

## Ein neuzeitliches Gießerei-Laboratorium.

Von Dr.-Ing. Rudolf Stotz in Kornwestheim bei Stuttgart.

Ueber den Nutzen bzw. die Notwendigkeit einer systematischen, genauen Prüfung der Rohstoffe, Zwischen- und Fertigfabrikate einer Gießerei ist schon so viel geschrieben worden, daß es an dieser Stelle erübrigt, den praktischen Wert einer solchen Materialprüfungsanstalt noch besonders hervorzuheben.

Vor 10 bis 20 Jahren galt eine Eisengießerei noch als „modern“, wenn sie ihre Gattierungen „nach der

So entsteht häufig für einen Betrieb die Frage, ob er nicht sein seitheriges kleines chemisches Laboratorium zu einer selbständig arbeitenden „Materialprüfungsanstalt“ erweitern soll. Hierzu einige allgemeine Gesichtspunkte zu erläutern und einige nähere Anhaltspunkte für die Anschaffungs- und Betriebskosten einer solchen Anstalt zu geben, ist der Zweck der vorliegenden Arbeit.

Es ist selbstverständlich, daß jedes Laboratorium der Eigenart und den Spezialerzeugnissen des betreffenden Gießereibetriebes eng angepaßt werden muß; es läßt sich jedoch eine jede solche größere Anlage in die folgenden Abteilungen gliedern:

1. chemisches Laboratorium,
2. physikalisches „
3. mikroskopisches „
4. metallurgisches „
5. Werkstatt.

Bei dem Entwurf einer Materialprüfungsanstalt ist daher stets darauf zu achten, daß für dieselbe eine gute Entwicklungsmöglichkeit besteht; denn häufig wird dem Betrieb wegen

der damit verbundenen, zum Teil sehr hohen unproduktiven Kosten zunächst nur eine oder einige der angeführten Abteilungen genehmigt, während die anderen später angegliedert werden sollen. Im folgenden soll ein Laboratorium<sup>1)</sup> näher beschrieben werden, das sämtliche genannten Abteilungen besitzt mit Ausnahme der metallurgischen, die erst später durch einen kleinen Anbau unmittelbar angegliedert werden soll. Dieses kann damit ziemlich weitgehenden Ansprüchen gerecht werden, die ein schon sehr umfangreicher Gießereibetrieb stellen kann.

Analyse“ — und nicht allein nach dem Bruchaussehen ihres Roheisens — zusammenstellte und täglich den Siliziumgehalt ihres Gusses und hie und da auch den Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalt feststellen ließ. Damals wurde ein solches „chemisches Laboratorium“ in irgendeinem Winkel der Gießerei eingerichtet, und dies genügte auch so eine Zeitlang. Bei den immer mehr gesteigerten Ansprüchen, die an Gußeisen und an gießbare Metalle überhaupt gestellt wurden, rang man sich jedoch vielfach in großzügig geleiteten Werken in jüngerer Zeit zu der Ansicht durch, daß das Laboratorium nicht ein Anhängsel in irgendeiner Ecke des Hauptbetriebes sein dürfe, sondern ein für sich abgeschlossenes Glied der Gießerei bilden müsse.

der damit verbundenen, zum Teil sehr hohen unproduktiven Kosten zunächst nur eine oder einige der angeführten Abteilungen genehmigt, während die anderen später angegliedert werden sollen.

Im folgenden soll ein Laboratorium<sup>1)</sup> näher beschrieben werden, das sämtliche genannten Abteilungen besitzt mit Ausnahme der metallurgischen, die erst später durch einen kleinen Anbau unmittelbar angegliedert werden soll. Dieses kann damit ziemlich weitgehenden Ansprüchen gerecht werden, die ein schon sehr umfangreicher Gießereibetrieb stellen kann.

<sup>1)</sup> Dieses Laboratorium wurde von der A. Stotz A.-G., Eisen-, Stahl- und Tempergießerei in Kornwestheim bei Stuttgart, im Herbst 1915 gebaut und im Winter 1915/16 in Betrieb genommen.

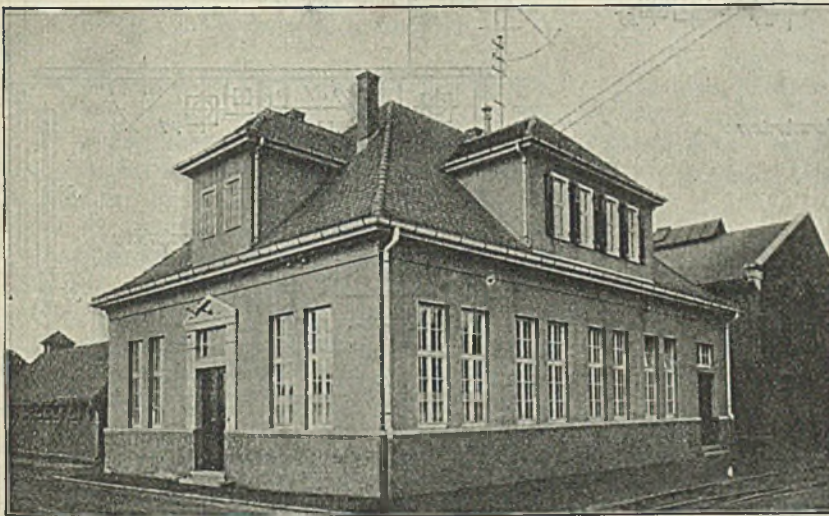


Abbildung 1. Gesamtansicht.

Abb. 1 zeigt die Gesamtansicht des für sich stehenden Gebäudes, Abb. 2 den Grundriß, Abb. 3 den Längs-, Abb. 4 den Querschnitt desselben. Durch den Haupteingang an der Ostseite gelangt man in einen kleinen Flur, von dem Türen unmittelbar in die Haupträumlichkeiten führen. Das Eckzimmer an der Nordseite bildet das Bureau des Laboratoriumsleiters; von ihm gelangt man in das Wägezimmer. In

Längszwischenwand des Gebäudes befindet sich ein 6 m langer Abzug, welcher auch noch 1,3 m in das Spülzimmer hineinreicht, um in dem durch eine Glaszwischenwand abgetrennten dortigen Abteil Analysen vornehmen zu können, bei denen besonders übelriechende oder giftige Gase entwickelt werden (z. B. Schwefelwasserstoff). Außerdem ist der Abzug durch eine weitere Glaszwischenwand in zwei Abteilungen

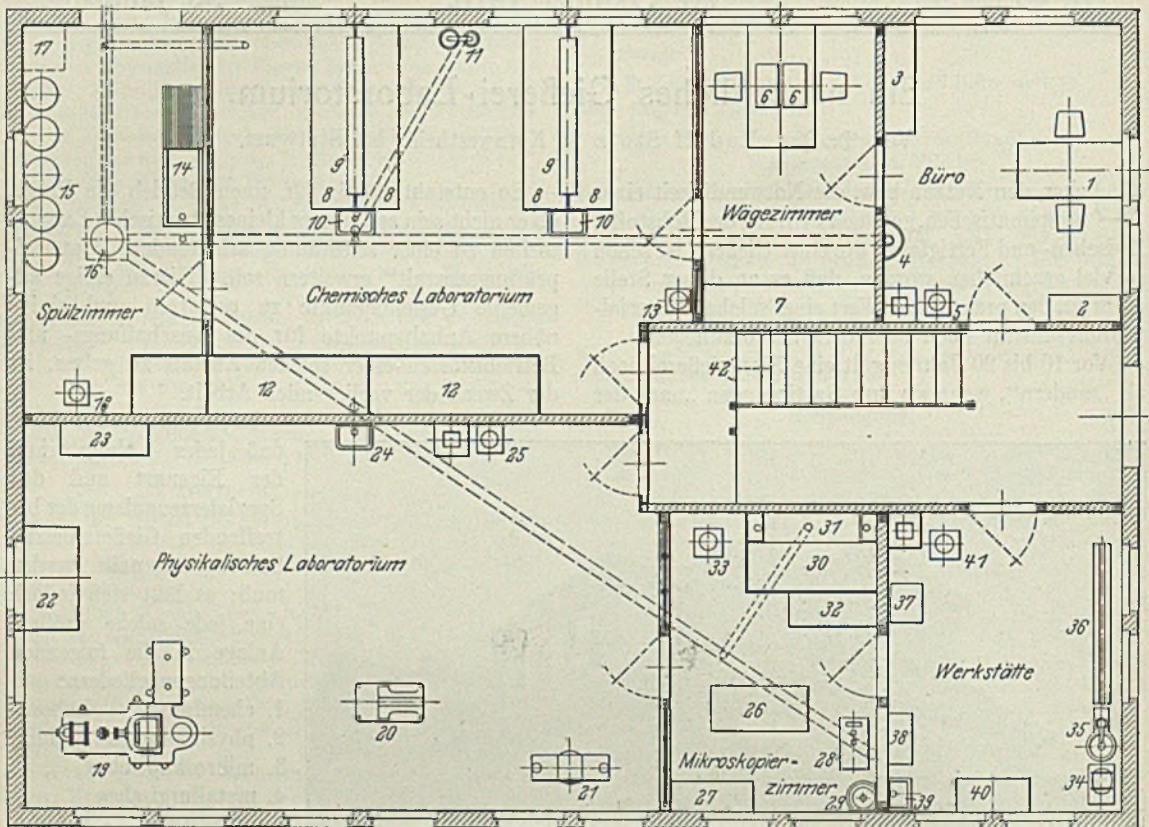


Abbildung 2. Grundriß.

Büro: 1. Schreibtisch, 2. Kleiderschrank, 3. Bücherschrank, 4. Waschbecken, 5. Ofen. — Wägezimmer: 6. Analysenwaage, 7. Arbeitstisch mit elektrischer Muffel und Kohlenstoff-Bestimmungsapparat nach Mars. — Chemisches Laboratorium: 8. Arbeitstisch, 9. Aufsatz für Reagenzien, 10. Spülbecken, 11. Apparat für Herstellung destillierten Wassers, 12. Abzug, 13. Ofen. — Spülraum: 14. Spültisch, 15. Säureballons, 16. Sammelschacht des Abwassers, 17. Schacht für Haupthahn von Gas und Wasser, 18. Ofen. — Physikalisches Laboratorium: 19. Zerreißmaschine, 20. Schlagmaschine, 21. Biegemaschine, 22. Arbeitstisch und Schränkchen, 23. Schrank, 24. Spülbecken, 25. Ofen. — Mikroskopier-Zimmer: 26. Mikroskoptisch, 27. Arbeitstisch, 28. Poliermaschine, 29. Spülbecken, 30. Dunkelkammer, 31. Arbeitstisch mit zwei Spülbecken, 32. Schrank, 33. Ofen. — Werkstätte: 34. Elektromotor, 35. Bohrmaschine, 36. Drehbank, 37. Kaltsäge, 38. Schleifmaschine, 39. Spülbecken, 40. Arbeitstisch, 41. Ofen. — Flur: 42. Kleiderschränke, unter der Treppe eingebaut.

diesem ist noch ein Kohlenstoffbestimmungsapparat nach Mars sowie ein elektrisch geheizter Muffelofen aufgestellt. Nach der anderen Seite hin ist das Wägezimmer durch eine verglaste Wand mit Verbindungstüre von dem chemischen Arbeitsraum abgeschlossen; an diesen grenzt ein ebenfalls mit einer verglasten Wand mit Verbindungstüre und Schiebefenster abgeschlossenes Spülzimmer. Letzteres dient auch als Aufbewahrungs- und Abfüllraum für Säuren, die durch die an der Nordseite befindliche Außentüre eingebracht werden; für gewöhnlich wird aber diese Nebeneingangstüre geschlossen gehalten. An der

getrennt, von denen jede ihren eigenen Entlüftungsschacht besitzt<sup>1)</sup>. Boden und Rückwand ist mit säurefesten Porzellanplättchen ausgelegt, die bequem sauber gehalten werden können. Sehr zweckmäßig ist es auch, in den Abzugsboden eine kupferne

<sup>1)</sup> Solche säurefesten Entlüftungsröhre liefert fertig zum Einbau Eugen Hülsmann, Altenbach bei Wurzen i. Sa. — Bei der Anordnung von Abzügen ist stets darauf zu achten, daß dieselben nicht an Außenwände des Gebäudes gelegt werden, da sonst durch die Abzugsschächte die schädlichen Gase nicht abziehen; vorteilhaft ist auch stets, eine kleine Lockflamme zur Erzeugung eines aufsteigenden Luftstromes in denselben anzubringen.

oder auch noch eine steinerne Platte einzubauen, die von unten mit Gas oder Dampf geheizt werden kann; derartige Platten haben sich vorteilhafter als Sandbäder erwiesen. Die Arbeitstische sind zu zweien mit dem Rücken aneinandergestellt, so daß zwischen ihnen

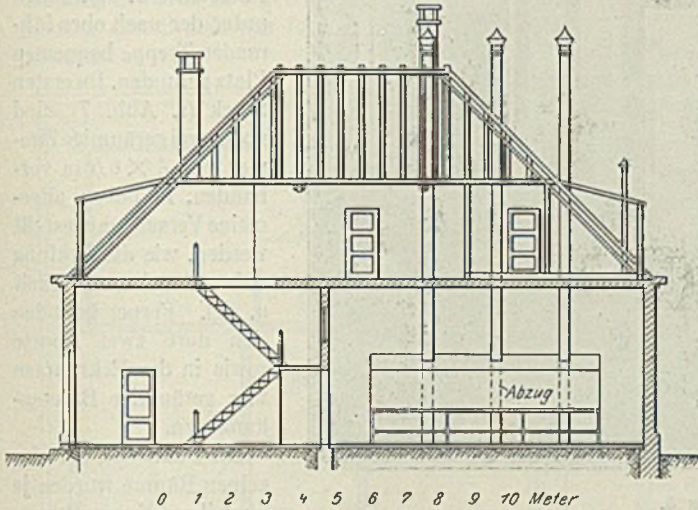


Abbildung 3. Längsschnitt.

ein bequemer Raum zur Legung der Gasleitung, Zu- und Abwasserleitung vorhanden ist. Ueber der Mitte der beiden Doppeltische ist ein Gestell aus Holz angebracht zur Aufstellung der täglich benutzten Reagenzienflaschen; zur leichteren Reinhaltung sind die Böden der Gestelle mit Glasplatten belegt, so daß etwa an den Flaschen anhängende Säuretropfen das Holz nicht angreifen können. Die Tischplatten sind schwarz gebeizt<sup>1)</sup>; die hinterste ist außerdem noch mit einem 1 mm starken Bleiblech belegt, um dort die Arbeiten vorzunehmen, bei denen leicht Säure vertropft werden kann, z. B. Schwefel- und Kohlenstoffbestimmungen mittels Chromsäure. An der Nordseite ist ein mit Gas geheizter Apparat zur Herstellung von destilliertem Wasser, Patent Junkers<sup>2)</sup>, aufgestellt, der in der Stunde 12 l destilliertes Wasser liefert. — Abb. 5 gibt einen Blick in diesen Raum gegen das Wägezimmer hin.

Auf der Südseite des Gebäudes befindet sich in dem Eckzimmer am Eingang eine kleine Werkstatt mit einer Drehbank zur Herstellung von Probestäben, einer Bohrmaschine zur Bereitung von Spänen für die chemische Analyse und einer Säge zum Abschneiden von Schliffstücken für die mikroskopische Untersuchung. Ferner ist noch ein Schleifstein zum Vorschleifen der Schiffe vorhanden, sowie eine Werkbank mit dem nötigen Zubehör.

Durch eine Verbindungstüre gelangt man in das Mikroskopierzimmer, in dem eine mikrophotographische Einrichtung von Zeiß, Jena, untergebracht

ist. Als Lichtquelle für das Mikroskop dient für die subjektive Betrachtung eine Osramlampe mit Mattglas, während zum Photographieren eine Nernstlampe verwendet wird. Letztere hat den großen Vorteil, daß die Lichtquelle völlig unbeweglich ist und nicht wie beim Bogenlicht häufig gerade in dem Augenblick zu flackern anfängt, in dem man belichten will. Allerdings ist leider die Intensität des Lichtes nicht so stark wie bei Wechsel- oder besonders bei Gleichstrombogenlampen, doch genügt sie für mittlere Ansprüche vollkommen. Abb. 6 gibt das Mikroskop samt Kamera wieder; in dieser vertikalen Lage ist das Mikroskop zur subjektiven Betrachtung der Schiffe aufgestellt. Zum Photographieren braucht es nur umgeklappt zu werden. Andererseits kann aber auch die Kamera in vertikale Stellung gebracht werden, wodurch es möglich ist, mit derselben auch makroskopische Aufnahmen von Schliffen und Gegenständen herzustellen, nachdem man ein anderes Objektivbrettchen mit entsprechender Linse eingeschoben hat.

Außerdem befindet sich in diesem Raum noch ein kleiner Arbeitstisch, eine elektrisch angetriebene Poliermaschine<sup>1)</sup>, ein Eckwaschbecken, ein Schrank und die Dunkelkammer.

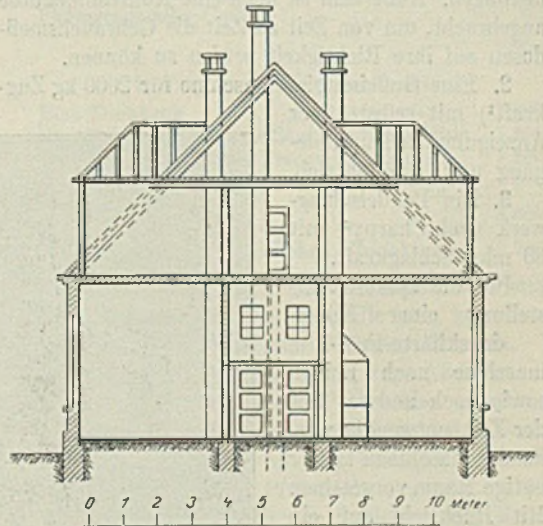


Abbildung 4. Querschnitt.

Durch eine verglaste Wand ist das Mikroskopzimmer von dem physikalischen Laboratorium (s. Abb. 6) getrennt, in dem die Materialprüfungsmaschinen aufgestellt sind. Es sind dies:

<sup>1)</sup> Am vorteilhaftesten wird die Polierscheibe direkt auf der Achse des Elektromotors angebracht; solche Poliermaschinen auf einem hübschen Schränkchen gebrauchsfertig montiert liefert P. F. Dujardin & Cie., Düsseldorf. — Zum Zerstäuben der Tonerde benutzt man am besten eine Wasserstrahlpumpe, die man an die Wasserleitung anschließt.

<sup>1)</sup> Diese schwarze Beize hat sich überall gut bewährt; man kann sie sich selbst herstellen durch eine Mischung von Kupfersulfat und ganz verdünnter Schwefelsäure.

<sup>2)</sup> Lieferant: Junkers & Co., Dessau.

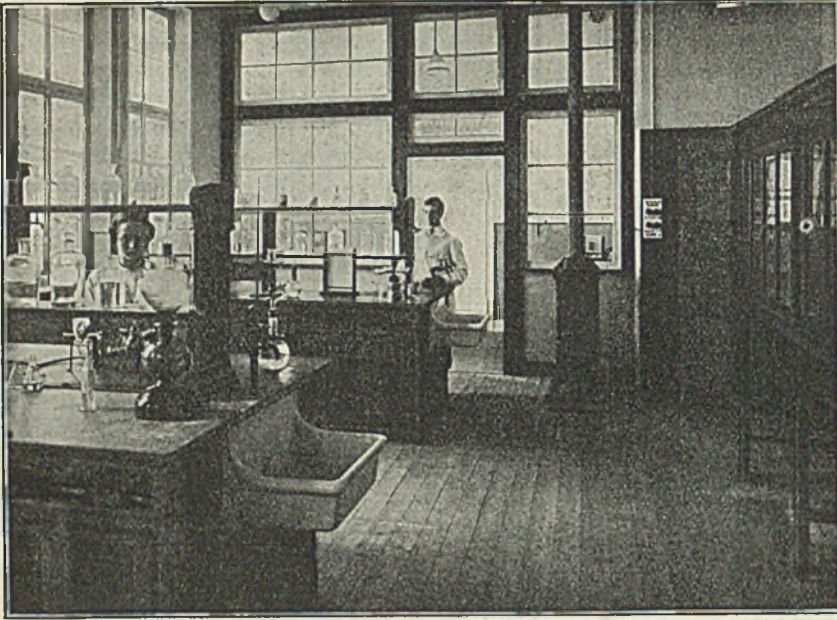


Abbildung 5.  
Chemischer Arbeitsraum, im Hintergrunde das Wägezimmer.

1. Eine Zerreißmaschine mit Dehnungsmesser für 30 t Zugkraft<sup>1)</sup> mit einer Meßdose bis 30 000 kg und 50 kg Einteilung und einer bis 6000 kg mit 10 kg Einteilung zwecks genauerer Ablesung bei niedrigen Belastungen. Außerdem ist noch eine Kontrollmeßdose angebracht, um von Zeit zu Zeit die Gebrauchsmessdosen auf ihre Richtigkeit prüfen zu können.

2. Eine Gußeisenbiegemaschine für 2000 kg Zugkraft<sup>1)</sup> mit selbsttätiger Anzeigung der Durchbiegung und Handantrieb.

3. Ein Pendelschlagwerk nach Charpy<sup>2)</sup> mit 30 mkg Schlagkraft.

Für die spätere Aufstellung einer Kugeldruckhärte-Prüfmaschine nach Brinell sowie noch anderer mit der Zeit notwendig werdender Maschinen ist der nötige Raum vorgesehen. Mit Rücksicht auf ein später anzuschaffendes großes Pendelschlagwerk, das eine Bauhöhe von etwa 4 m besitzt, ist auch die Stockwerkshöhe

<sup>1)</sup> Lieferant: Düsseldorfer Maschinenbaugesellschaft vorm. Losenhausen, Düsseldorf.

<sup>2)</sup> Lieferant: A. Spieß, G. m. b. H., Siegen.

durchweg auf 4 1/2 m festgesetzt worden.

