche Lage der beiden Gesellschaften erlaube es, den Bau des Stahlwerkes und den übrigen Ausbau der Abteilung Kreuzthal vorzunehmen, ohne daß man dafür die Aktionäre weiter in Anspruch nehmen müsse. — Die Verwaltung des Eichener Walzwerks hatte zur Begründung des Verschmelzungsantrages bemerkt, daß die Versorgung des Unternehmens mit dem erforderlichen Halbzeug, namentlich zu Zeiten der wirtschaftlichen Hochflut außerordentliche Schwierigkeiten gemacht habe, und daß man gerade in der letzten Zeit wegen der Versorgung mit dem erforderlichen Halbzeug in große Schwierigkeiten geraten sei. Durch den Uebergang an die A.-G. Charlottenhütte werde eine Lage geschaffen, die es erlaube, namentlich nach der Vollendung des neuen Stahlwerkes der Charlottenhütte den rund 70 000 t jährlich betragenden Halbzeugbedarf der A.-G. Eichener Walzwerk und Verzinkerei vollständig zu decken. Die A.-G. Charlottenhütte gehöre zu den besten Unternehmungen des Siegerlandes, namentlich soweit die Rohstoffgrundlage in Erzen und Roheisen in Betracht komme. Die Verwaltung der A.-G. Eichener Walzwerk und Verzinkerei habe zwar auch die Errichtung eines Eisen- und Stahlwerkes erwogen, aber nach reiflicher Ueberlegung hiervon abgesehen, da die erforderliche Grundlage in ausreichendem Besitz an Erzen und Roheisen hierfür fehlte. Mitbestimmend für die Verschmelzung sei schließlich die Arbeiterfrage gewesen.

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin-Karlruhe. — Der Vorstand berichtet, daß auch die inzwischen erweiterten Werksanlagen der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1916 — ebenso wie im Vorjahre — bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren und der Umsatz des Unternehmens wiederum ein Vielfaches des Aktienkapitales erreichte. Die Gesellschaft erwarb in der Berichtszeit die „Waffenwerke Oberspre Kornbusch & Co.“ in Niederschöneweide und leistete auf den Kaufpreis eine Anzahlung, übernimmt indessen die Werke erst im laufenden Kalenderjahre. Der Reinerlös beläuft sich bei 875 081,76 *ℳ* Gewinnvortrag und 2 776 464,80 *ℳ* Uberschüssen aus Zinsen und Beteiligungen einerseits sowie 2 444 303,38 *ℳ* allgemeinen Unkosten andererseits auf 12 665 370,11 *ℳ*. Hierfür schlägt die Leitung folgende Verwendung vor: 1 000 000 *ℳ* Rücklage für Kriegswohlfahrtszwecke, weitere 1 000 000 *ℳ* Rücklage für Unterstützung der Beamten und Arbeiter, 587 096,77 *ℳ* als Gewinnanteil des Aufsichtsrates und 9 000 000 *ℳ* (30 %) als Gewinnausteil; auf neue Rechnung bleiben dann 1 078 273,34 *ℳ* vorzutragen.

Alfred Gutmann, Actiengesellschaft für Maschinenbau, Hamburg. — Im Geschäftsjahre 1916, das nach dem Berichte des Vorstandes den Betrieben des Unternehmens fortgesetzt lebhaft Beschäftigung brachte, erzielte die Gesellschaft bei 2 138,21 *ℳ* Gewinnvortrag und 12 822,43 *ℳ* Zinseinnahmen einen Betriebsüberschuß von 557 568,15 *ℳ*. Diesen Erträgen stehen 11 632,50 *ℳ* Anleihezinsen, 286 653,71 *ℳ* allgemeine Unkosten und Betriebskosten sowie 65 902,53 *ℳ* Abschreibungen gegenüber. Die danach als Reinerlös verbleibenden 208 340,05 *ℳ* sollen wie folgt verwendet werden: Je 16 620,18 *ℳ* als Gewinnanteil für den Aufsichtsrat und den Vorstand, 8310,09 *ℳ* als Gewinnanteil für Beamte, 43 000 *ℳ* als Rücklage für die Kriegsgewinnsteuer und 120 000 *ℳ* oder 12 % des Aktienkapitals als Gewinnausteil. Die übrigen 3789,60 *ℳ* werden auf neue Rechnung vorgetragen.

