

## Beiträge zur Frage der Bestimmung des ferrostatischen Druckes auf Formen und Kerne.

Von Ingenieur Hugo Becker in Düsseldorf.

Vor kurzem ist der obige Gegenstand bereits (an dieser Stelle<sup>1)</sup> behandelt und an einfachen Beispielen der Rechnungsgang für die Ermittlung des ferrostatischen Druckes bzw. der zu seiner Aufnahme erforderlichen Verankerung oder Belastung der Gußformen gezeigt worden. Besonders bei großen Formen, die nicht selten eine beträchtliche Anzahl Kerne enthalten, ergeben sich infolge der großen Verschiedenartigkeit der Gußstücke, der verschiedenen Möglichkeiten des Aufbaus der Formen usw. sehr voneinander abweichende Druckverhältnisse, die fast in jedem Falle eine sorgfältige Ermittlung erforderlich machen. Es sei deshalb gestattet, hier noch einige Beiträge zu dieser Frage zu bringen, die sich vornehmlich auf Formen mit eingelegten Kernen erstrecken sollen.

Bekanntlich ist bei Gußformen dieser Art außer dem auf die Unterseite des Oberkastens wirkenden Druck auch der Auftrieb der Kerne, der sich auf den Oberkasten überträgt, abzufangen. Im folgenden wird hauptsächlich von größeren Formen die Rede sein, die im Herd eingestampft und nur mit einem Oberkasten abgedeckt sind. Die Druckaufnahme erfolgt hier im allgemeinen durch Beschwerden des Oberkastens, und es wird deshalb hier nur von dieser Art der Aufnahme des ferrostatischen Druckes gesprochen werden.

In Abb. 1 ist die Form eines viereckigen Gefäßes dargestellt, dessen Kern, um die Wandstärke für den Boden freizulassen, auf Kernstützen gestellt ist. Außer von der Angriffsfläche des Druckes auf der Kastenunterseite ist seine Größe noch abhängig von der Höhe der Flüssigkeitssäule über der letzteren, und man rechnet in solchen Fällen, in denen zum Erzielen einer großen Druckhöhe besondere Einguß- und Trichterkästen verwendet werden, die Höhe der Flüssigkeitssäule zweckmäßig bis zur Oberkante des Steigers, da sie hier ihren Höchstwert erreicht. Man wird geneigt sein, als Angriffsfläche auf der Kastenunterseite die vom Kern freigelassene vier-

eckige Ringfläche in die Rechnung einzusetzen, Diese Ansicht beruht indessen auf einem Irrtum, indem, wie nachstehend gezeigt ist, außer dem Kernauftrieb der auf die gesamte untere, die Form überdeckende Kastenfläche einschließlich Kernfläche wirkende Druck der Flüssigkeitssäule durch Gewichte abgefangen werden muß.

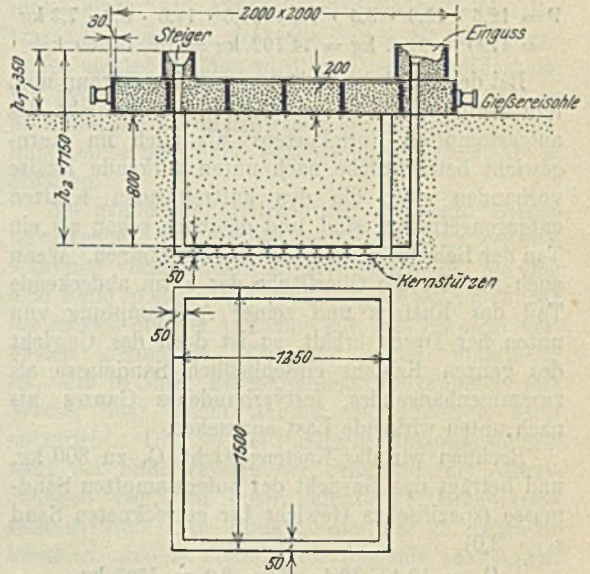


Abbildung 1. Form eines viereckigen Gefäßes mit Kern auf Stützen.

Bezeichnet

- P den von unten gegen den Oberkasten wirkenden Gesamtdruck,
- F die viereckig-ringförmige freie Formoberfläche (ohne Kornoberfläche),
- f die Kornoberfläche,
- $h_1$  die Höhe der Flüssigkeitssäule über der Form,
- $h_2$  die Höhe der Flüssigkeitssäule in der Form,
- s das spezifische Gewicht der Gußflüssigkeit,

so wird der zu berechnende Gesamtdruck

$$P = F h_1 s + f h_2 s$$

betragen. Addiert man auf beiden Seiten der Gleichung

<sup>1)</sup> St. u. E. 1913, 25. Sept., S. 1601/4.

chung den Ausdruck  $h_1$ , so ergibt sich

$$P + f h_1 s = F h_1 s + f h_1 s + f h_2 s$$

Daraus berechnet sich

$$P = F h_1 s + f h_1 s + f h_2 s - f h_1 s \\ = (F + f) h_1 s + f s (h_2 - h_1)$$

In dieser Gleichung stellt der Ausdruck  $(F + f) h_1 s$  die Größe des Druckes gegen die der Gesamtformoberfläche entsprechende Kastenfläche und  $f s (h_2 - h_1)$  die Größe des Kernauftriebes dar. Diese Verhältnisse lassen sich auch anschaulich erklären. Stellt man sich vor, daß der Kern zunächst allein in die offene, nicht abgedeckte Form eingelegt würde, so würde ohne Zweifel beim Einguß des Metalls sein Auftrieb vorhanden sein, der Kern würde schwimmen. Würde die Form ohne Einlegen des Kernes abgedeckt und abgegossen, so würde der Druck der Flüssigkeitssäule des Steigers gegen die gesamte untere Kastenfläche wirken. Sind beide Zustände gleichzeitig vorhanden, so muß auch der in beiden Fällen wirkende Druck gleichzeitig auftreten.

Wählen wir beispielsweise die in Abbildung 1 angegebenen Formabmessungen, so berechnet sich der von unten wirksame Druck, wenn Gußeisen mit einem spezifischen Gewicht von  $s_e = 7,3$  angenommen wird, zu

$$P = 12,5 \cdot 15,0 \cdot 3,5 \cdot 7,3 + 11,5 \cdot 14,0 \cdot 8,0 \cdot 7,3 \text{ kg} \\ = 4790 + 9402 \text{ kg} = 14192 \text{ kg} = \text{rd. } 14200 \text{ kg.}$$

Bei der Wahl des Belastungsgewichtes kann man nun berücksichtigen, daß sowohl im Gewicht des aufgestampften Formkastens als auch im Kerngewicht beträchtliche nach unten wirkende Kräfte vorhanden sind, die den auftreibenden Kräften entgegengerichtet sind und demnach schon als ein Teil der Belastung angesehen werden können. Wenn auch nur der die Oberfläche der Form abdeckende Teil des Kastens und seiner Aufstampfung von unten her Druck erhält, so ist doch das Gewicht des ganzen Kastens einschließlich Sandmasse als zusammenhängendes, festverbundenes Ganzes als nach unten wirkende Last anzusehen.

Rechnen wir das Kastengewicht  $Q_1$  zu 800 kg, und beträgt das Gewicht der aufgestampften Sandmasse (spezifisches Gewicht für getrockneten Sand  $s_2 = 2,0$ )

$$Q_2 = 19,4 \cdot 19,4 \cdot 2,0 \cdot 2,0 = 1505 \text{ kg,}$$

also abzüglich Fläche der Formkastenrippen = rd. 1100 kg, das des Kastens mit Sand also rd. 1900 kg, so würde bei einem Kerngewicht (spezifisches Gewicht  $s_k = 1,3$ ) von

$$Q_3 = 11,5 \cdot 14,0 \cdot 8,0 \cdot 1,3 = \text{rd. } 1670 \text{ kg}$$

die Summe  $Q$  der abwärts gerichteten Kräfte betragen:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \\ = 800 + 1100 + 1670 = 3570 \text{ kg.}$$

Die in Form von Gewichten noch aufzubringende Belastung ergibt sich demnach zu

$$G = P - Q \\ = 14280 - 3570 \text{ kg} \\ = \text{rd. } 10630 \text{ kg.}$$

Zweckmäßig wird, wie in vielen Gießereien bereits üblich ist, das Kastengewicht gleich bei der Herstellung der Formkasten festgestellt und auf einer Außenwand in leicht erkennbarer Weise eingemeißelt, so daß es nicht mehr verloren gehen kann und bei jeder Belastungsberechnung sofort zur Hand ist. Bei solchen Berechnungen wird man vorteilhaft dem ermittelten Belastungsgewicht einen Sicherheitszuschlag geben und im obigen Falle entsprechend den vorhandenen Gewichtsstücken etwa 12 000 bis 13 000 kg aufsetzen. In vielen Fällen macht man den Zuschlag auch in der Weise, daß man das Kastengewicht mit aufgestampftem Formsand nicht bei den nach unten wirkenden Kräften berücksichtigt.

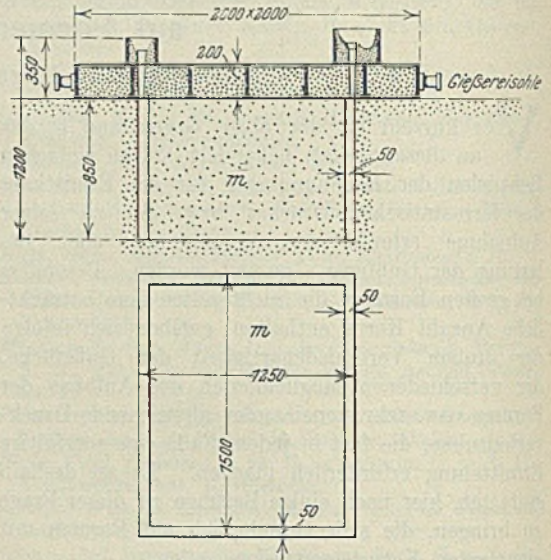


Abbildung 2. Form eines bodenlosen vier-eckigen Gefäßes mit Kern.

Es würde diese Rechnungsart im obigen Beispiel ein Belastungsgewicht von

$$G = P - Q_s \\ = 14220 - 1670 \text{ kg} \\ = 12550 \text{ kg,}$$

also von derselben Höhe, ergeben.

In Abb. 2 ist eine sonst gleiche Gußform dargestellt, die nur den Unterschied aufweist, daß der in Abb. 1 durch Kernstützen gebildete Boden weggefallen ist. Der Abguß wird also einen oben und unten offenen Kasten darstellen. Bestehen keine besonderen Vorschriften, so wird man das Mittelstück  $m$  mit aufstampfen und den Modellrahmen später herausziehen. Es soll jedoch in unserm Falle die Herstellung der Form so erfolgen, daß das Mittelstück  $m$  als loser, auf dem Boden sitzender Kern eingelegt wird.

Bei der Feststellung des für diese Form erforderlichen Beschwergewichtes wird man theoretisch mit Recht der Ansicht sein, daß nur der auf den Oberkasten wirkende Flüssigkeitsdruck aufzunehmen ist, da Kernauftrieb nicht in Frage kommt. Der vorsichtige Praktiker wird indessen auch in diesem

Fälle mit einem gewissen Auftrieb des Kernes rechnen und die Beschwerung entsprechend größer wählen. Die hier in Frage kommenden Umstände seien im folgenden näher untersucht.

Jeder innerhalb einer Flüssigkeit befindliche Körper zeigt nur dann einen Auftrieb, wenn der Flüssigkeitsdruck gegen seine Unterfläche wirkt, d. h. wenn sich Flüssigkeit unter ihm befindet. Körper mit vollkommen gerader Unterfläche werden demnach in einem Gefäß mit ebensolch gerader Bodenfläche auf der letzteren liegen bleiben, wenn auch die sie umgebende Flüssigkeit spezifisch schwerer ist. Infolge des genauen Aufeinanderpassens der beiden Flächen wird die Spalthöhe zwischen ihnen praktisch gleich Null, so daß Flüssigkeit nicht unter den Körper gelangen kann.

Weder die Bodenfläche der Form noch die Kernunterfläche stellen jedoch derartig gerade Flächen

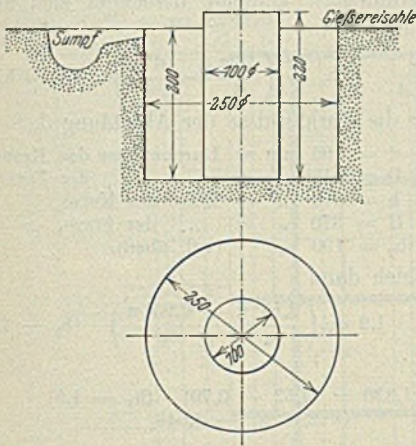


Abbildung 3. Versuchsform mit auf dem Boden stehendem Kern.

dar; es kann also auf sie das soeben Geschilderte keine Anwendung finden. Das eingegossene flüssige Metall wird sich vielmehr sofort in die durch die Unebenheiten der Form- und Kernflächen gebildeten Spalten einzwängen und unter die Kerne gelangen. Infolge des Aufliegens der letzteren ist ihm naturgemäß nur ein gewisser Teil dieser Flächen zugänglich, der die Größe des eintretenden Kernauftriebes bestimmt. Sind die Flächen ziemlich gerade, so wird der Auftrieb gering sein; sind sie stark uneben, was bei der Trocknung leicht eintreten kann, so ist mit größerem Auftrieb zu rechnen. Eine genaue Bestimmung der erforderlichen Beschwerung ist für solche Fälle einfach nicht möglich, weshalb hier besondere Vorsicht geboten erscheint.

Um die hier geschilderten Verhältnisse anschaulich zu machen, habe ich folgende einfachen Versuche angestellt. Eine Anzahl gleich großer runder Formen von den in der Abbildung 3 angegebenen Abmessungen wurde in den Herd eingestampft und in jede ein runder Kern von gleicher Größe ohne Belastung einfach auf den Boden ge-

stellt. Die Bodenfläche der einzelnen Kerne war vorher mittels einer Kernfeile mehr oder weniger uneben gestaltet, so daß die aufliegende Fläche bei allen verschieden groß war. Beim Eingießen flüssigen Eisens zeigte sich, daß der Kern mit der geringsten Auflagefläche schon bei ganz geringer Druckhöhe abschwamm und die anderen in der Reihenfolge nachfolgenden, wie ihre Auflagefläche zunahm. Der Kern mit gerader Bodenfläche blieb sogar stehen, bis die Druckhöhe fast seine eigene Höhe erreicht hatte. Es wäre also für diesen Kern eine nur verhältnismäßig geringe Belastung erforderlich gewesen, und die Form hätte ungefährdet abgegossen werden können. Hat sich der Kern einmal aus seiner Lage bewegt und gehoben, so wird naturgemäß sofort sein ganzer Auftrieb wirksam, und die Form ist bei nicht genügender Belastung verloren.

Sobald es sich nicht um Sondergußstücke, wie Rohrstücke von großem Durchmesser, größere Behälter o. dgl. mit im Verhältnis zur Oberfläche großen Kernmassen handelt, also bei normalen Abgüssen, wird der gesamte Kernauftrieb immer nur einen Bruchteil des Flüssigkeitsdruckes auf den Oberkasten ausmachen (vgl. das Beispiel der Abb. 5 weiter unten). Zudem wird von der gesamten Kernmasse einer Form hier nur ein geringer Teil in Betracht kommen, da nicht alle Kerne auf dem Formboden aufstehen. Man wird in vielen Fällen deshalb, um jeder Sorge enthoben zu sein, auch für die aufstehenden Kerne den vollen Auftrieb in die Rechnung einsetzen, ohne erhebliches Mehrgewicht zu erhalten.

Bei gründlicher Betrachtung der beim Gießen obwaltenden Verhältnisse bedarf es noch der Erwähnung verschiedener anderer Umstände, die hier eine Rolle spielen. Alle oben festgelegten Ergebnisse bauen sich auf der Annahme auf, daß die zum Vergießen kommende Flüssigkeit völlig dünnflüssig ist, also in ihrer Beschaffenheit vollkommen dem Wasser oder einem ähnlich dünnflüssigen Stoff entspricht. Dies ist bei flüssigem Gußeisen keineswegs der Fall, weshalb der Praktiker mit Abweichungen von den oben gefundenen Ergebnissen rechnen muß. Als Punkte, die hier in Betracht kommen, sind in erster Linie folgende zu nennen:

1. Selbst stark überhitztes Eisen zeigt gegenüber Wasser eine gewisse Trägheit der Moleküle, die vielleicht in der größeren spezifischen Schwere und der davon abhängigen größeren Reibung der Moleküle untereinander zu suchen ist.

2. Flüssiges Gußeisen wird sich schon kurze Zeit nach dem Eingießen in die Form infolge der an den Formwänden vorgefundenen niedrigeren Temperatur abkühlen und durch sein Erstarren eine Haut bilden, die sich wie ein Mantel um die Flüssigkeitsmenge legt und der letzteren in ihren äußeren Teilen den Charakter der Flüssigkeit nimmt.

3. Als Folge des Erstarrens werden sofort die in den Formwänden sitzenden, zwischen Form- und Kernflächen befindlichen Spalten gegen das Ein-

dringen von Eisen verschlossen, so daß nur bei großen Druckhöhen und größeren Unebenheiten der Flächen ein nachträgliches Eindringen von Eisen in die Spalten möglich ist.

4. Die unteren, zuerst eingegossenen Eisenmengen treten bereits in das erste Stadium der Erstarrung, indem sie teigig werden, bevor der Guß vollendet und die höchste Druckhöhe bzw. die volle Auftriebskraft der Kernmassen erreicht ist. Erstarrende Eisenmassen zeigen bekanntlich eine nicht unwesentliche Zusammenziehung, die geeignet ist, die Kerne fest zu umschließen und damit deren Auftrieb entgegenzuwirken.

5. Nach den physikalischen Gesetzen übt jede Flüssigkeit innerhalb eines Gefäßes auf dessen Wände oder auf die Flächen eines in der Flüssigkeit be-

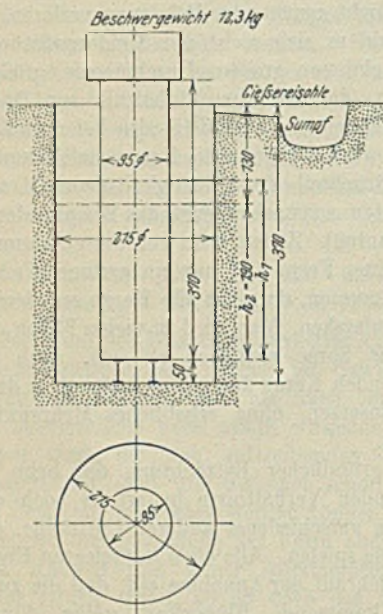


Abbildung 4. Versuchsform mit auf Stützen stehendem belasteten Kern.

findlichen Körpers einen Druck aus, der von der Höhe der Flüssigkeitssäule über der betrachteten Fläche abhängig ist. Es erfolgt demnach ein starker Seitendruck auf die Kerne, der um so größer ist, je tiefer die Kernflächen sich unter der Flüssigkeitsoberfläche befinden. Dieser Druck erzeugt eine starke Reibung zwischen Eisen und Kernflächen, die den Auftrieb ebenfalls abschwächend beeinflusst.