Die Kleiderschränke für die Laboranten nebst einem kleinen Raum für Putzgeräte u. dgl. haben unter der nach oben führenden Treppe bequemen Platz gefunden. Im ersten Stock (s. Abb. 7) sind noch zwei geräumige Zimmer von 4 × 6,5 m vorhanden, in denen allgemeine Versuche angestellt werden, wie die Prüfung auf Säurebeständigkeit u. dgl. Ferner befinden sich dort zwei Aborte sowie in den Eckräumen vier geräumige Bühnenkammern.

Die Fußböden der einzelnen Räume wurden je nach ihrem Verwendungszweck verschieden ausgeführt:

Der Flur besitzt einen Terrazzoboden; das Bureau, Wäge- und Mikroskopzimmer Estrichboden mit Lino-leumbelag; die Werkstatt Holzpflaster. Für chemische Laboratorien hat sich ein Asphaltboden gut bewährt, während in den physikalischen ein einfacher Bretterboden so lange vorgezogen wird, als man mit Neuaufstellungen von Maschinen mit besonderen Fundamenten zu rechnen hat.

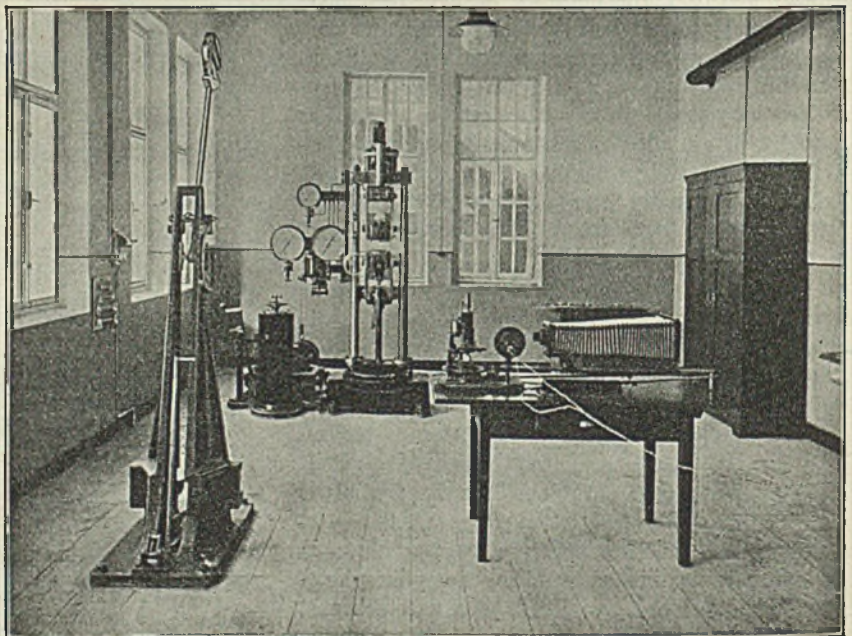


Abbildung 6.  
Physikalisches Laboratorium nebst Mikroskop und Kamera.

Die Gesteungskosten der geschilderten Prüfungsanstalt belaufen sich einschl. sämtlicher Einrichtungskosten auf 45 000 M., wobei die durch den Krieg hervorgerufenen schwierigen Verhältnisse besondere Maßnahmen verursachten, die bei normalen Umständen etwas anders getroffen worden wären. Die Kosten setzen sich aus folgenden einzelnen Posten zusammen:

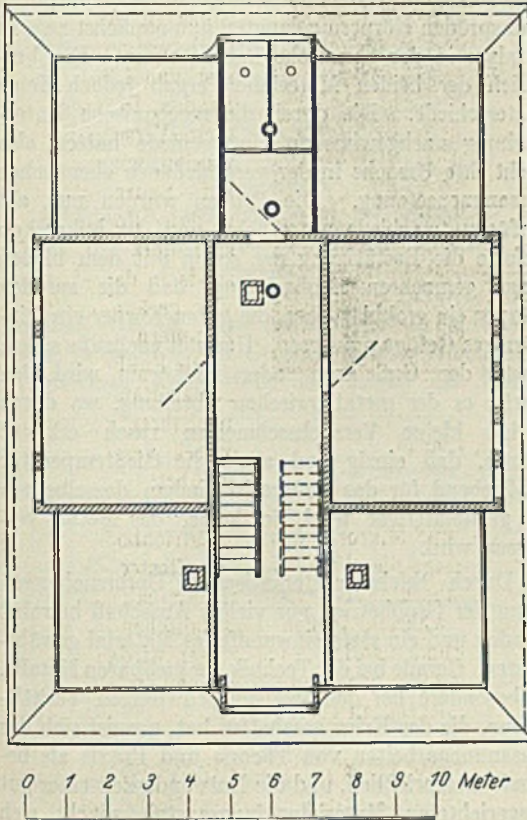


Abbildung 7. Dachstock.

Anlagekosten.

Rohbau:

mit 150 qm Holz-Bretterfußboden in vier Räumen,	
„ 14 „ „ -Pflasterboden,	
„ 40 „ „ -Linoleumboden;	
Sockel mit Oelfarbe, oberer Teil der Wände mit Leimfarbe gestrichen, zwei Aborte, drei Schornsteine . . . . .	16 500
Ein Abzugskasten mit säurefesten Plättchen ausgelegt und drei Abzugsrohren . . .	2 000
Drei unter die Treppe eingebaute Schränke	200
Eine eingebaute Dunkelkammer mit eingebautem Arbeitstisch . . . . .	400
Kanalisierung im Gebäude und für Regenwasser . . . . .	900
Pflasterarbeit an einer Gebäudesseite . . .	100
	20 100
	M
Wasserleitung mit 22 Abflußhähnen, 10 Becken	}
Gasleitung mit 46 Gashähnen. . . . .	
Elektrische Licht- und Kraftleitung . . . .	800
Drei Marmortafeln . . . . .	200
20 Beleuchtungskörper . . . . .	300
Sechs Zimmeröfen . . . . .	400
	23 400

Vier Schränke, ein Schreibtisch, neun Arbeitstische, sechs Stühle . . . . .	1 700
Zur sonstigen Inneneinrichtung: Vorhänge, Uhr u. dgl. . . . .	200
	25 300
Technische Einrichtung (s. unten) . . . . .	19 700
	Gesamtkosten 45 000

Einrichtung des chemischen Laboratoriums.

Erste Anschaffung an Glasgeräten und -Apparaten . . . . .	500
50 Schriftflaschen für Reagenzien . . . . .	100
Vier Säureballons mit eisernen Kippständern	50
Zwei Analysenwagen mit Gewichtssäten	}
Eine kleine Handwage . . . . .	
Ein Destillierapparat mit Gasheizung . . .	300
Wasserbäder aus Kupfer . . . . .	100
Ein elektrisch geheizter Muffelofen . . . .	400
Ein elektrisch geheizter Röhrenofen zur Kohlenstoffbestimmung . . . . .	400
Thermoelement mit Millivoltmeter . . . .	200
Drei Platintiegel . . . . .	700
	3 200

Einrichtung des physikalischen Laboratoriums.

Eine Zerreißmaschine für 30 000 kg Zugkraft	7 800
Eine Schlagmaschine für 30 mkg Schlagkraft	900
Eine Biegemaschine für 2000 kg Zugkraft .	1 400
	10 100

Einrichtung des mikroskopischen Laboratoriums.

Eine mikrophotographische Einrichtung von Zeiß in Jena . . . . .	1 500
Eine Poliermaschine mit Elektromotor . . .	300
Eine Wasserstrahlpumpe mit Zerstäuber . .	50
Photographische Geräte . . . . .	50
	1 900

Einrichtung der Werkstatt.

Eine Drehbank . . . . .	1 500
Eine Bohrmaschine, eine Säge, ein Schleifstein	1 200
Ein Elektromotor mit Transmissionsteilen .	1 200
Eine Werkbank mit zugehörigen Werkzeugen	600
	4 500

Gesamtkosten der technischen Einrichtung . 19 700

Die Betriebskosten richten sich natürlich in erster Linie nach den Ansprüchen, die der betreffende Betrieb an seine Materialprüfungsanstalt stellt. Es ist möglich, einen jungen Mann zum Abdrehen der nur gelegentlich gegossenen Probestäbe anzulernen sowie die Vorbereitung der Schriffe und das Bohren von Analysenspänen von ihm besorgen zu lassen. Werden jedoch täglich Probestäbe gegossen, so wird es nötig sein, einen gelernten Schlosser oder Mechaniker dauernd in der Werkstatt zu beschäftigen, der dann auch für die Instandhaltung sämtlicher Maschinen zu sorgen hat.

Als Laboratoriumsleiter ist ein jüngerer Hütteningenieur gedacht, der auch wieder je nach den gestellten Ansprüchen nur im Laboratorium oder auch noch im Betrieb beschäftigt werden kann, wie z. B. mit der Bewachung des Schmelzofenbetriebes u. dgl.

Im folgenden sind die maximalen Betriebskosten für einen sehr stark beanspruchten Betrieb zusammengestellt:

Ein Ingenieur . . . . .	2 400
„ Laborant . . . . .	1 450
„ Junge . . . . .	600
„ Schlosser . . . . .	1 500
Chemikalien, Gas, Wasser, Licht, Kraft, Ir- standhaltung . . . . .	2 000
Verzinsung: 5 % von 45 000 <i>ℳ</i> . . . . .	2 250
Amortisation: 10 % von Maschinen usw. (von 20 000 <i>ℳ</i> ) . . . . .	2 000
2 % vom Gebäude (von 25 000 <i>ℳ</i> ) . . . . .	500
<b>Gesamtbetriebskosten für ein Jahr.</b>	<b>12 700</b>

Diese Anlage- und Betriebskosten kommen, wie gesagt, nur für einen sehr umfangreichen Gießereibetrieb in Frage und werden für eine mittlere Gießerei schon etwas zu hoch sein; für solche mittlere Betriebe lassen sich diese Kosten jedoch sehr stark erniedrigen, wobei dann von einer solchen kleinen Materialprüfungsanstalt doch noch sehr viel nützliche Arbeit geleistet werden kann. Die hierbei aufzuwendenden Beträge würden sich auf Grund vorliegender Betriebs- erfahrungen ungefähr wie folgt belaufen:

#### Anlagekosten.

<b>Rohbau:</b>	
Bureau und Wägezimmer 4 × 3,5 qm	
Chemisches Laboratorium 4 × 5 „	
Vorrats- u. Säurekammer 4 × 2 „	
Physikal. Laboratorium 4 × 5 „ <i>ℳ</i>	
62 qm	10 000
Installation von Gas, Wasser, Elektr.	400
Oefen und kleinere Einrichtungsgegen- stände . . . . .	300 <i>ℳ</i>
Arbeitstische und sonstige Möbel . . .	800 11 500
<b>Einrichtung des chemischen Labora- toriums . . . . .</b>	<b>1 200</b>
Eine Universalmaschine für Zug-, Biege- und Härteproben . . . . .	6 000
Ein Mikroskop . . . . .	1 000
Eine Poliermaschine . . . . .	300 8 500
<b>Gesamtanlagekosten</b>	<b>20 000</b>

#### Betriebskosten.

Ein Drittel der Tätigkeit eines Ingenieurs .	800
Ein Laborant . . . . .	1 420
Chemikalien, Gas, Wasser u. dgl. . . . .	1 000
Verzinsung: 5 % von 20 000 <i>ℳ</i> . . . . .	1 000
Amortisation: 10 % von Maschinen usw. . .	850
2 % vom Gebäude . . . . .	230
<b>Gesamtbetriebskosten für ein Jahr . . . .</b>	<b>5 300</b>

Zur Erkenntnis, wie notwendig die Ergänzung des chemischen Laboratoriums durch die anderen genannten Materialprüfungsabteilungen ist, und wie sich die eine derselben auf der anderen aufbaut, diene ein Beispiel aus der Herstellung für Heeresbedarf, nämlich der Guß von Zünderkörpern aus einer Zink- legierung: Anfänglich zeigte sich der Uebelstand, daß ein Teil der Körper spröde war und sich auf dem Geschoß nicht verstemmen ließ. Proben von guten und spröden Körpern gelangten nun zunächst zwecks Analyse in das chemische Laboratorium. Ein Ver- gleich der beiden Materialien ergab jedoch keine Unterschiede. Die durch die mechanische Unter- suchung nachgewiesenen Unterschiede hatten also nicht ihre Ursache in der verschiedenen chemischen Zusammensetzung. Die Proben wurden nun auf Gefügeunterschiede untersucht, und das Mikroskop lieferte die Bestätigung der schon mit dem bloßen Auge gemachten Beobachtung, daß die spröden Körper ein grobblättriges, die guten Körper ein feinkörniges Gefüge aufwiesen. Um nun nachzusehen, wann der Guß grob- oder feinkörnig wird, be- durfte es der metallurgischen Abteilung, wo durch einige kleine Versuchsschmelzen rasch erkannt wurde, daß einzig und allein die Gießtemperatur maßgebend für das Gefüge ist, indem dasselbe um so grobblättriger wird, je heißer das Metall ver- gossen wird.

Durch solche systematischen Untersuchungen kann der Großbetrieb vor vielem Ausschluß bewahrt werden und ein stets einwandfreies Material gewähr- leisten. Gerade bei der Technik der gießbaren Metalle, insbesondere bei den jetzigen schwierigen Verhält- nissen, die der Krieg geschaffen hat, erweist sich das Zusammenarbeiten von Theorie und Praxis als be- sonders ersprießlich, und die Notwendigkeit einer gut eingerichteten Materialprüfungsanstalt macht sich gerade jetzt besonders fühlbar, indem die Werke, die über eine solche verfügen, auch jetzt, trotz der ungeheuren Schwankungen in der Zusammensetzung des Rohmaterials, noch für ihre Erzeugnisse volle Gewähr übernehmen können.

## Zur Metallurgie des Gußeisens.

(Schluß von Seite 939.)

Hierzu Tafel 10.

**D**er Einfluß von Mangan auf die Eigenschaften des grauen Gußeisens wird durch die Abb. 8 bis 12 erläutert. Die Kurven der Biegefestigkeit (s. Abb. 8) zeigen für die Schmelzreihen 3 bis 5 übereinstim- menden Verlauf; sie steigen von einem Mindestwert mit wachsendem Mangangehalt an, um nach Erreichen eines Höchstwertes wieder zu fallen. Solange Mangan also einen gewissen Prozentsatz nicht überschreitet, hat es eine günstige Einwirkung auf die Biegefestig- keit. Bei den Versuchsreihen 3 und 4 mit einem Gesamtkohlenstoffgehalt von 2,8- bzw. 3,1 % wird der höchste Wert der Festigkeit bei rd. 1 % Mn

erreicht. Die Reihe 5 mit 3,3 % C und besonders die Reihe 6 mit 3,9 % C lassen die ungünstige Wir- kung des hohen Kohlenstoffgehaltes deutlich er- kennen. Die Werte der Biegefestigkeit sind bei diesen Reihen, insbesondere bei Reihe 6, ungünstiger als bei den vorhergehenden. Daß aber auch bei einem kohlenstoffreichen Gußeisen der Zusatz von Mangan noch eine Verbesserung hervorzubringen imstande ist, läßt der deutlich ansteigende Verlauf der Kurve von Reihe 6 erkennen. Die günstige Wirkung des Mangangehaltes kommt bei sehr kohlen- stoffhaltigen Schmelzen erst zur Geltung, wenn man

ihn reichlicher bemißt als bei Gußeisen mit niedrigem bzw. normalem Kohlenstoffgehalte. Die Durchbiegung (s. Abb. 9) nimmt mit zunehmendem Man-

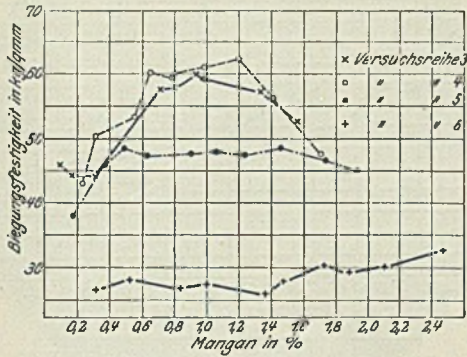


Abbildung 8. Abhängigkeit der Biegezugfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Mangan-gehalt.

gangehalt stets ab. Diese Abnahme ist um so bedeutender, je niedriger der Gesamtkohlenstoffgehalt ist. Bei gleichem Kohlenstoffgehalt folgen die Werte

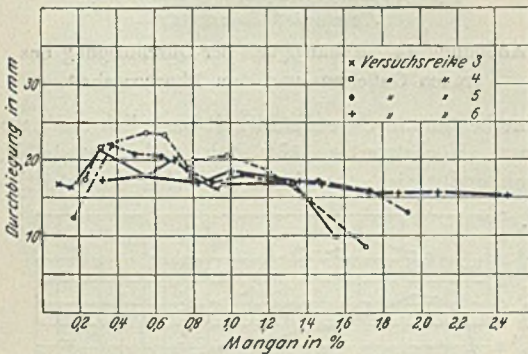


Abbildung 9. Abhängigkeit der Durchbiegung des Gußeisens von dem Mangan-gehalt.

der Durchbiegung dem Graphitgehalte. Der Verlauf der Zugfestigkeitskurven (s. Abb. 10) ist im allgemeinen der gleiche wie bei der Biegezugfestigkeit.

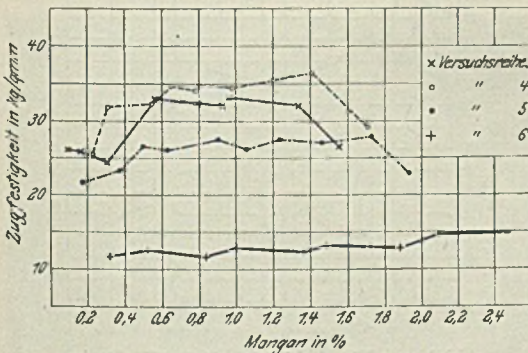


Abbildung 10. Abhängigkeit der Zugfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Mangan-gehalt.

Bei den Reihen 3 bis 5 steigen die Festigkeitskurven bis zu einem Höchstwert, um dann wieder zu fallen. Reihe 6 zeigt gegenüber den Reihen 3 bis 5 sehr

niedrige Festigkeitswerte, welche bei höheren Mangangehalten nur wenig zunehmen. Die spezifische Schlagarbeit (s. Abb. 11) sinkt mit steigendem Mangangehalt, und zwar um so stärker, je niedriger der Kohlenstoffgehalt ist. Diese Kurven zeigen fast den gleichen Verlauf wie die der Durchbiegung, ein Beweis, daß die Zähigkeit in hohem Maße von der Durchbiegung abhängt. Eine verstärkte Abnahme der Schlagfestigkeit findet bei den Mangangehalten statt,

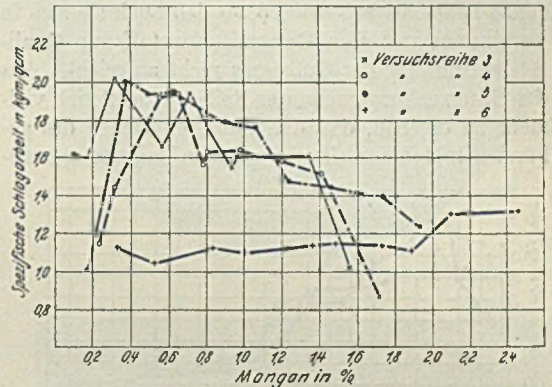


Abbildung 11. Abhängigkeit der Schlagfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Mangangehalt.

die auch die Zugfestigkeit ungünstig beeinflussen. Die Härte (s. Abb. 12) wird durch den Mangangehalt in allen Fällen gesteigert. Es tritt in diesen Kurven, im Gegensatz zu den Festigkeitskurven, kein Höchstwert ein, sondern die Härtezunahme setzt sich auch bei höheren Mangangehalten fort. Hieraus ergibt sich, daß es bei Gußeisen nicht wie z. B. beim Flußeisen möglich ist, durch Umrechnung aus der Härte die Festigkeit zu bestimmen.

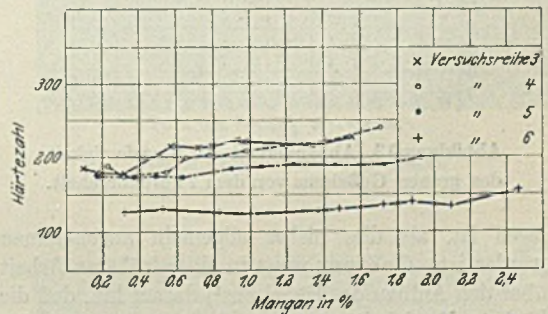


Abbildung 12. Abhängigkeit der Härte des grauen Gußeisens von dem Mangangehalt.

Die Ergebnisse der Versuchsreihen 3 bis 6 zusammengefaßt bestätigen zunächst, daß sowohl der Kohlenstoff- als auch der Mangangehalt auf die Eigenschaften des Gußeisens einwirken. Der höchste Kohlenstoffgehalt entspricht in allen Fällen den ungünstigsten Festigkeitseigenschaften. Es bestätigt sich demnach auch bei manganhaltigem Gußeisen die bereits früher ausgesprochene Regel, daß günstige Festigkeitseigenschaften bei geringen Kohlenstoffgehalten zu suchen sind. Ein Vergleich der beiden kohlenstoffarmen Versuchsreihen 3 und 4 zeigt je-

doch, daß nicht die kohlenstoffärmste Reihe 3 mit durchschnittlich 2,8 %, sondern die Reihe 4 mit 3,08 % Kohlenstoff die günstigeren Ergebnisse aufweist. Die Forderung eines möglichst geringen Kohlenstoffgehaltes genügt daher allein nicht; es ist in zweiter Linie der Graphitgehalt der Reihe zu berücksichtigen, über dessen Bedeutung bereits oben beim Einfluß des Siliziums Mitteilungen gemacht wurden. Die absolute Graphitmenge ist bei Reihe 4 etwas höher als bei Reihe 3, so daß auch sie also in Verbindung mit dem Gesamtkohlenstoff zur Qualitätsbestimmung des Gußeisens nicht ausreicht. Aus der Untersuchung genannter Reihen scheint sich vielmehr zu ergeben, daß der absoluten Menge des gebundenen Kohlenstoffs eine größere Bedeutung zuzu-

von Nr. 7 bis 13, zunächst eine Erhöhung, um nach Ueberschreiten eines Höchstwertes bei weiterer Steigerung des Phosphorgehaltes wieder zu sinken.