Oberschlesische Eisenbahn - Bedarfs - Aktien - Gesellschaft, Friedenshütte. — Nach dem Geschäftsberichte hatten die Werke der Gesellschaft einen hervorragenden Anteil an den gewaltigen Anstrengungen, die der Weltkrieg in steigendem Maße auch von der Rüstungsindustrie

Schlesiens verlangte. Den fortgesetzt wachsenden Ansprüchen der Heeresverwaltung an die bereits aufs äußerste angespannte Leistungsfähigkeit des Unternehmens trug dieses durch bedeutende Erweiterungen seiner Arbeitsstätten Rechnung. Die Lücken in der Arbeiterschaft, die durch Einberufung eines erheblichen Teiles der Belegschaft zur Fahne entstanden, wurden durch weibliche Kräfte ausgefüllt, die sich im allgemeinen bewährten. Außerdem wurde unter Mitwirkung der Gesellschaft in Gleiwitz eine Fürsorgestelle eingerichtet, um kriegsbeschädigt heimkehrende Arbeiter auf neue auszubilden und allmählich wieder ihrer früheren Tätigkeit zuzuführen, ein Bestreben, das den Betrieben des Unternehmens eine beträchtliche Anzahl in ihrer Arbeitsfähigkeit und somit auch in ihrem Verdienste nicht nennenswert beeinträchtigte Kriegsbeschädigte sicherte. Der Bericht erwähnt ferner, daß die Gesellschaft die sämtlichen Kommanditanteile der Geschoßfabrik Otto Jachmann in Berlin-Borsigwalde erworben, für die umfangreichen Anlagen und bedeutenden Warenbestände aus flüssigen Mitteln 6 000 000 *ℳ* bezahlt und dem Vorbesitzer außerdem eine nach oben und zeitlich begrenzte Beteiligung am Reingewinn gewährt hat. Die Aktiengesellschaft Ferrum in Zawodzie und die Friedenschütter Feld- und Kleinbahnbedarfs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin, deren Aktien bzw. Anteile ausschließlich dem Berichtunternehmen gehören, brachten auch im verflossenen Jahre gute Erträge. Dagegen ruhten gleichzeitig wiederum die Betriebe der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwalzwerke in Sosnowice (Polen), von deren Aktien im Nennwerte von 7 500 000 Rs. die Gesellschaft 625 000 Rs. besitzt.

in <i>ℳ</i>	1913	1914	1915	1916
Aktienkapital . . .	48 000 000	48 030 000	48 000 000	48 000 000
Anleihen . . .	17 515 500	16 869 000	16 215 500	15 494 000
Hypotheken . . .	2 111 927	1 723 379	783 943	393 795
Vortrag	250 000	250 000	250 000	250 000
Betriebsgewinn . . .	6 810 963	5 870 433	12 880 829	20 133 037
Rohgewinn einsch. Vortrag . . .	7 060 963	6 120 433	13 130 829	20 383 037
Zinsen usw.	792 470	766 110	737 570	709 500
Abschreibungen . . .	3 608 292	3 604 166	6 008 506	9 422 967
Reingewinn	2 410 201	1 500 157	6 131 753	—
Reingewinn einsch. Vortrag . . .	2 660 201	1 750 157	6 384 753	10 214 510
Rücklagen	120 510	75 008	306 738	860 631
Beamtenruhegehaltskasse . . .	200 000	100 000	600 000	—
Zinnscheinsteuerrücklage	60 000	60 000	60 000	60 000
Vergütung an den Aufsichtsrat	4 477	—	243 001	461 541
Kriegsunterstützungen, Nationalstiftungen, Gemeinnützige Zwecke usw.	—	273 195	1 593 429	1 412 335
Gewinnausteil	1 920 000	960 000	4 800 000	7 200 000
„ „ „ „	4	2	10	15
Vortrag	250 000	250 000	250 000	250 000