Alle hier angeführten Punkte können, wie leicht einzusehen ist, bei Formen, die keine Kerne enthalten, von wesentlichem Einfluß auf die nach oben wirkenden Kräfte nicht sein, machen also auch eine Aenderung in der Berechnung des Belastungsgewichtes nicht erforderlich. Dagegen erfordern sie gewisse Beachtung für die Berechnung des Kernauftriebes. Es ist hier zunächst wieder der Unterschied zu machen, ob die Kerne auf dem Formboden aufliegen oder, durch Kernstützen gehalten, in der Form schweben, so daß flüssiges Eisen unter sie treten kann. Für die

letztere Art Kerne kommt als besonders wesentlich Punkt 3 nicht in Betracht. Zur Feststellung des Einflusses der übrigen Momente habe ich folgenden kleinen Versuch angestellt: In eine runde, offene Form (Abb. 4) von 215 mm  $\phi$  und 370 mm Höhe wurde ein Kern von 95 mm  $\phi$  und ebenfalls 370 mm Höhe auf 50 mm hohe Kernstützen gestellt, mit einem Gewicht von 12,3 kg belastet und dann unter Verwendung eines Sumpfes, der ein tunlichst stoßfreies Eingießen ermöglichen sollte, flüssiges Eisen in reichlich matten Zustande eingegossen. Als die Form bis zur Höhe  $h_1$  gefüllt war, schwamm der Kern ab. Nach Entfernen des Kernes von der Oberfläche des flüssigen Metalls stellte sich dessen Spiegel auf

$$h_2 = 370 - (50 + 130) = 190 \text{ mm}$$

ein. Für die Bestimmung des im Augenblick des Abschwimmens des Kernes wirksamen Auftriebes ist zunächst die gleichzeitig vorhandene Druckhöhe  $h_1$  zu bestimmen. Dieselbe berechnet sich aus der Gleichung:

$$\frac{d^2 \pi}{4} \cdot h_2 = \left( \frac{D^2 \pi}{4} - \frac{d^2 \pi}{4} \right) \cdot (h_1 - h_2)$$

Für die Verhältnisse der Abbildung 3,

$d = 95 \text{ mm}$	= Durchmesser des Kernes,
$D = 215 \text{ „}$	= „ „ der Form,
$h = 370 \text{ „}$	= Höhe des Kernes,
$H = 370 \text{ „}$	= „ „ der Form,
$h_2 = 190 \text{ „}$	= (vgl. oben),

ergibt sich dann

$$\frac{0,95^2 \pi}{4} \cdot 1,9 = \left( \frac{2,15^2 \pi}{4} - \frac{0,95^2 \pi}{4} \right) \cdot (h_1 - 1,9) \text{ cm,}$$

daraus

$$1,330 = (3,62 - 0,70) \cdot (h_1 - 1,9) \\ = 2,92 h_1 - 5,548,$$

daraus

$$2,92 h_1 = 5,548 + 1,330 \\ h_1 = 2,35 \text{ dm.}$$

Der Flüssigkeitsauftrieb im Augenblick des Kernauftriebes betrug also

$$A = \frac{0,95^2 \pi}{4} \cdot 2,35 \cdot 7,3 \text{ kg} \\ = 12,00 \text{ kg.}$$

Das Kerngewicht war auf der Wage zu 4,1 kg ermittelt, und das aufgelegte Beschwergewicht betrug 12,3 kg, so daß die dem Auftrieb entgegenwirkende Kraft  $12,3 + 4,1 = 16,4 \text{ kg}$  betrug. Der Unterschied von 4,4 kg zwischen diesem Gewicht und der rechnerischen Auftriebskraft von nur 12,00 kg ist zunächst überraschend. Er erklärt sich zwar vielleicht durch die unvermeidlichen Ungenauigkeiten beim Messen der Form- und Kerngrößen und durch das immer vorhandene Sprudeln des Eisens beim Eingießen, wodurch der Auftrieb eine Unterstützung gefunden haben wird; immerhin läßt der Versuch erkennen, daß die geschilderten, den Auftrieb abschwächenden Momente, soweit sie hier in Betracht kamen, einen wirksamen Einfluß nicht gehabt haben. Sie werden also bei Formen, die ähnliche Verhältnisse zeigen, bei dem Ermitteln des Beschwergewichtes nicht zu berücksichtigen sein.

Ein anderes Ergebnis zeitigten gleichartige Versuche mit solchen Kernen, die auf dem Formboden aufstanden. Es wurde ebenfalls matteres Eisen vergossen, wobei sich zeigte, daß selbst Kerne mit geringen künstlichen Unebenheiten auf der Bodenfläche ohne Belastung fast einer der Kernhöhe gleichen Flüssigkeitssäule standzuhalten vermochten. Es mußte also hier bereits ein Teigigwerden der unteren Flüssigkeitsteile eingetroten sein, da sonst schon bei geringerem Flüssigkeitsdruck der Kern hätte abschwimmen müssen.

Aehnliche Verhältnisse wird man bei tiefen Formen und geringeren Wandstärken haben, doch

Größe der über ihm stehenden Druckhöhe, ohne Einfluß auf die Größe seines Auftriebes ist. Man wird aus diesem Grunde sämtliche in eine Form eingelegten Kerne als eine einzige Kernmasse ansehen können, deren Gewicht dem Gesamtgewicht der Einzelkerne entspricht. Zum Feststellen dieses Gesamtgewichtes läßt sich nun folgender einfacher Weg gehen, der für die Praxis genügend genaue Angaben liefert. Das Gewicht des Gußstückes ist vom technischen Bureau berechnet und der Gießerei bekannt. Ermittelt man nun den Rauminhalt der Form, was bei offenliegender Form, in die die Kerne noch nicht eingelegt sind, oder auch an Hand der Zeichnung im allgemeinen keine Schwierigkeit machen wird, und zieht von diesem den aus dem Eisengewicht zu bestimmenden Rauminhalt des einzugießenden Eisens ab, so bleibt der Kerninhalt übrig. Zum Bestimmen der wirklichen, durch Gewichte abzufangenden

Auftriebskraft der Kerne ist nun das oben ermittelte Gewicht derselben vom Flüssigkeitsauftrieb in Abzug zu bringen. Der letztere drückt sich aus durch die Gleichung

$$A = V \cdot 7,3.$$

Das Kerngewicht beträgt nach obigem

$$G = V \cdot 1,3.$$

Die wirkliche Kernauftriebskraft wird also betragen

$$\begin{aligned} P &= A - G \\ &= V \cdot 7,3 - V \cdot 1,3 \\ &= V \cdot (7,3 - 1,3) \\ &= V \cdot 6. \end{aligned}$$

Die Gewichtsbelastung, die zur Aufhebung des Kernauftriebes erforderlich ist, entspricht demnach in kg dem Sechsfachen des in cdm (l) ausgedrückten gesamten Kerninhalts.

Im folgenden seien diese Verhältnisse nochmals an einem der Praxis entnommenen Beispiel erläutert, und das für das Abgießen der in Abb. 5 dargestellten Aufspanplatte erforderliche Beschergewicht berechnet. Das Gewicht der Platte einschließlich Zugabe für die Bearbeitung sei vom technischen Bureau zu 6650 kg ermittelt. Das infolge des Flüssigkeitsdruckes gegen den Oberkasten erforderliche Belastungsgewicht beträgt

$$P_1 = 22,5 \cdot 35 \cdot 4 \cdot 7,3 = 22\ 995 = \text{rd. } 23\ 000 \text{ kg.}$$

Der Gesamtrauminhalt der Form einschließlich Kerne ergibt sich zu

$$V_1 = 22,5 \cdot 35 \cdot 3 = 2362,5 \text{ cdm.}$$

Hierzu 3% Zuschlag für Bearbeitungszugabe ergibt 2433,4 cdm.

Der Rauminhalt des einzugießenden Eisens beträgt

$$V_2 = \frac{6650}{7,3} = 910,9 \text{ cdm.}$$

Der Rauminhalt der Kerne beträgt nun

$$V = V_1 - V_2 = 2433,4 - 910,9 = 1522,5 \text{ cdm.}$$

Das den Kernauftrieb aufnehmende Gewicht ergibt sich dann nach obigem zu

$$P_2 = 1522,5 \cdot 6 = 9135 \text{ kg} = \text{rd. } 9200 \text{ kg.}$$

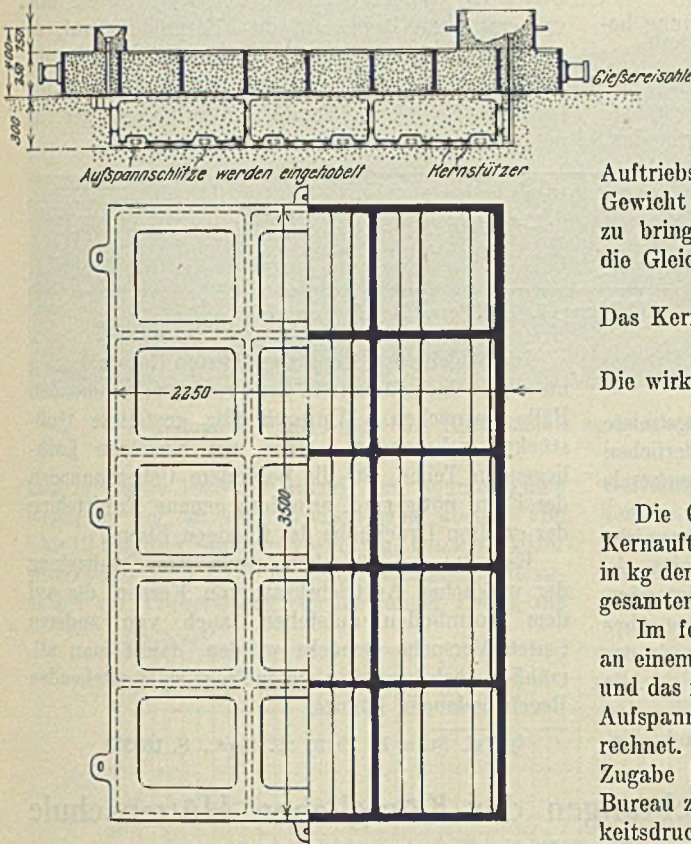


Abbildung 5. Form einer Aufspanplatte.

halte ich es für geboten, erst eine Reihe von Versuchen auch mit hoch überhitztem Eisen anzustellen, ehe man dazu übergehen wollte, für dünnwandige Gußstücke den Auftrieb der unteren Kernteile aus vorstehenden Gründen unbeachtet zu lassen.

Nur in den allerwenigsten Fällen weisen die Kerne so einfache Formen wie in den angeführten Beispielen auf, die es ermöglichen, ihr Gewicht rasch auf rechnerischem Wege zu ermitteln. In den weitaus meisten Fällen wird man deshalb das Kerngewicht auf andere Weise feststellen müssen.

An anderer Stelle<sup>1)</sup> ist bereits richtig angegeben, daß die Lage des Kernes innerhalb der Form, d. h. die

<sup>1)</sup> Vgl. Gießerei-Zeitung 1913, 1. Sept., S. 552/5. — The Foundry 1913, Juni, S. 229.

Für die Form der Platte ist demnach ein Gesamtbeschwergewicht von

$$P = P_1 + P_2 = 23\,000 + 9\,200 = 32\,200 \text{ kg}$$

erforderlich. Hierbei ist das Gewicht des aufgestampften Oberkastens als Sicherheitszuschlag an-

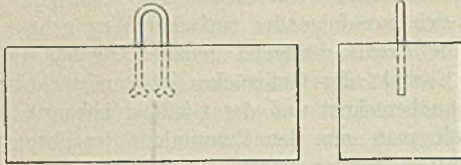


Abbildung 6. Kleineres Beschwergewicht.

genommen und deshalb nicht in der Rechnung berücksichtigt.

In größeren Gießereien sind zur Belastung der Formen für den Guß besondere aus Gußeisen hergestellte Gewichte in größerer Anzahl vorhanden, die bis etwa 5000 kg mit einfacher Anhängöse nach Abb. 6 ausgeführt werden, bis zu 20000 kg und mehr sehr oft die in Abb. 7 dargestellte Form erhalten.

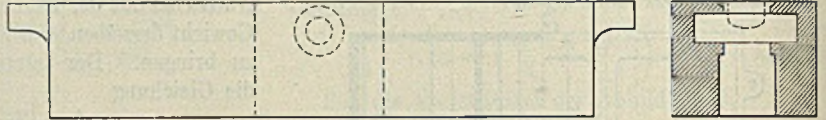


Abbildung 7. Größeres Beschwergewicht.

#### Zusammenfassung.

Die im Vorstehenden gefundenen Ergebnisse zum Berechnen des für den Guß erforderlichen Beschwergewichtes für Formen seien hier nochmals zusammengefaßt:

1. Formen ohne Kerne: Das Belastungsgewicht ergibt sich aus dem Produkt der die Form abdeckenden Unterfläche des Oberkastens in qdm, der senkrechten Höhe der Steigeroberkante über dieser Fläche in dm und dem spezifischen Gewicht des Metalls (für Gußeisen 7,3, für Stahlguß 7,8). Alle oberhalb der Formoberfläche liegenden, in den Oberkasten hineinragenden Formteile sind ein-

schließlich der etwa darin enthaltenen Kernmassen als massive gußeiserne Körper anzusehen, deren Gesamtgewicht als nach unten wirkende Lasten in Abzug zu bringen ist<sup>1)</sup>.

2. Formen mit eingelegten Kernen: Außer dem Gewicht für die Aufnahme des Druckes gegen die Unterseite des Oberkastens, das genau wie unter 1. ohne Abzug der sich gegen den Oberkasten stützenden Kernflächen ermittelt wird, ist eine besondere Beschwerung zum Abfangen des Kernauftriebes erforderlich. Die gegen den Oberkasten wirksame Größe des letzteren beträgt in kg das Sechsfache von dem in dm ausgedrückten Gesamthalt der Kernmassen. Steht ein erheblicher Teil der Kernmassen mit größerer Unterfläche auf dem Formboden auf, so kann je nach der Tiefe der Form und der Dünnwandigkeit der Abgüsse mit geringerem Auftrieb (zwischen  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  des Gesamtauftriebes) gerechnet werden.

Die beiden vorstehend angeführten Regeln werden im allgemeinen für alle in der Praxis vorkommenden Fälle ausreichen. Unregelmäßig gestaltete Gußstücke, insbesondere solche mit einzelnen hochliegenden Teilen, für die besondere Ueberbauungen der Form nötig sind, erfordern genaue Ermittlung der größten Druckhöhe des flüssigen Eisens.

Es wäre zu wünschen, wenn zur Ermittlung der wirklichen Auftriebskraft von Kernen, die auf dem Formboden aufstehen, auch von anderen Seiten Versuche gemacht würden, damit man allmählich auch bezüglich dieser Frage zu feststehenden Regeln gelangen könnte.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 25. Sept., S. 1603/4.

## Ziele, Lehrpläne und Einrichtungen der Königlichen Hüttenschule zu Duisburg.

Von Oberlehrer Dipl.-Ing. Friedrich Erbreich in Duisburg.

(Vortrag in der 20. Versammlung deutscher Gießereifachleute am 10. September 1913 in Eisenach.)

Die Königliche Maschinenbau- und Hüttenschule zu Duisburg ist aus der „Rheinisch-Westfälischen Hüttenschule“ zu Bochum hervorgegangen, die auf Wunsch der Industrie bei materieller Unterstützung von seiten des Staates und der Provinz am 1. April 1882 von der Stadt Bochum ins Leben gerufen worden ist. Schon damals trat bei der Eisenindustrie das starke Bedürfnis auf, technisch gut vorgebildete Werkmeister einstellen zu können, wie es dem Bergbau durch seine Bergschulen schon lange Zeit vorher möglich gewesen war. Diese Erkenntnis, daß industrielle Fortschritte nicht allein von der technischen Schulung der

obersten Werkbeamten, sondern auch von der mittleren Betriebsbeamten abhängig sind, hat sich heutzutage noch derart erweitert, daß man sogar dem Arbeiter, zum Teil auf den Werken selbst, eine Fachausbildung zuteil werden läßt. Im Jahre 1892 siedelte die Hüttenschule wegen der unzulänglichen Raumverhältnisse in Bochum nach Duisburg über (vgl. Abb. 1). Seit dem 1. April 1894 ist sie eine staatliche Anstalt, die nunmehr die Bezeichnung „Königliche Maschinenbau- und Hüttenschule“ erhielt.

Der letztere Name besagt schon, daß die Schule sich in zwei Hauptabteilungen gliedert. Während die

Maschinenbauschule für Maschinenbauer, Schmiede, Schlosser und ähnliche Gewerbetreibende bestimmt ist, besteht das Schülermaterial der „Hüttenschule“ aus Arbeitern von Hoehofen-, Stahl- und Walzwerken, Eisen-, Stahl- und Metallgießereien, Kokereien, Fabriken feuerfester Baustoffe und verwandten Betrieben. Zu diesen beiden Abteilungen

rufen. Sie unterscheidet sich von der Duisburger Schule dadurch, daß sie, den Bedürfnissen der dortigen Industrie entsprechend, neben der Ausbildung von Eisenhüttenleuten auch die von Metallhüttenleuten übernimmt.

Hier sollen nur die Verhältnisse der Duisburger Hüttenschule geschildert werden. Diese Anstalt ist eine Fachschule, der die Aufgabe zufällt, Betriebsbeamte, die mit der Erzeugung und Verarbeitung des Eisens zu tun haben, wie Former-, Gießer- und Stahlwerksmeister, Betriebsassistenten, Obermeister, Besitzer kleiner Eisengießereien usw., auszubilden. Der in erster Linie praktische Ziele verfolgende Unterricht muß daher unbedingt voraussetzen, daß die Schüler in ihrem Berufe eine gute fachmännische Vorbildung genossen haben. Nur dann ist für sie die Möglichkeit vorhanden, dem technischen Unterricht mit genügendem Verständnis zu folgen. Daher wird unter den Aufnahmebedingungen eine mindestens



Abbildung 1. Die Königliche Hüttenschule zu Duisburg.

kam im Jahre 1898 die Abend- und Sonntagschule hinzu, in der an den Wochentagen abends von 8 bis 10 Uhr und Sonntags vormittags von 9 bis 1 Uhr unterrichtet wird. Die letztere Abteilung dient zunächst zur Vorbereitung solcher junger Leute, die

vierjährige praktische Tätigkeit verlangt. Nach den Statistiken der letzten Jahre weisen die Schüler bei einem Durchschnittsalter von 22 1/2 bis 23 Jahren eine berufliche Tätigkeit von 6 1/2 bis 6 3/4 Jahren auf. Was die allgemeine Vorbildung der Besucher

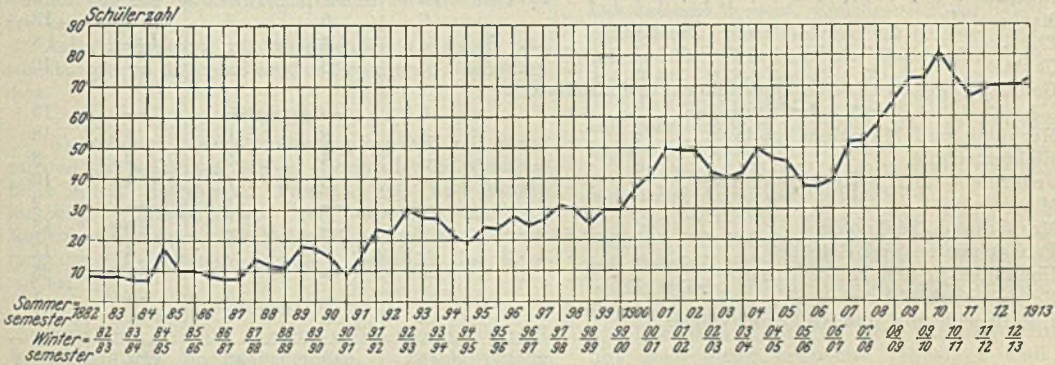


Abbildung 2. Halbjährlicher Schulbesuch von 1882 bis 1913.

später in der Tagesschule durch Ueberspringen der vierten Klasse in die dritte eintreten wollen. In der Hauptsache aber sollen Arbeiter, wie Monteure, Vorarbeiter usw., die des umfassenden Unterrichtes der Tagesschule nicht bedürfen, einen zweckentsprechenden Fachunterricht erhalten.

In ähnlicher Weise wie in Duisburg ist die zweite staatliche Hüttenschule in Gleiwitz, Oberschlesien, an eine Maschinenbauschule angeschlossen. Die Gleiwitzer Hüttenschule wurde 1896 ins Leben ge-

der Hüttenschule anbetrifft, so genügen gute Volksschulkenntnisse, die während der praktischen Tätigkeit möglichst durch den Besuch einer Fortbildungsschule erhalten und befestigt sein sollen. Die Hütenschüler, welche die Berechtigung zum einjährigen Militärdienst besitzen, brauchen nur eine zweijährige praktische Tätigkeit nachzuweisen.