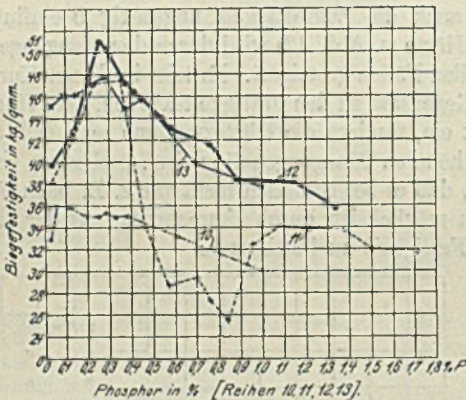
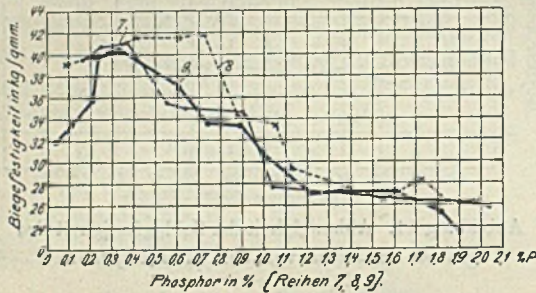


Abbildung 13. Abhängigkeit der Biegefestigkeit des grauen Gußeisens von dem Phosphorgehalt.

legen ist, als dies bisher allgemein angenommen worden ist. Goerens weist in einer früheren Arbeit über den Aufbau des Roheisens<sup>1)</sup> darauf hin, daß die höchste Festigkeit von dem Gußeisen zu erwarten ist, dessen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sich dem eutektoiden (0,9 %) am meisten nähert. Bei dem hier in Betracht kommenden Untersuchungsmaterial ist dies bei Reihe 4 der Fall, und dies dürfte denn auch der Grund sein, warum diese Reihe die günstigsten Festigkeitseigenschaften aufweist.

Der Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften des Gußeisens ist aus den Abb. 13 bis 17 ersichtlich; er ist verschieden je nach der übrigen Zusammensetzung des Gußeisens. Nicht alle Eigenschaften sind in gleicher Weise empfindlich. Die Biegefestigkeit (s. Abb. 13) erfährt bei allen Versuchsreihen,

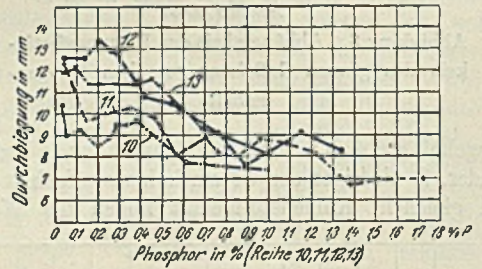
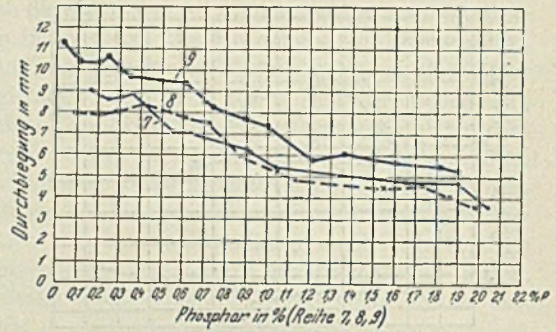


Abbildung 14. Abhängigkeit der Durchbiegung des grauen Gußeisens von dem Phosphorgehalt.

Eine bestimmte Gesetzmäßigkeit bezüglich der Lage dieses Höchstwertes läßt sich nicht feststellen, doch ergibt sich aus einem Vergleich der günstig-

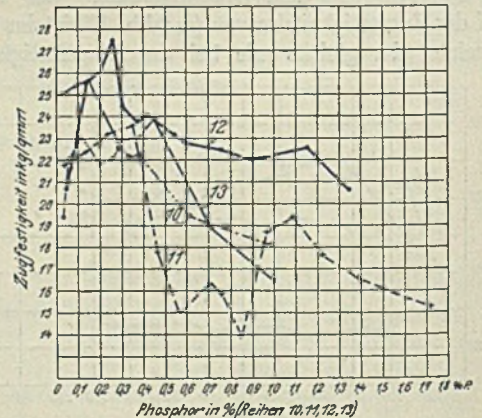
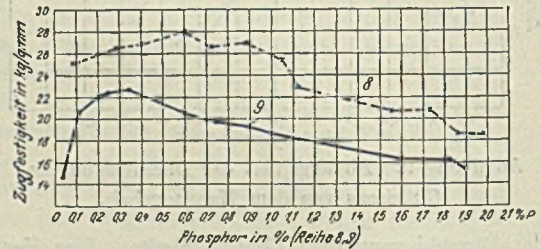


Abbildung 15. Abhängigkeit der Zugfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Phosphorgehalt.

sten Phosphorgehalte, daß bis zu 0,3 % der Phosphor in jedem Falle günstig auf die Biegefestigkeit wirkt. Ein Phosphorgehalt bis 0,6 % darf in dem Material

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1906, 1. April, S. 397/400.



Zur Metallurgie des Gußeisens.

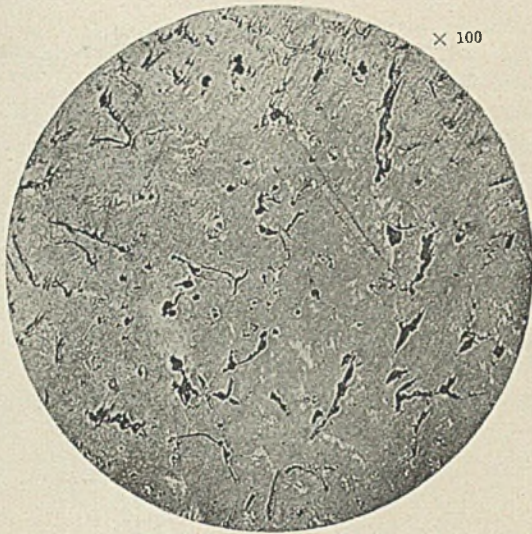


Abbildung 18. Untereutektisches graues Gußeisen.

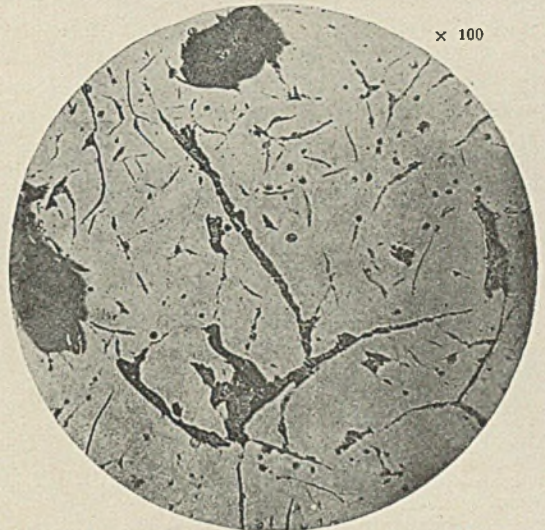


Abbildung 19. Uebereutektisches graues Gußeisen.

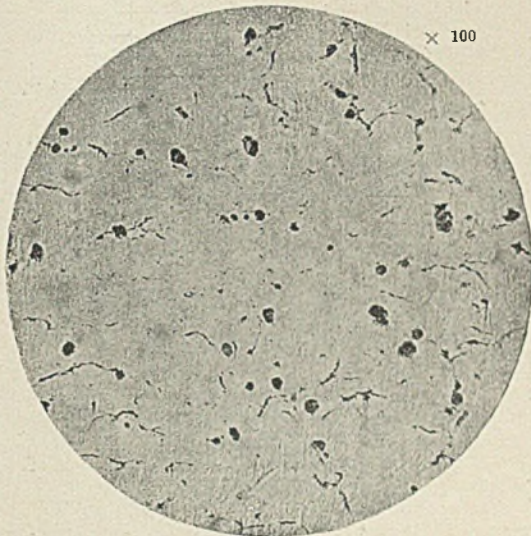


Abbildung 20.  
Graues Gußeisen mit günstigen mechanischen Eigenschaften.



Abbildung 21.  
Graues Gußeisen mit 0,09 % Mangan.

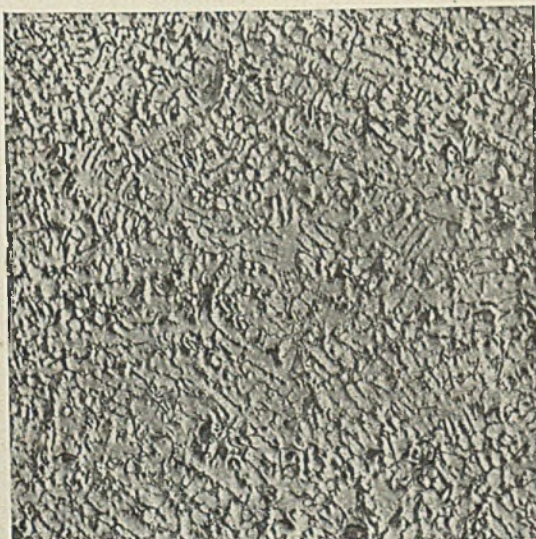


Abbildung 22. Graues Gußeisen mit 1,55 % Mangan.

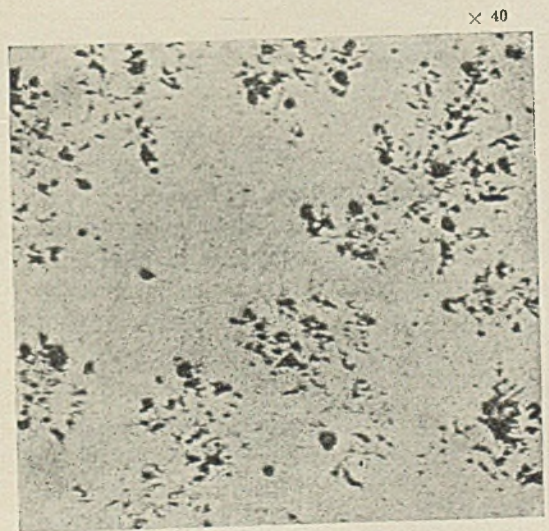


Abbildung 23. Graues Gußeisen mit 2,04 % Phosphor.

zugegen sein, ohne daß seine Biegefestigkeit unter diejenige des phosphorfreen Gußeisens von gleicher Zusammensetzung sinkt. Die manganreicheren Reihen 12 und 13 zeigen den schon bei den Versuchsreihen 3 bis 6 festgestellten günstigen Einfluß eines Manganzusatzes auf die Festigkeitseigenschaften. Die charakteristischen Wirkungen des Phosphors, anfängliche Verbesserung, hierauf Verschlechterung des Materials, lassen sich auch bei diesen Reihen unschwer nachweisen. Allgemein läßt sich also sagen, daß bis zu einem Gehalte von 0,6 % der Phosphor keine ungünstige Wirkung auf die Biegefestigkeit des Gußeisens ausübt. Die Durchbiegung (s. Abb. 14) wird nicht wesentlich verändert, solange

Eigenschaft gestattet mithin den Nachweis einer Ueberlegenheit des phosphorarmen Gußeisens in mechanischer Beziehung, die den statischen Festigkeitsbestimmungen entgeht. Besonders hohe Werte weist die spezifische Schlagarbeit in den Reihen 12 und 13 auf, was entgegen der bestehenden Ansicht auf die günstige Einwirkung des Mangans in phosphorreichem Gußeisen gerade auf diese Eigenschaft zurückzuführen ist. Die Härte (s. Abb. 17) steigt ungefähr proportional dem Phosphorgehalt. Dies geht deutlich aus den Härtekurven der Reihen 7, 8 und 9 hervor, bei denen der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff ungefähr gleich ist. Bei den übrigen Reihen wird der Einfluß des Phosphors durch große Unterschiede im Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und das damit zusammenhängende Auftreten verschieden großer Ferritmengen verdeckt.

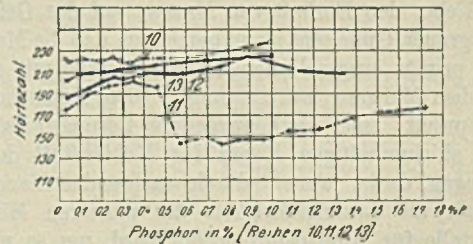
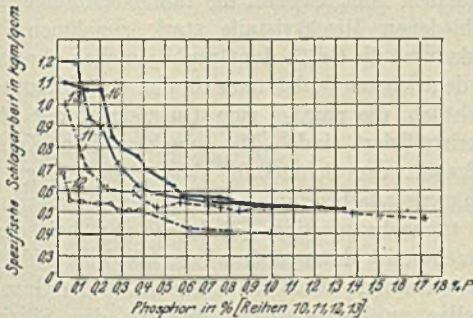
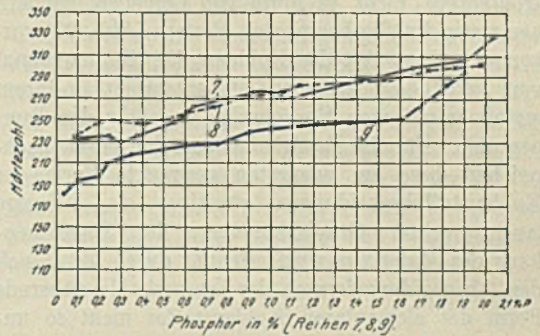
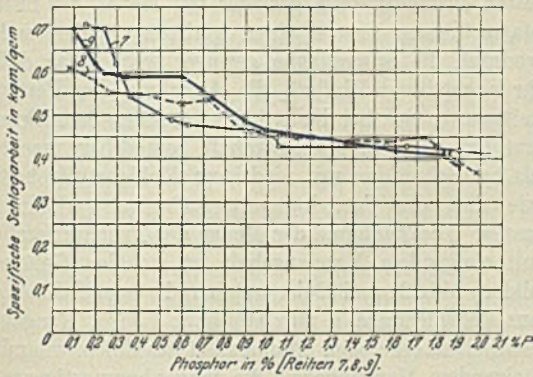


Abbildung 16. Abhängigkeit der Schlagfestigkeit des grauen Gußeisens von dem Phosphorgehalt.

Abbildung 17. Abhängigkeit der Härte des grauen Gußeisens von dem Phosphorgehalt.

der Phosphorgehalt unter 0,4 % bleibt. Von hier ab fällt sie langsam und stetig. Der Verlauf der Kurven der Zugfestigkeit (s. Abb. 15) ist der gleiche wie bei den Kurven der Biegefestigkeit: anfängliches Steigen der Werte bis zu einem Höchstpunkt, bei höheren Phosphorgehalten deutliches Sinken. Derjenige Phosphorgehalt, bis zu dem die Festigkeitswerte über denjenigen des phosphorfreen Materials liegen, ergibt sich im Mittel ähnlich wie bei der Biegefestigkeit zu ungefähr 0,6 %. Die spezifische Schlagarbeit (s. Abb. 16) zeigt von allen Eigenschaften gegenüber dem Phosphorgehalte die größte Empfindlichkeit. Sie verringert sich sehr schnell mit dem Phosphorgehalte, bis dieser die Höhe von rd. 0,6 % erreicht hat. Weitere Erhöhung des Phosphorgehaltes hat ein weiteres, allerdings unerhebliches Sinken der Schlagarbeit zur Folge. Die Bestimmung dieser

Da nach dem Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen von allen Gefügebestandteilen der Graphit den weitaus größten Einfluß auf die Materialeigenschaften hat, ist er auch bei der mikroskopischen Untersuchung in erster Linie zu berücksichtigen. Untereutektisches, graues Roheisen zeigt, entsprechend den Vorgängen während und nach der Erstarrung, primäre Mischkristalle bzw. Umwandlungserzeugnisse, umgeben von einem Eutektikum Graphit-Mischkristalle (umgewandelt). Abb. 18 gibt dieses kennzeichnende Aussehen des untereutektischen Graugusses wieder. Das Gefüge einer übereutektischen Probe ist aus Abb. 19 zu ersehen. Bei letzterem Material scheidet sich aus der flüssigen Schmelze zunächst Graphit aus, der bestrebt ist, als Garschaum an die Oberfläche des Bades zu steigen. Ist ihm dies unmöglich, so ist er im Inneren der Metall-

masse in Form sehr grober Lamellen zu finden, während der eutektische Graphit in feinen Plättchen ausgebildet ist. Beide Formen des Graphits, groben Garschaumgraphit und feineren eutektischen Graphit, läßt die Abb. 19 deutlich nebeneinander erkennen. Es ist besonders auf diese groben Graphitlamellen zurückzuführen, daß die mechanischen Eigenschaften dieser Gußeisenprobe sehr ungünstig waren. Bei einigen Stäben einer gleichen Schmelzung konnten sehr erhebliche Unterschiede in der Formverteilung und Anordnung des Graphits beobachtet werden. Diese Gefügeverschiedenheiten sind groß genug, um zu wesentlichen Unterschieden der mechanischen Eigenschaften Veranlassung zu geben. Die metallographische Untersuchung dieser Proben ließ erkennen, daß die günstigeren Eigenschaften bei denjenigen Materialien vorhanden waren, deren freier Kohlenstoff größtenteils nicht in Form von Lamellen, sondern von unregelmäßig begrenzten Nestern (Abb. 20) vorkommt. Diese Art des Kohlenstoffs, die manchmal von Ferrithöfen umgeben ist, entspricht in ihrem metallographischen Vorkommen ungefähr der Temperkohle. Für die Festigkeitseigenschaften ist nachweisbar diese am wenigsten gestreckte Form der Kohlenstoffabscheidungen günstiger als diejenige langgestreckter Graphitlamellen; der Zusammenhang des Materiales wird offenbar durch diese, sich den Abscheidungsformen der Temperkohle nähernde Form des elementaren Kohlenstoffes nicht so ungünstig unterbrochen.

Ueber den Einfluß von Mangan auf das Gefüge des grauen Gußeisens ist zu bemerken, daß die Menge der primär ausgeschiedenen Mischkristalle mit steigendem Mangangehalt zunimmt. Diese Erscheinung entspricht einer Erhöhung der Lösungsfähigkeit des siliziumhaltigen Eisens für Kohlenstoff durch Mangan, da ja, je mehr durch wachsenden Mangangehalt die Lösungsfähigkeit der primären Mischkristalle für Kohlenstoff erhöht wird, um so mehr Kohlenstoff diese auf Kosten des Eutektikums aufnehmen werden, wodurch gleichzeitig ihre Menge vermehrt, die des Ledeburits aber vermindert wird. Hierdurch und durch die ebenfalls erhöhte Lösungsfähigkeit der beim Erstarren des Eutektikums aus diesem entstehenden Mischkristalle wird die Menge des ausgeschiedenen Graphits folgegerecht geringer. Da nun aber auch der Raum, den das Eutektikum einnimmt, durch Zunahme der primären Mischkristalle mehr und mehr unterteilt wird, wird auch der Graphit, der durch Zerfall des Eutektikums auskristallisiert, hierdurch feiner verteilt auftreten. Durch Mangan wird also die Größe der Graphitlamellen vermindert. Besonders diese letztere Eigenschaft erwies sich als vom günstigsten Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften. Je geringer nun die Menge des Eutektikums ist, um so schneller verläuft die Erstarrung, um so plötzlicher tritt aber auch der Druck auf, den der auskristallisierende Graphit auf die ihn umgebende Masse ausübt. Zu der Plötzlichkeit der Druckentwicklung und der Menge der festen Primär-

kristalle steht aber der Widerstand in direkter Beziehung, den die umgebende Masse der Auskristallisation des Graphits entgegenstellt. Hierdurch entstehen Druckspannungen im Material, deren Größe mit wachsendem Mangangehalt schließlich derart zunimmt, daß sie die Festigkeitseigenschaften stark beeinträchtigen, so daß bei weiterem Manganzusatz ein Fallen der Werte eintreten muß. Je höher nun der Kohlenstoffgehalt einer Schmelze ist, um so größer ist die Menge des Eutektikums und dementsprechend die Zeit, in der die Schmelze das eutektische Temperaturgebiet durchläuft. Hierdurch entwickelt sich der durch den auskristallisierenden Graphit ausgeübte Druck langsamer, und da auch die Menge der festen Primärkristalle geringer ist, leistet die feste Masse diesem Druck einen geringen Widerstand, wodurch die Spannungen geringer werden, so daß ihr nachteiliger Einfluß, die Abnahme der Festigkeitswerte, sich bei diesen höhergeköhlten Schmelzen erst bei höherem Mangangehalt bemerkbar macht, als bei Schmelzen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, wie dies die Festigkeitsuntersuchungen erkennen lassen. Die Zunahme der Menge der Primärkristalle mit steigendem Mangangehalt ist aus den Gefügebildern Abb. 21 und 22 der ersten und letzten Schmelze aus Versuchsreihe 7, mit 0,09 bzw. 1,55 % Mangan, deutlich zu erkennen. Man ersieht aus ihnen, wie mit steigendem Mangangehalt die tannenbaumartig ausgeschiedenen Mischkristalle stark zunehmen, und wie dadurch die Größe der Graphitlamellen abnimmt. Am deutlichsten ist letzteres an den Graphitlamellen ersichtlich, die parallel zum Querschnitt der Stäbe auskristallisiert sind. Mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt der Schmelzen nimmt die Menge der Primärkristalle bis zum vollständigen Verschwinden des tannenbaumartigen Gefüges ab; bei diesen Schmelzen ist dann auch wieder als Folge hiervon eine bedeutende Zunahme in der Größe der Graphitlamellen zu beobachten. Wie bei den Silizium-Kohlenstoff-Reihen konnten auch bei den vorliegenden Manganreihen außer den Graphitlamellen mehr oder weniger kreisrunde, temperkohleartige Graphitabscheidungen beobachtet werden. Das Gefüge des Perlits wird mit zunehmendem Mangangehalt immer feiner, so daß er erst bei stärkerer (1000facher) Vergrößerung als solcher zu erkennen ist.