Pfälzische Chamotte- und Thonwerke (Schiffer & Kircher), A.-G., Grünstadt (Rheinpfalz). — Wie der Geschäftsbericht des Vorstandes ausführt, veranlaßte der wachsende Kriegsbedarf, der zuletzt die ganze Erzeugung umfaßte, im letzten Jahre eine umfangreiche Beschäftigung des Unternehmens. Dank der militärischen Beurlaubung der einberufenen älteren erfahrenen Facharbeiter und ihrer Arbeitstätigkeit, sowie infolge fortschreitender Leistung der Maschinen wurde es möglich, die Schamottesteinfabrikation allmählich fast auf die Höhe des Friedensstandes zu bringen. Bei einem Umsatz von 2 276 508 *ℳ* erzielte die Gesellschaft einen Rohgewinn von 462 069,09 *ℳ*. Hierzu kommen 42 207,18 *ℳ* Gewinnvortrag, während 142 725,70 *ℳ* abgeschrieben werden. Es bleibt demnach ein Reingewinn von 361 550,57 *ℳ*. Von diesem Betrage werden 75 000 *ℳ* für Kriegsunterstützungen verwendet, 12 217,15 *ℳ* der Rücklage zugeschieben, 35 225,24 *ℳ* als Gewinnanteile und 20 000 *ℳ* als Belohnungen ausbezahlt, 30 000 *ℳ* für Erneuerungen und 14 000 *ℳ* für Zinsbogensteuer zurück-

1) Außerdem 50 000 *ℳ* Rücklage für Wehrbeitrag.

gestellt, 5000 \mathcal{M} für gemeinnützige Zwecke bestimmt und endlich 112 000 \mathcal{M} (8 %) als Gewinnausteil ausgeschüttet, so daß 58 108,18 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden können.

Vulcan-Werke, Actiengesellschaft, Hamburg und Stettin. — Bei einem Rohüberschuß von 7 236 954,76 \mathcal{M} auf der einen und 5 753 074,05 \mathcal{M} Abschreibung auf der andern Seite hatte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1916 einen Reingewinn von 1 483 880,71 \mathcal{M} . Hiervon sollen 50 000 \mathcal{M} dem Unterstützungsbestande und 100 000 \mathcal{M} der Beamten-Pensionskasse zufließen, 17 500 \mathcal{M} für Aktien- und 5000 \mathcal{M} für Schuldverschreibungs-Zins-scheinsteuern bereitgestellt, 39 714,05 \mathcal{M} für Schenkungen, 5000 \mathcal{M} für die Kirche in Bredow, 66 666,60 \mathcal{M} salzungsgemäß für Gewinnanteile und endlich 1 200 000 \mathcal{M} (8 %) als Gewinnausteil verwendet werden.

Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer, Schaffhausen (Schweiz). — Wie der Bericht des Verwaltungsrates ausführt, gelang es der Gesellschaft im letzten Jahre, die Erzeugung ihrer meisten Betriebe auf der Höhe zu halten, obwohl nicht nur fortwährende Einberufungen von Beamten und Arbeitern zum schweizerischen Heeresdienste sich als störend erwiesen, sondern es auch immer schwieriger und umständlicher wurde, die mannigfaltigen Rohstoffe, die das Unternehmen aus dem Auslande beziehen muß, zu beschaffen. Da die Preise der Rohstoffe, die Arbeitslöhne und die übrigen Betriebskosten erheblich stiegen, mußten auch die Verkaufspreise der eigenen Erzeugnisse durchweg erhöht werden. Infolge der starken Anspannung der Betriebsmittel im Zusammenhange mit der Absicht, die Aktien eines verwandten schweizerischen Unternehmens zu erwerben, hat der Verwaltungsrat vorgeschlagen, das Aktienkapital um 4 Millionen fr, d. h. auf 14 Millionen fr zu erhöhen. Die Gewinnrechnung zeigt auf der einen Seite bei 141 106,97 fr Vortrag und einer Zuweisung zu außerordentlichen Tilgungszwecken in Höhe von 800 000 fr aus dem Reinertrag des Vorjahres einen Betriebserlös von 8 097 996,50 fr, dem auf der anderen Seite 1 132 784,97 fr allgemeine Unkosten, 405 877,55 fr Kriegsunterstützungen, 1 738 626,80 fr für Unterhaltung und Ausbesserung der Anlagen, insgesamt 1 032 168,70 fr Versicherungsgelder, Steuern, Zinsen für die (sich auf 6½ Millionen fr belaufenden) Schuldverschreibungen und 1 239 497,31 fr für ordentliche und außerordentliche Abschreibungen gegenüberstehen. Es verbleibt also ein Reingewinn von 3 490 148,10 fr, der wie folgt verwendet werden soll: (weitere) 1 200 000 fr zu außerordentlichen Abschreibungen, 164 904,11 fr zu Gewinnanteilen für den Verwaltungsrat, je 300 000 fr für Wohlfahrtszwecke sowie für Beamtenfürsorge, 400 000 fr für Wohlfahrtsgebäude und endlich 1 000 000 fr (10 %) als Gewinnausteil, so daß 125 243,99 fr auf neue Rechnung vorzutragen wären.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft, Wien. — In Ergänzung der früher¹⁾ schon mitgeteilten Abschlußziffern tragen wir an Hand des Verwaltungsberichtes für das Jahr 1916 noch nach, daß das Unternehmen trotz durchschnittlich wesentlich geringerer Einzelleistungen der Arbeitskräfte eine erhebliche Steigerung sowohl in der Gewinnung der Gegenstände des Bergbaues als auch in der Erzeugung der Hüttenbetriebe aufzuweisen hatte, so daß selbst die bislang höchsten Ergebnisse der Friedenszeit, nämlich die des Jahres 1912, überschritten wurden. Die Zahl der Arbeitskräfte überstieg am Schlusse der Berichts-

zeit den Tiefstand nach Ausbruch des Krieges um rd. 8200. Der Betrieb des Unternehmens wickelte sich, abgesehen von den durch die Zeitverhältnisse bedingten Hemmnissen, im allgemeinen bis gegen das Ende des Jahres normal ab. Nur gegen Mitte Dezember erfolgte in der Windleitung des zweiten Eisenerzer Hochofens eine Explosion, die in ihren Folgen eine Einschränkung des Hochofenbetriebes und einen länger andauernden täglichen Ausfall in der Roheisenerzeugung verursachte. Ebenso erfuhr der maschinelle Bohrbetrieb am steirischen Erzberg eine einschneidende Störung. Außerdem machte sich in den alpenländischen Betrieben die anhaltende Kälte besonders unliebsam fühlbar.