An Schulgeld sind halbjährlich von Reichsdeutschen 30 M., von Ausländern 150 M. zu zahlen. Bedürftigen Schülern stehen Unterstützungen von

seiten des Staates, von mehreren Kreisen und verschiedenen industriellen Firmen zur Verfügung.

Der Besuch der Abteilung Hüttenschule der Schule seit ihrem Bestehen ist in Abb. 2 schaubildlich dargestellt. Abgesehen von kleinen Schwankungen, die mit der jeweilig herrschenden wirtschaftlichen Lage in der Eisenindustrie im Zusammenhange stehen, nimmt die Schülerzahl stetig zu. In den

welche die Abendschule erfolgreich besucht haben oder solche, welche die vorgeschriebene Prüfung in Mathematik, Physik und Chemie bestanden haben, können in die dritte Klasse der Hüttenschule eintreten. Nach den vorliegenden Erfahrungen ist es aber zu empfehlen, die Schule von der vierten Klasse ab zu besuchen. Halbjährlich erfolgt die Versetzung, so daß neue Schüler am 1. April und 1. Oktober aufgenommen werden können. Am Schluß des vierten Halbjahres findet eine Abschlußprüfung statt.

Nach der Schulordnung sind die Schüler gezwungen, die Schule regelmäßig zu besuchen. Der Unterricht wird in ähnlicher Weise wie auf den preußischen Mittelschulen gehandhabt. Den Lehr-

Zahlentafel 1. Nachweis der Werkstättenherkunft der Hüttenschüler von Sommerhalbjahr 1882 bis Sommerhalbjahr 1913.

Nr.	Herkunft	Anzahl	in %
1	Gießerei, Former, Modellschreiner . . . . .	362	55,6
2	Walzwerksarbeiter . . . . .	138	21,2
3	Stahlwerksarbeiter . . . . .	52	8,0
4	Sonstige Eisenhüttenarbeiter, Laboranten, Kokereiarbeiter . . . . .	76	11,8
5	Metallhüttenarbeiter . . . . .	22	3,4
		650	100,0

letzten Jahren hatten wir für das Halbjahr durchschnittlich 70 Hüttenschüler. Die Werkstättenherkunft dieser 70 Schüler ist in Zahlentafel 1 angegeben. Weit über die Hälfte entstammt dem Gießereibetriebe. Aus diesem Grunde wird im Unterricht und in den Uebungen, wie weiter gezeigt werden wird, im weitestgehenden Maße auf das Gießereiwesen Rücksicht genommen. Zahlentafel 2

stoff nur durch Vorträge den Schülern zu übermitteln, wie es auf den Hochschulen üblich ist, ist bei der Vorbildung unserer Schulbesucher nicht angängig. Der Unterricht muß katechetisch gehalten werden. Der durchgesprochene Lehrstoff wird zum Teil diktiert, zum Teil stehen passende Lehrbücher zur Verfügung. Die von dem Schüler nachgeschriebenen Lehrhefte werden vom Lehrer von Zeit zu

Zahlentafel 2. Stundenverteilungsplan.

Nr.	Lehrgegenstände	Wöchentliche Stunden				
		Klasse IV	Klasse III	Klasse II	Klasse I	Zusammen
		1. Halbjahr	2. Halbjahr	3. Halbjahr	4. Halbjahr	
1	Deutsch, Geschäfts- und Bürgerkunde . . . . .	6	2	2	2	12
2	Rechnen . . . . .	6	—	—	—	6
3	Mathematik . . . . .	7	6	4	2	19
4	Physik . . . . .	4	4	—	—	8
5	Chemie . . . . .	4	6	—	—	10
6	Geometrisches und Projektionszeichnen, technisches Freihandzeichnen und Schriftübungen . . . . .	15	—	—	—	15
7	Mechanik und Maschinenkunde . . . . .	—	8	6	4	18
8	Elektrotechnik . . . . .	—	4	2	2	8
9	Feuerungs- und Eisenhüttenkunde . . . . .	—	6	6	4	16
10	Mineralogie . . . . .	—	—	2	—	2
11	Mechanische Technologie . . . . .	—	—	—	18 <sup>1)</sup>	18
12	Fachskizzieren und Zeichnen . . . . .	—	6	7	4	17
13	Uebungen in den Laboratorien . . . . .	—	—	12 <sup>2)</sup>	14 <sup>3)</sup>	26
14	Betriebsbuchführung . . . . .	—	—	1	—	1
15	Unfallverhütung und Gewerbehygiene . . . . .	—	—	1	—	1
		42	42	43	42+8	169+8

gibt den Lehrplan und die wöchentliche Stundenverteilung wieder. Die Ausbildung der Hüttenschüler nimmt demnach vier Halbjahre in Anspruch. Schüler,

<sup>1)</sup> 6 st Gießerei und 4 st Bearbeitung dehnbarer Metalle für sämtliche Hüttenschüler, dagegen 8 st Uebungen im Walzenkalibrieren nur für Walzer und Walzendreher, die dafür an dem Unterricht in der analytischen Chemie (quantitative Analyse) nicht teilnehmen.

<sup>2)</sup> 8 st analytische Chemie (qualitative Analyse), 2 st hüttentechnische und 2 st elektrotechnische Uebungen.

<sup>3)</sup> 8 st analytische Chemie (quantitative Analyse), 4 st hüttentechnische und 2 st elektrotechnische Uebungen.

Zeit nachgesehen und geprüft. Das gleiche geschieht mit den ausgeführten Skizzen, Zeichnungen und den gestellten häuslichen Aufgaben. Alle die eben erwähnten Umstände, wie der geforderte regelmäßige Schulbesuch, die stetige Wiederholung des durchgenommenen Lehrstoffes, die fortwährende Ueberwachung des Schülers in seinen Arbeiten, zwingen ihn zur ständigen, regen Mitarbeit. Dieser Unterrichtsweise und der ziemlich langen praktischen Tätigkeit der Schüler vor dem Schulbesuch ist es zu verdanken, daß die Besucher der Hüttenschule sich in der



kurzen Zeit von zwei Jahren in den technischen Fächern die Kenntnisse und Fertigkeiten angeeignet haben, die sie in ihrem späteren Berufe benötigen. Neben dieser technischen Ausbildung wirkt die Schule auch auf den Charakter erzieherisch ein, indem sie die Schüler an Ordnungsliebe und Zuverlässigkeit gewöhnt.

Der an der Hütten Schule gebrachte Lehrstoff zerfällt in vorbereitende Fächer und Hauptfächer und in Laboratoriumsübungen, die in der zweiten und ersten Klasse etwa ein Drittel der wöchentlichen Stundenzahl in Anspruch nehmen. Er wird durch folgende Zusammenstellung gekennzeichnet.

#### Deutsch, Geschäfts- und Bürgerkunde.

Wort- und Satzlehre. Rechtschreibung und Zeichensetzung. Befestigung des grammatischen und orthographischen Stoffes durch Diktate. Behandlung von Lese- stücken

Rechnungen. Quittungen, Lieferscheine. Empfangs- schein. Aufbewahrungsschein. Schuldschein. Bürg- schaften. Vollmachten. Zeugnisse. Öffentliche Anzeigen. Verträge. Anerbietungsschreiben. Bestellungen, Aufträge. Beschwerdebriefe. Entschuldigungsschreiben. Empfeh- lingsbriefe. Erkundigungen und Auskunfterteilungen. Rundschreiben. Unfallanzeigen. Mahnbriefe. Mahnver- fahren und Klage. Eingaben an Behörden. Bewerbung- gesuche. Postsendungen. Beförderung von Gütern auf den Eisenbahnen.

Einfache Buchführung, Zweck der Buchführung. Die Geschäftsbücher der einfachen Buchführung. Einrichtung und Führung der einzelnen Bücher. Geführt werden von den Schülern: Inventarien-, Tage-, Kassa- und Haupt- buch. Das Notwendige aus der Lehre vom Wechsel.

Krankenversicherung, Unfallversicherung, Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung. Die Bestimmungen der Gewerbeordnung über die gewerblichen Arbeiter. Das Gewerbegericht. Patent-, Muster- und Markenschutz. Das für den Gewerbetreibenden Notwendige aus Verfassung und Verwaltung von Gemeinde, Staat und Reich. Ab- schnitte aus der Volkswirtschaftslehre im Anschluß an das Lesebuch.

Aufsatz: Arbeiten aus vorstehendem Lehrstoff. Be- schreibungen im Anschluß an den technischen Fachunter- richt.

#### Rechnen.

Wiederholung der Grundrechnungsarten mit unbenannten und benannten Zahlen. Dezimalbruch. Gewöhn- licher Bruch. Regeldetri. Prozent-, Zins- und Rabatt- rechnung. Münz-, Maß- und Gewichtsrechnungen. Kostenberechnungen. Das Notwendigste aus der Wechsel- rechnung. Verteilungsrechnung. Übungen im Kopf- rechnen.

#### Mathematik.

Arithmetik und Algebra: Die vier Grundrech- nungsarten mit Buchstaben Größen. Bruchrechnung. Gleichungen des ersten Grades mit einer Unbekannten. Proportionen. Gleichungen des ersten Grades mit mehr- eren Unbekannten. Die Lehre von den Potenzen und von den Wurzeln. Übungen in der Benutzung der mathe- matischen Tabellen in technischen Kalendern. Quadra- tische Gleichungen. Erläuterung des Funktionsbegriffes durch graphische Darstellungen. Graphische Lösung von Gleichungen.

Planimetrie: Einteilung der Linien und der Winkel, ihre Bezeichnungen und einfache Konstruktionen. Die Winkel an Parallelen. Die Kongruenzsätze. Das gleich- sehenklige und das gleichseitige Dreieck. Das Parallelo- gramm. Das Trapez. Flächenvergleichung. Flächenver- wandlung. Flächenberechnung. Die Sätze vom recht- winkligen Dreieck (Pythagoras). Ähnlichkeitslehre:

Proportionen an Dreiecken, die Ähnlichkeitssätze. An- wendungen auf das rechtwinklige Dreieck. Die Umfänge und die Flächen ähnlicher Vielecke. Die Kreislehre: Tangentenkonstruktion, die Kreiswinkel, Proportionen am Kreise, Kreisteilungen, die Zahl  $\pi$  und die Berechnung des Kreisumfanges und der Kreisfläche. Konstruktions- und Berechnungsaufgaben.

Trigonometrie: Die Funktionen von spitzen Winkeln. Einfache Beziehungen zwischen den Funktionen. Übungen im Berechnen rechtwinkliger Dreiecke. Die Funktionen von Winkeln über  $90^\circ$ . Graphische Dar- stellung der Funktionswerte.

Stereometrie: Berechnung der Oberfläche, des Raumes und des Gewichtes einfacher Körper: Prisma und Zylinder, Pyramide und Kegel, abgestumpfte Pyramide und abgestumpfter Kegel, Kugel und Kugelteile. Die Guldinsche Regel.

#### Physik.

Allgemeine Eigenschaften der Körper. Gewicht. Spezifisches Gewicht. Kohäsion, Adhäsion und Kapillari- tät. Kommunizierende Gefäße. Luftdruck. Manometer. Bodendruck, Seitendruck und Auftrieb der Flüssigkeiten. Experimentelle Ableitung der Gesetze der Mechanik fester Körper. Wirkungen und Maß der Wärme. Aus- dehnung durch die Wärme. Veränderung des Aggregat- zustandes. Das Verhalten des Wassers bei dem Erwärmen. Gesetze der Dampfbildung. Fortpflanzung der Wärme. Quellen, Verbreitung und Geschwindigkeit des Lichtes. Lichtstärke und ihre Messung, Spiegel, Linse, Prisma und die für die Technik wichtigen optischen Instrumente.

#### Chemie.

Die wichtigsten chemischen Elemente, Verbindungen und chemischen Prozesse mit besonderer Rücksicht auf ihre Bedeutung für die hüttenmännische Praxis.

Die Hauptpunkte der theoretischen Chemie, soweit sie für das Verständnis des genannten erforderlich sind.

Die Grundsätze der Stöchiometrie, ebenfalls mit besonderer Rücksicht auf das Hüttenfach.

#### Mechanik und Maschinenkunde.

Die Grundsätze des Gleichgewichts fester Körper. Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften. Das statische Moment. Gleichgewicht der Kräfte. Schwep- punktslehre. Standfähigkeit der Körper. Die Reibungs- widerstände. Die einfachen Maschinen: Hebel, Rad an der Welle, Rolle, geneigte Ebene, Keil und Schraube.

Bewegungslehre. Die gleichförmige Bewegung. Die gleichförmig beschleunigte und die gleichförmig verzögerte Bewegung. Der freie Fall und der senkrechte Wurf.

Festigkeitslehre. Das Wesentlichste über die ver- schiedenen Arten der Festigkeit.

Die Grundgesetze der Bewegung fester Körper. Beziehungen zwischen Kraft, Beschleunigung und Masse. Mechanische Arbeit. Arbeitsvermögen be- wegter Massen. Bewegung auf der geneigten Ebene. Gleich- förmige Kreisbewegung.

Die Grundgesetze des Gleichgewichts und der Bewegung tropfbar flüssiger und gasför- miger Körper. Fortpflanzung des Druckes. Bodendruck. Seitendruck. Auftrieb. Ausfluß aus Gefäßen. Bewegung in Rohrleitungen.

Maschinenteile. Beschreibende Behandlung der einfachen Maschinenteile.

Lasthebemaschinen, Pumpen, Gebläse. Be- schreibende Behandlung der Maschinenteile zum Last- heben, der Rollen, Flaschenzüge, Winden mit Hand- und Maschinenantrieb, Aufzüge und Krane. Beschreibende Behandlung der gebräuchlichsten Pumpen für Wasser- förderung, der Schleudergebläse, Kapselgebläse und Zy- lindergebläse.

Dampfkessel. Beschreibende Behandlung der Kesselfeuerungen, der Kesselausrüstungsstücke und wich- tigsten Kesselsysteme.

Kraftmaschinen. Der Kraftvorgang im Zylinder der Dampfmaschine und des Gasmotors. Beschreibung der Hauptarten dieser Maschinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung im Hüttenbetriebe.

#### Elektrotechnik.

Magnetismus und Elektromagnetismus. Reibungs- elektrizität. Die gebräuchlichsten galvanischen Elemente. Die Wirkungen des elektrischen Stromes. Die elektrotechnischen Einheiten: Ohm, Ampère, Volt, Watt, Wattstunde. Das Ohmsche Gesetz. Die Gesetze der Stromver- zweigung. Glühlampen und Bogenlampen. Verteilungs- systeme und Installation. Meßinstrumente und Meß- kunde. Generatoren und Motoren für Gleichstrom- Akkumulatoren. Generatoren und Motoren für Wechsel- strom und Drehstrom. Transformatoren.

Die Ergänzung des Vortrags durch zeichnerische Übungen (Schaltungspläne, Darstellen von Konstruk- tions Einzelheiten) ist freigestellt.

#### Feuerungs- und Eisenhüttenkunde.

Die natürlichen und künstlichen Brennstoffe. Der Verbrennungsprozeß. Die wichtigsten Feuerungen der Hüttenbetriebe. Rauchverhütung. Der Schornstein. Die metallurgischen Oefen und die feuerfesten Baustoffe. Die sonstigen Rohstoffe der Hüttenprozesse mit beson- derer Berücksichtigung der Eisenerze. Die Vorbereitung der Eisenerze. Allgemeines über Legierungen. Das met- allurgisch-chemische Verhalten des Eisens. Die Eigen- schaften des Roheisens und ähnlicher Eisenlegierungen. Der Hochofen. Die Erhitzung des Gobläsewindes. Theorie und Verlauf des Hochofenprozesses. Der Hochofen- betrieb. Die Nebenerzeugnisse des Hochofens und ihre Verwertung. Die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens. Der Herdfrisch- und der Puddelprozeß. Das Bessemer- und das Thomasverfahren. Die Martinprozesse. Die Erzeugung des Zement- und des Tiegelstahls. Schweißen und Raffinieren. Die elektrometallurgischen Schmelz- prozesse des Eisens.

#### Mineralogie.

Das Wichtigste aus der Gestalts- und Kennzeichen- lehre der Mineralien. Die Einteilung der Mineralien. Beschreibung und Bestimmung von Mineralien, die als Rohstoffe im Hüttenwesen Verwendung finden.

#### Mechanische Technologie.

a) Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Die Eigenschaften der Gußmetalle und Legierungen. Die Formstoffe: Sand, Masse, Lehm, Ueberzugstoffe, Stro- seile. Die Vorbilder für die Abgüsse: Modelle, Kern- kästen, Schablonen. Die Herstellung der Formen von Hand. Die Formmaschinen. Schablonenformerei. Das Umschmelzen der Metalle in Tiegel-, Flamm- und Kupol- öfen. Das Gießen und das Fertigstellen der Gußwaren. Herstellung besonderer Arten von Gußwaren: Hartguß, schmiedbarer Guß. Anlage und Einrichtung von Eisen-, Stahl- und Metallgießereien.

b) Die Verarbeitung der Metalle auf Grund der Dehnbarkeit. Die Formen des bearbeiteten Eisens. Die Vorrichtungen zum Erhitzen der Werkstücke. Die Einrichtungen und die Wirkungsweise der Hämmer und Schmiedepressen. Die Arbeiten des Hammerschmiedes. Allgemeines über die Einrichtung der Walzwerke. Die Walzwerksausrüstung und die maschinellen Hilfseinrich- tungen im Walzwerksbetriebe. Die Wirkungsweise der Walzen. Die Erzeugung des Stabeisens. Die Einrichtung der Blechwalzwerke und die Erzeugung der Bleche. Weißblech. Die Einrichtungen der Drahtwalzwerke und die Erzeugung des Drahtes. Das Ziehen des Drahtes. Die Herstellung von Röhren.

c) Kalibrieren von Walzen (nur für Walzer). Die allgemeinen Regeln für das Entwerfen von Kalibern und Walzenzeichnungen. Das Kalibrieren von Block- walzen, Knüppelwalzen und Vorwalzen. Die Kaliber-

formen zur Erzeugung freihändig oder durch Führung gewalzten Quadrat- und Rundeisens. Die Walzen für Flach- und Bandeisens. Die Kaliberformen für gleich- schenkliges und ungleichschenkliges Winkelleisen; die Schablonen- und Walzenzeichnungen für diese Profile. Die Entwicklung der Fußformen bei Schienen, T-Eisen und I-Eisen; Entwerfen von Schablonen- und Walzen- zeichnungen zu diesen Profilen.

#### Fachskizzieren und Zeichnen.

Anfertigung von Skizzen und Werkstattzeichnungen aus dem Gebiete des Maschinenbaues und der Hütten- technik nach mustergültigen Ausführungen.

#### Übungen in den Laboratorien.

a) Im Laboratorium für analytische Chemie: Bekanntmachung mit den wichtigsten Reaktionen der Elemente. Qualitative Analyse einfacher Verbindungen und Legierungen. Prüfung der Zusammensetzung der wichtigsten Erze des Eisens, Kupfers, Bleies, Zinks usw. Quantitative Analyse. Probenahme zur Gewinnung von Analysenmaterial. Bestimmung von Asche, Schwefel und Feuchtigkeit in Brennstoffen. Analyse von Dolomit, Kalkstein, verschiedenen Eisen- und Manganerzen, Roh- eisen, schmiedbarem Eisen und Schlacken; schriftliche Darstellung des Ganges chemischer Arbeiten.

b) Im physikalischen, hüttentechnischen und maschinentechnischen Laboratorium: Einfache physikalische Meßübungen. Bestimmung des Volumen- gewichtes fester, flüssiger und gasförmiger Körper. Messen von Temperaturen in Oefen und Feuerstätten mittels verschiedener Pyrometer. Heizwertbestimmungen von festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen. Gasanalytische Untersuchungen. Messung von Winddruck, Windgeschwin- digkeit und Windmenge. Feststellung des Wärmeaus- haltes bei metallurgischen Oefen, z. B. bei Kleinkupol- öfen, bei Tiegelschächtofen.