Phosphor beeinflusst, wenn nur in geringen Mengen vorhanden, die Ausbildung der Graphitlamellen nicht. Steigt jedoch der Phosphorgehalt über 0,6 %, so sammelt sich der Graphit an einzelnen Stellen zu Nestern an, wie Abb. 23, von einer Schmelze mit 2,04 % Phosphor stammend, deutlich erkennen läßt. Die Erscheinung hängt vermutlich damit zusammen, daß die Ausbildung grober Graphitlamellen durch das vorhandene ternäre Eisen-Phosphor-Kohlenstoff-Eutektikum behindert wird. Letzteres, ein regelmäßiger Bestandteil des grauen Gußeisens mit mehr als 0,1 % Phosphor, bildet nach beendeter Erstarrung ein mehr oder weniger feines Netzwerk, das selbst graphitfrei ist. Der Perlit er-

fährt durch Phosphorzusatz eine Entmischung in groblamellaren Perlit und Sorbit. Bei den manganreichen Reihen wurden im allgemeinen dieselben Beobachtungen gemacht wie bei den manganarmen, wobei jedoch der Einfluß des Mangans, den Perlit sowie den Graphit in besonders feiner Form auftreten zu lassen, sehr deutlich zu erkennen ist. Hierdurch sind wohl auch die zum Teil sehr guten Festigkeitseigenschaften der manganhaltigen Schmelzen zu erklären. Bezüglich der Graphitausscheidung in diesem Material wiederholt sich jedoch bei höheren Phosphorgehalten die bereits bei den übrigen Reihen festgestellte Erscheinung der Entstehung von Graphitnestern.

Zusammenfassung.

Es werden systematische Untersuchungen über den Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor auf die Eigenschaften des grauen Gußeisens beschrieben. Die Ergebnisse zeigen, daß für die mechanischen Eigenschaften des Gußeisens Graphitmenge und -form die ausschlaggebenden Faktoren sind, wobei außer der chemischen Zusammensetzung die Art der Abkühlung (Durchschütten) von wesentlichem Einfluß auf diese Punkte ist. Geringe Mangannengen bis zu 0,3 % erhöhen bei Grauguß mit etwa 1,5 % Silizium die Graphitbildung, weitere Steigerung des Mangangehaltes bis zu 2,5 % bleiben ohne Einwirkung. Phosphor-

reiches Gußeisen kann, entgegen der bisherigen Auffassung, durch einen Mangangehalt von 1 % und darüber günstig beeinflusst werden, wenn die übrige Zusammensetzung richtig gewählt ist. Biege- und Zugfestigkeiten nehmen im allgemeinen mit zunehmendem Graphitgehalt ab, ebenso mit steigendem Gesamtkohlenstoff- und Siliziumgehalt, da Kohlenstoff- und Siliziumzunahme auf Vergrößerung der Graphitform hinwirken. Mangan erhöht bis zu einem bestimmten, in der Nähe von 1 % liegenden Gehalt die Biege- und Zugfestigkeit, ebenso geringe Phosphorzusätze bis zu 0,3 %. Auf die Durchbiegung wirkt hoher Graphitgehalt nützlich, ebenso ein Phosphorgehalt bis zu 0,3 %; Mangan und Silizium verschlechtern die Durchbiegung. Die spezifische Schlagarbeit wird sowohl durch zunehmenden Silizium- wie Mangan- und Phosphorgehalt ungünstig beeinflusst. Die Härte sinkt mit zunehmendem Graphitgehalt und steigt mit zunehmendem Mangan- und Phosphorgehalt. Unregelmäßigkeiten in dem Ausfall der mechanischen Untersuchungen ließen bei der metallographischen Untersuchung Gefügeunterschiede erkennen. Probestäbe mit besonders guten Festigkeitszahlen haben einen großen Teil ihres Graphitgehaltes in Form von Temperkohle ausgeschieden. Durch Mangan- und Phosphorzusatz wird das Gefüge des Graugusses verändert.

A. Stadelcr.

Umschau.

Die Gießerei der Werner und Pflciderer Co. in Saginaw, Mich.

Kürzlich wurde von der amerikanischen Niederlassung des Hauses Werner & Pflciderer<sup>1)</sup> eine neue Gießerei für mittelschweren Maschinenguß in Betrieb genommen, die in mancher Beziehung bemerkenswert erscheint. Wir entnehmen einer eingehenden, mit mehreren Plänen und Schaubildern versehenen amerikanischen Beschreibung<sup>2)</sup> folgende Einzelheiten:

Ein ganz aus Eisenfachwerk mit Ziegelfüllungen bestehendes Gebäude von 60 m Länge und 30 m Breite (s. Abb. 1) umfaßt alle Betriebsabteilungen. Es ist der Länge nach in drei verschiedenen hohe Schiffe gegliedert. Der mittlere Hauptbau (60 x 15,2 m) wird von einem 10-t-Laufkran bestrichen und dient der Erledigung des größten Teiles der Form- und Gießarbeit. Er erhält reichlich Tageslicht durch die fast nur aus Fenstern bestehenden Schmalseiten, durch die ebenso größtenteils zu Fenstern ausgebildeten Längsseiten, soweit sie die niedrigeren beiderseitigen Längsschiffe überragen, und

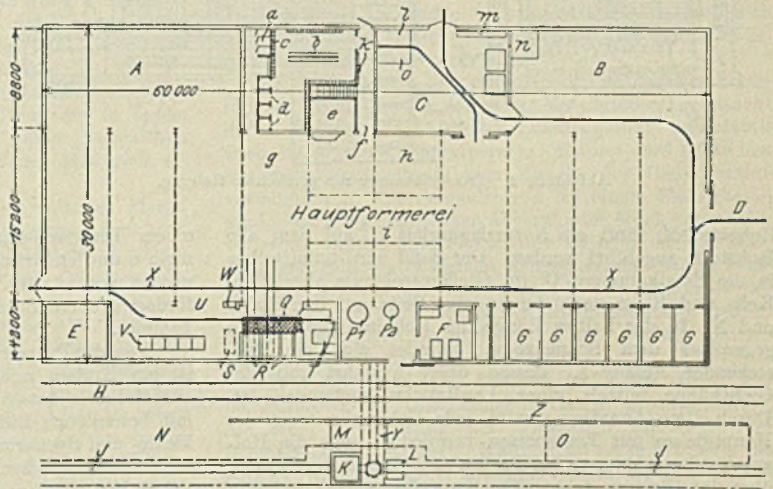


Abbildung 1. Grundriß der Gießerei der Werner & Pflciderer Co. in Saginaw, Mich.

- A = Bankformerei. B = Bodenformerei unter dem 1-t-Kran. O = Putzerei. D = Formkastenlager. E = Metallgießerei. F = Kraftstation. G = Sandlager. H = Hauptgleise. J = Schmalspurgleise. K = Aufzug. L = Wage. M = Kalksteinschuppen. N = Kokslager. O = Roheisenlager. P<sub>1</sub> = Kuppelofen, 10 t. P<sub>2</sub> = Kuppelofen, 5 t. Q = Koksrutsche. R = Kerntrockenöfen. S = Kernsandmischer. T = Kerngestelle. U = Kernmacherei. V = Arbeitsplätze. W = Formmaschine für gerade und runde Kerne. X = Hängebahn. Y = Verbindungsbrücke. Z = Begrenzungsmauer.

<sup>1)</sup> Das Stammhaus befindet sich in Cannstatt in Württemberg.

<sup>2)</sup> Iron Age 1915, 23. Sept., S. 688/91.

- a = Aborte. b = Waschbecken. c = Kleiderschränke. d = Brausebäder. e = Handlager. f = Eingang. g = Erker der Kanzlei im ersten Stock. h = Dachbinder. i = Dachlaterne. k = Zeittafel. l = Sandstrahlgebläse. m = Schmirgelmaschine. n = Heizanlage. o = Scheuertrommel.

durch eine im Raume vor den Kuppelöfen auf das Hauptdach gesetzte Oberlichtlaterne von  $6 \times 4,2$  m Grundfläche. Der Boden des Mittelschiffes wurde 2 m tief ausgehoben und mit Formsand aufgefüllt, so daß an jeder Stelle Gießgruben ausgehoben werden können. Das südliche, wesentlich niedrigere Schiff von 6 m Tiefe nimmt die Metallgießerei E, die Kernmacherei U mit Trockenöfen R, die Kraftstation F und das Sandlager G auf. In der Mitte dieses Schiffes erhebt sich der Schmelzbau, dessen Gichtbühne sich rechts und links etwas über die Kernmacherei und die Kraftstation ausbreitet. Im nördlichen, 8,8 m tiefen Schiffe, dessen Höhe die Mitte zwischen der des Hauptschiffes und des südlichen Schiffes hält, sind die Bankformerei A, der Wasch-, Speise- und Ankleideraum, die Gußputzerei C und eine Abteilung B für kleinerer, unter einem 1-t-Krane zu erledigende Bodenformerei untergebracht.

Sehr übersichtlich, einfach und zweckentsprechend erscheinen die Beförderungsaufgaben gelöst. Längs des südlichen Flügels, zwischen dem Gießereigebäude und dem

weitergeführt ist. Auf ihr werden die Formkasten aus- und eingebracht, wird der Formsand befördert, unbrauchbar gewordener Formsand, Schlacke und andere Abfälle fortgebracht und der Guß in die Putzerei geschafft. Ein Zweig der Bahn führt in die Kernmacherei U, ein anderer in die Gußputzerei C, eine Verlängerung der Hauptlinie in die mechanischen Werkstätten, die den Guß schließlich weiterverarbeiten. Die Hängebahn hat eine Tragfähigkeit von 2 t.

Bemerkenswert ist die eigenartige Ausführung, insbesondere die Beheizung der Kerntrockenkammern. Da zum großen Teil sehr empfindliche Mehlkerne gebraucht werden, handelte es sich darum, für eine durchaus gleichmäßige Wärme, ähnlich wie in einem Backofen, zu sorgen. Das wurde durch eine gemischte Gas- und Heißwasserheizung in sehr vollkommener Weise erreicht. Unter dem mit einem Gitter A abgedeckten Boden der Kernöfen (s. Abb. 2) befindet sich eine Heizkammer B mit starken nahtlosen, an beiden Enden geschlossenen, mit Wasser gefüllten Stahlröhren C. Diese Röhren ragen mit einem kürzeren Ende c unmittelbar in die Feuerung. Dort werden sie stark erhitzt, infolge ihrer Wasserfüllung aber nicht glühend, und zugleich befähigt, am anderen in der Heizkammer untergebrachten größeren Ende eine recht beträchtliche Wärmemenge abzugeben<sup>1)</sup>. Die verhältnismäßig kleine Feuerung D ist am hinteren Ende der Kammer untergebracht. Ihre Abgase steigen längs der Rückwand durch Kanäle E in die Höhe und bestreichen dann, ehe sie in den Schornstein gelangen, die ganze Decke. Das gibt im Vereine mit der Heißwasserbodenheizung eine durchaus gleichmäßige Backhitze, die ausreicht, in einer Schicht mehrere Kammerfüllungen gut zu trocknen bzw. zu backen. Kleine Kerne werden in den Kammern auf Wandgestellen H untergebracht, größere auf Schmalspurwagen eingefahren und während des Trocknens am Wagen belassen.

Die Gußputzerei C ist im nördlichen, mittelhohen Schiffe, ungefähr gegenüber den Kuppelöfen, untergebracht, mit einem feststehenden und

einem Drehtisch-Sandstrahlgebläse l, mit Scheuertrommeln o und elektrisch betriebenen Schmirgelschleifmaschinen m ausgestattet. Eine eigene kleine Hängebahn befördert größere Stücke aus der Gießerei in die Gebläsekammer.

Von der Putzerei C durch den Haupteingang getrennt, ist ein Einbau mit eisenarmerter Betonzwischendecke ausgeführt, in dessen unterem Teile eine Bedürfnisanstalt a mit besonderem Eingange sowie der Wasch-, Bade-, Ankleide- und Speiseraum untergebracht sind. Dieser Raum ist mit Waschbecken b, Brausebädern d und absperbaren Schränken e gut ausgestattet, es berührt aber deutsches Empfinden doch eigenartig, daß er zugleich als Speiseraum während der Ruhezeiten dient. Der gleiche Einbau umfaßt auch ein Handlager e zur Aufbewahrung und Ausgabe des laufend benötigten Kleinbedarfes.

Eine Treppe führt in die Räume oberhalb der Wasch- und Speisanstalt. Hier befindet sich das Zimmer des Betriebsleiters mit einem erkerartigen, zum größten Teil aus Glas bestehenden Ausbau, der einen bequemen Ueberblick über die Mehrzahl aller Arbeitsstellen ermög-

<sup>1)</sup> Es dürfte sich wohl um eine geschlossene Heizschlange (nicht um einzelne miteinander unverbundene Röhre) handeln, wie sie in St. u. E. 1911, 30. März, S. 501/4, beschrieben wurde.

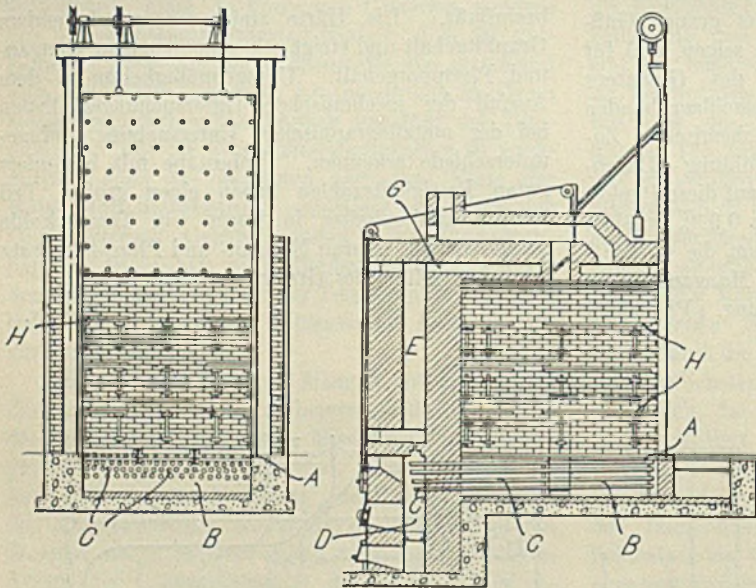


Abbildung 2. Trockenkammer mit gemischter Heizung.

Roheisenhof, läuft ein Normalspurgleis H, auf dem alle Rohstoffe zugeführt werden. Der Sand wird unmittelbar in die Sandkammern G im Gießereigebäude abgeladen, Koks und Eisen nach der anderen Seite auf den Hof O und N. In der halben Länge des Roheisenhofes, genau gegenüber dem Schmelzbau, befindet sich ein freistehender Aufzug K, dessen obere Ausfahrt mit der Gichtbühne mittels einer Laufbrücke verbunden ist. Durch diese Anordnung wird jede Ueberschreitung des Hauptgleises mit Transporten vermieden, auch die Hofarbeiter brauchen nur bei Beginn und Schluß der Schicht über das Gleis zu gehen. Die Kuppelofensätze werden in den Gichtwagen auf einem Schmalspurgleise J zusammengestellt und ausgewogen, worauf sie der Aufzug auf die Laufbrücke Y hebt, von der sie zur unmittelbaren Entleerung an die Gicht des Kuppelofens gelangen. Neben der Gichtbühne befindet sich ein Kokslager, das den Koks für mehrere Schmelzungen und für den Bedarf der darunter angeordneten Kerntrockenkammern faßt. Eine Rutsche Q läßt den Trockenkammerkoks unmittelbar vor die Kammerfeuerungen gelangen.

Die Materialbeförderung innerhalb der Gießerei sowie von den beiden Höfen an den Schmalseiten in und aus der Gießerei wird durch eine Hängebahn X besorgt, die vor den Kuppelöfen durch die ganze Länge der Gießerei läuft und beiderseits ein gutes Stück weit in die Höfe

licht. Neben dieser Hauptkanzlei ist, eingebaut zwischen die Modelltischlerei und das Modellager, die Meisterstube untergebracht. Die Betondecke unter diesen Räumen sichert sowohl die Modelle wie die Lohn- und Betriebsaufschreibungen gegen Feuersgefahr.

Die Einrichtung der Bankformerei B und der Abteilung für kleine Bodenarbeit unter dem elektrisch betriebenen 1-t-Laufkran bedarf keiner besonderen Erläuterung. Die Kraftverteilung erfolgt durchaus elektrisch. Aufstellbare Flügel an den oberen und unteren Teilen der Fenster sowie in den Seitenwänden der mittleren Laterne bewirken im Vereine mit einigen in der Laterne untergebrachten, nur während des Gießens betriebenen Ventilatoren eine durchaus ausreichende Entlüftung.

#### Die Beurteilung der richtigen Gießwärme von Metallen und Legierungen.

Russell R. Clarke<sup>1)</sup> berichtet über die Bedeutung der richtigen Gießtemperatur für den guten Ausfall des Gusses. Bestes Metall in beste Formen vergossen führt bei unzureichender Gießtemperatur zu Mißerfolgen. Solche Mißerfolge treten weniger in Form von Ausschußware auf als in unzureichender Festigkeit scheinbar tadelloser Abgüsse. Man muß darum der Bestimmung der bestgeeigneten Gießwärme die größte Aufmerksamkeit widmen. Diese Ermittlung ist aber außerordentlich viel schwieriger als man bei oberflächlicher Prüfung anzunehmen geneigt ist. In den letzten Jahren gewinnt zwar die Temperaturbestimmung mit elektrischen oder optischen Instrumenten stetig wachsende Bedeutung. Ihrer ausgedehnten Verwendung im Betriebe stehen aber schwerwiegende Hindernisse entgegen. Sie beanspruchen vor allem für einigermaßen genaue Temperaturbestimmungen zu viel Zeit und sind infolge Abnutzung einzelner Teile, insbesondere des in das Metallbad tauchenden Meßkörpers, für regelmäßige Arbeit zu teuer. Man ist deshalb nach wie vor auf die Beurteilung der Gießwärme durch unmittelbar sinnfällige Wahrnehmungen angewiesen, zu deren Feststellung und richtiger Wertung große Übung und Erfahrung unerlässlich sind. Dabei ist einmal die Erkenntnis und Wahrnehmung der den verschiedenen Wärmegraden entsprechenden Eigentümlichkeiten des geschmolzenen Metalles, die für jedes Metall und jede Legierung außerordentlich verschieden sind, und dann die Beurteilung der in jedem Falle bestgeeigneten Gießwärme von großer Bedeutung.

Der Wärmegrad eines Metallbades läßt sich erkennen:

1. An Farbe und Glanz der geschmolzenen Masse. Die Farbzeichnungen braunrot, dunkelrot, kirschrot, hellrot, gelbglühend und weißglühend bilden allgemeinverständliche Kennzeichen bestimmter Wärmegrade. Schon bei ihrer Ermittlung bedarf es weitgehender Erfahrung und Vorsicht. Das gleiche Metall kann im grellen Sonnenlicht mattrot, an einem dunklen Tage aber weiß, im Schatten eines hellen Tages zwischen weiß und gelb, und im elektrischen Bogenlichte fahlblau erscheinen. Das aus fremden Quellen stammende Licht ist also genau zu berücksichtigen. Der Glanz einer geschmolzenen Metalloberfläche nimmt im allgemeinen mit der Wärme zu und wird bei höchsten Wärmegraden für das unbewaffnete Auge geradezu unerträglich.

2. An der Schnelligkeit und Gründlichkeit der Oberflächenoxydation.

3. Durch Abfühlen der Bewegung eines in das Metallbad auf den Boden des Schmelztiegels gestellten eisernen Streicheisens. Diese Probe ist von besonderem Werte und bewährt sich insbesondere bei allen zinkreichen Legierungen, da das Zink den Siedepunkt der Legierungen herabsetzt.

4. An der Art und Menge der entweichenden Dämpfe.

5. An der Glühfarbe und dem sonstigen Befunde eines kurze Zeit in das Metallbad getauchten Eisenstabes.

6. Durch Einführung von Versuchsstäben aus Legierungen mit genau bekanntem Schmelzpunkte.

7. An der Art, wie das Metall an den Tiegelwänden haften bleibt.

8. An der Art, wie das Metall von einem eingetauchten Streicheisen abfließt oder abtropft.

9. An dem Flüssigkeitsgrad des Metallbades. Da jedem Flüssigkeitsgrade eines Metalles oder einer Metalllegierung ein feststehender Wärmegrad entspricht, gestattet der Flüssigkeitsgrad recht zuverlässige Schlüsse auf die Höhe der Temperatur. Doch stehen auch dieser Bestimmung erhebliche Schwierigkeiten im Wege, da man nicht das Innere des Metalles sehen kann, sondern nur seine Oberfläche, die meist unter einer Oxydschicht verborgen ist. Durch Zerreißen der schützenden Holzkohlendecke wird meist auch die Oxydschicht zerrissen. Das Auge muß aber dann rascher sein als die Oxydbildung. Auch von dem Widerstand, den das flüssige Metall dem Umrühren entgegensetzt, kann auf den Flüssigkeitsgrad geschlossen werden.

Oft gibt auch das Verhalten des Metalles beim Gusse der ersten Form oder einer Probeform einen Anhalt über die Höhe der Temperatur. Da sind vor allem die Erscheinungen nach dem Gusse am Eingußtrichter oder an größeren Steigtrichtern von Bedeutung. Erstarrt das Metall unmittelbar nach dem Gusse, ohne an der Eingußoberfläche irgendeine Saugwirkung zu hinterlassen, so war es meist zu kalt. Bleibt es dagegen lange flüssig und zieht es schließlich stark nach, so war es noch zu heiß. Das Metall soll bei einer Temperatur vergossen werden, die ein gutes Ausfüllen aller Teile der Form und ein nachfolgendes sofortiges Erstarren des Metalles gewährleistet. Es läßt sich darum keinesfalls für irgendein Metall oder eine Legierung eine allgemein feststehende Gießtemperatur angeben, denn sie wird stets von der Art, Größe und Form des Abgusses, von der Art der Form — nasse, trockene oder Dauerform, kernreiche oder kernlose Form — und von der Art des Gießens — von oben oder von unten, hoch oder niedrig, starke oder dünne, flache oder runde Trichter und Anschnitte — abhängen. Man muß sich darum begnügen, für jede Legierung nur bestimmte Grenzwerte der Gießtemperatur aufzustellen.