Ungarische Staatliche Eisenwerke, Budapest. — Nach den vom Kgl. Ungarischen Finanzministerium veröffentlichten Berichten über die Ergebnisse des Betriebes in den staatlichen Eisenwerken während der Jahre 1914/15 und 1915/16¹⁾ wurden in dem letzten der beiden Jahre, verglichen mit dem ersten (dessen Zahlen in Klammern beigefügt werden), folgende Mengen gewonnen: 398 678 (341 296) t Braunkohle, 219 002 (209 333) t Eisenerz, 92 682 (95 564) t Roheisen, 204 125 (157 879) t Rohstahl, 20 390 (15 562) t Eisen- und Metallgüßwaren, 8306 (6001) t Stahlgüßwaren, 10 680 (5015) t Geschosse, 64 174 (45 188) t Schienen, Befestigungs- und Unterlagsmaterial, 15 699 (14 824) t Bleche, 9649 (6878) t Röhrenfabrikate, 73 140 (42 281) t Handelseisen, Träger, Baucisen u. dgl., 36 506 (19 857) t Schmiedestücke für Maschinen, 815 (610) t geschmiedeter und gewalzter Tiegel- und Werkzeugstahl, 4633 (4393) t eiserne Brücken- und Eisenbauteile verschiedener Art, 4888 (4389) t Schienennägel, Schrauben, Niete und Telegraphenbestandteile, 1228 (1445) t Lokomotiv-, Tender- und Eisenbahnwagenachsen, 2424 (1072) t mit Wassergas geschweißte Erzeugnisse; ferner 235 Lokomotiven, 267 verkaufte Lokomobile, 112 verkaufte Benzin- und Spiritusmotoren, 18 verkaufte Straßenlokomotiven, 313 verkaufte Dreschmaschinen, 149 verkaufte Strohelevatoren, 1740 verkaufte Eisenbahnweichen und 1547 Eisenbahnherzstücke. Die Staatswerke beschäftigten am Jahreschlusse 21 752 (19 467) Arbeiter mit einem Gesamtlohne von 31 435 578 (22 912 131) K. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt auf der einen Seite 746 112,95 (733 457,96) K Pacht- und Mieterträge, 473 349,20 (657 869,18) K Zins- und sonstige Verwaltungseinnahmen sowie 47 287 709,27 (33 483 744,28) K Betriebs-einnahmen aus Lieferungen an die Staatsbahnen, 35 468 846,92 (24 360 334,25) K aus Lieferungen an ausländische und 29 067 971,94 (10 737 414,70) K aus Lieferungen an inländische Besteller. Auf der andern Seite erforderten die Personal- und sozialen Lasten usw. 5 289 204,07 (4 237 467,44) K, die allgemeinen Unkosten 1 165 861,69 (968 418,40) K, die öffentlichen Lasten 125 555,54 (121 967,70) K und die Betriebsausgaben (unter Einschluß der durch den Krieg bedingten besonderen Posten) 92 340 360,25 (57 464 430,36) K. Die Werke erzielten demnach einen Reingewinn von 14 123 008,73 (7 180 536,47) K. Das vom Ungarischen Staate in den Werken angelegte Kapital beläuft sich auf 242 380 588 (232 842 719) K, davon 143 666 651 (138 779 511) K Stammkapital und 98 713 937 (94 063 208) K Betriebskapital. Der Reingewinn entspricht 12,49 (10,26) % der Gesamteinnahme und 5,83 (3,08) % des Gesamtkapitals.

¹⁾ Wegen des Ergebnisses für 1913 vgl. St. u. E. 1914, 16. Juli, S. 1236; seit 1914 beginnt das Abschlußjahr mit dem 1. Juli, ein Bericht für die Zeit vom 1. Jan. bis 30. Juni 1914 hat uns nicht vorgelegen.

Bücherschau.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Oesterreich Ungarn. Hrg. von Rudolf Hanel. Jg. 50, 1917. Wien (IX., Canisiusgasse 10): Compaßverlag. 8°. Bd. 1. 1916. (LII, 1801 S.) — Bd. 2. 1916. (LXXXVIII, 1928 S.) — Bd. 3. 1916. (Mit zahlr.

Bildn.-Beil.) (VIII, 628 S.) — Bd. 1/3 geb. zus. 30 \mathcal{M} .

Wenn ein Mensch sich seines fünfzigsten Geburtstages freuen darf, so pflegt er das Ereignis in der Regel mit seinen Verwandten und Freunden unter besonderen Feierlichkeiten zu begehen, obwohl es — nach einem bekannten

¹⁾ St. u. E. 1917, 15. März, S. 270.

Aussprache — „doch kein Verdienst ist, alt zu werden“. Daß er den Tag erleben darf, ist eben Schicksalsfügung. Anders bei einem Buche! Es muß, um 50 Geburtstage, d. h. Neuausgaben, zu erleben, Eigenschaften aufweisen, die nicht alltäglicher Art sind. Man muß ihm, so oft es wieder zum Kauf angeboten wird, anmerken, daß es trotz zunehmenden Alters — und darin unterscheidet es sich weiter vom Menschen — sich stets verjüngt, daß es fort-schreitet mit der Zeit und sich ihren beständig wechselnden Verhältnissen, Bedürfnissen und Ansichten restlos anpaßt. Ein Werk dieser Art ist der „Compaß“, von dessen 50. Ausgabe uns bisher die drei ersten Bände vorliegen, und deshalb halten wir uns berechtigt, dem Erscheinen dieser Ausgabe ein Erinnerungsblatt zu widmen.