Schmelzversuche, Herstellung von Probegüssen, Schwindungsversuche u. a. bei Gießereiroheisen und sonstigen Legierungen.

Untersuchung der mechanisch-technologischen Eigen- schaften von Metallen (Festigkeitsprüfungen, Schmiede- und Schweißproben, Härtingsversuche).

Untersuchung der Strukturverhältnisse von Le- gierungen.

c) Im elektrotechnischen Laboratorium: Prü- fung von Meßinstrumenten. Messungen an Glühlampen, Bogenlampen, Akkumulatoren, Generatoren, Motoren und Transformatoren.

#### Betriebsbuchführung.

Die Einrichtung der Betriebsbücher. Einübung des Verfahrens an einem Beispiel aus dem Hochofen-, dem Stahlwerks-, dem Walzwerks- oder dem Gießereibetriebe.

#### Unfallverhütung und Gewerbehygiene.

Unter besonderer Berücksichtigung der Hüttenbe- triebe: Das Wichtigste über die zur Verhütung von Un- fällen und Berufskrankheiten zu treffenden Maßnahmen. Wohlfahrtseinrichtungen.

Außerdem wird auch im Fachunterricht an geeigneter Stelle auf Unfallverhütung und Hygiene hingewiesen.

[Im allgemeinen ist zu dieser Zusammenstellung des Lehrstoffs folgendes zu bemerken: Die vor- bereitenden Fächer, wie Mathematik, Deutsch usw., dienen nicht allein als Grundlage für die späteren technischen Lehrfächer, sondern sie erstreben auch eine weitere Allgemeinbildung der Schüler. So werden z. B. im Lehrfach Deutsch Geschäfts- und Bürgerkunde, der geschäftliche Verkehr zwischen Käufer und Verkäufer, das rechtliche Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, die staat- lichen Einrichtungen u. a. m. besprochen. Gründ-

liche Kenntnisse in der Physik und Chemie sind für den Schüler unbedingt notwendig, um die später zu lehrende Eisenhüttenkunde und Technologie verstehen zu können. Aus diesem Grunde ist seit etwa zwei Jahren in der dritten Klasse die wöchentliche Stundenzahl in Physik von 2 auf 4 und die in der Chemie von 4 auf 6 Stunden erhöht worden. In der Physik wird das Hauptgewicht auf die Durch-  
arbeitung der Wärmelehre gelegt. Der chemische Unterricht wird mit besonderer Rücksicht auf die hüttenmännische Praxis durchgeführt, aus der schon in den unteren Klassen zahlreiche Aufgaben für beide Fächer gestellt werden. Im Zeichenunterricht, der in der vierten Klasse beginnt und in den übrigen Klassen im Anschluß an die Maschinenkunde weitergeführt wird, wird besonders das Skizzieren geübt, das ja für den Betriebsbeamten, und namentlich für den Gießereitechniker, von der größten Wichtigkeit ist. In Erkenntnis dessen sind bei der Lehrplanänderung vor zwei Jahren dem Zeichenunterricht auf der Duisburger Schule mehr Stunden zugewiesen worden derart, daß die Gesamtstundenzahl in den drei letzten Klassen nicht mehr wie früher 11, sondern 17 beträgt. In der Mechanik und Maschinenkunde wird zunächst die Anordnung und Wirkungsweise der einfachen Maschinenteile behandelt, so daß später auf die in der Hüttenindustrie gebräuchlichen Maschinen, Hebezeuge usw. näher eingegangen werden kann. Das wichtigste Lehrfach ist die Feuerungs- und Eisenhüttenkunde, die in der dritten Klasse beginnt, und der in der ersten Klasse die Technologie angeschlossen wird. Eisenhüttenkunde und Gießereitechnik sind derartig innig miteinander verwachsen, daß man ohne gründliche Kenntnisse in dem ersten Fach das andere nicht verstehen und beherrschen kann. Beide Lehrfächer hat der Lehrer in der Weise bearbeitet vorzutragen, daß er, ohne allzusehr auf Theorien einzugehen, doch aus den neuesten Forschungen die Materien herausnimmt, deren Behandlung für die Praxis von Wichtigkeit ist. So muß, um ein Beispiel herauszugreifen, das große Gebiet der Metallographie ein wenig gestreift werden, um den Schüler mit dem Kleingefüge des Eisens und dessen Abhängigkeit von thermischer und mechanischer Behandlung, vertraut zu machen. In der Technologie beträgt die wöchentliche Stundenzahl für die Besprechung des Gießereiwesens sechs, während für Walz-, Hammer- und Preßwerk nur vier Stunden vorgesehen sind.

In dieser Gegenüberstellung der Stundenzahl der technologischen Fächer zeigt sich die Bevorzugung der Gießereitechnik. In den früheren Jahren waren für beide Fächer je vier Stunden vorgesehen.

Da der Lehrstoff des Gießereiwesens mit Rücksicht auf die so zahlreich vertretenen Gießereileute stärker berücksichtigt werden mußte, wurde die wöchentliche Stundenzahl auf sechs erhöht. Die nach Nr. 11 der Zahlentafel 2 restlichen 8 Stunden Technologie betreffen die Übungen im Walzenkalibrieren, die nur für Walzer und Walzendreher und nicht für sämtliche Hütten Schüler bestimmt sind. Die Walzenkalibrierer nehmen dafür an den Laboratoriumsübungen für quantitative Analyse in der ersten Klasse nicht teil.

Ich mache auf diese Unterrichtsteilung besonders aufmerksam, da in den Mitteilungen des Vereins deutscher Eisengießereien<sup>1)</sup> Dr.-Ing. Werner irrtümlich schreibt, daß auch die Gießereimeister im Walzenkalibrieren unterrichtet werden.

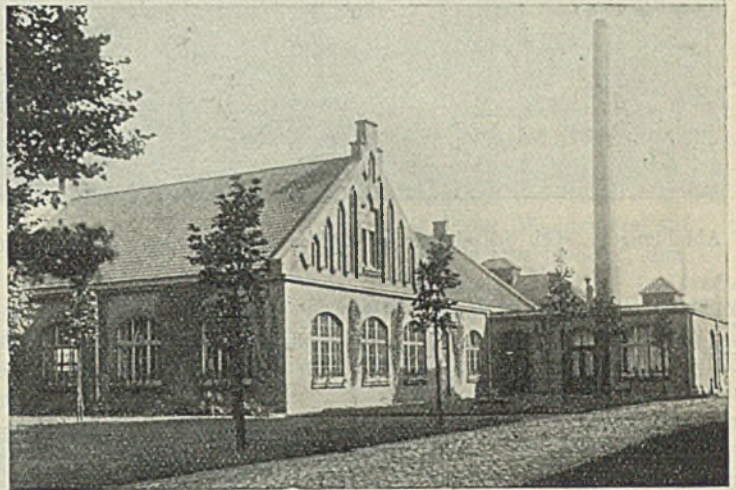


Abbildung 3. Ansicht des maschinentechnischen und hütten-  
technischen Laboratoriums.

In der Eisenhüttenkunde und Technologie werden die Schüler zunächst mit den Rohstoffen, wie Eisenerzen, Brennstoffen, Formsand u. dgl., bekannt gemacht. Dann lernen sie die Eigenschaften des Roheisens bzw. Gußeisens und die des schmiedbaren Eisens näher kennen. Sie müssen wissen, von welchen Umständen die Eigenschaften des Eisens, wie Festigkeit, Zähigkeit, Schwindungen, Gasblasenbildung u. a. m., abhängig sind, wie man das Material veredeln kann, was man den einzelnen Eisensorten zutrauen darf. Diese Materialkenntnisse, auf deren Vertiefung das größte Gewicht gelegt wird, werden durch die gleichzeitig abgehaltenen hütten-technischen Übungen, die sogleich näher erörtert werden, erheblich gefördert.

Das nächste Gebiet betrifft die Erzeugung und das Umschmelzen des Eisens. Hierbei ist es vor allen Dingen notwendig, daß der Schüler Klarheit über die metallurgischen Vorgänge gewinnt. Hier kommen ihm die in den unteren Klassen erworbenen

<sup>1)</sup> 1913, Nr. 308/9, S. 24.

chemischen und physikalischen Kenntnisse außerordentlich zustatten. Er lernt zunächst allgemein, wie sich die Verbrennungsvorgänge abspielen, in-

hüttentechnischen Uebungen unterstützt, auf deren erfolgreiche Durchführung das größte Gewicht gelegt wird. — Um die einzelnen Schüler in ihren Arbeiten

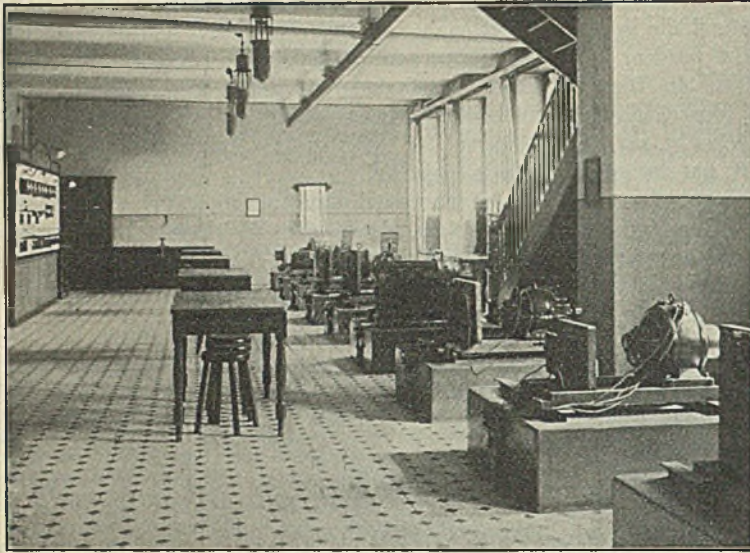


Abbildung 4. Teil des elektrotechnischen Laboratoriums, Dynamoraum.

wieweit Reduktion und Oxydation der einzelnen Elemente im Eisen vom Herde, der Schlacke, der Temperatur abhängig sind, so daß ihm später bei der Besprechung der einzelnen Ofenarten die metallurgischen Verfahren nicht allzusehr fallen.

Dagegen kann die Schule bei der Besprechung der Formverfahren, der Herstellung der Modelle u. dgl. sich wegen der kurzen Zeit nur auf das Allernotwendigste beschränken. Hier muß die vorhergegangene und die spätere praktische Tätigkeit helfend eingreifen. So ist es nicht Aufgabe der Schule, den Schülern das Formen beizubringen, sondern es wird nur allgemein mitgeteilt, wie Eingüsse, Steiger, Trichter anzuschneiden sind, welche

Lage in der Gußform später zu bearbeitende Flächen einzunehmen haben, wann Trocken-, wann Naßguß angewendet wird, wie man die unregelmäßige Schwindung der Gußstücke vermeidet u. a. m.

Der Unterricht in der Eisenhüttenkunde und Technologie wird durch die gleichzeitig abgehaltenen

besser überwachen zu können, werden die Klassen in Gruppen geteilt, deren Schülerzahl meist zehn nicht übersteigt. Jeder Schüler hat kleine Aufgaben, die aus den physikalischen und technischen Gebiete entnommen sind, unter der Aufsicht des Lehrers selbständig durchzuführen und die gefundenen Ergebnisse schriftlich niederzulegen. Durch dieses Vorgehen wird die Geschicklichkeit, die Selbständigkeit und vor allen Dingen die Beobachtungsgabe der Schüler gefördert. In den Uebungen der zweiten Hüttenklasse werden die Schüler zunächst mit der Handhabung der einfachsten Meßinstrumente, wie Metermaß, Mikrometer, Thermometer, Manometer usw., bekannt gemacht, da erfahrungsgemäß hier die größten

Fehler begangen werden. Bei dieser Gelegenheit schon werden geeignete Aufgaben gestellt, um die Uebungen interessanter und lehrreicher

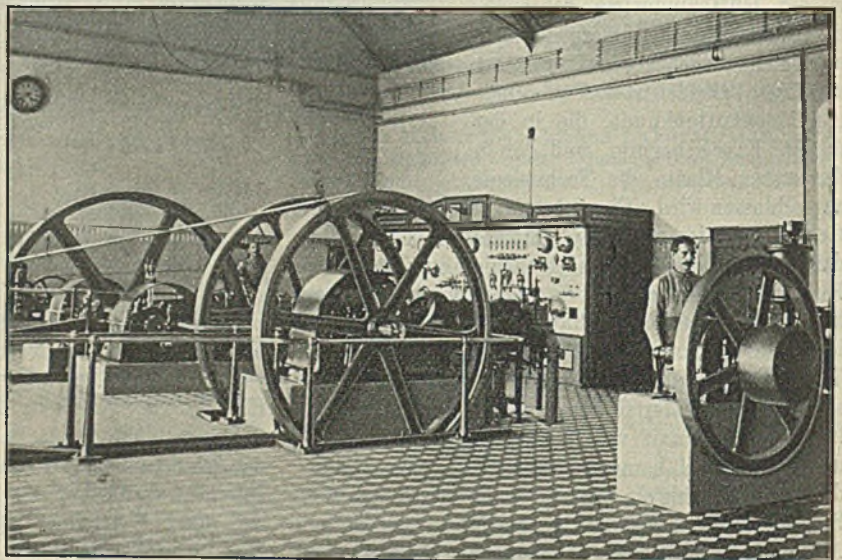


Abbildung 5. Teil des maschinentechnischen Laboratoriums.

60-PS-Verbunddampfmaschine mit Dynamo, 20-PS-Gasmotor mit Dynamo, 6-PS-Oelmotor mit Kompressor.

zu gestalten. Beispielsweise nenne ich eine Aufgabe, die unter anderen bei den Uebungen mit dem Thermometer auszuarbeiten ist: „Inwieweit wird die Heizkraft eines Leuchtgases von 5000 WE/cbm, dessen Menge durch eine Gasuhr festgestellt wird, bei Benutzung verschiedener Bunsenbrenner zum

Erwärmen von 500 g Wasser von Zimmertemperatur auf 90° C ausgenützt?“ Durch eine derartig gestellte leicht zu lösende Frage werden die Schüler zu-



Abbildung 6. Teil des chemischen Laboratoriums.

nächst mit dem Gebrauch des Thermometers und dem Ablesen der Gasuhr vertraut, aber vor allen Dingen schon zeitig auf die Ansutzung der Brennstoffe aufmerksam gemacht. Sie lernen hierbei die Wärmeverluste begründen und Vorschläge zu deren Vermeidung machen. Sie werden ferner mit der schaubildlichen Darstellungsweise solcher Versuche bekannt gemacht.

Bei den gasanalytischen Untersuchungen mittels des Orsatapparates und der Bunte-schen Bürette werden u. a. die Abgase des vorhandenen Dampfkessels untersucht. Aus den gefundenen Analysen und ange-stellten Temperaturmessungen wird der Luftüberschuß, die Wärmeausnutzung u. a. m. berechnet, so daß der Schüler später imstande ist, den wirtschaftlichen Betrieb solcher Anlagen zu überwachen. Nachdem die Heizwerte von Brennstoffen untersucht sind, kommen die Material-prüfungen an die Reihe, die von seiten des chemischen Laboratoriums unter-stützt werden. An Hand zahlreicher, auf verschiedene Weise behandelter Proben, die mit der Zerreiß- und Biegemaschine und dem Pendelschlagwerk geprüft werden, lernen die Schüler die Abhängigkeit des Materiales von thermischer und mechanischer Behandlung kennen. Sie werden ferner durch geeignete Aetzversuche auf makroskopische Untersuchungsmethoden aufmerk-sam gemacht. Bei den Härteversuchen mit ver-schiedenen Sorten von Werkzeugstählen wird ihnen an Hand von Lichtbildern und mit Hilfe eines

großen Metallmikroskopes die Strukturänderung des Eisens erklärt. Schmiede- und Schweißversuche verschiedener Art werden unter Zuhilfenahme des

Werkmeisters der Schule ge-meinschaftlich ausgeführt. Neben diesen Uebungen, die für sämtliche Fachrichtungen der Hüttenschule von großem Werte sind, werden besondere gießerei-technische Versuche durchge-führt. Zur Unterstützung hier-für dienen zwei Tiegelöfen und ein Kleinkupolofen sowie die vorerwähnten Materialprüfungs-maschinen. Die jungen Leute lernen an Hand von selbst ge-formten und gegossenen Probestäben die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften des Materiales bei verschiede-ner Behandlungsweise kennen; so z. B. beim Gußeisen den Unterschied zwischen stehen-dem und liegendem Guß, Ein-fluß der Wandstärke auf die Graphitauscheidung, den Un-terschied zwischen quadrati-

schen und runden, bearbeiteten und unbearbeiteten Probestäben, Schwindungs- und Lunkerversuche u. a. m. Während des Schmelzens werden an den

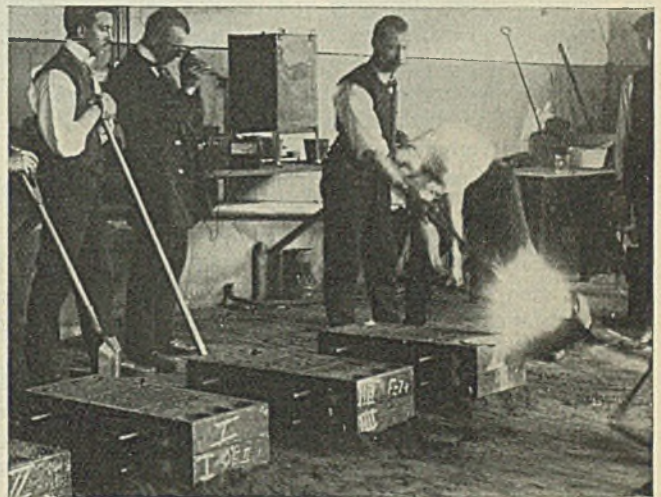


Abbildung 7. Blick in das hüttentechnische Laboratorium. Vergießen des Eisens.

Oefen Gasproben genommen und analysiert, es werden ferner Winddruck und Windgeschwindigkeit sowie Temperaturen gemessen, so daß Wärmebilanzen, natürlich einfach gehalten, aufgestellt werden können. So kann hierbei ein Vergleich des wirtschaftlichen Nutzeffektes zwischen Tiegel- und Kupolofen ge-zogen werden.

In ähnlicher Weise werden im elektrotechnischen Laboratorium (vgl. Abb. 4) die in der Elektrotechnik

erworbenen Kenntnisse vertieft. So lernen die Schüler die Wartung von Maschinen und Motoren und führen an ihnen Meßversuche aus, so daß sie später in der Praxis mit den elektrischen Anlagen vertraut sind. Im chemischen Laboratorium werden sie in der Analyse derart ausgebildet, daß sie die in einem Gießereilaboratorium vorkommenden Arbeiten erledigen können. Den genaueren Uebungsstoff im elektrotechnischen und chemischen Laboratorium ersieht man ebenfalls aus der Zusammenstellung des Lehrstoffes. Zahlreiche wissenschaftliche Ausflüge nach industriellen Anlagen, wobei die Lage Duisburgs mitten im Industriebezirke von größtem Vorteile ist, dienen zur weiteren technischen Ausbildung der Schüler.