Kupfer bildet den Grundstock der meisten Legierungen. Es besitzt von den in der Metallgießerei gebräuchlichen Metallen den höchsten Schmelzpunkt und damit auch die höchste Gießtemperatur. Kupfer wird heute fast nur mit Siliziumzusatz zum Zwecke der Desoxydation verschmolzen. Die Schmelze soll bei einem Flüssigkeitsgrade, der etwa demjenigen abgerahmter Milch entspricht, vergossen werden und etwas über Gelbglut erhitzt sein. Man setzt Silizium in kleinen Mengen so lange zu, bis keine Gasbildung mehr wahrzunehmen ist. Saugt das Metall im Steiger stark nach, so war der Siliziumzusatz zu niedrig. Die Erscheinungen im Steiger sind sehr wichtig und gewährleisten zuverlässige Anhaltspunkte.

Rotguß (80 % Cu, 5 % Sn, 5 % Pb, 10 % Zn) ist durch rasche Oberflächenoxydation gekennzeichnet, die eine Beobachtung des wirklichen Zustandes der Schmelze sehr erschwert. Kalter Guß ist gefährlicher als heißer. Die richtige Gießtemperatur ist gekennzeichnet durch gelbe, ins Bläuliche spielende Farbe, kaum wahrnehmbare Dämpfe, an Molke erinnernden Flüssigkeitsgrad der inneren Masse und Oxydationsstreifen des aufsteigenden Stahls. Das Metall im Trichter soll kräftige Saugwirkung aufweisen. Rotguß muß mit hohem Gießdruck vergossen werden.

Bronze (83 $\frac{1}{3}$  % Cu, 16 $\frac{2}{3}$  % Sn). Infolge der entstehenden chemischen Verbindung ist leicht eine gleichmäßige Mischung beider Bestandteile zu erreichen. Die Legierung bleibt sehr lange flüssig; es kann deshalb mit dem Gießen gewartet werden, bis die untere Grenze der Gießtemperatur annähernd erreicht ist. Träges Aussehen der Metalloberfläche braucht nicht zu ängstigen. Gießbeschaffenheit: Glatte, scheinbar starre, an geschmol-

<sup>1)</sup> Foundry 1916, Febr., S. 571/5.

zemes Eisen erinnernde Oberfläche von hell- bis dunkelroter Farbe bei leichter Beweglichkeit der Oberfläche, rasche Oxydbildung in den Farben des Regenbogens, geringes Nachsaugen der Eingußoberfläche.

Messing (66 $\frac{2}{3}$  % Cu, 33 $\frac{1}{3}$  % Zn) besitzt einen niedrigen Siedepunkt, schreckt in der Form stark ab (rasches Erstarren) und soll darum nur in getrockneten Formen vergossen werden. Gießbeschaffenheit wird am besten durch die Erschütterung eines in den Tiegel gestellten Streicheisens festgestellt, an dem das gießreife Metall emporschnellt. Die Schmelze soll flüssig sein wie dünner Sirup, dunkelrote Färbung zeigen, starken, zu Boden sinkenden Dampf entwickeln und kaum merkbar brodeln. Die Trichteroberfläche soll deutliche Saugwirkung aufweisen.

Blei- Bronze (76 bis 76,5 % Cu, 4 % Sn, 20 % Pb, 1 % Ni, 0,5 bis 1 % Mn). Die Verschiedenartigkeit der Legierungsbestandteile erschwert das Mischen und das Gießen. Rührt man nicht um, so bleibt eine innige Vereinigung aus, rührt man zu stark um, so tritt rasch gefährliche Abkühlung ein. Das Material oxydiert rasch; es darf nicht zu dünnflüssig werden, da sonst das Blei zu Boden sinkt, hierdurch eine Entmischung hervorruft und außerdem die Oxyde am Emporsteigen hindert. Träge, an sauren Rahm erinnernde Oberfläche, der Schmelze läßt keinen Schluß auf ihre innere Beschaffenheit zu. Die Legierung neigt dazu, sich während und nach dem Gusse zu blähen. Nickel scheint dieser Eigenschaft entgegenzuwirken. Es ist schwierig, die richtige Gießtemperatur zu treffen, doch dürfte es besser sein, etwas zu warm als zu kalt zu gießen. Gießbeschaffenheit: Glänzend gelbe Farbe, rasche Oxydhautbildung. Die Eingußoberfläche saugt ziemlich stark nach. Da das Metall in der Form sehr rasch abschreckt, muß scharf gegossen werden.

Blei-Zinnbronze (79 % Cu, 10 % Pb, 10 % Sn, 1 % P) ist eine Legierung von guten technischen Eigenschaften und infolge des Zusammenwirkens ihres Blei- und Zinngehaltes von großer Dünnflüssigkeit und guter Vergießbarkeit. Der Phosphor beseitigt alle Verunreinigungen, fördert aber das Anbrennen des Formsandes, weshalb es vorteilhaft ist, möglichst kalt zu gießen. Das Bild der Oberfläche entspricht zugleich der Beschaffenheit des Inneren der Schmelze. Gießbeschaffenheit: Blutrote Farbe, das Metall fließt oder tropft wie Buttermilch vom eingetauchten Streicheisen und scheint an den Tiegelnwänden zu gerinnen. Man rühre zum Ausgleich der Temperatur gründlich durch und gieße dann in scharfem Strahle. Geringe Saugwirkung im Einguß weist auf richtige Gießtemperatur hin.

Reinaluminium. Der Fluß des Metalles in die Form wird leicht durch entstehende Gase gestört. Auch der niedrige Erstarrungspunkt erschwert das Gießen. Da das Metall beträchtlich schwindet, muß es trotzdem möglichst kalt vergossen werden. Gießbeschaffenheit: Das immer ziemlich träge fließende Metall verhalte sich, in kleiner Menge auf den Boden gegossen, ähnlich wie Quecksilber. Die Oberfläche sehe wie dunkelpolirtes Blei aus mit einem Stich ins Rote. Die Eingußoberfläche soll leicht nachsaugen.

Kupferaluminium (90 % Cu, 10 % Al) ist infolge des sehr verschiedenen spezifischen Gewichtes der beiden Metalle, die

wenig Verwandtschaft und Mischungsneigung haben, nicht leicht zu vergießen. Schmilzt man bei zu geringer Wärme, so vereinigen sich die beiden Bestandteile nicht innig genug; wird die Vereinigungswärme auch nur um ein geringes überschritten, so beginnen sie sich wieder zu trennen. Gießbeschaffenheit: Farbe etwa kirsch- bis dunkelrot, lebhaftes Spiel an der Metalloberfläche von rasch in- und auseinander fließenden Flecken. Das Metall bleibt immer trögflüssig und schreckt in der Form rasch ab. Darauf ist bei Anordnung der Gießform Bedacht zu nehmen, im übrigen aber so kalt wie möglich zu gießen.

Im allgemeinen kann mit einer Gießtemperatur gerechnet werden, die etwa 150° oberhalb des Schmelzpunktes der Legierung liegt. Demnach ist Messing (66 $\frac{2}{3}$  % Cu, 33 $\frac{1}{3}$  % Zn) bei 1050° und Kanonenmetall (88 % Cu, 10 % Sn, 2 % Zn) bei 1100° zu vergießen. Aluminiumbronze wird vorteilhaft bei einer Temperatur vergossen, die etwa 80° über ihrem Schmelzpunkt liegt.

C. Irresberger.

### Die Walz-Formmaschine.

Die Abbildungen 1 bis 4<sup>1)</sup> veranschaulichen eine neue Formmaschinenart, bei der der Formsand durch mechanisches Walzen verdichtet wird. Ein gußeisernes Grundgestell, das in Abb. 1 in seinen äußeren Umrissen erkennbar ist, ist mit einer einfachen, aus zwei Achsen, Zahnradgetriebe, Hebdaumen und Drehkurbel bestehenden Hebevorrichtung üblicher Bauart, mittels derer die große Formplatte gehoben und gesenkt werden kann, und mit einer Formkasten-Stiftabhebevorrichtung ausgestattet. Außer auf dieser Hebevorrichtung ruht die Formplatte auf zwei pneumatisch betätigten Kolben, durch die ihr großes Gewicht, etwa 1000 kg, soweit ausgeglichen wird, daß der Hub ohne nennenswerten Kraftaufwand von der Kurbel F aus bewirkt werden kann. In der Nähe eines jeden Kopfendes befindet sich unterhalb der Formplatte, mit ihr in einem Stücke gegossen oder sonstwie starr verbunden, je ein Führungskolben mit 75 × 75 mm Querschnitt, der in einer Führungsbüchse des Grundgestelles lotrecht auf und ab gleitet. Dadurch wird jedes Ecken bei der Bewegung der Formplatte hintangehalten und gutes Abheben des Modelles gewährleistet. Die Preßwalze ruht auf einem Kopfende der Maschine auf einem eigenen Lager. Ihr Gewicht reicht aus, um den Formsand bei einmaligem Hin- und Hergange vollkommen richtig zu verdichten. Sie wird mittels ihrer breiten Flanschen am Formkastenrande geführt und von einem Gelenkarme vorgeschoben und

<sup>1)</sup> Nach Foundry 1915, Juli, S. 253/4.

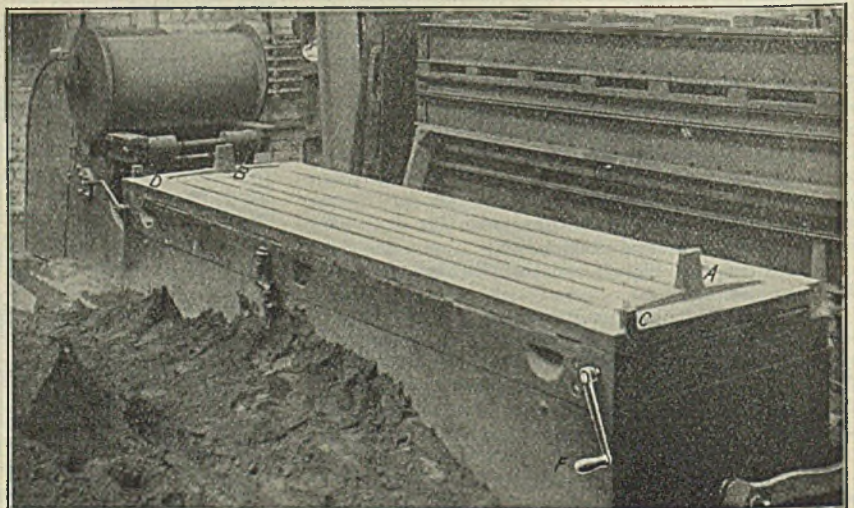


Abbildung 1. Walz-Formmaschine mit Unterteilmodell.

zurückgezogen, den ein pneumatischer Motor betätigt. Dieser Motor befindet sich, staubsicher eingekapselt, in einer Grube am Kopfe der Maschine, in der bei zurückgezogener Walze auch der Gelenkarm verschwindet. Die Maschine gewinnt so eine äußerst gedrungene, wenig Platz beanspruchende Form.

Der Arbeitsvorgang ergibt sich schon aus den Abbildungen so klar, daß er kaum einer Erörterung bedarf.

Abb. 1 zeigt die Maschine mit dem Unterteilmodell auf der Formplatte. Die Erhöhungen A und B sind Formkastenführungen zur Sicherung der richtigen gegenseitigen Lage von Formkasten und Formplatte, die Vorsprünge C und D Führungen zur Sicherung der Lage des Formkastens am Maschinenrahmen. Man bringt zunächst einen Formkasten mit zugehörigem Füllrahmen auf die Maschine, schaufelt beide, Kasten und Rahmen, voll Sand, streicht glatt ab, hebt den Füllrahmen weg und läßt durch Drehen des Anlassers E (s. Abb. 2) die Walze über den Sand vor- und zurücklaufen. Dann wird durch die Kurbel F (s. Abb. 1) das Modell nach unten aus dem Sande gezogen, der Formkasten mittels einer Stiftabhebevorrichtung (in den Abbildungen gleich der Plattensenkvorrichtung nicht erkennbar) durch Betätigung des Hebels G (s. Abb. 2) etwas angehoben und schließlich vollends mit dem Krane von der Maschine entfernt. Abb. 3 zeigt einen Formkasten am Kran hängend und die Maschine bereits mit dem Oberteilmodell versehen. Selbstverständlich werden vor Auswechslung der Formplatte erst alle Unterteile einer Tagesschicht aufgearbeitet.

Die Leistungsfähigkeit der Maschine ist recht beträchtlich. Während bei der Handarbeit 1 Former mit 1 Helfer in der Schicht 11 Formen mit je 1 Abgüsse fertig bringt, werden auf der Maschine von 1 Former mit 2 Helfern leicht 30 bis 40 Formen hergestellt, deren jede 2 Abgüsse enthält. Die Formkasten sind 3000 mm lang, 750 mm breit und 150 mm hoch. Die bei der Handarbeit unvermeidlichen Sandhacken und Bodenbretter kommen bei der Maschinenarbeit in Fortfall.

Die von einer amerikanischen Maschinenfabrik<sup>1)</sup> gebaute Maschine hat sich u. a. in der Gießerei der

H. B. Smith Co. in Westfield, Mass., bestens bewährt, und es dürfte, da sie durch kein Patent geschützt ist, ihrer Ausführung im Deutschen Reiche nichts im Wege stehen. Sie füllt für viele Abgüsse eine seither bestandene Lücke der mechanischen Formverfahren trefflich aus.

C. Irresberger.

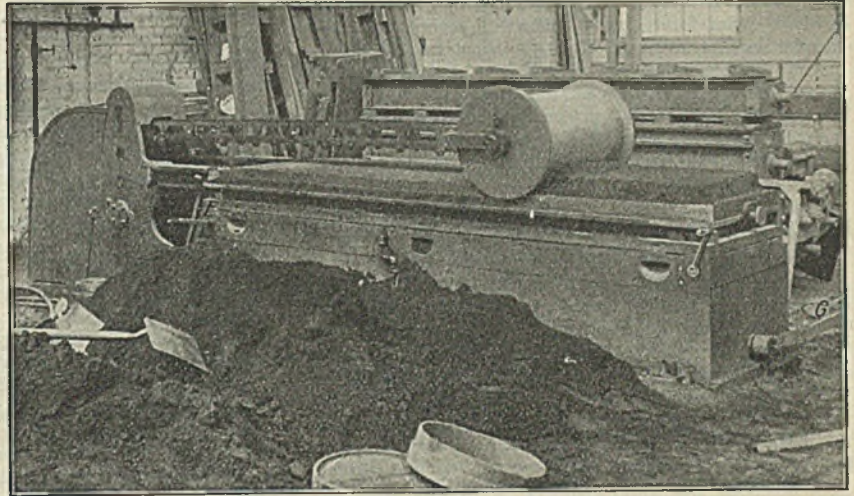


Abbildung 2. Walz-Formmaschine während der Sandverdichtung.

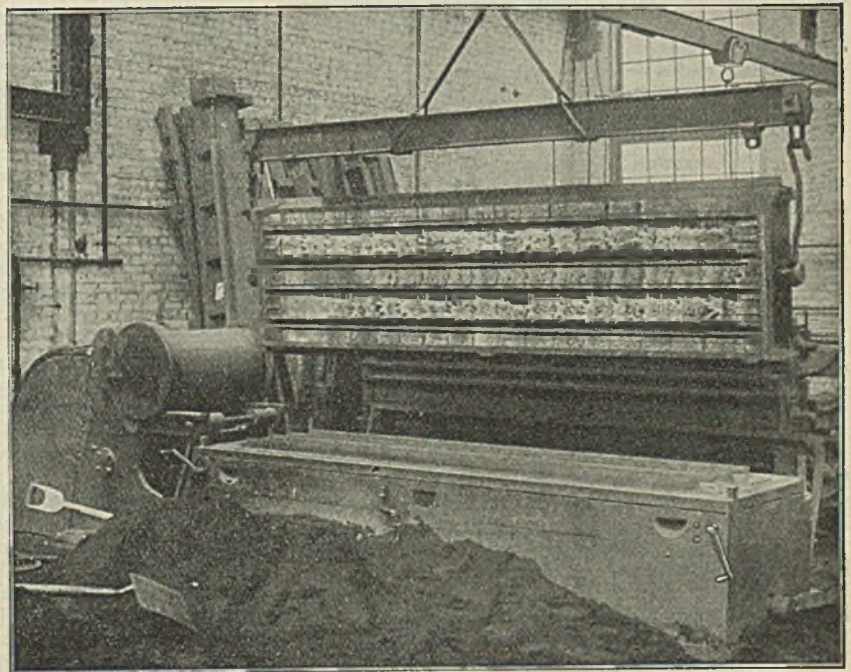


Abbildung 3. Walz-Formmaschine mit abgehobenem Formkasten.

#### Ueber die Theorien des Glühfrischprozesses.

Der Glühfrischprozeß wurde zuerst von Réaumur in seinem Werk „L'art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu“ wissenschaftlich behandelt. Die von ihm aufgestellten Behauptungen sind allerdings nach den heutigen Anschauungen recht naiv. Später stellte Ledebur eine Theorie des Glühfrischprozesses auf<sup>1)</sup>,

<sup>1)</sup> Richey, Brown & Donald, Maspeth, L. J., N. Y.

<sup>1)</sup> Handbuch der Eisenhüttenkunde III, V. Aufl., S. 387.



derzufolge zunächst durch Oxydation eine Entkohlung der Randzonen stattfindet, die sich infolge des Nachfließens des Kohlenstoffs aus dem Innern schließlich auf das ganze Stück ausdehnt. Auf Grund eingehender Versuche stellte Wüst die noch heute bestehende Theorie auf<sup>1)</sup>, nach der zunächst das Eisenkarbid in Eisen und Temperkohle zerfällt, die teilweise zu Kohlendioxyd verbrennt. Die Kohlensäure durchdringt das Material und oxydiert dabei fortwährend weitere Temperkohle. Eine Wanderung des Kohlenstoffs stellt Wüst in Abrede.

R. Stotz<sup>2)</sup> führt auf Grund von Erfahrungen der Praxis und von Versuchen an, daß diese Theorie nicht auf jeden Glühfrischprozeß anzuwenden sei, da sich dieser auch derart führen lasse, daß keine wesentliche Temperkohleabscheidung vor der Entkohlung eintrete.

R. Durrer.

#### Der Konverter und der elektrische Ofen in der Herstellung von Stahlgußstücken.

In einem kürzlich erschienenen Aufsatz<sup>3)</sup> wird die Einführung eines elektrischen Ofens bei der Sivyer Steel Casting Co. zur Verarbeitung des Konverterschrottes besprochen. Obwohl die Sivyer Steel Casting Co. nur mit einem 1-t-Tropenas-Konverter arbeitet, ist die tägliche Erzeugung an Schrott außergewöhnlich hoch, da der Konverter von 7 $\frac{1}{2}$  Uhr morgens bis 5 $\frac{1}{2}$  Uhr abends 22 bis 23 Chargen bläst. Bislang wurde der Schrott, der nicht im Kuppelofen wieder umgeschmolzen werden konnte, verkauft, und aus Sparsamkeitsgründen ging man zum Bau eines Elektroofens über, der zum Umschmelzen und Verfeinern des überschüssigen Schrottes dienen sollte. Der Ofen wurde von der Snyder Electric Furnace Co., Chicago, geliefert und besitzt ein Fassungsvermögen von etwa 1,4 t. Er kam im April d. J. in Betrieb und arbeitet mit kaltem Einsatz.

Der Elektroofen wurde neben den Kuppelöfen und dem Konverter aufgestellt. Durch diese Anordnung sind alle Schmelz- und Frischapparate an einem Orte der Gießerei untergebracht.

Der Umformer und die übrigen elektrischen Einrichtungen sind in einem oberen Stockwerk aufgebaut, um sie dem Staub und Qualm der Gießerei zu entziehen.

Bemerkenswert ist der Entwicklungsgang der Sivyer Steel Casting Co., die im Jahre 1909 zur Erzeugung von Tiegelstahl gegründet wurde. 1912 wurde ein 1-t-Tropenas-Konverter angeschafft, und zwei Jahre später begann man mit der Einschränkung der Tiegelstahlerzeugung, die heute ganz aufgehört hat. Mit dem erwähnten Elektroofen ist die Leistungsfähigkeit des Werkes verdoppelt worden.

R. Durrer.

#### Fragekasten.

Infolge des Mangels an Kupfer wird Gußeisen wahrscheinlich noch auf lange Zeit hinaus vielfach für Kunstguß an Stelle von Bronze verwendet werden. Ein Mangel ist jedoch seine Neigung zum Rosten, die sehr verschieden ist; so finden sich beispielsweise in Bischofsheim i. B. Marktbrunnen mit reich ornamierten Brunnenkästen aus Gußeisen, die schon seit nahezu 400 Jahren im Gebrauch sind und nur geringe Schädigungen durch Rost aufweisen, während anderswo schon bald starke Rostbildungen zerstörend auftraten.

Liegt diese Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens?

Welche Rostschutzmittel lassen sich gegebenenfalls anwenden ohne Aufstrich dicker Farben, die ungünstig auf die Reliefwirkung sind?

Wer liefert Gußeisen mit geringer Neigung zur Rostbildung?

Besonders bei Herstellung für Krieger-Gedenkplatten und Krieger-Ehrenzeichen dürfte eine weitgehende Ver-

wendung von Gußeisen an Stelle von Bronze sehr angebracht sein; daher ist die Beschaffung eines Materials von den angeführten Eigenschaften von großer Wichtigkeit. W.