Hören wir, was der geschichtliche Rückblick, mit dem die Schriftleitung des „Compaß“ den Jubiläums-jahrgang einleitet, über das Schicksal des Buches sagt:

„Als vor fünf Jahrzehnten der erste Jahrgang des ‚Compaß‘ erschien, konnte er seine Aufgabe als Führer auf dem heimischen Aktienmarkte im Anhang zu einem Kalender auf 300 Seiten bewältigen. Gewiß hat der ‚Compaß‘ während seines nun 50jährigen Bestandes wiederholt tiefgreifende Ausgestaltungen erfahren. Im Wesen ist aber das Werk den ihm einmal gegebenen Richtlinien treu geblieben. Alle Neuerungen, welche in den langen Reihen der ‚Compaß‘-Jahrgänge auftraten, entsprangen stets nur einem mit der fortschreitenden Entwicklung des Wirtschaftslebens zusammenhängenden praktischen Bedürfnisse. Der nun aufgelegte Jahrgang mit seinen mehr als 4000 Druckseiten versinnbildlicht daher in seiner Umfangzunahme den gewaltigen Aufschwung des Wirtschaftslebens der Monarchie in den letzten fünf Dezennien. Während z. B. zur Zeit des ersten

Jahrganges das Kursblatt der Wiener Börse 169 Werte enthielt, ist die Zahl der an der Wiener Börse notierten Effekten zur Zeit des Kriegsausbruches auf 855 gestiegen. — Ein Zufall wollte es, daß, während der erste Jahrgang des ‚Compaß‘ inmitten des Krieges 1866 in Angriff genommen wurde und ein Zeitgenosse der Konsolidierung des Staates und der Schaffung des Dualismus war, der 50. Jahrgang abermals im Schlachtenlärm vorbereitet und aufgelegt werden mußte. Möge es nun dem neuen Jahrgang beschieden sein, den wirtschaftlichen Wiederaufbau dieses alterwürdigen Staates einzubegleiten.“

Ueber den Wert des Werkes und die in ihm steckende Riesenarbeit, die seine praktische Brauchbarkeit verbürgt, etwas zu sagen, erscheint überflüssig. Nur ganz kurz möchten wir für den, der das Buch noch nicht näher kennt, die Abteilungsüberschriften der sämtlichen fünf Bände — der vierte und fünfte erscheinen erst später — hier anführen: (Band 1.) Anleihen und Lose. Währungsverhältnisse in Oesterreich-Ungarn. Banken und Kreditinstitute. Versicherungsanstalten. Zahlstellen. Bankierbuch. — (Band 2.) Internationale Industriestatistik. Industrieaktiengesellschaften. Eisenbahnen und diverse Transportgesellschaften. Schiffahrtsgesellschaften. — (Band 3.) Verzeichnis der Verwaltungsräte und Direktoren. Ministerien, Handelskammern, Börsen. Industrielle Vereine. — (Band 4 u. 5.) Inhaltsverzeichnis. Ortsverzeichnis. Firmenverzeichnis. Warenverzeichnis der Erzeuger. Warenverzeichnis der Handelsfirma.

Unsere besten Wünsche begleiten das weitere Erscheinen des geradezu unentbehrlich gewordenen Handbuchs; möge es die Wurzeln seines eigenen Wachstums finden in dem fruchtbaren Nährboden zunehmender wirtschaftlicher Kraft der unseren Reiche so eng befreundeten und verbündeten Donaumonarchie! *Die Schriftleitung.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Amédéo, R., Ingenieur der Union de la Soudure Autogène, Paris: Das Schneiden von Eisen und Stahl mittels des Sauerstoff-Schneidbrenners. Experimentelle Untersuchungen. Im Auftrage des Schweizerischen Acetylenvereins übers. von Ingenieur C. F. Keel, Prof. am kant. Technikum Freiburg (Schweiz). (Vorw. von R. Granjon.) (Mit 30 Abb.) Basel: Buchdruckerei zum Basler Berichthaus 1914. (73 S.) 8°.