Nach dieser kurzen Besprechung der Lehrpläne seien noch die wichtigsten Laboratoriumseinrichtungen der Hüttenschule kurz beschrieben. In den letzten Jahren sind von seiten des Staates reichliche Mittel hierfür zur Verfügung gestellt worden, so daß man wohl mit Recht behaupten kann, daß die Einrichtungen der Hüttenschule augenblicklich allen an sie gestellten Anforderungen genügen. Für Unterrichtszwecke sind maschinen- und hüttentechnische Sammlungen vorhanden, die ständig erweitert werden. An Laboratorien sind ein maschinentechnisches (vgl. Abb. 3 u. 5), ein elektrotechnisches (vgl. Abb. 4), ein hüttentechnisches (vgl. Abb. 3, 6, 7) und ein chemisches (vgl. Abb. 6) vorhanden. Das letztere umfaßt einen Arbeitsraum mit 36 Arbeitsplätzen, ein Wiegezimmer mit sieben Wagen, ein Schwefelwasserstoffzimmer und einen Vorbereitungsraum. Von den Einrichtungen im maschinentechnischen Laboratorium sind insbesondere zu erwähnen: ein Flammrohrkessel von 60 qm, ein Steinmüllerkessel mit Ueberhitzer von 30 qm Heizfläche, eine 60pferdige Verbunddampfmaschine mit Dynamo, ein 20pferdiger Gasmotor mit Dynamo, ein 6pferdiger Oelmotor mit Kompressor, eine Transmissionspumpe mit Druckwindkessel, die wichtigsten Typen der Werkzeugmaschinen, die Dynamos und Elektromotoren, eine Hochspannungsanlage von 4000 Volt und Transformatoren. Von den Einrichtungen im hüttentechnischen Laboratorium ist besonders anzuführen: ein Kupolofen für eine stündliche Leistung von 300 kg, zwei Tiegelöfen für einen Tiegelinhalt von 30 bzw. 10 kg, verschiedene Pfannen, Formkästen und Formwerkzeuge, eine Zerreißmaschine für 50 000 kg, ein Pendelschlagwerk von 75 mkg, eine Biege- und Zerreißmaschine für 2000 kg, eine Härteprüfmaschine nach Martens, ein Schweißapparat für Wasserstoff und Sauerstoff, eine Ver-

brennungsbombe nach Berthelot-Mahler, ein Kalorimeter nach Junkers für gasförmige und flüssige Brennstoffe, ein großes Metallmikroskop, ein Handmikroskop, ein Kugelmikroskop nach Martens, eine Schleif- und Poliervorrichtung für Metallschleife, verschiedene Gasöfen und elektrisch zu heizende Röhrenöfen, verschiedene Pyrometer nach Le Chatelier, ein Wanner-Pyrometer, acht Orsatapparate, drei Buntesehe Büretten, ein Staudoppelrohr mit Mikromanometer nach Recknagel.

Es bleibt nun noch die Frage offen, was die Ausbildung eines Hüttenschülers kostet. Da die Kassenverwaltung der Maschinenbau-, Hütten- und Abendsschule eine gemeinsame ist, können die nachfolgenden Zahlen nur als annähernd gelten. Nach Verteilung

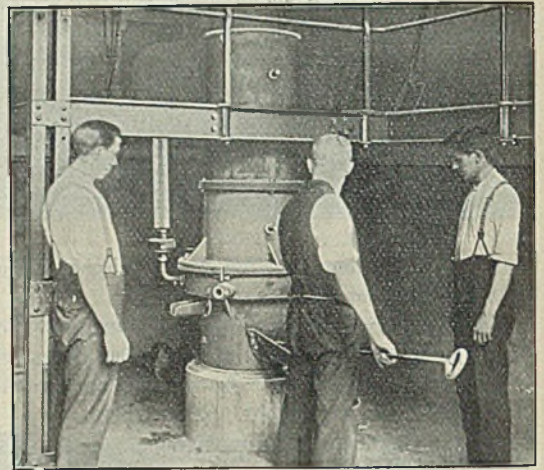


Abbildung 8. Im hüttentechnischen Laboratorium. Kleinkupolofen im Betrieb.

der Ausgaben von 1912 auf die einzelnen Klassen unter Berücksichtigung der Schülerzahl ist als Zuschuß für einen Hüttenschüler für das Halbjahr etwa 520  $\mathcal{M}$  zu rechnen, so daß die vollständige, viersemestrige Ausbildung eines Hüttenschülers an Zuschuß etwa 2080  $\mathcal{M}$  erfordert. Hierzu tragen die Stadt Duisburg und die Rheinprovinz etwa 10 % zu, während der Staat die restlichen 90 % aufbringt.

Die Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule stellt mit ihrem Gebäude und ihren Einrichtungen einen ungefähren Wert von einer Million  $\mathcal{M}$  dar.

Unsere Schule ist alles in allem in hohem Maße für die Ausbildung von Gießereileuten geeignet. Auch ihre Lage mitten im rheinisch-westfälischen Industriebezirke muß als äußerst günstig bezeichnet werden.

## Die kritische Temperatur der Graphitausscheidung.

Von Professor Bernhard Osann in Clausthal.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Bergakademie zu Clausthal.)

Gelegentlich einer Untersuchung über Entschwefelungsvorgänge wurde Thomasroheisen im Tiegel geschmolzen. Um den Seigerbestrebungen der Schmelze freien Spielraum zu geben, wurde die Erstarrung und Abkühlung künstlich in genau derselben Weise verschleppt, wie es der Verfasser bei seinen Spiegeleisenschmelzen getan hatte, um die Graphitbildung zu begünstigen<sup>1)</sup>. Es geschah dies in einfacher Weise. Nachdem der Koks im Tiegelofen bis auf eine geringe Menge heruntergebrannt war, wurden Braunkohlenbriketts aufgeschüttet, alle Fugen gut mit Lehm verschmiert und die Fuchsöffnung mit einem Stein verlegt. Noch nach Verlauf einer Woche war der freistehende Tiegelofen so warm, daß man seinen Blechmantel nur mit großer Vorsicht anfassen konnte. Beim Öffnen ergab sich, daß die Briketts heruntergeglommen waren, ihre Asche 20 cm hoch lag und an einigen Stellen noch schwache Glut zeigte.

Infolge eines besonderen Umstandes, der weiter unten Erwähnung finden soll, schüttete man bei einer Schmelze die Briketts erst auf, nachdem man den Deckel des Ofens hatte etwa fünf Minuten offenstehen lassen. Unten brannte aber noch Koks, und der Ofenschacht war hellrotglühend. Es war also eine verhältnismäßig geringe Abkühlung eingetreten. Hernach taten die Braunkohlenbriketts ihre Schuldigkeit, und äußerlich ergab sich am Schluß dasselbe Bild.

Zwei andere Schmelzen verliefen normal und lieferten Roheisenkönige von 12 kg, die das Bild zeigten, das man erwartet hatte. Aus dem weißen Thomasroheisen war ein feinkörnig graues, graphitreiches Gußeisen geworden, das sich an allen Seiten mit großer Leichtigkeit bohren ließ (vgl. Abb. 1), sich also dabei genau so verhielt wie Gußeisen, das bei starkwandigen Dampfzylindern in Erscheinung tritt. Der Graphitgehalt war an verschiedenen Stellen des Königs verschieden. Er schwankte zwischen 1,77 und 2,86 %. Nur die Schmelze, der das oben genannte Mißgeschick passiert war, zeigte ein völlig anderes Verhalten. Der Eisenkönig ließ sich überhaupt nicht bohren. Auch als ein außergewöhnlich harter Bohrstuhl bestellt wurde, gelang es erst in  $1\frac{1}{2}$  st, eine 8 mm tiefes Loch zu bohren. Der Eisenkönig wurde zerschlagen und zeigte durchweg ein weißstrahliges Gefüge.

Die Erklärung dieses eigenartigen Verhaltens ist folgende: Die Analyse des Thomasroheisens zeigte 3,30 % C, 0,42 % Si, 1,97 % Mn, 1,91 % P und 0,25 % S (künstlich durch Schwefeleisen angereichert). Dieser Zusammensetzung entspricht weißes Bruchgefüge, wenn die Erstarrung und Abkühlung in gewöhnlicher Weise verläuft, aber feinkörnig graues, wenn die Abkühlung während der kritischen Temperatur, die etwa 30 bis 40 ° unter der Erstarrungstemperatur liegt<sup>2)</sup>, ganz langsam erfolgt, so daß eine Unterkühlung vermieden und die Graphitausscheidung nicht gehemmt wird. Der weiter folgende Verlauf der Abkühlung hat in dieser Richtung keinen Einfluß; es ist gleichgültig, ob sie langsam oder schnell erfolgt. Die Graphitausscheidung hängt also von der Abkühlungsgeschwindigkeit nur insofern

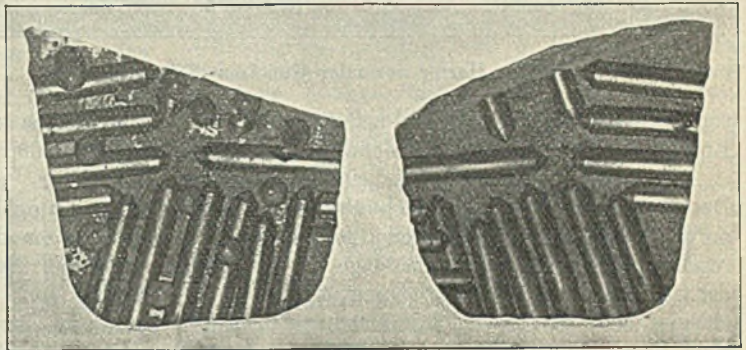


Abbildung 1.

Normaler Gußeisen-Schmelzkönig nach künstlich verzögertem Erkalten.

ab, als es sich um Temperaturzonen in der Lage des unteren Schmelzpunktes und dicht darunter handelt.

Die eben eingangs genannte Arbeit von Heyn und Bauer ist durch diesen Vorgang nur bestätigt. Interessant ist aber, daß außerhalb dieser kritischen Temperaturzone die Entstehung des Graphits unmöglich ist, auch wenn im weiteren Verlaufe jeder Unterkühlung vorgebeugt wird.

Als Seitenstück zu dieser Beobachtung können die in angewärmten gußeisernen, starkwandigen Formen gegossenen Gußstücke dienen, z. B. die Rohre der Takong Iron Co.<sup>2)</sup>, die eine vollständig graue Bruchfläche zeigen und sich leicht bearbeiten lassen, wenn man sie nach wenigen Sekunden aus der Gußform entfernt. Die Abkühlung findet in dieser kurzen Zeitspanne genug Aufenthalt, so daß die

<sup>1)</sup> Vgl. Heyn und Bauer: „Zur Metallographie des Roheisens“, St. u. E. 1907, 30. Okt., S. 1565.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1908, 17. Juni, S. 867; 1909, 8. Sept. S. 1391.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1907, 23. Okt., S. 1529; 1910, 9. Nov., S. 1918.

kritische Temperatur der Graphitausscheidung langsam durchlaufen wird.

Der oben beschriebene harte Eisenkönig zeigte beim Zerschlagen eine ungemein große Festigkeit. Mit den schwersten Schmiedehämmern ging es nicht; es mußte der Fallhammer einer Reparaturwerkstatt herangezogen werden, unter dem der Eisenkönig in zwei Stücke zersprang. Aber der schwere Hammeramboß barst dabei! Das ganz langsame Abkühlen hatte also doch seine Wirkung geäußert und zur Beseitigung jeglicher Spannung geführt. Die normal erkalteten Eisenkönige waren dagegen nicht spröde,

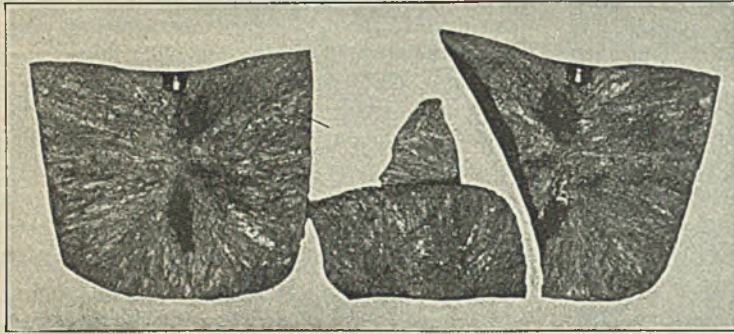


Abbildung 2. Harter normaler Gußeisen-Schmelzkönig.

sondern außerordentlich zäh und ließen sich nur durch Eintreiben von Keilen in die Bohrlöcher sprengen.

Der harte Eisenkönig zeigte eine eingesunkene Decke und deutlich ausgeprägte Lunker (vgl. Abb. 2), an den feinen Kristallnadeln kenntlich, während die regelrecht hergestellten Eisenkönige in der Mitte der Oberfläche eine kleine Erhebung zeigten und von einem Lunker im Bruchgefüge nichts zu bemerken war. Die Volumenverminderung hatte sich hier so allmählich vollzogen, daß flüssiges Eisen sogleich wieder nachfließen konnte. Weil die Unterkühlung beseitigt war, konnte auch kein Lunker entstehen. Die Ausbauchung der Oberfläche muß infolge des Druckes der schwindenden Außenhaut auf das flüssige Innere entstanden sein.

Es war oben von einem besonderen Umstände die Rede, der zu dem eigenartigen Ergebnis die Veranlassung gegeben hatte. Dieser Vorgang ist nicht ohne Interesse, auch in Hinblick auf Ofenexplosionen, wie z. B. die in neuerer Zeit in dieser Zeitschrift beschriebene Kupolofenexplosion<sup>1)</sup>. Bei der ersten Thomasroheisenschmelze hatte es eine kleine Explosion gegeben. Die Schwelgase der aufgeschütteten Braunkohlenbriketts hatten langsam den Weg zur Esse gefunden und diese mit einem explosiblen Gasmisch erfüllt. Dies war möglich, weil ein Luftzufluß durch Verschmieren beinahe vollständig gehemmt war. Die in der Esse befindliche Luft schwängerte sich also allmählich mit Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd und Wasserstoff an, bis es ein explosionsfähiges Gemisch gab. Das hätte an sich nichts geschadet. Aber die Esse diente gleichzeitig den Heizkesseln des Gebäudes. Auch die Feuer- und Rosttüren dieser Kessel waren bei dem milden Wetter dicht geschlossen. Auf dem Rost glimmte ein schwaches Koksfeuer. Als das explosive Gasmisch, von oben

nach unten kommend, dieses Koksfeuer erreichte, erfolgte die Explosion, welche keinen Schaden anrichtete, aber doch einige gußeiserne Deckplatten abschleuderte. Diese Explosion hatte aber den Heizer des Ofens stutzig gemacht und, anstatt die Esse unten ein wenig zu öffnen, um frische Luft zuzuführen, hatte er mit dem Aufschütten der Briketts etwas, wenn auch nur einige Minuten, gezögert.

Zum Schlusse habe ich die Pflicht, den Namen meines Schülers, Dipl.-Ing. Kurt Wolf, zu nennen, der die Schmelzen und Analysen als Prüfungsaufgabe durchgeführt hat.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1049/55.

## Umschau.

### Versuche am Kupolofen.

In der „Fonderie Moderne“<sup>1)</sup> sind auf Grund eines Preisausschreibens der Association Technique de Fonderie Untersuchungen über den Bau und Betrieb neuzeitlicher Kupolöfen erschienen, die durch ihre Gründlichkeit Anspruch erheben können, auch den deutschen Gießereifachleuten zugänglich gemacht zu werden. Die von André Desquenue eingereichte Arbeit wurde von dem Prüfungsausschuß mit dem ersten Preis ausgezeichnet und in der vorgenannten Zeitschrift veröffentlicht. In nachstehendem soll auszugsweise ein kurzer Bericht über die Versuche Desquenues und deren wichtigsten Ergebnisse erstattet werden. Desquenue erörtert zunächst die Frage, welche Art von Kupolöfen in den verschiedenen Fällen gewählt werden soll. Es ist dies bekanntlich bis jetzt auch unter den

deutschen Gießereifachleuten noch immer eine strittige Sache, indem man verschiedene Ansichten aus der Praxis über die Wahl von Kupolöfen mit und ohne Vorherd hören kann. Auch Desquenue gibt keine feststehende Regel an. Er billigt dem Kupolofen mit Vorherd allerdings eine Reihe von Vorteilen zu, denen er aber auch wieder Mängel gegenüberstellt. Als Vorzüge nennt er:

1. Der Vorherd wird vom flüssigen Eisen ganz ausgefüllt und besitzt daher mehr als doppelt soviel Fassungsvermögen als ein gleichgroßer Ofen ohne Vorherd, in dessen Sammelraum sich bekanntlich auch der Koks befindet.
2. Im vorherdlosen Ofen wird das flüssige Eisen durch Füllkoks zerteilt und findet daher eher Gelegenheit zur Abkühlung als im Vorherd.
3. Beim Einfrieren des Ofens ist die Bildung eines sogenannten Wolfes nicht von so weitgehenden Folgen begleitet wie beim vorherdlosen Ofen, indem

<sup>1)</sup> 1913, 20. Febr., S. 45/52; 20. April, S. 113/20; 20. Mai, S. 144/6. — Association Technique de Fonderie, Bulletin Trimestriel 1913, Jan., S. 13/20; April, S. 3/12.



man das erstarrte Eisen aus dem Vorherd leichter entfernen kann als aus dem Ofenschacht.

- Die Mischung der einzelnen Eisensorten im flüssigen Zustande erfolgt im Vorherd durch die Bewegung des einströmenden Eisens in wirksamerer Weise als im vorherdlosen Ofen. Diese Mischung ist allerdings eine sehr unvollkommene und würde durch ein Rührwerk oder durch Pendelbewegung verbesserungsfähig.

Diese Vorzüge werden nun durch verschiedene Nachteile in gewisser Beziehung aufgehoben. Der größere Platzbedarf des Vorherdes, die kostspieligere Ausmauerung, die Gefahr, daß der Verbindungskanal zwischen Ofen und Vorherd sich verstopfen könnte, so daß man dann mittels Hilfskanals unmittelbar aus dem Ofen gießen müßte, dürfen hier nicht aus dem Auge gelassen werden. In jedem Fall ist der Ofen mit Vorherd in größeren Gießereien am Platze, für große Eisenwerke, die schwere Gußstücke benötigen, da ja der Vorherd einen größeren Fassungsraum besitzt, und das Eisen hier auf jeden Fall länger seine Eigenwärme behält, als wenn man es in der Kranpfanne sammelt und aufbewahrt.

Für die Größenbestimmung der Kupolöfen macht Desquenno einige allgemeine Angaben. Der Herd eines gewöhnlichen Kupolofens faßt im ehm Schachtraum rd. 3600 kg flüssiges Eisen, der Vorherd dagegen beinahe das Doppelte, da ja die Kokszwischenlage hier entfällt. Der Abstand der Düsen von der Grundplatte des Ofens soll jedoch nicht mehr als einen Durchmesser betragen, da sonst das Eisenbad leicht kalt werden könnte. Dagegen soll die Entfernung des Schlackenabstiches vom Boden wenigstens gleich einem Schachtdurchmesser sein. Die Höhe des nutzbaren Teiles des Ofens, d. h. des Raumes für Koks und Eisengichten, mißt je nach Durchmesser und Größe des Ofens 2,5 bis 4 m bei Verwendung von Koks, für Holzkohle 3,5 bis 6,3 m. Zu große Höhe ist kein Nachteil bei gutem hartem Koks, der durch das auflastende Gewicht nicht zerdrückt wird, jedoch muß in diesem Falle der Winddruck der größeren Ofenhöhe entsprechend gesteigert werden. Für den Schachtdurchmesser in der Höhe der Düsen gibt Desquenno folgende erfahrungsmäßige Faustregel an, die für den Ofenbauer von Wichtigkeit ist: Die geringste Querschnittsfläche des Schachtes muß 1 bis 1,25 qem je kg Stundenleistung aufweisen. Für porösen und schlechten Koks ist diese Zahl noch zu steigern. Die Düsen sollen unter einem Winkel von 31 bis 39° gegen die Bodenfläche geneigt angebracht sein. Ihr Querschnitt beträgt  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{10}$  des kleinsten Schachtquerschnittes. Im allgemeinen verwendet man nur eine Reihe von Düsen, nur bei ganz großen Oefen werden manchmal zwei Reihen vorgesehen. —

Sodann bespricht Desquenno die chemischen Vorgänge im Kupolofenschacht. Er zeigt an mehreren analytischen Beispielen das Auftreten des Kohlenoxydgases und der Kohlensäure, ferner unter welchen Bedingungen beide Gase entstehen, und welche Wirkung sie auf das im Ofenschacht vorhandene Material ausüben. Zumeist entstehen beide Gase gleichzeitig in veränderlichen Mengen, und es gehen Umbildungen des einen oder des anderen von ihnen vor sich.