#### Prüfstelle für Ersatzglieder.

Diese Einrichtung des Vereins deutscher Ingenieure (Charlottenburg, Fraunhoferstr. 11—12), über die wir schon mehrfach berichtet haben<sup>1)</sup>, kann nunmehr auf eine halbjährige Tätigkeit zurückblicken. Sie hat in dem verflonnenen Zeitraum die ihr bisher eingesandten Ersatzglieder, d. h. Arme, Gebrauchshände, Beine und Ansatzstücke, am lebenden Menschen, und zwar an geübten, vollständig geheilten, schmerzfreien, in ihrem Beruf geschickten und arbeitswilligen Facharbeitern, durch ihren technischen Beamtstab prüfen lassen. Wie technisch und wissenschaftlich einwandfrei sie bei dieser Prüfung vorgeht, zeigt der Umstand, daß alle veränderlichen Größen, d. h. die verwendeten Maschinen und Werkzeuge, der arbeitende Mensch und die ihm angepaßten Bandagen, vorweg in ihrer Wirkung auf das genaueste bestimmt sind, so daß lediglich das Ersatzgerät zwischen Arm- oder Beinestumpf und Werkzeug als einzige veränderliche und zu prüfende Größe übrig bleibt.

Die Prüfstelle hat 16 Arme an den damit versehenen Arbeitern, die ständig überwacht wurden, bei der Arbeitsausführung durchprüfen lassen und hatte Ende August noch 19 weitere Arme in Prüfung. Außerdem hat sie drei Gebrauchshände und vier künstliche Beine geprüft, während über fünf weitere die Prüfung noch nicht abgeschlossen ist. Dazu treten eine Anzahl von Ersatzstücken, wie Greifwerkzeuge, Arbeitsklingen sowie sog. Radialis-schienen. Zu den geprüften Armen gehören u. a. solche der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H. in Nürnberg, der Deutschen Rotawerke m. b. H. in Aachen, der Firma Emil Jagenberg, Düsseldorf, der Carnes Artificial Limb Company<sup>2)</sup> in Kansas City (Amerika), eine magnetische Hand der AEG, sowie eine Anzahl von Armen, die von Stabsärzten einzelner Reservelazarette und von Sanitätsämtern entworfen worden sind. Außer rein werkstattlichen Untersuchungen werden von der Prüfstelle auch von außerhalb eingehende schriftliche Anträge von Erfindern bearbeitet, denen nicht die genügenden Mittel zur Verfügung stehen, Modelle anzufertigen, die aber glauben, einen besonderen Gedanken zur Kenntnis der Allgemeinheit bringen zu sollen.

Zu diesen Arbeiten des Prüfungsamtes sind in der letzten Zeit noch einige weitere getreten. So hat das Sanitätsamt des Gardekorps der Prüfstelle die Aufgabe zugewiesen, alle Amputierten aus den dem Sanitätsamt unterstellten Lazaretten bei der Wahl der für ihren Beruf und den Grad der Amputation geeigneten Ersatzglieder zu beraten, bevor sie sich solche anschaffen. In dieser Weise sind innerhalb des halben Jahres 345 Amputierte beraten worden. Ebenso hat das Reichsamt des Innern die Prüfstelle damit betraut, Normalien für die Befestigung der Ansatzstücke an dem Ersatzarm zu bearbeiten; diese große und schwierige Arbeit ist schon heute in vollem Umfange geglückt. Ueber die Arbeit der Prüfstelle in einzelnen unterrichten von Zeit zu Zeit herausgegebene Merkblätter<sup>3)</sup>. Ein gemeinsam mit der Verwaltung der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg demnächst herauszugebendes Handbuch über Bau, Herstellung und Verwendung von Ersatzgliedern und Arbeitshilfen für Kriegsbeschädigte und Unfallverletzte soll eine objektive Darstellung dieser Ersatzglieder, die Ergebnisse der Prüfstelle sowie die mit den Gliedern auch bei der Berufsarbeit gemachten Erfahrungen wiedergeben.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 20. Juli, S. 711.

<sup>2)</sup> Eine mit zahlreichen Abbildungen versehene kurze Schrift über den Carnes-Arm ist von der Gemeinnützigen Gesellschaft zur Beschaffung von Ersatzgliedern m. b. H. in Berlin NW 7, Sommerstr. 40a, kostenlos zu beziehen.

<sup>3)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 30. März, S. 306/11.

<sup>1)</sup> Metallurgie 1908, 8. Jan., S. 7.

<sup>2)</sup> Gießerei-Zeitung 1916, 15. Juli, S. 209/12; 1. Aug., S. 225/8.

<sup>3)</sup> The Iron Trade Review 1916, 4. Mai, S. 982/9.

## Patentbericht.

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

16. Oktober 1916.

Kl. 24 b, Gr. 7, W 46 298. Zerstäuberbrenner für Oel-feuerungen. Westf. Gasglühlicht-Fabrik F. W. & Dr. C. Killing, Hagen i. W.

Kl. 49 b, Gr. 47, B 79 191. Vorrichtung zur Zerleinerung von Metallspänen und ähnlichem Metallabfall. Oscar Busse, Ilmenau in Thüringen.

19. Oktober 1916.

Kl. 10 a, Gr. 17, B 79 641. Kokslöschbehälter mit durchbrochenem Einsatz. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 18 b, Gr. 14, A 28 052. Kopfhubwerk für fahrbare Ofenköpfe. Aktiengesellschaft Lauchhammer, Abteilung Hüttenbau, Düsseldorf, Rheinhof.

Kl. 24 a, Gr. 19, H 69 101. Feuerungsanlage für minderwertige Brennstoffe mit der Hauptfeuerstelle in dem Gasweg vorgeschalteten Nebenfeuerstellen. Alfred Hoffmann, Duisburg, Ludgeriplatz 27.

Kl. 48 a, Gr. 11, B 79 689. Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung von Blechen durch elektrolytische Bäder. Albert Ernest Battle, Aldgate (Engl.).

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

9. Oktober 1916.

Kl. 20 i, Nr. 653 441. Rillenschiene. „Phönix“, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Ruhrort, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 85 g, Nr. 653 409. Strahldüse mit verstellbarem Austrittsquerschnitt. Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke, Warstein.

Kl. 85 g, Nr. 653 410. Mit verstellbarem Austrittsquerschnitt versehene Strahldüse. Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke, Warstein.

16. Oktober 1916.

Kl. 10 a, Nr. 653 819. Koksverladung. Johann Schürmann, Bochum, Meinolphustr. 22.

Kl. 19 a, Nr. 653 608. Eiserne Querschelle für Eisenbahnoberbau. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 19 a, Nr. 653 759. Schienenstoßverbindung. Ludwig Guba, Dejwitz, Böhmen.

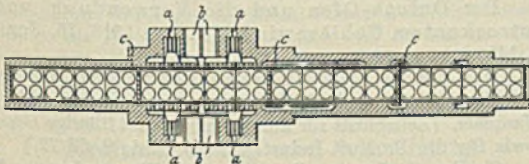
Kl. 24 b, Nr. 653 607. Vergaser. Fr. C. Menger, Wiesbaden, Victoriast. 14.

Kl. 24 c, Nr. 653 849. Düsenstock. Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke, Warstein.

Kl. 31 a, Nr. 653 828. Gießform. Bornkesselwerke m. b. H., Berlin.

### Deutsche Reichspatente.

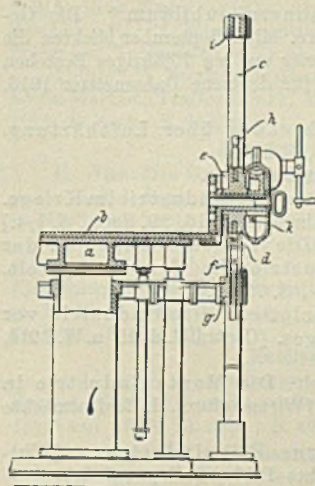
Kl. 18 c, Nr. 290 524, vom 8. Februar 1914. Hellmuth Münter in Anklam. *Kontinuierlich arbeitender Flammojen mit Vorwärm-, Glüh- und Kühlzone, z. B. zum Behandeln von Tempergut.*



Der Ofen besitzt zwischen den sich gegenüberliegenden Feuerungen a in der Glühzone Kammern b für das Tempern eiligen Gutes. Die einzelnen Glüh-, Vorwärm- und Kühlzonen sind durch Schieber c gegeneinander abschließbar.

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

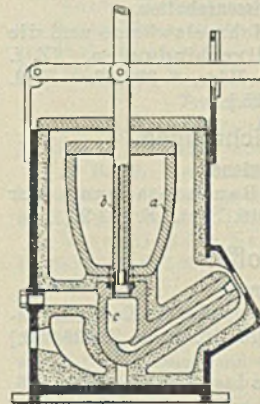
Kl 31 b, Nr. 289 621, vom 9. Juni 1914. Mertens & Frowein, G. m. b. H., Maschinenfabrik in Neviges.



Rhld. *Rüttelformmaschine mit heb- und senkbarer Wendevorrichtung.*

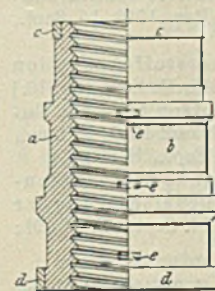
Die Wendevorrichtung für die Wendepatte b führt sich beim Heben und Senken auf feststehenden, einfach oder paarweise zu beiden Seiten des Formtisches a angeordneten Führungstangen c. Die Wendevorrichtung stützt sich in ihrer unteren Lage mit einstellbaren Anschlägen d der Führungsbüchse e auf einstellbaren Stangen f, die auf der Brücke g gelagert sind. In der oberen Lage wird sie von Hängestangen h getragen, die in dem oberen Querhaupt i festgestellt werden können. Die genaue Einstellung der Wendepatte b in ihren beiden um 180° voneinander abstehenden Arbeitslagen wird durch einstellbare Anschläge k, die sich gegen eine an der Führungsbüchse e der Wendevorrichtung angebrachte Nase legen, erreicht.

Kl. 31 c, Nr. 290 855, vom 26. Mai 1914. Dr. Elias Straus in München. *Verfahren und Vorrichtung, flüssiges Metall o. dgl. unter explosionsartigem Druck in Formen zu gießen.*



Das aus dem Schmelztiegel a durch Anheben des Ventils b in den Füllraum c abgelassene Gießmetall wird durch Entzündung eines in den Raum c eingebrachten festen oder flüssigen Explosivstoffes, z. B. Schießpulvers, in die mit dem Füllraum c in offener Verbindung stehende Gußform geschleudert. Beispielsweise kann der Explosivstoff durch die hohle Ventilstange b in den Raum c eingebracht werden.

Kl. 31 c, Nr. 290 688, vom 16. Juni 1915. Actiengesellschaft der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen, Saar. *Verfahren zur Herstellung von Druckschraubenmutter für Walzenständer.*



Die Druckschraubenmutter werden nicht aus einem Stück hergestellt, sondern aus zwei Hälften a, b. Sie werden liegend gegossen, und zwar mit der Teilungsfläche nach unten, um die Unreinigkeiten des Metalles von der Innenseite der Mutter nach der Außenseite abzuleiten und dort durch Steigetrichter zu beseitigen. Die beiden Hälften werden dann durch Schrupfringe c und d miteinander verbunden, wobei zur Verhinderung innerhalb der Teilungsebene geeignete Einrichtungen, z. B. Dübel e, angewandt werden können.

## Zeitschriftenschau Nr. 10.<sup>1)</sup>

### Allgemeiner Teil.

#### Geschichtliches.

Ein deutsches Industriejubiläum.\* Die Geschichte der Borsigwerke. Mitte September blickten die Werke der Firma A. Borsig auf ein 75jähriges Bestehen zurück. [Wochenschrift für deutsche Bahnmeister 1916, 10. Sept., S. 740/9.]

H. Haedicke: Noch etwas über Lufthärtung. [St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 876.]

#### Wirtschaftliches.

Dr. Philipp Fabian: Die Eisenindustrie im Kriege. [Wirtschaftszg. d. Zentralmächte 1916, 29. Sept., S. 1/4.]

Dr. Ernst Jüngst: Die Verschiebungen in der deutschen Eisenindustrie in der Kriegszeit. [Glückauf 1916, 16. Sept., S. 795/9.]

H. Baclasse: Die belgische Großindustrie vor und während des Krieges. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Nr. 21, S. 251/4.]

Dr. Rudolf Kobatsch: Die Montanindustrie in Oesterreich-Ungarn. [Wirtschaftszg. d. Zentralmächte 1916, 29. Sept., S. 8/9.]

Bela Veith: Ungarns Eisenindustrie. [Wirtschaftszg. d. Zentralmächte 1916, 29. Sept., S. 9.]

Dr. Paul Martell: Die bosnische Montanindustrie. [Wirtschaftszg. d. Zentralmächte 1916, 29. Sept., S. 9/11.]

#### Lieferungsbedingungen.

Bedingungen der Schwedischen Staatsbahnen für die Lieferung von Schienen. [Organ 1916, 1. Sept., S. 277.]

#### Technische Hilfswissenschaften.

G. D. Roos: Ueber die Schmelzwärme und die Bildungswärme von Metallverbindungen. [Z. f. anorg. u. allg. Chem. 1916, 21. März, S. 329/57. — Vgl. St. u. E. 1916, 21. Sept., S. 925.]

### Soziale Einrichtungen.

#### Gewerbehygiene.

Fritz Wellmann: Die Rauchabsaugung der Schmiede. [Rauch u. St. 1916, Sept., S. 163/9.]

### Brennstoffe.

#### Allgemeines.

Brennstoff-Oekonomie.\* Erster Kommissionsbericht. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 299/303.]

#### Torf.

Die Torfindustrie Kanadas. [Engineering 1916, 15. Sept., S. 258/9.]

#### Steinkohle.

Die chemische und geologische Beschaffenheit der Kohle. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 311.]

J. Ivon Graham: Die Durchlässigkeit der Kohle für Luft und Gas und die Löslichkeit verschiedener Gase in Kohle. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 308.]

J. Ivon Graham: Die Sauerstoffabsorption durch Kohle. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 310.]

F. Fischer und W. Glund: Arbeiten auf dem Gebiete der Kohleextraktion. [Glückauf 1916, 26. Aug., S. 721/9. — Vgl. St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 873/4.]

Oskar Simmersbach: Deutschlands Steinkohlenvorkommen mit besonderer Berücksichtigung der Kokskohlen.\* [St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 885/91; 21. Sept., S. 916/22.]

Fritz W. Lürmann: Englands Kohlenvorräte und der Krieg. [St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 875/6.]

O. Nerger: Die Kohlenversorgung des Balkans. [Feuerungstechnik 1916, 1. Sept., S. 269/71.]

#### Koks und Kokereibetrieb.

Parr und Ollin: Die Verkokung der Kohle bei niedrigen Temperaturen unter Berücksichtigung der Eigenschaften und Zusammensetzung der Erzeugnisse. [University of Illinois Bulletin 1915, 31. Mai. — Vgl. St. u. E. 1916, 21. Sept., S. 924/5.]

Eine neue Kokerei-Anlage.\* Beschreibung des Ausbaues des Werkes von Bolckow, Vaughan & Company, das ein neues Aggregat von 50 Semet-Solvay-Ofen errichtet hat, und dessen gesamte Ofenzahl dieses Types sich nun auf 290 beläuft. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 29. Sept., S. 394.]

Ueber die Absaugung der Füllgase in Koksofenanlagen. Beschreibung verschiedener Vorschläge zur Absaugung der Füllgase in Koksofenanlagen. [Soz. Techn. 1916, 1. Sept., S. 172/3.]

C. C. Campbell: Entschwefelung bei der Koks-erzeugung. Erörterungen des Einflusses eines Schwefelgehaltes auf die Qualität des Kokses und der Nebenprodukte. Unzulänglichkeit des Wassers zur Entschwefelung. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, August, S. 368 u. 374.]

Naderhoff: Neue Abdichtung für Koksofen-türen.\* Das Wesen der neuen Abdichtung für Koksofen-türen besteht darin, daß die Tür mit einem Rahmen versehen ist, der ihre Flanken mit der Ofenwandung bzw. den Ankerständern verbindet und auf diese Weise einen verhältnismäßig großen, oben offenen Hohlraum rings um die Tür schafft. [Glückauf 1916, 5. Aug., S. 673/4.]

#### Nebenerzeugnisse.

Bemerkungen über die amerikanische Nebenproduktenerzeugung. Allgemeine Erörterungen. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 1. Sept., S. 247.]

Amerikanische Nebenproduktenerzeugung im Jahre 1915. Statistische Angaben. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 1. Sept., S. 254.]

Der direkte Prozeß der Ammoniakgewinnung. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 29. Sept., S. 396.]

Anwendung eines Gemisches von Kohle mit Kalkstein. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 313.]

#### Erdöl.

F. Froeh: Die Erdölvorkommen an der türkisch-persischen Grenze.\* [Petrol 1916, 16. Febr., S. 473/80.]

#### Koksofengas.

Durch Koksofengas geheizte Kessel. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 8. Sept., S. 280/1.]

#### Gehtgas.

Hochofengas zur Kesselheizung.\* Angabe der Bedingungen, die zur Erreichung der höchsten Wirtschaftlichkeit bei der Verwendung von Hochofengas zur Kesselheizung erforderlich sind. [Ir. Age 1916, 13. Juli, S. 82/3.]

Der Duluth-Ofen und die Verwendung von getrocknetem Gebläsewind. [Ir. Age 1916, 15. Juni, S. 1454.]

Der Kubierschky-Gaswascher.\* Beschreibung der Einrichtung und Wirkungsweise des Kubierschky-Waschers. [Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase sowie für die Probluft-Industrie 1916, Mai, S. 68/72.]

Charles C. Lynde: Brenner für Hochofengas.\* [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Aug., S. 365/7.]

### Erze und Zuschläge.

#### Eisenerze.

H. Pudor: Die Eisenerzlagertstätten der Balkanländer. Kurze Mitteilungen über das Vorkommen von Eisenerzen in Serbien, Bulgarien, Mazedonien, in der

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 27. Jan., S. 95/103; 24. Febr., S. 202/5; 30. März, S. 323/8; 27. April, S. 421/4; 25. Mai, S. 518/21; 29. Juni, S. 641/9; 27. Juli, S. 731/5; 31. Aug., S. 852/6; 28. Sept., S. 948/52.

Europäischen Türkei, Albanien, Montenegro, und in der Asiatischen Türkei. [E. T. Z. 1916, 28. Sept., S. 527.]

#### Erzaufbereitung und -brikettierung.

H. C. Parmelee: Aufbereitung der Wolframerze in Colorado.\* Beschreibung der neuen Anlage in Boulder County. [Met. Chem. Eng. 1916, 15. März, S. 301/4.]

Brikottpresse.\* Beschreibung einer von der William Tod Company Youngstown, Ohio, gebauten Presse zum Brikettieren von für die Verhüttung zu feinem Material für den Hochofen. [Ir. Age 1916, 10. Febr., S. 372/3.]

#### Agglomerieren.

H. V. Schiefer: Agglomerieranlage in Toledo\*. [Ir. Tr. Rev. 1916, 25. Mai, S. 1154/61. — Vgl. St. u. E. 1916, 21. Sept., S. 923.]

### Feuerfestes Material.

#### Feuerfester Ton.

Feuerfester Bindeton. Es handelt sich um einen als sehr günstig befundenen fetten, hochbildsamen böhmischen Ton. [Tonind.-Zg. 1916, 14. Sept., S. 616.]

#### Dolomit.

Dr. Ludwig Kiepenheuer: Begriff, chemische und physikalische Natur und Konstitution des Dolomits. [Cem. 1916, 28. Sept., S. 237/8.]

### Schlacken.

#### Hochofenschlacken.

Wallace G. Imhoff: Ursachen des Auftretens von Eisen in Schlacken und die Folgen hiervon. (Forts. folgt.) [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Aug., S. 359/61.]

#### Eisenportlandzement.

Axel Keim: Eisenportlandzement. [Tek. U. 1916, 26. Sept., S. 436/9.]

### Werksbeschreibungen.

Bedeutende Kriegsbedarf herstellende ausländische Werke.\* Eine neue englische Munitionswerkstätte. [Werkz.-M. 1916, 15. Sept., S. 275/7.]

### Feuerungen.

#### Allgemeines.

v. Jüptner: Die spezifische Wärme fester Körper.\* Einheitliche, auf die Quantentheorie begründete Formeln für die spezifische Wärme fester Körper. [Feuerungstechnik 1916, 15. Sept., S. 281/5.]

Vorbrennung mit und ohne Flamme. Auszug aus einem Vortrag von W. A. Bone. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 318.]

#### Kohlenstaubfeuerungen.

Die Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubfeuerung im Vergleich mit der Oel- und Wassergasfeuerung.\* [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 7. Sept. Aus der Schweizer Technik S. 73/4.]

#### Ofen.

Ralph Hackett: Gasöfen und ihr Nutzen. Der Vortragende bespricht in bunter Reihenfolge die Wärmebehandlung des Stahls (Kohlenstoffstahl und Schnelldrehstahl), die Herstellung von Bolzen und Nieten, das Anwärmen von Stahlblechen, ferner Federnfabrikation, Metallschmelzen, Schweißen von Gaszylindern, Wärmemessung u. a. m. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 15. Sept., S. 309/10.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

#### Speisewasserreinigung.

Aluminium als Mittel gegen Kesselstein. Aluminium verhindert die Kesselsteinbildung. Aluminium in Pulverform hat eine größere Wirkung als körniges Aluminium. Die beste Wirkung wird mit einem einfachen Aluminiumfarben-Anstrich der inneren Kesselwand erzielt. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 22, 23, S. 271.]

### Dampfkessel.

B. Schapira: Ueber amerikanische Vortikal-kessel.\* [Feuerungstechnik 1916, 1. Aug., S. 245/9; 15. Aug., S. 258/62; 1. Sept., S. 271/5.]

### Dampfturbinen.

Die Zoelly-Dampfturbine für ortsfesten Betrieb, ihre Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung.\* [Pr. Masch.-Konstr. 1916, 7. Sept. Aus der Schweizer Technik S. 74/7; 21. Sept., S. 82/5.]