Cancrinus, Franz Ludwig (von): Gründliche Anleitung zur Schmelzkunst und Metallurgie. T. 1/3. [Nebst] Anh. zu T. 1. Frankfurt a. M.: Andreäische Buchhandlung 1784/8. 8°.

T. 1. Schmelzung und Ausscheidung der Metalle aus ihren Erzen. Mit 80 Kupfertaf. 1784. (4 Bl., 432 S. u. 9 Bl. Reg.)

Anh. [u. d. T.] Beschreibung eines Cupolofens und seines Gebrauchs. Mit 8 Kupfertaf. 1785. (21 S.)

T. 2. Ausschmelzen, Ausscheiden und Zubereiten der Halbmetalle. Mit 62 Kupfertaf. 1786. (4 Bl., 168 S. u. 3 Bl. Reg.)

T. 3. Zubereitung des Schwefels und der Salze aus ihren Minern, die Anlage der Hüttenwerke und die Bergfabrikenkunst. Mit 72 Kupfertaf. 1788. (5 Bl., 216 S. u. 7 Bl. Reg.)

Gegenüberstellung des deutschen Zolltarifes und des Vertragszolltarifes für die beiden Staaten der österr.-ung. Monarchie. Bearb. im Auftrage des Deutsch-Oesterr.-Ungar. Wirtschaftsverbandes und unter Mitw. von Fachleuten von Paul Brandt, Syndikus des Deutsch-Oesterr.-Ung. Wirtschaftsverbandes. Berlin (SW 68): Eckart-Verlag 1917. (XXXVI, 927 S.) 4°.

Gehler, Dr. Ing. W., ord. Professor an der Königl. Technischen Hochschule in Dresden: Erläuterungen

zu den Eisenbetonbestimmungen 1916 mit Beispielen. Mit 29 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1917. (VIII, 76 S.) 8°.

Gerloff, Dr. Wilhelm, o. ö. Professor der Staatswissenschaften an der k. k. Leopold-Franzens-Universität zu Innsbruck: Die steuerliche Belastung in Deutschland während der letzten Friedensjahre. Gutachten, dem Staatssekretär des Reichsschatzamts erstattet. Hrg. vom Reichsschatzamt. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1916. (89 S.) 4°.

Hesse, Dr. A., Prof., Berlin, und Prof. Dr. H. Grobmann, Berlin: Englands Handelskrieg und die chemische Industrie. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°.

[Bd. 1.] 1915. (2 Bl., 304 S.)
Sonderausg. aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Hrg. von Prof. Dr. W. Herz. Bd. 22.

Hjelt, Dr. Edv., Professor, Vizekanzler der Universität Helsingfors: Geschichte der Organischen Chemie von ältester Zeit bis zur Gegenwart. Mit 3 Fig. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1916. (XII, 556 S.) 8°.

Lohmar, Paul, Verwaltungsdirektor in Köln: Schatten-seiten der Reichs-Unfallversicherung. Gesundheitlich, sittlich und volkswirtschaftlich nachteilige Begleiterscheinungen der Reichs-Unfallversicherung und ihre Bekämpfung. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1916. (IV, 66 S.) 8°.

Planck, Dr. Max, Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin: Einführung in die allgemeine Mechanik. Zum Gebrauch bei Vorträgen, sowie zum Selbstunterricht. Mit 43 Fig. Leipzig: S. Hirzel 1916. (V, 218 S.) 8°.

Zeitfragen, Finanzwirtschaftliche. Hrg. von Prof. Dr. Georg von Schanz und Prof. Dr. Julius Wolf. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°.

H. 25. Wolf, Julius: Finanzwirtschaftliche Kriegsaufsätze. 1916. (82 S.)