Man strebt nun im Kupolofenbetrieb größte Sparsamkeit im Brennstoffverbrauch bei gutem Enderzeugnis an, und das ist zweifellos bei einem gegebenen Gewicht von Koks durch die Verbrennung zu Kohlensäure zu erzielen, deren Bildung dreimal soviel Wärme ergibt als die von Kohlenoxyd. Es darf also dann auch keine Reduktion zu Kohlenoxyd mehr aufkommen. Die Bedingungen zur Bildung von möglichst viel Kohlensäure im Kupolofen sind nun die nachstehenden:

1. Harter Koks.
2. Gleichmäßige Windzuteilung mit nicht zu starkem Druck, so daß keine Stichflamme in den Koks eintritt.

3. Niedrige Schmelzzone, damit die Kohlensäure nicht durch Kohlenstoff oder glühendes Eisen im Schacht reduziert werden kann.

4. Größte Geschwindigkeit der aufsteigenden Gase aus demselben Grunde.

Der Winddruck soll auch deshalb nicht zu stark sein, damit der Sauerstoff genügend Zeit findet, sich mit dem Koks in der Schmelzzone gänzlich zu verbinden und die Schmelzzone sich nicht erhöht. Die Luft soll also vollständig in der nächsten Umgebung der Düsen verbrannt werden. Von diesem Standpunkt aus soll der Luftdruck 0,35 bis höchstens 0,50 m WS nicht übersteigen. Diese Grenze wird allerdings vielfach überschritten, um die Schmelzgeschwindigkeit zu erhöhen.

Weiter stellt Desquenno eine theoretische Berechnung über den Wärmeverbrauch im Ofen an und baut auf Grund früherer Studien von Deny eine Wärmerrechnung auf, die zu dem Ergebnis führt, daß unter Berücksichtigung der vielen Verluste im Ofen ein theoretischer Wirkungsgrad von 51 % wohl das günstigste Ergebnis eines gut geleiteten Ofenbetriebes sein kann. Dies entspricht einem Koksverbrauch von 8,55 kg je 100 kg Eisen bei einem Heizwert des Kokses von 9000 WE. Was nun den Luftverbrauch betrifft, so wäre dieser theoretisch durch die Verbrennung des nötigen Kokses zu Kohlensäure gegeben. Um dieses Ergebnis in der Praxis nur einigermaßen zu erreichen, ist selbstverständlich ein Ueberschuß an Sauerstoff notwendig. Dieser darf jedoch nicht zu groß sein, da bei der großen Affinität des Siliziums des Gußeisens zum Sauerstoff ein Teil verbrennt, was unbedingt zum Nachteil der Güte des Gußerzeugnisses wäre. 8,55 kg Koks erfordern nun bei einem Kohlenstoffgehalt von 90 % zur Bildung von Kohlensäure 20,533 kg Sauerstoff bzw. 89 kg Luft oder in Raumteilen bei einem Druck von 760 mm Quecksilber und bei 0° 68,75 cbm Luft. Für einen Koksverbrauch von 10 kg je 100 kg Eisen ergibt sich sonach ein theoretischer Luftverbrauch von 13,4 cbm i. d. min., auf eine stündliche Ofenleistung von 1000 kg bezogen. Diese Ziffer ist in der Praxis auf 16 bis 18 cbm zu erhöhen.

Nun erörtert Desquenno die Form, die Verteilung und die Größe der Düsen. Ihre Aufgabe ist es, den Wind gleichmäßig in die Schmelzzone einzuführen und zu bewirken, daß kein Teil der Schachtfüllung ohne die nötige Windmenge bleibt, da ja sonst Unregelmäßigkeiten im Schmelzvorgang entstehen würden, die sicherlich ein ungleichmäßiges Material zur Folge hätten. Aus diesem Grunde sind die Düsen zumeist in einer Reihe angeordnet, und zwar rechteckig und ziemlich breit gehalten, um ein möglichst großes Feld zu bestreichen. Die bei großen Oefen oft vorhandene zweite obere Reihe hat die Aufgabe, das in der Schmelzzone gebildete Kohlenoxydgas zu Kohlensäure zu verbrennen. Allerdings kann man hier sehr leicht gerade das Gegenteil bewirken, indem man durch künstliches Auseinanderziehen und Erhöhen der Schmelzzone neuerdings Veranlassung zur Bildung von Kohlenoxyd gibt. Die oberen Düsen dürfen jedoch auch nicht zu nahe an den unteren liegen, da diese ja sonst das geschmolzene niederfallende Eisen oxydieren und erkalten lassen würden. Andererseits aber dürfen sie auch nicht zu hoch sitzen, da sie sonst eine zweite besondere Schmelzzone bilden würden. Die oberen Düsen sollen auch nur geringe Windmengen zuführen und höchstens den halben Querschnitt der unteren Düsen besitzen. Wie schon zu Beginn des Berichtes mitgeteilt wurde, schwankt der Düsenquerschnitt zwischen  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{10}$  des engsten Schachtquerschnittes, und zwar entspricht diese Zahl dem vorhandenen Winddruck. Für eine mittlere Windpressung von rd. 0,30 m WS wird man vorteilhaft die Verhältniszahl  $\frac{1}{3}$  wählen. Bei neuzeitlichen Oefen sind die Düsen durchweg mit Schiebern versehen, damit man die Windmenge nach Bedarf regeln kann.

In kurzen Ausführungen beschreibt Desquenne weiter die Wirkungsweise und den Wirkungsgrad der verschiedenen Gebläse, die Feststellung der eingeblasenen Luftmenge und die Analyse der Gichtgase, die aus Kohlenoxyd, Kohlenäure, Wasserstoff und Stickstoff bestehen. Selbstverständlich ist die wichtigste Bestimmung die des Kohlenoxyds, das ja über den Schmelzvorgang die beste Auskunft zu geben vermag.

Nun wird die Rolle der Kalksteinzusätze sowie die Entschwefelung im Ofen behandelt. Die Kalksteinzusätze haben hauptsächlich zwei Aufgaben, erstens die Koksasche schmelzbar zu machen und zu verschlacken und ferner Koks und Eisen zu entschwefeln. Die Wirkung auf die Asche ist eine in chemischer Hinsicht sehr verwickelte, dagegen geschieht die Entschwefelung des Eisens in einfacher Weise, teilweise durch die Kalksteinzusätze, zum Teil durch den eigenen Gehalt an Mangan. Dieses verbindet sich bei der hohen Schmelztemperatur mit dem Schwefel zu Schwefelmangan, und zwar findet dieser Vorgang am wirksamsten bei dem Transport des flüssigen Eisens in der Gießpfanne zur Form statt. Die sich hierbei bildenden Schlacken werden unmittelbar vor dem Eingießen des Eisens in die Form vom Bade abgeschöpft. Sowohl Mangan als auch Kalk sind sehr energische Entschwefler und nehmen dem Eisen bis 60 % seines Schwefelgehaltes weg. Hierbei muß jedoch bemerkt werden, daß der Schwefelgehalt des Eisens zum größten Teil nicht von Natur aus vorhanden ist, sondern vom Schmelzkoks stammt, der bei seiner Verbrennung Schwefeldioxyd bildet, das sich in den oberen Schichten des Ofens unter Bildung von Schwefeleisen reduziert. Die Hauptaufgabe der Zusätze zur Gattierung ist es nun, das Eisen von dieser unliebsamen Anreicherung von Schwefel zu befreien. 3 bis 5 % Kalkstein genügen als Zusatz. Allerdings zeigt sich ihre Wirkung nicht gleich zu Beginn des Schmelzvorganges, da die Schlacken in diesem Stadium noch nicht genügend flüssig sind. Erst mit zunehmender Temperatur gelingt dies, weshalb die zuerst geschmolzenen Eisenmengen noch nicht den Anforderungen entsprechen.

Ein besonderes Kapitel widmet Desquenne der Ausmauerung. Nach seiner begründeten Ansicht müssen die verschiedenen Höhenlagen des Kupulofens nach den zu erwartenden chemischen und mechanischen Einwirkungen verschieden ausgemauert sein. Der zumeist angegriffene Teil ist der Heerd sowie die Schmelzzone, und es müssen daher hier Ziegel und Mörtel bester Qualität verwendet werden. Die Ziegel dürfen keine Alkalien und so wenig wie möglich Basen enthalten, da diese Stoffe mit Kieselsäure schmelzbare Verbindungen eingehen und dadurch die Ausmauerung rasch zerstört wird. Der Mörtel wird aus gepulverten feuerfesten Ziegeln unter Beimengung von feuerfestem Ton hergestellt. Die Fugen zwischen den einzelnen Ziegeln müssen sehr schmal sein. Auch eine Anleitung über die Art und Weise der Ausmauerung gibt Desquenne. Diese stimmt mit den in Deutschland geübten gewöhnlichen Vorfahren vollkommen überein, so daß es nicht nötig ist, hier darüber besonders zu sprechen. Auch seine Mitteilungen über die Ausmauerung des Schachtes entsprechen den in Deutschland herrschenden Gepflogenheiten. Es ist auch selbstverständlich, daß die Ausmauerung des Schachtes, die ja nur mechanisch angegriffen wird, aus Material geringerer Qualität hergestellt werden kann. Allerdings sollen die Ziegel sehr widerstandsfähig und hart sein, was durch Beimengung des genannten feuerfesten Tons erzielt werden kann.

Im nächsten Abschnitt wird die chemische Zusammensetzung der Ausmauerung behandelt und über die chemischen Vorgänge und das gegenseitige Verhalten von Schlacke und Ausmauerung gesprochen. Bekanntlich ist Quarz ein sehr feuerfester Körper, der erst bei einer sehr hohen Temperatur schmilzt. Dagegen schmelzen

die Silikate von Magnesia, Kalk, Tonerde und Eisenoxyd bei sehr niedriger Temperatur. Welchen Einfluß der Kalk auf die Zusammensetzung der Schlacke besitzt, zeigen die nachstehenden vier Analysen. Die ersten zwei Schlacken enthalten infolge der großen Kieselsäuremengen unter geringen Kalkzuschlägen sehr viel Eisenoxydul, während die beiden Analysen III und IV nur Spuren von Eisen zeigen, da die Kieselsäure durch Kalk und Magnesia gesättigt ist.

Zahlentafel 1. Kupulofenschlacken.

	I	II	III	IV
	%	%	%	%
Si O <sub>2</sub> . . .	57,10	48,77	42,84	39,50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	9,16	19,90	—	22,82
Ca O . . .	8,98	13,79	21,16	24,50
Mg O . . .	8,44	6,05	13,28	11,05
Fe O . . .	13,73	13,18	—	—
Fe . . . .	9,61	9,23	Spur	Spur
Mn O . . .	2,77	—	3,04	2,89
Mn . . . .	—	4,84	2,34	2,24
S . . . . .	0,36	0,81	21,32	—

Stark basische Schlacken können bedeutend mehr Schwefel in sich aufnehmen als siliziumreiche Schlacken. Es ist dieser Umstand für die Zusätze also ebenfalls sehr wichtig.

Die nächsten Abschnitte behandeln den Betrieb des Kupulofens, und zwar getrennt die Inbetriebnahme des neuen und des bereits gebrauchten Ofens, den normalen Dauerbetrieb des Ofens und das Stillsetzen. Die hier aus der Praxis entnommenen Mitteilungen sind recht interessant, dürften jedoch unseren deutschen Gießereifachleuten nichts Neues mehr sagen. Desquenne beschreibt die Trocknung der neuen Ausmauerung des Ofens, die ungemein langsam vor sich gehen muß, um Risse oder Sprünge zu vermeiden, ferner das Anheizen bei Inbetriebnahme des Ofens.

Er bespricht dann die Maßnahmen, die der Schmelzer während des Betriebes zu beachten hat. Insonderheit soll er seine Aufmerksamkeit den Düsen widmen. Die Farbe der Glut vor den Düsen gibt genaue Anhaltspunkte, ob der Schmelzgang ordnungsgemäß vor sich geht oder nicht. Ist die Glut vor den Düsen nicht genügend hell, sondern dunkelrot gefärbt, so muß der Wind geregelt und die folgenden Kokschargen stärker gewählt werden. Das nicht genügend erhitzte Eisen kühlt das im Herd angesammelte ab, und man muß daher trachten, die Temperatur rasch auf die nötige Höhe zu bringen. Im weiteren Verlaufe werden auch die verschiedenen unangenehmen Zufälle besprochen, die den regelmäßigen Kupulofengang manchmal behindern oder gar unterbrechen, und die in solchen Fällen anzuwendenden Gegenmaßnahmen. Es sind dies jedoch allbekannte Tatsachen, so daß sie nicht besonders geschildert werden müssen. Ueber den Abbrand im Kupulofen gibt Desquenne die Ziffern 4 bis 10 % im Mittel und am häufigsten 6 % an. Die Verluste verteilen sich hauptsächlich auf die Oxydation des Siliziums, des Mangans und des Eisens. Der Kohlenstoffgehalt ändert sich nicht wesentlich, der des Siliziums um 0,05 bis 0,2 %.

Schließlich bespricht der Verfasser die Mittel, welche angewendet werden sollen, um die Wirtschaftlichkeit des Kupulofenbetriebes zu verbessern, d. h. das Verhältnis des benötigten Kokses zum geschmolzenen Eisen im günstigsten Sinne zu beeinflussen. Die wichtigsten Quellen des Wärmeverlustes sind: erstens die Wärme, die von den Gasen aus der Gicht mitgeführt wird, und zweitens jene Wärme, die bei der Bildung von Kohlenoxyd verloren geht. Alle übrigen Wärmeverluste sind unvermeidlich und nicht so wichtig wie die vorhin er-

wähnten. Man hat nun versucht, die von den Gasen abgeführte Wärme in besonderen Apparaten aufzuspeichern und zu verwerten, aber dieses Verfahren hat sich stets als unwirtschaftlich erwiesen, weil doch die Kupolofengase in unregelmäßiger Weise dem Ofen entströmen und es schwer ist, diese zeitweilig verfügbaren Wärmemengen in richtiger Weise nutzbar zu machen. Man muß sich daher im Kupolofen selbst zu verwerten trachten, und zwar entweder dadurch, daß man die Brennstoffschicht im Ofenschacht höher macht, um das Material anzuwärmen, oder dadurch, daß man die kalte Luft, die vom Gebläse angesaugt und dem Ofen zugeführt wird, mit den Abgasen vorwärmt. Das erste Mittel läßt sich nicht in genügender Weise ausnutzen, da man ja bei Vergrößerung der Schachthöhe auch mit einer entsprechend größeren Windpressung rechnen muß, für die ein größerer Aufwand an Kraft nötig wird. Auch würde der Koks das große Gewicht der Materialschicht nicht gut vertragen und zerdrückt werden. Ein gewisser Wärmegewinn kann jedoch immerhin erzielt werden durch eine mäßige Steigerung der Ofenhöhe. Bei den zu Beginn der Arbeit angegebenen Ziffern für die Schachthöhe ist hierauf bereits Rücksicht genommen worden. Das Verfahren der Luftvorwärmung ist des öfteren angewendet worden, und zwar mit mehr oder weniger Erfolg. Im allgemeinen ist der Wärmegewinn nicht sehr beträchtlich. Derjenige Teil der Wärme, der durch die Bildung von Kohlenoxydgas verloren geht, läßt sich nur in der bereits früher geschilderten Weise zum Teil vermeiden. Entweder muß man eine zweite Reihe Düsen verwenden, die jedoch einer genauen Beobachtung und eines weitgehenden Verständnisses von seiten des Schmelzmeisters bedürfen, oder man muß den Winddruck entsprechend regeln. Es wird sich jedenfalls empfehlen, Gasproben dem Ofen zu entnehmen, und zwar bevor und nachdem die Gase den Ofenschacht durchstrichen haben. An Hand deren Analysen lassen sich dann Schlüsse ziehen und die nötigen Vorkehrungen treffen. Die Desquennesche Abhandlung läßt erkennen, wie notwendig für eine Gießerei die Verwendung eines Laboratoriums ist, denn hier können zumeist jene Fingerzeige gegeben werden, welche zu einem wirtschaftlichen Betriebe der Schmelzanlage nötig sind.

\* \* \*

Die Preisarbeit von Desquenne gelangte auf der ersten Hauptversammlung der Association Technique de Fonderie<sup>1)</sup> in Paris im Mai d. J. zur Besprechung.<sup>2)</sup> Es beteiligten sich hierbei eine große Zahl namhafter französischer, englischer und amerikanischer Gießereifachleute, so daß sich der Meinungsaustausch über den vorliegenden Stoff ungemein anregend und lehrreich gestaltete. Unter anderem wird insbesondere der Standpunkt vertreten, daß man nicht so sehr auf den größeren oder geringeren Koksverbrauch als auf den Erhalt eines tadellosen Eisens und einen ungestörten gleichmäßigen Ofengang sehen soll. Gegenüber den alten Bauarten arbeiten die nach neuerzeitlichen wissenschaftlichen Grundsätzen gebauten Oefen ganz wesentlich wirtschaftlicher, und das ist notwendig. Dagegen ist es zwecklos, wegen Ersparnissen von 1 oder 2% im Koks mindere Güte des Eisens oder andere Nachteile in Kauf zu nehmen. Dies sollten sich unsere deutschen Gießereibesitzer ebenfalls gesagt sein lassen, von denen leider die Mehrzahl beim Ankauf eines Ofens nur nach dem gewährleisteten Koksverbrauch fragt, ohne sich nach anderen viel wichtigeren Einzelheiten zu erkundigen. Außerdem ist der Koksverbrauch vom Material, das geschmolzen werden soll, und der Qualität, die man zu erhalten wünscht, abhängig. Als viel wichtigere Bedingungen

werden übereinstimmend die richtige Bedienung und Beschickung des Ofens, die gleichmäßige Verteilung und Schichtung des Kokes, die entsprechende Anordnung und Regelbarkeit der Düsen bezeichnet. Ebenso wird auch auf die genügende Windmenge hingewiesen und zum Messen derselben ein neuer Windmesser von Professor Baré empfohlen. Im übrigen stimmen die meisten der Versammlungsteilnehmer, in erster Linie die Amerikaner, darin überein, daß man die Bestrebungen nach Wirtschaftlichkeit der Oefen betreffend Kokes nicht zu weit treiben darf. Man tauscht oft dafür größere Verluste an Eisen und Silizium dafür ein, die den Wert des gewonnenen Kokes weitaus übersteigen.

Interessant ist auch die Tatsache, daß die Amerikaner für Windpressungen von 250 bis 300 mm WS eintreten, während man doch in Europa allgemein mit wesentlich höherer Pressung arbeitet.

Die weitere Erörterung ergibt gegensätzliche Anschauungen in der Anwendung einer oberen Reihe von Düsen. Die Mehrzahl der französischen Fachleute sind für die Beibehaltung der oberen Reihe, indem sie dies mit einer bedeutenden Ersparnis an Koks begründen. Es soll nämlich durch den in der oberen Reihe zugeführten Sauerstoff des Windes die Verbrennung des in der Schmelzzone gebildeten Kohlenoxydgases zu Kohlensäure gefördert werden.

Hierzu bemerke ich jedoch, daß dies gewiß richtig und zutreffend ist. Es dürfen dann aber die oberen Düsen nur den Charakter von Hilfsdüsen und dementsprechend einen sehr geringen Querschnitt, etwa  $\frac{1}{3}$  der unteren Reihe, erhalten. Ferner soll ihr Abstand von der unteren Reihe sehr gering sein, denn sie dürfen niemals zur Bildung einer zweiten selbständigen Schmelzzone führen, die eine bedeutende Verschlechterung des Eisens zur Folge hätte.

Die Vorgänge im Kupolofen sollen auf Grund der Beschlüsse der Versammlung durch einen besonderen Ausschuss untersucht, und geeignetenfalls durch neue Preisbeschreibungen weiteres Licht in diese Frage gebracht werden.

Oberingenieur Eugen Munk.