1500-KW-Turbo-Generator auf den Westinghouse-Werken, Trafford Park, Manchester.\* [Engineering 1916, 8. Sept., S. 222/3.]

### Gasmaschinen.

H. Witz: Die Großgasmachines.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 1. Sept., S. 273/4; 8. Sept., S. 283/5; 15. Sept., S. 291/3; 22. Sept., S. 298/300.]

Ernst Blau: Neuere Einrichtungen zur Verwertung der Abwärme von Feuerungsanlagen.\* Einrichtungen der Gesellschaft für Abwärmeverwertung m. b. H. in Charlottenburg. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 8. Sept., S. 281/3.]

### Entöler.

Oel- und Fettrückgewinnungsanlagen nach System „O M S“ für industrielle Betriebe.\* [Gesundheits-Ingenieur 1916, 23. Sept., S. 425.]

### Riementreibe.

Fritz Adolf Boesner: Der Riemetrieb in Theorie und Praxis.\* [Glaser 1916, 1. Sept., S. 73/80.]

Stahlbänder als Ersatz für Lederriemen. [Braunkohle 1916, 15. Sept., S. 227/38.]

### Arbeitsmaschinen.

#### Gebälse.

Turbo-Kompressoren.\* Beschreibung eines durch die British Thomson Houston Company, Ltd., hergestellten Turbo-Kompressors. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 8. Sept., S. 278.]

#### Transportvorrichtungen.

Saugluftförderanlage für feinkörnige Braunkohlen.\* [St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 902/4.]

A. Briem: Pneumatische Materialförderung in industriellen Anlagen.\* [Fördertechnik 1916, 15. Aug., S. 121/4; 1. Sept., S. 129/32.]

Normalien für Kesselwagen.\* [St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 897/8.]

#### Werkstatkranen.

Dr. techn. Leopold Feigl: Hüttenwerkskranen.\* Es werden die Bedingungen besprochen, denen Hüttenwerkskranen genügen müssen, einige Einzelheiten erörtert und verschiedene Krane ausführlich behandelt. [Z. d. V. d. I. 1916, 19. Aug., S. 685/9; 2. Sept., S. 728/33; 9. Sept., S. 752/8.]

#### Hebemagnete.

Lasthebemagnete.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 1. Sept., S. 275/7.]

### Werkseinrichtungen.

#### Gleisanlagen.

Wilhelm Klutmann: Uebersicht über die seitherigen Bestrebungen und Mittel zur Verhütung des Schienenwanderns.\* [St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 813/20; 7. Sept., S. 866/70; 14. Sept., S. 891/7.]

### Roheisenerzeugung.

#### Hochofenprozeß.

N. M. Langdon: Rechnerische Betrachtungen über den Gebrauch von Kohlenstoff in modernen amerikanischen Hochofen. Einige kritische Betrachtungen über die von Henry Phelph Howland über diesen Gegenstand veröffentlichte Abhandlung. [Bull. Am.

Inst. Min. Eng. 1916, Juli, S. 1245/51. — Vgl. St. u. E. 1916, 10. Aug., S. 782/3.]

Hermann Thaler: Experimentelle Untersuchungen des Siegerländer Spiegeleisen-Hochofens. (Schluß.) [B. u. H. Rund. 1916, 5. Sept., S. 69/73.]

G. A. Rankin und H. E. Merwin: Das ternäre System Kalziumoxyd-Aluminiumoxyd-Magnesiumoxyd.\* Es treten keine ternären Verbindungen auf, die in Berührung mit Schmelzen stabil sind. Die Untersuchung beschränkte sich also auf die Festlegung der Gleichgewichte der Bestandteile  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$  und der binären Verbindungen  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $3\text{CaO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  in ternären Lösungen. [Z. f. anorg. u. allg. Chem. 1916, 1. Aug., S. 291/316.]

#### Hochofenbau.

Bau eines Hochofens in 85 Tagen.\* [Ir. Age 1916, 15. Juni, S. 1441/4. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 854.]

Wiederaufbau eines Hochofens in 50 Tagen.\* Kurze Angaben über den Wiederaufbau eines Hochofens der Valley Mould & Iron Co. in 50 Tagen. [Ir. Tr. Rev. 1916, 10. Aug., S. 274.]

#### Hochofenbetrieb.

J. E. Johnson: Die mechanischen Grundlagen des Hochofenbetriebes.\* [Met. Chem. Eng. 1916, 1. Jan., S. 38/45; 15. Jan., S. 77/87. — Vgl. St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 871/3.]

George W. Vreeland: Hochofenbegiehung.\* Einige zusätzliche Bemerkungen über den früher von dem Verfasser erschienenen Aufsatz. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Aug., S. 382/6. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 854.]

Arthur J. Boynton: Hochofenbegiehung. Besprechung der Arbeit von George W. Vreeland über Hochofenbegiehung. [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Aug., S. 386/8.]

K. L. Landgrebe: Der Brownsche Gichtverschluß.\* (Schluß.) [The Blast Furnace and Steel Plant 1916, Aug., S. 388/90.]

#### Elektroisen.

J. A. Leffler: Die elektrische Roheisenerzeugung in Schweden.\* [Engineering 1915, 6. Aug., S. 131. — Vgl. St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 901/2.]

R. J. Wysor: Der Wärmeverlust in den Heißwindleitungen der Hochofenwerke.\* [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1915, Okt., S. 2161. — Vgl. St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 900/1.]

#### Gießerei.

##### Anlage und Betrieb.

E. L. Shaner: Wie ist eine neue Gießerei anzulegen?\*[Foundry 1916, Sept., S. 379/88.]

Paul Klopfer: Neubau der Maschinenfabrik und Eisengießerei der Firma Amandus Kahl, Hamburg-Altona.\* [Der Industriebau 1916, 15. Aug., S. 131/3.]

Heinrich Köhler: Winke zur Ausschubverminderung. Erörterung über die Ursachen des Gießereiaussschusses und Angaben zu dessen Verminderung. [Gießerei 1916, 7. Sept., S. 175/7.]

O. d'Assc: Der heutige Stand des Kleinbessemerbetriebes.\* Vortrag, gehalten in der 24. Versammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute in Düsseldorf am 4. August 1916. [Gießerei 1916, 22. Aug., S. 163/7. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 838.]

H. Cole Estep: Die Verwendung von Sandstrahlgebläsen in modernen Gießereien.\* [Foundry 1916, Sept., S. 349/63.]

##### Roheisen und Gattierung.

Seigerungserscheinungen im Gießereiroheisen. [Z. Gießereipraxis 1916, 16. Sept., S. 541/3.]

Gasblasen im Guß. Ursachen und Verhinderung der Entstehung von Gasblasen. [Z. Gießereipraxis 1916, 2. Sept., S. 509/12.]

#### Formstoffe.

Eine neuzeitliche Formsandaufbereitungsanlage.\* Beschreibung einer von der Firma Gebr. Pfeiffer, Kaiserslautern, erbauten maschinellen Formsandaufbereitungsanlage. [Z. Gießereipraxis 1916, Nr. 7/8, S. 59/62.]

U. Lohse: Sandaufbereitungsanrichtungen der Badischen Maschinenfabrik in Durlach.\* [Gieß.-Zg. 1916, 1. Sept., S. 257/61; 15. Sept., S. 277/80.]

#### Schmelzen.

Rohöl für den Kuppelofenbetrieb. Beschreibung eines von Bradley Stoughton vorgeschlagenen Verfahrens zur Beheizung des Kuppelofens mit Rohöl. [Ir. Age 1916, 10. Febr., S. 376.]

Harold Hemenway: Die Windführung bei einem Flammofen. [Foundry 1916, Sept., S. 391.]

Neues Verfahren zum Einschmelzen von Stahlschrott. [Ir. Tr. Rev. 1916, 31. Aug., S. 418.]

#### Sonderguß.

F. Wüst und E. Leuenberger: Ueber den Einfluß der Glühdauer auf die Qualität des Tempergusses.\* Der im Oelflammofen erschmolzene Temperguß ist wegen seines geringen Schwefelgehaltes dem Kuppelofenguß bezüglich Dehnung, Kontraktion und Zähigkeit überlegen. Seine Zugfestigkeit nimmt mit der Dauer des Temperns anfangs langsam, später in stärkerem Maße ab, während Dehnung und Kontraktion entsprechend zunehmen. Die Zähigkeit bzw. Schlagfestigkeit des Materials erhöhen sich mit der Dauer des Temperns erheblich. Die Härte nimmt mit zunehmender Glühdauer ab. Das spezifische Gewicht sinkt durch das Tempern; die Dauer des Glühens ist hierauf nur von geringem Einfluß. Durch steigenden Siliziumgehalt wird das spezifische Gewicht des getemperten Materials stark heruntergedrückt. [Ferrum 1916, Aug./Sept., S. 161/72.]

Eisenkunstguß unter dem Kriege. [St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 876.]

#### Metallguß.

H. S. Primrose: Die Herstellung von Kanonenmetall in England.\* (Forts.) Beitrag zur Herstellung des Legierung 88% Cu, 10% Sn und 2% Zn, wie sie in weitgehendem Maße für Kriegszwecke verwendet wird. (Forts. folgt.) [The Metal Industry 1916, Aug., S. 339/42.]

Adler: Rotguß und seine Verbesserung durch Mangan. [Organ 1916, 1. Sept., S. 275/7.]

#### Gußbearbeitung.

Dr. A. Keßner: Versuche über die Bearbeitbarkeit von Gußeisen- und Metall-Legierungen.\* Beschreibung eingehender Versuche über die Bearbeitbarkeit von Gußeisen- und Metall-Legierungen. (Forts. folgt.) [Gieß.-Zg. 1916, 15. Sept., S. 274/7.]

#### Gußveredelung.

Pradel: Neues aus dem Gießereibetrieb.\* Beschreibung einiger Beizverfahren. [Gieß.-Zg. 1916, 1. Sept., S. 261/3.]

#### Sonstiges.

C. Sutor: Beiträge zur Frage der Einrichtung von Schulwerkstätten unter besonderer Berücksichtigung des Former- und Gießergewerbes. [St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 838/41; 28. Sept., S. 939/43.]

Max Schmidt: Die Ausbildung der Former und Gieber in Werkstatt und Schule. [Gießerei 1916, 7. Sept., S. 180/2.]

Dr. Karl Gotter: Was lehrt uns der Krieg über die zukünftige Ausbildung der Facharbeiter des Gießereigewerbes. Vortrag, gehalten auf der 47. Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 5. August 1916 in der Städtischen Tonnhalle zu Düsseldorf. [Gießerei 1916, 22. Aug., S. 168/74. — Vgl. St. u. E. 1916, 17. Aug., S. 806/7.]

Die Veränderungen in der Gießerei-Industrie seit 1914.\* Statistische Betrachtungen über die Entwicklung der amerikanischen Gießerei-Industrie seit 1914. [Foundry 1916, Sept., S. 373/7.]

Aus den Berichten der technischen Aufsichtsbeamten der Nordöstlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1915.\* Beschreibung eines von der Firma E. Brahandt, Berlin, angefertigten Tiegelfofens mit Windzuführung und eines von der Firma Krebs & Co., Berlin-Hohenschönhausen, errichteten fahrbaren Rauchfanges. [Z. Gießereipraxis. 1916, 26. Aug., S. 493/4.]

E. P. Later: Die Chemie in der Messinggießerei. [Foundry 1916, Sept., S. 364/6.]

O. Bauer und E. Wetzel: Zersetzungerscheinungen an Gußeisen.\* Untersuchungen über die Zersetzungerscheinungen an Gußeisen und deren Verhütung. [Mitt. Materialpr.-Amt 1916, 1. Heft, S. 11/40.]

Grafton M. Thrasher: Ueber die Beziehung des Siliziums zum Gesamtkohlenstoff beim schmiedbaren Guß und Hartguß.\* [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1915, Okt., S. 2129. — Vgl. St. u. E. 1916, 28. Sept., S. 943/5.]

Gewichtsberechnungen in der Gießerei.\* Praktische Winke zur Berechnung des Gewichtes von Gußstücken. (Forts. folgt.) [Z. Gießereipraxis. 1916, 23. Sept., S. 557/9.]

Zusammenstellung der Fragebogenantwortungen betreffend Verwendung von Gasrohr und Schmiede- oder Stahlrohr. [J. f. Gasbel. 1916, 2. Sept., S. 453/8.]

N. A. Loschge: Ueber das Wachsen von Roststäben.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 22. Sept., S. 297/8. — Vgl. St. u. E. 1916, 31. Aug., S. 855.]

Eine bemerkenswerte tödliche Explosion in einer Stahlgießerei. [Soz.-Techn. 1916, 1. April, S. 65. — Vgl. St. u. E. 1916, 28. Sept., S. 946.]

Herstellung von Automobilzylindern.\* [Ir. Tr. Rev. 1916, 31. Aug., S. 409/18.]

## Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

### Flußeisen (Allgemeines).

A. W. und H. Brearley: Einige Eigenschaften von Stahlblöcken.\* Entstehung und Einfluß des Kristallgefüges. Ausbildung der Lunken. Versuche mit Wachsblöckchen. Wir werden auf den Aufsatz (Vortrag vor dem Iron and Steel Institute) noch näher zurückkommen. [Engineering 1916, 29. Sept., S. 315/8.]

### Martinverfahren.

H. Wilda: Feuerungen von Herdöfen.\* Vorschläge für eine Ausbildung der Brennerköpfe, bei der die Zuführung des Gases zwischen zwei Schichten vorgewärmter Luft erfolgt. [Feuerungstechnik 1916, 15. Sept., S. 286/7.]

## Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

### Walzen.

Kontinuierliche Walzwerke. [St. u. E. 1916, 21. Sept., S. 909/16.]

### Walzwerksantrieb.

Elektrisch betriebenes Reversierwalzwerk. [Ir. Coal Tr. Rev. 1916, 25. Aug., S. 218.]

Wilfred Sykes und David Hall: Elektrischer Antrieb von Reversierwalzwerken.\* [Ir. Tr. Rev. 1916, 31. Aug., S. 420/2.]

### Kaltwalzwerk.

Kaltwalzmaschinen.\* Beschreibung einiger von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg gebauten Kaltwalzmaschinen. [Z. d. V. d. I. 1916, 16. Sept., S. 765/9.]

### Wärmebehandlung.

A. Messerschmidt: Die Einrichtung einer neuzeitlichen Härtereier und Vergütungsanlage.\* Beschreibung zweier von der Firma de Fries & Cie., Akt.-Ges. in Düsseldorf, ausgeführten Anlagen. [Z. d. V. d. I. 1916, 26. Febr., S. 161/4.]

### Härten.

Jonathan Wenz: Moderne Härteeinrichtungen und ihre wirtschaftliche Bedeutung.\* [Werkz.-M. 1916, 15. Aug., S. 331/6.]

Härten von Werkzeugen aus Schnellschnittstahl im elektrisch geheizten Salzbad.\* Hinweis auf die von der AEG gebauten und gelieferten Glüh- und Härteanlagen mit elektrisch geheiztem Salzbad. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 22. Sept., Nr. 38, S. 302/3.]

### Rostschutz.

Das Cumberland-Rostschutzverfahren.\* Das Prinzip dieses Verfahrens besteht darin, in das Innere des Kessels, des Kondensators oder des Gefäßes, das gegen Rost geschützt werden soll, eine oder mehrere Eisenanoden einzuführen und mit isoliertem Draht an den positiven Pol einer elektrischen Kraftquelle anzuschließen, während der Kessel, Kondensator usw. mit dem negativen Pol verbunden wird. Durch den elektrischen Strom, der durch die Anoden und die Kesselwände geht, wird nicht nur ein Angreifen der Kesselwandung verhindert, sondern auch die Bildung von Kesselstein wird unterbunden. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 19, 20, S. 236.]

### Eisenbahnmateriale.

Kittel: Flußeisenbleche für Lokomotivfeuerbüchsen.\* [Z. d. V. d. I. 1916, 9. Sept., S. 745/7.]

### Kriegsmateriale.

Fred H. Colvin: Herstellung der serbischen 120-mm-Granaten.\* [Am. Mach. 1916, 16. März, S. 453/8.]

John H. Van Deventer: Dreißillige russische Schrapnells.\* [Am. Mach. 1916, 17. Febr., S. 265/8.]

## Eigenschaften des Eisens.

### Rosten.

Rosten von Eisen und Stahl.\* [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Nr. 21, S. 254/5.]

### Sonstiges.

O. Reinhold: Mechanische Eigenschaften von Flußeisen bei verschiedenen Temperaturen.\* [Ferrum 1916, April, S. 97/103; Mai, S. 116/23; Juni, S. 129/40. — Vgl. St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 899/900.]

## Metalle und Legierungen.

### Metalle.

Dr.-Ing. E. H. Schulz: Ueber Ersatzmetalle. Maßnahmen zum Ersatz beschlagnahmter Metalle. Ersatz für Kupfer, Rotguß, Lagermetalle u. a. m. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 24, S. 287/8.]

Aluminium für Kriegsbedarf. [Met. Ind. 1916, Jan., S. 7. — Vgl. St. u. E. 1916, 28. Sept., S. 946.]

### Legierungen.

George Lyon, jun.: Kupfer-Nickel-Legierungen für Patronenhülsen. [Met. Ind. 1916, Jan., S. 1/5. — Vgl. St. u. E. 1916, 28. Sept., S. 945/6.]

Meißelmateriale. Chemische Zusammensetzung, Wärmebehandlung. [Centralbl. d. H. u. W. 1916, Heft 25, 26, S. 304.]

Charles F. Scribner: Werkzeugstahl für große Leistungen. [Am. Mach. 1916, 17. Febr., S. 271.]

## Betriebsüberwachung.

### Temperaturmessung.

Noues Pyrometer.\* das auf dem Prinzip der Vergleichung einer bekannten mit einer unbekanntem Lichtstärke beruht. [Scientif. Am. 1916, 12. Aug., S. 158.]

### Wärmetechnische Untersuchungen.

Paul Koch: Dampftemperaturregler.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 15. Sept., S. 289/91.]

## Mechanische Materialprüfung.

### Härteprüfung.

Die neuesten Verbesserungen am Brinellschen Apparat zur Härtebestimmung.\* [Met. Chem. Eng. 1916, 1. Jan., S. 58/60.]

**Sonderuntersuchungen.**

Dr. A. Keßner: Versuche über die Bearbeitbarkeit von Gußeisen und Metallegierungen.\* (Forts. folgt.) Die Versuche werden mit der von der Firma Alfred H. Schütte, Berlin und Köln, gelieferten Härtebohrmaschine Bauart Dr. Keßner ausgeführt. Vergleiche zwischen Kugeldruckhärte-Bestimmung und Bohrversuch. [Gieß.-Zg. 1916, 15. Sept., S. 274/7.]

Dr. Ing. Lantz: Einwirkung der Temperatur auf die Biegefähigkeit von Flußeisen- und Kupferdrähten.\* Beschreibung der Drahtbiegevorrichtung nach Lantz. Versuchsergebnisse. [Z. d. V. d. I. 1916, 23. Sept., S. 785/7.]

E. F. Northrup: Ueber die elektrische Leitfähigkeit geschmolzener Metalle und neue Möglichkeiten zum Bau von Pyrometern.\* Untersuchung der Leitfähigkeit der verschiedensten Metalle bei hohen Temperaturen, wobei recht überraschende Ergebnisse erzielt wurden. [Feuerungstechnik 1916, 15. Aug., S. 265.]

C. P. Karr: Normalien für Proben zur Festigkeitsuntersuchung von Zinkbronze.\* Ermittlung der geeignetsten Form der Proben für die Festigkeitsuntersuchungen von Zinkbronze von 88 % Cu, 10 % Sn, 2 % Zn. [Technologic Papers of the Bureau of Standards 1916, März, S. 1/45. — Vgl. St. u. E. 1916, 29. Juni, S. 638; 27. Juli, S. 729.]

**Metallographie.****Mikroskope.**

Halfmann: Lagermetalle.\* [Glaser 1916, 1. März, S. 81/5.]

C. D. Young: Abschrecken von Achsen in Öl und Wasser.\* Beschreibung von Untersuchungen über das Abschrecken von Achsen in Öl und Wasser, die nur geringe Unterschiede in den Eigenschaften des resultierenden Materials ergaben; das Abschrecken in Wasser scheint aber dennoch vorteilhafter zu sein. [Ir. Tr. Rev. 1916, 29. Juni, S. 1424/6. — Vgl. auch Ir. Age 1916, 29. Juni, S. 1546/7.]

**Sonderuntersuchungen.**

J. Czochralski: Der Körnungsgrad und die physikalisch-technischen Eigenschaften der Metalle.\* [St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 863/5.]

T. Giolitti und P. Forcella: Ueber Kristallisation von Stahl. [Met. Ital. 1914, 30. Nov., S. 616/34. — Vgl. St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 874/5.]

Schlacke im schmiedbaren Eisen und deren Einfluß auf die Korrosion.\* Beitrag zu der Ansicht, daß der Widerstand von schmiedbarem Eisen gegen die Korrosion auf dem Gehalt an Schlacke beruht. [Ir. Age 1916, 15. Juni, S. 1445.]

Zay Jeffries: Das Gleichgewichtsdiagramm Wolfram-Molybdän.\* [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1916, Juli, S. 1225/36.]

Dampfkessel-Explosion in Bockenem (Kreis Marienburg), Aktien-Zucker-Fabrik Bockenem am 30. September 1914, etwa 3 Uhr nachmittags.\* Metallographische Untersuchung des zerstörten Materials. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1916, 11. Aug., S. 253/5.]

Magnetische und sonstige Eigenschaften von Eisen-Silizium-Legierungen.\* [Bány. Lap. 1916, 1. Aug., S. 108/12; 1. Sept., S. 176/85; 15. Sept., S. 206/13.]

J. Jones: Geschmolzenes Zink als Reagenz zur makroskopischen Aetzung von Eisen und Stahl. Eintauchen der Eisenproben in flüssiges Zink, Abschlagen der anhaftenden Krusten mit darauffolgendem Ablösen der Zinkhaut durch verdünnte Säure. Eisen geht erst in Lösung, nachdem der letzte Rest von Zink verschwunden ist. Die Stärke des Angriffs der Oberfläche durch das Zink ist eine Funktion des Kohlenstoffgehaltes. [Chemical Engineering 1915, Bd. 22, S. 124. — Vgl. Chem.-Zg. 1916, 22. Juli, S. 253.]