### Künstliche Beleuchtung von Eisengießereien.<sup>1)</sup>

Die Eisengießereien haben in bezug auf Beleuchtung und Lichtwirkung Eigentümlichkeiten, die anderen Betrieben fremd sind oder doch bei ihnen nicht im gleichen Maße zur Geltung kommen. Ihr Boden ist meist schwarz gefärbt, und alle Gegenstände, die ihn bedecken, erscheinen durch Kohlenstaub, sonstigen Staub und Ruß dunkel gefärbt. Infolgedessen wird nur ein geringer Teil des einfallenden Lichtes zurückgeworfen, in Graugießereien kaum 2 bis 3%, in Stahlgießereien, deren Formsand meistens etwas heller ist, etwa 10%. Der Betrieb bedingt zudem manche Beeinträchtigung der vorhandenen Lichtmenge durch Dunst, Rauch und Qualm. Besonders störend sind Schlagschatten, die das vorhandene Licht mindern. Andererseits können auch allzstarke Lichtquellen störend wirken. Der Glanz des geschmolzenen Eisens vermag ebenso wie das Blinken zu niedrig hängender Leuchtkörper das Auge zu blenden, so daß Leute, die Eisen oder andere schwere Lasten tragen, straucheln und zu Fall kommen können. Eine ausgiebige Beleuchtung sollte darum gerade in Gießereien niemals fehlen. Die Ansichten über die notwendige Lichtmenge für Gießereibetriebe gehen aber noch immer weit auseinander, wie eine Zusammenstellung über die Beleuchtungsverhältnisse von 40 untersuchten Gießereien dartut.

Es zeigte sich ein scharfer Unterschied zwischen gut und schlecht beleuchteten Gießereien. Während in den best beleuchteten Betrieben auf das Quadratmeter

<sup>1)</sup> Vergl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1067/9; 31. Juli, S. 1281/3.

<sup>2)</sup> Association Technique de Fonderie, Bulletin Trimestriel 1913, April, S. 13/8; Okt., S. 7/17.

<sup>1)</sup> Aus dem Jahresberichte für 1912 des englischen Fabrik-Oberinspektors („Chief Inspector of Factories and Workshops“) D. R. Wilson.

Grundfläche etwa 10 bis 15 Kerzen kamen und Betriebe mit 5 Kerzen auf das Quadratmeter noch als gut bezeichnet worden konnten, wiesen schlecht beleuchtete Gießereien zum Teil nur  $\frac{1}{6}$  Kerze auf das Quadratmeter auf. Dazu kommt noch, daß die gut beleuchteten Gießereien über Bogenlampen, Metallfadenglühlampen und Gasglühlampen verfügen, während die schlecht beleuchteten Betriebe fast durchweg nur mit Gasflachbrennern erhellt werden. Abgesehen von ihrer geringen Leuchtkraft hat diese Beleuchtungsart noch andere Mängel. Die Flamme flackert leicht, sei es durch unregelmäßigen Gasdruck, durch Zugluft, Dämpfe oder infolge mancher anderer Unregelmäßigkeiten. Der Gasverbrauch, bezogen auf eine Leuchtkeze, ist sehr hoch, das Verfahren demnach wenig wirtschaftlich. Die Brenner müssen niedrig angebracht werden, um überhaupt einige Wirkung zu haben. Infolgedessen ist ihr Strahlungskegel klein, und die Schattenräume werden unverhältnismäßig groß, da es nicht angeht, einen dieser schwach wirkenden Brenner an den anderen zu fügen. Durch den in kurzen Zwischenräumen aufeinander folgenden Wechsel von Licht und Schatten wird das Auge beunruhigt, und zahlreiche Unfälle infolge strauchelnder und fallender Arbeiter sind die Folge solcher unzeitgemäßer Einrichtungen. Man kann sich einen Begriff von der Mangelhaftigkeit dieser Beleuchtungsart machen, wenn man sich ver-

gegenwärtigt, daß in einer schlecht beleuchteten Vorstadtstraße auf das Quadratmeter etwa  $\frac{1}{10}$  Kerze kommt, und daß die oben erwähnte schlecht beleuchtete Gießerei mit  $\frac{1}{6}$  Kerze diese geringe Lichtmenge nicht um allzuviel überschreitet. Am besten haben sich Leuchtkörper mit etwa 1000 Kerzen bewährt, und man sollte beim doppelten Lichtbedarf immer zwei solcher Brenner anordnen anstatt nur eines Brenners von 2000 Kerzen. Es werden dann die Schlagschatten milder, einmal infolge der schwächeren Lichtquelle, und zum anderen, weil das Licht des einen Brenners die Schlagschatten des anderen mildert. Durch die Untersuchung wurde im allgemeinen festgestellt, daß die auf eine Ebene in Höhe von 300 mm oberhalb der Hüttensohle wirkende Lichtmenge auf 1 qm beträgt bei

sehr gut	beleuchteten	Graugießereien	nicht	unter	5	Kerzen
gut	„	„	„	„	3—4	„
mäßig	„	„	„	„	2—3	„
gering	„	„	„	„	1—2	„
schlecht	„	„	„	unter	1	„

C. Irresberger.

#### Fragekasten.

Welche Verfahren sind zur Erzielung von Säure- und Feuerbeständigkeit gußeiserner Gefäße für die chemische Industrie gebräuchlich?

## Aus Fachvereinen.

### Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 29.)

Die Besteigung des hohen und steilen Berges, den die Lunkerfrage darstellt, haben schon manche versucht, ohne aber bis jetzt die Höhe erreicht zu haben. Je nach Beurteilung der Wegschwierigkeiten wurden verschiedene Ansteiglinien gewählt. Wenn nun auch noch kein Weg zum ersuchten Gipfel führte, so lassen sich aus den seitherigen Erfolgen doch wertvolle Richtlinien für neue Versuche gewinnen, und damit ist die Hoffnung berechtigt, daß bei der nötigen Ausdauer das erstrebte Ziel über kurz oder lang erreicht wird. Auch George Hailstone<sup>1)</sup> hat in einer dem Iron and Steel Institute vorgelegten Carnegie-Arbeit versucht, die Frage der

#### Ursachen des Lunkerns bei Gußeisen

der Lösung entgegenzuführen, und es erscheint angesichts der Wichtigkeit, die der Aufgabe innewohnt, nützlich, diese Arbeit etwas eingehender zu besprechen und sie weiteren Kreisen bekanntzugeben.

Der Verfasser machte die Erfahrung, daß Güsse aus Sondereisen, für stark beanspruchte Maschinenteile bestimmt, sehr oft beim Probepressen Undichtigkeiten zeigen und demzufolge unbrauchbar werden. Versuche, auf Grund der Analysen die Ursache der Schäden festzustellen, hatten keinen Erfolg. Der Verfasser ist der Ansicht, daß das Lunkern (liquid contraction), d. i. örtliche, in dem flüssigen Zustand des Eisens erzeugte Zusammenziehung, und Schwindung (solid contraction oder shrinkage), d. i. Zusammenziehung des Materials durch den Wärmeabfall vom Erstarren bis zum vollständigen Erkalten, eng miteinander verbunden sind, und daß die Zu- und Abnahme beider Erscheinungen von den gleichen Ursachen abhängig sind. Er macht einen Unterschied zwischen Lunkern in Form von inneren Hohlräumen (liquid contraction) und solchen in Form von Einsenkungen (draw holes), sowie der Drusenform (sponginess). Letztere beiden Formen bleiben bei den Untersuchungen außer Betracht.

Die Tatsache, daß an einer Klasse von Gußstücken, die zum Teil die Form des Buchstabens „K“ hatten,

oft innere Schäden zu verzeichnen waren, gab Veranlassung, Probekörper in ähnlicher Form nach Abb. 1, laufend in allen zur Verwendung kommenden Eisensorten, zu gießen. Man fand, daß besonders ein sogenann-

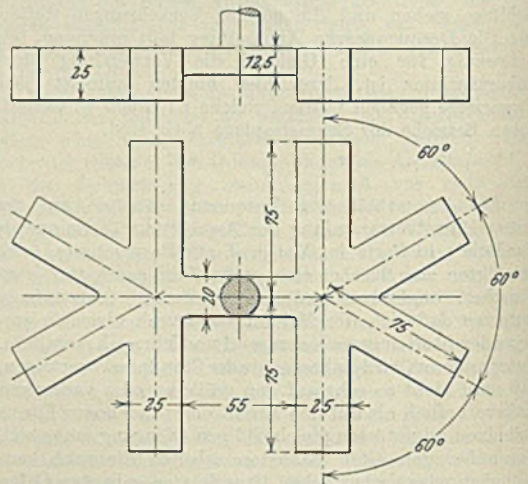


Abbildung 1. Die verwendeten Probekörper.

tes verfeinertes Eisen stark zum Lunkern Neigung hatte. Dieses Eisen wurde daraufhin nicht mehr verwendet, und damit wurden auch die Lunkervorkommen geringer. Daß trotz annähernd gleicher Analyse Probekörper verschiedene Ergebnisse in Festigkeit und Lunkernzustand zeigten, wird durch Zahlentafel I nachgewiesen.

Es wurden nun Versuche angestellt, um den Einfluß der Gießtemperatur auf Lunkernung kennen zu lernen. Die Bedingungen, unter denen die Versuche vor sich gingen, waren folgende:

<sup>1)</sup> Nach Carnegie Scholarships Memoirs 1913, Vol. V, S. 51/69.

Zahlentafel 1. Ergebnisse von Voruntersuchungen.

		Probenbezeichnung:		1	2
Analyse	Kohlenstoff	{	Ges.-C . . . . . %	3,00	3,03
			Graphit in % vom Ges.-C . . . . . %	76,00	75,70
			Geb. C in % vom Ges.-C . . . . . %	24,00	24,30
		Silizium . . . . . %	1,306	1,430	
Mangan . . . . . %	0,432	0,432			
Phosphor . . . . . %	0,465	0,492			
Schwefel . . . . . %	0,056	0,064			
Festigkeitsproben	Schwindung bei Schwindstab 1 . . . . . mm		5,16	5,31	
	" " " 2 . . . . . "		5,24	5,31	
	Biegeproben Stab $\Phi$ 1/2 Zoll	} Probestab 1	Biegefestigkeit . . kg	217,73	217,27
			Durchbiegung . . mm	3,81	3,96
	Stützenentfernung 12 Zoll	} Probestab 2	Biegefestigkeit . . kg	217,96	217,04
			Durchbiegung . . mm	3,81	3,96
	Zugproben Probestab 1 Zugfestigkeit . . . . kg/qmm		25,2	17,5	
	" " 2 " " " " " " " "		24,4	12,0	
	Bruchaussehen . . . . .		vollkommen fest	eingefallen u. schwammig	

Die Ergebnisse dieser beiden Versuchsreihen sind in der Zahlentafel 2 enthalten. Abb. 2 veranschaulicht einen Probestab, wie er aus der Form herauskommt. Abb. 3 veranschaulicht die Bruchflächen der Probestkörper von der Versuchsreihe 2 dar. Abb. 5 gibt die Schlißflächen der Probekörper Versuchsreihe 2 wieder.

Die erste Versuchsreihe A, B und C gibt dem Verfasser zu folgenden Bemerkungen Veranlassung: Beim Probekörper A ist die Bruchfläche von feinkörniger Beschaffenheit, bei Probekörper B ist das Aussehen gröber,

Die Form der Probekörper wird durch Abb. 1 veranschaulicht. Es wurden drei Güsse, A, B und C, aus einer Pfanne in gewissen Zeitabständen gegossen. Das verwendete Roheisen wurde im Kupolofen geschmolzen. Dasselbe hatte erfahrungsgemäß starke Neigung zum Lunkern. Die Temperatur wurde durch Augenschein geschätzt und als gut heiß bezeichnet.

Die Feststellung der Schwindung erfolgte mittels Keops Schwindungsmesser, jeweils an zwei zu diesem Zweck besonders gegossenen Stäben. Es gelangten grüne Sand-

besonders in dem mittleren Teil, Bruchfläche C erscheint porös und läßt Blasenlöcher (blow holes) am oberen Teil erkennen. Der prozentuale Anteil des Kohlenstoffs in gebundener Form nimmt mit der fallenden Gießtemperatur ab. Das gleiche Verhalten zeigen die Schwindung und die Festigkeitseigenschaften. Die Größe der Graphitplättchen und -flocken nimmt mit sinkender Gießtemperatur zu. Mangansulfid zeigt keine Regelmäßigkeit. Die Härtmessung nach Shore bringt keine Unterschiede,

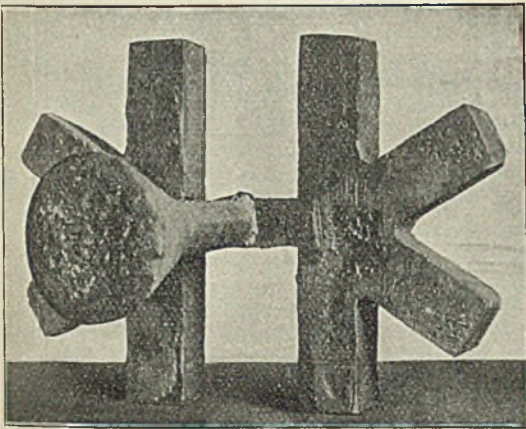


Abbildung 2. Die verwendeten Probekörper.

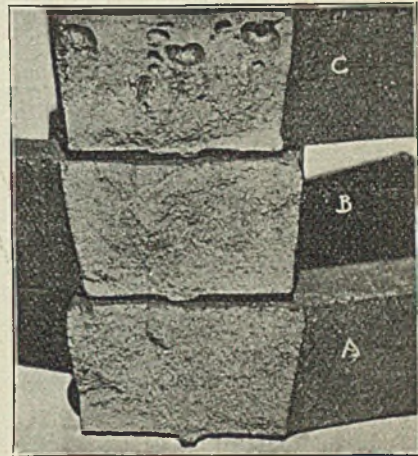


Abbildung 3. Bruchflächen der Probekörper von der Versuchsreihe 1.

formen unter Einhaltung möglichst gleicher Beschaffenheit des Sandes und der Eingüsse zur Verwendung. Für die Vornahme der Festigkeitsuntersuchung wurden besondere Stäbe jeweils mitgegossen. Die Probekörper „K“ wurden in der Linie AB gebrochen, an der einen Bruchfläche geglättet und geschliffen und eine 1/8 Zoll dicke Schicht parallel zur Schlißfläche abgetrennt. Es wurde alsdann unter dem Mikroskop der Graphit, der in Flocken und Plättchen eingeteilt ist, in seiner Größenabmessung bestimmt, desgleichen das Schwefelmangan nach dem Verfahren von Dr. Stead an angelassenen Schlißproben untersucht, sowie das spezifische Gewicht und die Härte ermittelt und festgestellt, wieviel Gase das Material enthielt.

Eine weitere Versuchsreihe umfaßt sieben Güsse, AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG; sie wurde unter denselben Bedingungen durchgeführt wie die Versuchsreihe 1.

dagegen ergibt die Prüfung mittels Hammers eine Abnahme der Härte mit sinkender Gießtemperatur.

Die Schwefelmanganverteilung ist bei den Güssen A und B gleichmäßig, bei C ungleichmäßig und erzeugt Blasenlöcher (blow holes). Die Gesamtmenge des im Material festgehaltenen Gases nimmt mit der Gießtemperatur ab; auf die Raumeinheit des Gasgemisches bezogen, nimmt der Anteil an Kohlenäure, Wasserstoff, Stickstoff u. a. mit sinkender Gießtemperatur zu, dagegen der an Kohlenoxyd ab.

Die zweite Versuchsreihe AA, BB, CC, DD, EE, FF, GG ergibt nach Hailstone folgendes: Schwefel, Phosphor und Mangan sind beim Guß BB am höchsten, besonders Mangan muß danach zwischen dem ersten und zweiten Guß aus dem flüssigen Eisen nach oben gestiegen sein. Das spezifische Gewicht ist bei BB am

Zahlentafel 2. Weitere Ergebnisse der Untersuchungen über Lunkern des Gußeisens.

Analyse	Versuchsreihe 1.										Versuchsreihe 2.							
	Probenbezeichnung:																	
	A	B	C	AA	BB	CC	DD	EE	FF	GG								
Kohlenstoff	Gesamt-C	3,089	3,118	3,162	3,092	3,085	3,106	3,109	3,116	3,121								
	Graphit in % vom Gesamt-C	83,2	83,7	83,1	75,1	74,1	75,5	77,1	77,2	80,9								
	Gebund. C in % vom Gesamt-C	16,8	16,3	16,9	24,9	25,9	24,5	22,9	22,8	19,1								
Silizium		1,477	1,479	1,497	1,318	1,346	1,318	1,262	1,272	1,339								
		0,368	0,337	0,312	0,412	0,523	0,432	0,400	0,400	0,390								
		1,013	1,019	1,069	0,967	0,990	0,984	0,979	0,978	0,980								
		0,117	0,120	0,086	0,126	0,145	0,128	0,124	0,124	0,121								
Festigkeitsproben	Spezifisches Gewicht	7,283	7,228	7,130	7,273	7,298	7,250	7,227	7,213	7,141								
	Zeit des Gießens	5,33	5,38	5,41	4,25	4,26 1/2	4,27 1/2	4,29	4,30	4,31								
	Schwindung	4,11	4,01	3,89	—	—	nicht	nicht	—	—								
	Biege widerstand	249,44	227,25	213,19	—	—	nicht	—	—	—								
	Durchbiegung	4,57	4,06	3,30	—	—	ange-	—	—	—								
	Zugfestigkeit	20,7	16,6	14,5	—	—	ange-	—	—	—								
	Biegefestigkeit (Stäbe 6,45 qcm [1 □])	1202	1156	998	—	—	geben	—	—	—								
	Stützenentfernung; 305 mm [12 1/2"]	68,0	65,5	60,0	0,40	0,37	0,43	0,44	0,46	0,47								
	Eindruckgröße	Fest	—	—	Gesund	Gesund	Gesund	Lunker	Lunker	Lunker								
	Bruchaussehen	—	prakt. fest	Gaslöcher	—	—	Gesund	—	—	—								
	Zustand des Graphits und Mangansulfids	Größe der Graphitflocken im gesunden Teil	54,6	88,14	127,76	71,17	65,99	89,61	56,77	65,79	44,73							
		Größe der Graphitflocken im Lunkerteil	1,55	2,55	2,80	1,49	1,31	1,82	2,55	1,55	1,37							
Größe der Graphitplättchen im gesunden Teil		30,61	36,58	55,12	29,13	23,42	27,36	17,17	17,40	13,44								
Größe der Graphitplättchen im Lunkerteil		14,68	20,90	39,57	17,17	14,93	14,93	26,67	40,64	25,91								
Größe des Mangansulfids im gesunden Teil		6,58	4,95	5,46	7,21	11,20	6,35	6,58	6,58	4,75								
Größe des Mangansulfids im Lunkerteil		6,45	4,95	5,21	6,22	7,47	5,66	5,08	5,97	3,96								
Gesamtgasgehalt		0,365	0,235	0,126	0,392	0,316	0,253	0,245	0,225	0,139								
Anteil CO <sub>2</sub> in % vom Gesamtgasgehalt		2,98	3,36	3,78	1,80	1,89	2,15	2,56	3,18	3,26								
CO		28,60	26,00	23,50	25,26	23,12	24,68	24,01	23,96	22,89								
H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> u. a. in % vom Gesamtgasgehalt		68,42	70,64	72,72	72,94	74,99	73,27	73,43	72,86	73,85								

größten, bei GG am kleinsten, steht also mit der Bewegung des Graphitgehalts im Einklang. An den kritischen Stellen sind die Güsse AA, BB, CC gesund, während die übrigen Güsse Lunker, davon GG in Form von Blasen-

jedoch zunächst etwas gewagt, da es nicht ausgeschlossen ist, daß andere Einflüsse noch mit einhergingen, deren Tragweite nicht bekannt ist. Diese Vorgänge bedürfen deshalb noch der Bestätigung durch weitere Versuche, und es ist dem vom Verfasser in Aussicht gestellten Versuchsmaterial mit Interesse entgegenzusehen. Es wäre dabei wünschenswert, wenn auch Probekörper mit größeren Querschnitten gewählt würden, damit die Lunkererscheinungen stärker zum Ausdruck gelangen und sicherer zu beurteilen sind. Es ist nicht richtig, die Lunker in Einsenk- (draw holes) und Drusenform (sponginess) nicht mitzuberechnen. Wie die Versuche von Diefenthaler<sup>1)</sup> dar- tun, hängt die Form der Lunker nur von der Zusammensetzung des Eisens ab. Dagegen sind die Blasenlöcher (blow holes) auszuscheiden, da dieselben offenbar von anderen Ursachen abhängen. Eine Vornahme der Versuche auf breiterer Grundlage mit verschiedenen Eisensorten und in größerer Anzahl der Güsse ist erforderlich, damit eine sichere Beurteilung darüber, inwieweit den zutage tretenden Erscheinungen eine Regel innewohnt, möglich ist.