Johanna Wagner: Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung von Spiegeleisen mit rd. 10 % Mangan und 4,57 % Kohlenstoff.\* [St. u. E. 1916, 21. Sept., S. 923/4.]

**Chemische Prüfung.****Allgemeines.**

Dr. Th. Döring: Fortschritte auf dem Gebiete der Metallanalyse im Jahre 1915. Allgemeines. Neuerungen auf dem Gebiete der Kupferbestimmung. (Forts. folgt.) [Chem.-Zg. 1916, 27. Sept., S. 817/8.]

**Einzelbestimmungen.****Kohlenstoff.**

Apparat zur volumetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl und Eisen und deren Legierungen.\* Beschreibung des Apparates und der Arbeitsweise. [Chem.-Zg. 1916, 9. Sept., S. 773/4.]

**Mangan.**

Dr. Ernst Szasz: Eine Schnellmethode zur Manganbestimmung. Empfehlung und Beschreibung des alten umständlichen Meinke'schen Verfahrens. [Chem.-Zg. 1916, 23. Sept., S. 810/1.]

**Phosphor.**

D. Balarew: Ueber die Farbe des Magnesiumpyrophosphats, erhalten durch die Kalzinierung von Magnesiumammoniumphosphat. Natur der Färbung. Verfahren zur Bleichung des gefärbten Pyrophosphats. [Z. f. anorg. u. allgem. Chem. 1916, Bd. 97, S. 149/60.]

A. Grete: Die Wiedergewinnung der Molybdänsäure und des Ammonitrats aus Rückständen der Phosphorsäurebestimmungen. Zweckmäßige Verarbeitungsweise der Rückstände aus der gewichtsanalytischen und titrimetrischen Phosphorsäurebestimmung. [Chem.-Zg. 1916, 23. Sept., S. 813.]

**Schwefel.**

F. Mylius und C. Hüttner: Schnellmethode zur Bestimmung des Schwefels im Leuchtgas.\* Abänderung des Verbrennungsverfahrens durch Benutzung eines Röhrchens aus Quarzglas mit feinem Platingewebe. [J. f. Gasbel. 1916, 16. Sept., S. 477/9.]

**Brennstoffe.**

Der Einfluß des Gehaltes an unverbrennlichen Bestandteilen des Brennstoffs auf den Wirkungsgrad.\* Der Gehalt an unverbrennlichen Bestandteilen gewinnt einen Einfluß durch die in den Rückständen verbleibenden Teile als solche, durch den Abgang an freier Wärme sowie den Abkühlungsverlust bei der Entfernung der Rückstände, und durch die Beeinflussung der Verbrennungstemperatur durch höheren oder niedrigeren Gehalt an unverbrennlichen Teilen. [Feuerungstechnik 1916, 15. Aug., S. 263/4.]

Prof. v. Jüptner: Eine einfache Methode zur Ermittlung des Heizwertes von Steinkohlen. Berechnung des Heizwertes aus einer Formel. [Mont. Rundsch. 1916, 1. Sept., S. 521/4.]

Dr. C. Baumann und Dr. J. Großfeld: Abwägeschiffchen für Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl. Beschreibung eines sehr leichten und infolge seiner länglichen Form sich zur Aufnahme einer genügenden Probemenge geeigneten Schiffchens zur Abwägung feuchter, flüssiger, breiger, sirupöser und klebriger Massen. [Chem.-Zg. 1916, 16. Sept., S. 792.]

**Gase.**

Unmittelbares Ablesen des Benzolgehaltes in Gasen. Ein neuer von dem physikalischen Laboratorium Jos. Heinz Reineke in Bochum-Weitmar gebauter Apparat gestattet, den Benzolgehalt nach Belieben ohne große Vorbereitungen abzulesen. Das Verfahren gründet sich darauf, daß aus der Leuchtkraft der Gasflamme ein unmittelbarer Schluß auf den Benzolgehalt gemacht werden kann. [Feuerungstechnik 1916, 15. Sept., S. 290.]

Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 95 bis 98.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Ausfuhr- und Durchfuhrverbote.** — Das allgemeine Ausfuhrverbot für Eisen- und Stahlerzeugnisse<sup>1)</sup> hat die „Zentralstelle der Ausfuhrbewilligungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse“ in Berlin W 9, Linkstr. 25, veranlaßt, ein Merkblatt für die Bestimmungen herauszugeben, die seit diesem Monat für die Ausfuhr von Eisen- und Stahlerzeugnissen gültig sind. In dem Merkblatt werden in einzelnen Abschnitten besprochen: Umfang und Zweck des allgemeinen Ausfuhrverbotes, die Zuständigkeit der verschiedenen Zentralstellen, die Behandlung der Ausfuhranträge, die Form des Briefwechsels mit der Zentralstelle, die Kontingentierung, die Muster- und kombinierten Sendungen, die Mindestpreise und Verkäufe in ausländischer Währung, die Preislisten für die Ausfuhr, die Vereinfachung der Zollförmlichkeiten und schließlich die Kostenbeiträge, Prüfungsgebühren und Preise der Drucksachen.

Das Merkblatt kann bei der Geschäftsstelle der obengenannten Zentralstelle zum Preise von 20 Pf. das Stück bezogen werden. Außerdem dürfte es bald bei den Handelskammern erhältlich sein.

**Frachtberechnung für Rundstahl zur Granatenherstellung<sup>2)</sup>.** — Die Eisenbahnverwaltung macht ergänzend darauf aufmerksam, daß der Spezialtarif II nicht nur anzuwenden ist für kurze Enden Rundstahl, die in der Länge von Granaten aufgeliefert werden, sondern auch

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1916, 5. Okt., S. 979.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1916, 24. Aug., S. 833.

bei Rundstahl in größeren Längen, der erst am Empfangsorte auf Maß geschnitten und zwecks Herstellung von Granaten gewalzt oder gepreßt wird.

**Versand des Stahlwerks-Verbandes.** — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes betrug im September 1916 insgesamt 244 212 t (Rohstahlgewicht) gegen 250 831 t im August d. J. und 246 840 t im September 1915. Der Versand ist also 6619 t niedriger als im August d. J. und 2628 t niedriger als im September 1915.

1916	Halbzeug t	Eisenbahn- material t	Form- eisen t	Insgesamt t
September . . .	67 220	117 426	62 194	246 840
Oktober . . .	68 344	130 981	57 953	257 278
November . . .	69 099	118 942	53 709	241 750
Dezember . . .	75 089	135 820	54 061	264 970
1916				
Januar . . . . .	75 045	157 345	53 394	285 784
Februar . . . . .	74 491	141 076	66 702	282 269
März . . . . .	82 787	153 994	74 868	311 649
April . . . . .	83 132	119 936	68 688	271 756
Mai . . . . .	80 765	142 327	88 528	311 620
Juni . . . . .	77 483	134 584	86 686	298 753
Juli . . . . .	69 386	130 465	83 024	282 875
August . . . . .	73 208	94 977	82 646	250 831
September . . .	79 935	85 542	78 735	244 212

**Eisfelderhütte, Aktiengesellschaft in Eisfeld.** — Die Gesellschaft konnte nach dem Bericht des Vorstandes im abgelaufenen Geschäftsjahre an der günstigen Geschäftslage der Eisenindustrie teilnehmen, wenn auch der Mangel an Arbeitskräften und die ungenügende Zuweisung von Siegerländer Spateisenstein viele Schwierigkeiten verursachten. Die Erzeugung des Hochofens, der das ganze Jahr voll in Betrieb war, betrug 21 492 t Roheisen, welches in seiner Weiterverarbeitung fast ausschließlich für Kriegsmaterial verwendet wurde. Die Abrechnung ergibt einen Betriebsüberschuß von 277 563,98  $\mathcal{M}$ , dazu kommen 10 539,45  $\mathcal{M}$  Zinsen und 7 419,72  $\mathcal{M}$  Vortrag aus dem Vorjahre. Die Unkosten beliefen sich auf 23 487,94  $\mathcal{M}$ , die Abschreibungen wurden auf 54 400  $\mathcal{M}$  bemessen, so daß ein Reingewinn von 217 635,21  $\mathcal{M}$  verbleibt. Hiervon werden für Kriegsgewinnsteuer zurückgestellt 116 000  $\mathcal{M}$ , dem Erneuerungsfonds und dem Reservefonds je 10 000  $\mathcal{M}$  überwiesen, zur Kriegswohlfahrtspflege 2000  $\mathcal{M}$  bestimmt und 75 750  $\mathcal{M}$  als 25 % Dividende auf das 303 000  $\mathcal{M}$  betragende Aktienkapital ausgeschüttet. Der Rest von 3885,21  $\mathcal{M}$  wird auf neue Rechnung vorgetragen.

**Langscheder Walzwerk und Verzinkereien, Aktiengesellschaft in Langschede a. d. Ruhr.** — Der Umsatz im abgelaufenen Geschäftsjahr 1915/16 bezifferte sich auf 3 194 324,13  $\mathcal{M}$  gegen 2 896 623,93  $\mathcal{M}$  im Vorjahre. Der Auftragsbestand, der in das neue Jahr übernommen wurde, betrug 2 679 148,48 (i. V. 868 264,99)  $\mathcal{M}$ ; die Gesellschaft ist somit für die nächsten Monate bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Die Abrechnung weist aus an Rohbetriebsgewinn 763 121,90  $\mathcal{M}$ , Einnahmen an Mieten und Landpacht 2938,10  $\mathcal{M}$ ;

dem stehen gegenüber allgemeine Unkosten und Zinsen 221 702,95  $\mathcal{M}$ , Abschreibungen 146 564,41  $\mathcal{M}$ , Rücklagen 287 560,49  $\mathcal{M}$ . Es verbleibt demnach einschließlich 30 236,63  $\mathcal{M}$  Vortrag aus dem Vorjahre ein Reingewinn von 140 468,78  $\mathcal{M}$ , der wie folgt verwendet werden soll: Delkrederefonds 10 000  $\mathcal{M}$ , Unterstützungsfonds 20 000  $\mathcal{M}$ , Rückstellung für den Bau von Arbeiterhäusern 45 000  $\mathcal{M}$ , 5 1/2 % Dividende auf das Aktienkapital von 900 000  $\mathcal{M}$  = 49 500  $\mathcal{M}$ , Vortrag auf neue Rechnung 15 968,78  $\mathcal{M}$ .

**Peipers & Cie., Aktiengesellschaft für Walzenguß, Siegen.** — Die beiden Betriebe der Gesellschaft in Siegen und in Busendorf waren während des ganzen Jahres bis an die Grenze ihrer Erzeugungsmöglichkeit beschäftigt. Der Betrieb ergab einen Rohüberschuß von 645 458,43  $\mathcal{M}$ , Zinsen usw. erforderten 129 458,95  $\mathcal{M}$ , zu Abschreibungen wurden 209 409,11  $\mathcal{M}$  verwendet; zuzüglich 196 478,93 Vortrag aus dem Vorjahre stellt sich somit der Reingewinn auf 503 569,30  $\mathcal{M}$ . Hiervon sollen der Zinsscheinsteuerrücklage 3000  $\mathcal{M}$ , der Erneuerungsrücklage 1868,89  $\mathcal{M}$  zugeführt, die Aufsichtsratsvergütung mit 20 172,15  $\mathcal{M}$  bemessen, für Belohnungen und Stiftungen 35 000  $\mathcal{M}$ , und zur Rücklage für Unterstützung 10 000  $\mathcal{M}$  verwendet werden. Als Dividende werden 10 % = 250 000  $\mathcal{M}$  ausgeschüttet und die restlichen 183 528,26  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorgetragen.

**Walzengießerei vorm. Kölsch & Cie., Aktiengesellschaft in Siegen.** — Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt 1 100 000  $\mathcal{M}$ ; der für das abgelaufene Geschäftsjahr ausgeschüttete Betrag von 110 000  $\mathcal{M}$  stellt somit eine Dividende von 10 % dar. In Nummer 41, S. 1003 dieser Zeitschrift war der Satz irrtümlich mit 5 % angegeben.

## Bücherschau.

Weyrauch, Dr.-Ing. Robert, beratender Ingenieur, ord. Professor der Technischen Hochschule in Stuttgart: *Wirtschaftlichkeit technischer Entwürfe.* Mit 9 Textfig. Stuttgart: Konrad Wittwer. 1916. (VIII, 116 S.) 8°. Geb. 5,20  $\mathcal{M}$ .

Ein Entwurf mag technisch betrachtet noch so gut sein, in allen Teilen vollkommen wird er erst durch den Beweis, daß die nach ihm erbaute Anlage sich bezahlt machen, wirtschaftlich sein wird. Mit dieser Einleitung fängt die vorliegende Arbeit an und bringt dann auf 102 Textseiten die rechnerischen Grundlagen, Formeln und



Beispiele, um prüfen zu können, ob eine geplante Anlage wirtschaftlich sein kann. Die Berechnungen stützen sich hauptsächlich auf die bekannte Zinseszins- und Rentenrechnung; zur Erleichterung sind in einem Anhang Zahlentafeln über Zinsfuß,  $p^n$ ,  $\frac{p-1}{p^n-1}$  und Logarithmen bei-

gegeben. Sie stimmen aber nur für Betriebe mit Grundlagen, die sich auf abschbare Zeiten einigermaßen genau übersehen lassen, wie Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke, Talsperren, Flußregulierungen, Hafenanlagen usw. Für derartige Anlagen ist das Buch zu empfehlen.

Für technische Anlagen wie Hüttenwerke, Bergwerke, Maschinenfabriken, kurzum alle Betriebe, die von Marktlage, Zinsfuß, Arbeitern, Beamten und Zufällen abhängig sind, gibt es leider kein Buch und keine Formel, die mit einer gewissen Sicherheit auf längere Zeit einen wirtschaftlichen Erfolg voraussagen können. *Fr. R.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Abhandlungen aus dem Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgie der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4<sup>o</sup>.

Bd. 1. Legierungen.

H. 1. Borchers, Dr.-Ing. Rolf: Säurebeständige Legierungen. — Rumschöttel †, Oskar, Dipl.-Ing.: Beiträge zur Löslichkeit von Wolfram in Kupfer. — Irman, R., Dipl.-Ing.: Ueber den Einfluß des Wolframs auf Nickel. — Egeberg, Dr.-Ing. Birger: Studien über Kobalt-Legierungen. 1915. (2 Bl., 58 S.) 4,80  $\mathcal{M}$ .

H. 2. Kremer, Dr.-Ing. Dionys: Beiträge zur Kenntnis des Wolframs. — Lauc, Dr.-Ing. Oskar: Ueber den Einfluß des Titans auf Nickel. — Irman: Dr.-Ing. Roland: Arbeiten über schwefelsäurebeständige Legierungen durch Verbesserung der Säurebeständigkeit des Nickels. 1916. (1 Bl., 52 S.) 3,60  $\mathcal{M}$ .

Bd. 2. Neue Verfahren zur Verhüttung von Erzen.

H. 1. Menzel, Dr.-Ing. Wilhelm: Studien zur Frage der Verhüttung der sogenannten melierten Erze, Kupfer, Blei und Zink führender sulfidischer Erze. 1915. (1 Bl., 53 S.) 3,80  $\mathcal{M}$ .

Auerbach, Felix: Die Physik im Kriege. Eine allgemein verständliche Darstellung der Grundlagen moderner Kriegstechnik. 3., verm. u. verb. Aufl. Mit 126 Textabb. Jena: Gustav Fischer 1916. (VIII, 229 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>o</sup>). 3,60  $\mathcal{M}$ .

Ausbildung, Die, für den technischen Beruf in der mechanischen Industrie (Maschinenbau, Schiffbau, Elektrotechnik). Ein Ratgeber für die Berufswahl. Hrsg. vom Deutschen Ausschuss für technisches Schulwesen. 3. Aufl. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner 1916. (35 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>o</sup>). 0,50  $\mathcal{M}$ .

‡ Rascher noch als die erste ist die zweite Auflage des kleinen Ratgebers ausverkauft worden. Die vorliegende dritte Ausgabe unterscheidet sich schon aus diesem Grunde nicht wesentlich von der vorausgegangenen, besonders aber auch deshalb nicht, weil Wünsche nach Änderungen nicht laut geworden waren. Ueber den Inhalt des Büchleins haben wir erst vor kurzem an dieser Stelle bei Erscheinen der zweiten Auflage<sup>1)</sup> Näheres mitgeteilt. Wir können uns infolgedessen heute darauf beschränken, erneut auf die verdienstvolle Arbeit, die der Deutsche Ausschuss für technisches Schulwesen durch die Zusammenstellung der Schrift geleistet hat, anerkennend hinzuweisen, und das Büchlein denen, die sich einem technischen Berufe zuwenden wollen, wiederum angelegentlich zu empfehlen. ‡

Beckmann, Carl: Haus- und Geschäfts-Telephonanlagen. Eine kurzgefaßte Belehrung für alle, die sich eine Telephonanlage beschaffen wollen, mit einem Anhang der wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen

über Postnebenstellen. Mit 78 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1916. (VI, 86 S.) 8<sup>o</sup>. 3  $\mathcal{M}$ . (Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. H. 34.)

Berichte des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen an der Technischen Hochschule Berlin. Hrsg. von Professor Dr.-Ing. Georg Schlesinger. Berlin: Julius Springer. 4<sup>o</sup>.

H. 4. Forschung und Werkstatt. 1916. (35 S.) 2,40  $\mathcal{M}$ .

1. Schlesinger, Dr.-Ing. G.: Untersuchung von Spreizringkupplungen. Mit 115 Textfig.

2. Schlesinger, Dr.-Ing. G., und Dr. techn. M. Kurrein: Schmierölprüfung für den Betrieb. Mit 29 Textfig.

Braunkohlenindustrie, Die deutsche. Halle (Saale): Wilhelm Knapp. 4<sup>o</sup>.

Bd. 1. Klein, G., Bergassessor: Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau. Unter Mitw. von S. Beisert [u. a.]. Nebst einer großen geologischen Karte, 29 Taf. u. 606 Abb. im Text und auf Kunstdruckeinlagen. 1915. (X, 880 S.) 45  $\mathcal{M}$ , in Leinen geb. 49  $\mathcal{M}$ .

Buchner, Georg, Selbständiger öffentlicher Chemiker in München: Hilfsbuch für Metalltechniker. Sammlung erprobter Vorschriften und Arbeitsmethoden für die Werkstätten der Metallgewerbe nebst wissenschaftlichen Erläuterungen insbesondere auch aus dem Gebiete der Metallkunde. 2., vollst. neubearb. Aufl. Berlin (Königgrätzer Str. 31): Polytechnische Buchhandlung A. Seydel 1916. (XV, 602 S.) 8<sup>o</sup> (16<sup>o</sup>). 9  $\mathcal{M}$ , geb. 10  $\mathcal{M}$ .

Fiedler, L. K., Zivilingenieur, in Charlottenburg: Polen <Königreich Polen> als Absatzgebiet für die mitteleuropäische Maschinen- und Bauindustrie. (Mit 19 Abb. u. 44 Zahlentaf.) Charlottenburg (Kantstraße 99): Selbstverlag des Verfassers 1916. (2 Bl., 70 S.) 4<sup>o</sup>. 4,50  $\mathcal{M}$  (einschl. Postgeld und Verpackung).

Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. Hrsg. von der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft unter der Redaktion von Dr. G. Linck, o. ö. Professor für Mineralogie und Geologie an der Universität Jena. Jena: Gustav Fischer. 8<sup>o</sup>.

Bd. 5. Mit 43 Abb. 1916. (2 Bl., II, 324 S.)

‡ Außer kurzen Mitteilungen des Vorstandes der herausgebenden Gesellschaft an deren Mitglieder enthält der Band einen Bericht über die Tätigkeit des Deutschen Ausschusses für mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in den Jahren 1913 und 1914 (R. Brauns) sowie Abhandlungen über folgende Gegenstände: Kristallstruktur (A. Johnson); neuere Mineralsynthesen (Paul Niggli); Einschlüsse und Resorptionsvorgänge in Eruptivgesteinen (O. H. Erdmannsdorffer); Fortschritte auf dem Gebiete der Metamorphose (F. Becko); Fortschritte in der Meteoritenkunde seit 1900 (Friedrich Berwerth); die Koeffizienten der thermischen Ausdehnung der Mineralien und Gesteine und der künstlich hergestellten Stoffe von entsprechender Zusammensetzung (Karl Schulz). ‡

Franko, Rudolf, Hütten-technischer Abteilungsdirektor der Mansfeldischen Gewerkschaft zu Eisleben: Mansfeldisches Hüttenwesen. Nach dem Stande des Betriebes im Jahre 1914. Mit 19 Textabb. Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1915. (1 Bl., 37 S.) 4<sup>o</sup>. 2,40  $\mathcal{M}$ .

Grimschl, E., Direktor der Oberrealschule auf der Uhlenhorst in Hamburg: Lehrbuch der Physik zum Gebrauche beim Unterricht, bei Akademischen Vorlesungen und zum Selbststudium. In 2 Bden. 3., verm. u. verb. Aufl. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner. 8<sup>o</sup>.

Bd. 1. Mechanik, Akustik und Optik. Mit 1063 Textfig. u. 2 farb. Taf. 1914. (XXII, 966 S.) 11  $\mathcal{M}$ , in Leinen geb. 12  $\mathcal{M}$ .

Bd. 2. Magnetismus und Elektrizität. Durchgesehen und ergänzt von Prof. Dr. J. Classen, Prof. Dr. H. Goitel, Oberlehrer Dr. W. Hillers und Oberlehrer W. Koch. Mit e. Bildnis E. Grimshls und 517 Textfig. 1916. (X, 542 S.) 7  $\mathcal{M}$ , in Leinen geb. 8  $\mathcal{M}$ .

<sup>1)</sup> St. u. E. 1916, 16. März, S. 278/9. — Wegen der ersten Auflage vgl. St. u. E. 1912, 5. Dez., S. 2066.