Es wäre wohl auch recht interessant, festzustellen, welchen Einfluß die Größe des Querschnitts der Probekörper auf die Lunkerung hat. Zu diesem Zweck sollten eine Anzahl Stücke gleicher Formgebung, aber mit ab-

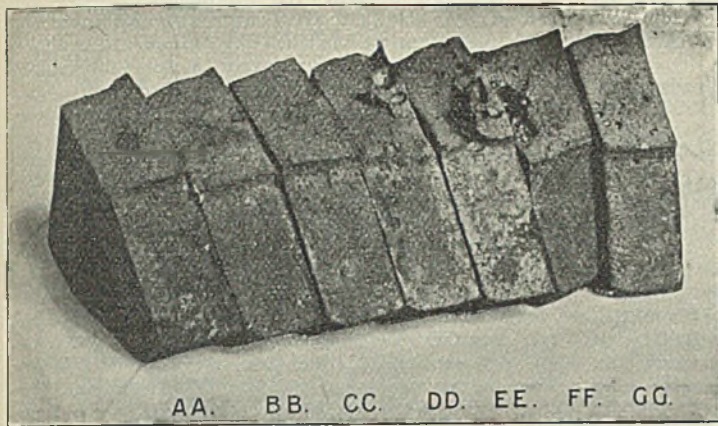


Abbildung 4. Bruchflächen der Probekörper von der Versuchsreihe 2.

löchern (blow holes), aufweisen. EE hat den größten Lunker.

Die mittels Hammers bestimmte Härte nimmt mit der Gießtemperatur ab. Die Prüfung der an gesunden Stellen entnommenen Proben auf den Zustand des Graphits zeigt keine Regel; dagegen lassen die an den Lunkerstellen der Güsse DD, EE und FF entnommenen Proben erkennen, daß die Graphitplättchen des Gusses EE, der den größten Lunker aufweist, die größte Ausdehnung haben. Aus diesem Umstande wird weiter gefolgert, daß der Graphit die Lunkerbildung begünstigt. Mangansulfid zeigt bei Guß EE den größten Wert. Die Gesamtgasgehalte nehmen, wie bei der ersten Versuchsreihe, mit sinkender Gießtemperatur ab; der prozentuale Anteil von Kohlensäure nimmt mit sinkender Temperatur zu, der an Kohlenoxyd ab, während der an Wasserstoff, Stickstoff u. a. keine bestimmte Regel zeigt. Angaben über Schwindung werden bei der letzten Versuchsreihe nicht gemacht, desgleichen fehlen Festkeitszahlen.

Hailstone kommt zu folgenden Schlußbemerkungen:

1. Das Lunkern (liquid contraction) wird von einer Verringerung des spezifischen Gewichts begleitet.
2. Die Gießtemperatur ist einer der wesentlichen Faktoren, um einen dichten und festen Guß zu erlangen, weshalb davon auch die Neigung zum Lunkern (liquid contraction) beeinflußt wird.
3. Eine gewisse mittlere Gießtemperatur ist für die Lunkerbildung am günstigsten. Gießt man heißer, so bekommt man dichte Gußstücke; bei mittlerer Temperatur erhält man Lunker (liquid contraction), kalte Gießtemperatur erzeugt Blasenlöcher (blow holes).
4. Gute Verteilung der Stoffe (Komponenten) in der Gefügeanordnung hat geringe Lunkerbildung im Gefolge.
5. Vorbedingungen, die zu einem Höchstwert an Schwindung (solid contraction) führen, führen auch zu einem Höchstwert an Lunkerung (liquid contraction).
6. Heißer Guß hält Gase gebunden, deshalb bleibt heißer Guß blasenfrei.

Es ist zu bedauern, daß bei den Versuchen Temperaturmessungen unterblieben sind. Dieselben wären um so wünschenswerter gewesen, als die Versuchsergebnisse Beeinflussungen durch die Temperatur erkennen lassen. Weitergehende Schlüsse hieraus ziehen zu wollen, erscheint

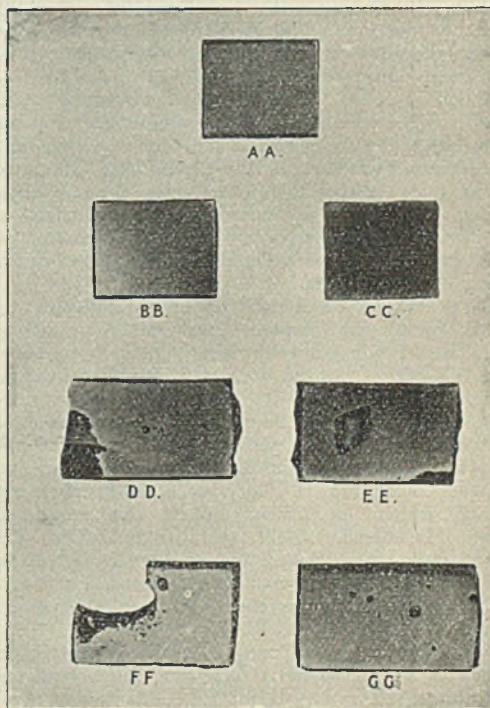


Abbildung 5. Schnittflächen der Probekörper von der Versuchsreihe 2.

gestuften Querschnitten, in einem Kasten vereinigt, gegossen werden. Es ließe sich hieraus unter Umständen ein Anhalt gewinnen, welche Eisensorte für einen bestimmten Querschnitt am besten geeignet ist.

<sup>1)</sup> St. u. E 1912, 31. Okt., S. 1813.

Die Ausdehnung der vorliegenden Versuche auf Feststellung der Gasgehalte ist als wertvoll anzusehen. Gerade hierüber liegt nur wenig Material vor. Nach den Versuchsergebnissen scheinen die Gase keine ausschlaggebende Rolle in bezug auf die Lunkerung zu spielen. Weitere Feststellungen dieser Art sind willkommen. Die vom Verfasser gezogenen Schlußfolgerungen stehen zum Teil unter sich und mit anderen Ergebnissen und Anschauungen in Widerspruch.

Die heutigen, ziemlich allgemein geltenden Annahmen gehen dahin, daß Lunkerung und Schwindung voneinander abhängig sind und die Zu- und Abnahme beider Erscheinungen unter sonst gleichen Bedingungen parallel laufen, d. h. miteinander steigen und fallen. Die Schwindung wird beeinflusst durch die Graphitbildung. Letztere beeinflusst aber das spezifische Gewicht des Eisens; Schwindung und spezifisches Gewicht laufen demzufolge ebenfalls parallel. Das spezifische Gewicht ist andererseits abhängig von der Dichtigkeit des Materials. Diefenthaler bringt in seiner den gleichen Gegenstand betreffenden Arbeit den nach seiner völligen Erstarrung erlangten Dichtigkeitsgrad des Eisens mit der Schwindung und Lunkerung in Beziehung. Der Dichtigkeitsgrad aber scheint ihm im wesentlichen abhängig zu sein von der Analyse und der Geschwindigkeit, mit welcher die Abkühlung erfolgt. Es sei auch auf die Heynsche Theorie (Martens-Heyn: Materialkunde, 2. Auflage) verwiesen, die sich auf der gleichen Grundlage aufbaut. Heyn hebt den Einfluß der Temperaturunterschiede zwischen Außenhaut und dem Innern der Gußstücke im Augenblick der Erstarrung scharf hervor und spricht mit Recht diesem Umstand ausschlaggebende Bedeutung für die Lunkerbildung zu. In dem Aufsatz „Schwinden und Lunkern des Eisens“<sup>1)</sup> wird versucht, auf Grund von Beobachtungen aus der Praxis, im Einklang mit der Heynschen Theorie, die Schwind- und Lunkervorgänge zu erklären und eine Begriffsklärung für Lunkern und Schwinden zu geben. Diese lautet: Schwindung ist die durch das Temperaturgefälle hervorgerufene, von der Zusammensetzung des Materials und beim Gußeisen durch die Abkühlungsgeschwindigkeit beeinflusste Raumverminderung des Gußstückes vom Erstarren bis zum völligen Erkalten. Lunkern ist das Entstehen örtlich begrenzter Leerstellen, hervorgerufen durch Hemmungen, die während des Erstarrens dem natürlichen Schwindungsvorgang entgegenwirken.

Der Schlußsatz 1 von Hailstone steht im Widerspruch mit dem vorstehend Gesagten. Das Lunkern wäre nach diesem Satz 1 von einer Verringerung des spezifischen Gewichts begleitet, mithin auch von einer Verringerung der Schwindung.

Satz 2 dürfte einige Berechtigung haben, inwieweit dies zutrifft, müßte noch genauer untersucht werden.

Satz 3 steht mit dem Satz 1 und früheren Ausführungen Hailstones in Widerspruch. Wie oben aus den Zahlentafeln ersichtlich, nimmt das spezifische Gewicht mit fallender Gießtemperatur ab. Trifft dies zu, dann müßte nach Satz 1 die Lunkerneigung bis zur tiefsten Gießtemperatur zunehmen, während der Satz 3 die größte Lunkerbildung einer mittleren Temperatur zuspricht.

Satz 4 muß in seiner Tragweite noch geprüft werden; vorliegendes Versuchsmaterial erscheint nicht genügend beweiskräftig.

Satz 5 steht im Einklang mit den allgemein geltenden Annahmen, aber mit den Sätzen 1 und 3 im Widerspruch.

Satz 6 hat auf Grund der Versuchsergebnisse seine Berechtigung, jedoch ist seine Verallgemeinerung von weiteren Versuchen noch abhängig zu machen.

Die von Hailstone gezogene Folgerung, daß heißer Guß mehr schwindet als kalter, steht im Widerspruch mit den Diefenthalerschen Versuchen, welche bei heißem Guß eine geringere Schwindung ergeben haben. Auch Keop kam zu ähnlichen Ergebnissen. Diefenthaler gibt eine Erklärung dafür, warum heißer Guß weniger schwindet. Die von Hailstone gemachte Feststellung, daß die Graphitblättchen in der Nähe der Lunkerstelle ihren größten Wert haben, gibt ihm Veranlassung zur Folgerung, daß der Graphit die Lunkerung unterstützt. Hierbei scheint Wirkung mit Ursache verwechselt zu sein. Dadurch, daß der Guß an der Lunkerstelle am langsamsten erkaltet, hat der Graphit zu seiner Ausbildung am längsten Zeit. Aus dem gleichen Grunde hat jedes Gußstück im Inneren gröberes Gefüge als außen.

Es ist bis zum Beweise des Gegenteils daran festzuhalten, daß bei der Lunkerbildung eine Gesetzmäßigkeit herrscht. Die von Heyn entwickelte Theorie hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. Ob nicht noch andere Momente hinzukommen, muß die Zukunft lehren. Wie auch von Hailstone selbst hervorgehoben, ist die Frage äußerst schwierig. Es muß deshalb doppelt zur Vorsicht bei der Aufstellung von Folgerungen gemahnt werden, soll andererseits nicht Verwirrung geschaffen werden.

Bei der Lunkerbildung müssen noch Ursachen im Sinne der Heynschen Theorie mitspielen, die sich der Beobachtung leicht entziehen. Wie könnte es sonst z. B. vorkommen, daß von einer Anzahl in einem Kasten hydraulisch geformter, ganz gleicher Stücke, mit ebenfalls ganz gleichen Anschnitten, ein Teil Lunker zeigt, ein anderer Teil frei davon bleibt, trotzdem doch die Gießtemperatur für alle Stücke praktisch gleich ist und die Zusammensetzung des Materials ebenfalls übereinstimmt. Der einzig erkennbare Unterschied ist in der Entfernung zwischen Gießtrichter und den einzelnen Stücken zu erblicken. Man darf wohl annehmen, daß sich diese Entfernungsunterschiede zwischen Trichter und den Stücken in der Wärmebeeinflussung äußern. Diese Werte können aber der Sachlage nach nicht groß sein, und doch reichen sie offenbar aus, um ein ganz verschiedenes Verhalten der Gußstücke gegen Lunkern herbeizuführen.

Ein weiterer Punkt, der Beachtung verdient, ist die Sandfeuchte. Unzweifelhaft findet manche Lunkerbildung dadurch, wenigstens zum Teil, ihre Erklärung. Bei Herstellung von Probegüssen ist dieser Punkt deshalb zu berücksichtigen und für sichere Nachweise Sorge zu tragen. Es möchte fast empfehlenswerter erscheinen, bei Probegüssen zum Studium der Lunkerbildung getrocknete Formen zu verwenden, die eine bessere Gleichmäßigkeit verbürgen, und den Einfluß der nassen Formen erst dann festzustellen, wenn man das Verhalten eines Materials bereits kennt. Dem steht jedoch wieder im Wege, daß die getrockneten Formen das Schwinden mehr behindern.

Wie man sieht, ist der Weg zur Höhe recht dornenvoll. Zwei Möglichkeiten sind gegeben. Die eine Möglichkeit besteht darin, auf gut Glück vorwärts zu streben und die auftretenden Hindernisse zu beseitigen, bis das Ziel erreicht ist oder ein Weiterschreiten aussichtslos erscheint. Die zweite Möglichkeit besteht darin, durch umfassende Vorarbeiten alle Wegschwierigkeiten erst zu ergründen und dann nach einem Hauptplan den Aufstieg zu bewerkstelligen. Ersterer Weg mag vielleicht rascher zum Ziele führen, wenn das Glück treu bleibt; letzterer ist umständlicher und erfordert mehr Aufwand an Zeit und Mühe, verbürgt aber dafür mit mehr Sicherheit den schließlichen Erfolg.

Ks.

<sup>1)</sup> St. u. E. 1913, 24. April, S. 675.



## Patentbericht.

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

19. Januar 1914.

Kl. 10 a, L 39 990. Durch Hochofen- oder Generatorgas beheizbarer Regenerativkoksofen. Eugène Leecoq, Brüssel.

Kl. 18 a, B 74 006. Vorrichtung zum Begichten von Hochöfen u. dgl. Carl Bayer, Friedenschütte O. S., und Georg Tümmler, Schwientochlowitz O. S.

Kl. 24 c, S 37 819. Verfahren und Vorrichtung zur Erhöhung der Ammoniakausbeute bei der Vergasung und Entgasung von festen Brennstoffen. Dipl.-Ing. Kurt P. Sachs, Karlsruhe i. B., Schloßplatz 8.

Kl. 24 h, L 35 439. Selbsttätige Beschickungsvorrichtung für Feuerungen. Paul Litwin, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 6.

Kl. 24 i, G 37 076. Vorrichtung zur Ausnutzung der Wärme der Abgase von Feuerungen u. dgl., bei der die Wärme aus dem Abgaskanal fortgeleitet wird. Gesellschaft für Abwärmeverwertung m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 26 c, C 22 513. Vorrichtung zum Beschicken von Retorten oder anderen Kammern mit grobkörnigen Stoffen, z. B. Kohle durch Schleudern des Gutes mit einem großen Rillenrad. Compagnie Anonyme Continental pour la Fabrication des Compteurs à Gaz et autres appareils, Paris.

Kl. 31 c, S 37 957. Formmasse für Eisen- und Stahlformguß. Felix Singer, Berlin, Hohenzollernstr. 12.

Kl. 46 c, K 54 393. Abgasvorwörter für Oel- und Gasmotoren. Walter Kühnel, Obertürkheim a. N., Uhlbacherstr. 59.

Kl. 47 c, Sch 42 141. Während des Betriebes ein- und ausrückbare Kupplung mit einem federbelasteten und mit einer Sperr- und Auslöseinrichtung durch ein Zahnstangengetriebe verbundenen Kupplungsstift. Fa. Brüder Scherb, Wien.

Kl. 75 c, Sch 44 669. Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen mittels Metalldampfes. Hermann Schlüter, Hamburg, Immenhof 1.

Kl. 80 b, N 14 264. Feuer- und säurefestes Material. Dr. Wilhelm North, Thale a. H.

22. Januar 1914.

Kl. 10 a, F 37 819. Koksofenrückabdeckung. Dr. Peter von der Forst, Lintfort, Kr. Mörs.

Kl. 16, K 49 399. Verfahren zur Erhöhung der Zitronensäurelöslichkeit phosphorsäurehaltiger Schlacke durch kieselensäurehaltige Zuschläge. Actien-Gesellschaft Peiner Walzwerk und Dipl.-Ing. Heinrich Küppers, Peine bei Hannover.

Kl. 19 a, M 53 408. Verfahren zum Zusammen-schweißen der Laschen mit den Schienenenden. Oscar Melaun, Berlin, Quitzowstr. 10.

Kl. 24 c, B 70 695. Verfahren und Vorrichtung zum Beschicken von Gaserzeugern und ähnlichen Oefen. Bender & Främbs, G. m. b. H., Hagen, Westf.

Kl. 26 c, D 29 323. Vergaser mit Gegenstrom zwischen Luft und Brennstoff, insbesondere für Schweressenzen, z. B. Rohöl, Schwerbenzin u. a. Marnix Digneuf, Watermael, Belgien.

Kl. 26 d, F 37 485. Verfahren zur Abscheidung von Ternebeln aus Gasen der Kohlendestillation. Dr. Peter von der Forst, Lintfort, Kr. Mörs.

Kl. 31 c, A 22 334. Verfahren zum Gießen von Gegenständen aus Silizium und seinen Legierungen. The Carborundum Company, Niagara Falls, County Niagara, New York, V. St. A.

Kl. 31 c, B 71 689. Verfahren zur Herstellung eines Modells aus Holz, Gips o. dgl. mit einem Ueberzug aus Metall. Thaddeus Randolph Bell, Westfield, New Jersey, V. St. A.

Priorität aus der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 15. 5. 12 anerkannt.

Kl. 50 e, H 61 269. Vorrichtung zum Niederschlagen von Staub durch Wasser, das durch Düsen im Staubabzugsrohr in den Weg des Staubträgers gespritzt wird. Karl Fr. Hillesheimer, Offenbach a. M., Feldstr. 1.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

19. Januar 1914.

Kl. 10 a, Nr. 584 826. Mit Antriebsrad versehenes Laufrad an Koksandrückvorrichtungen. Julius Bertram, Düsseldorf, Ruhrtalstr. 12.

Kl. 12 o, Nr. 584 653. Abscheider von Flüssigkeiten oder Staub aus Gasen, Dampf und Luft. Oskar Loß, G. m. b. H., Charlottenburg-Westend.

Kl. 12 e, Nr. 584 791. Vorrichtung zum Reinigen von Gasen, beispielsweise für den Betrieb von Gasmaschinen mittels gegenläufiger Schlagbolzensysteme. Pootter, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 12 k, Nr. 584 996. Sättigungskasten zur Gewinnung von Ammoniumsulfat. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 19 a, Nr. 584 777. Schienen Nagel mit einseitig keilförmiger Spitze. Friedrich Nellen, Brodeney, und Wilhelm Böhner, Essen a. d. Ruhr, Wächterstr.

Kl. 19 a, Nr. 584 778. Schienenstoßvorbindung. Johann Janissek, Laband, O. S.

Kl. 21 h, Nr. 585 320. Elektrischer Widerstandsofen mit Heizwiderstand aus unedlem Metall. Heinrich Seibert, Berlin-Pankow, Kissingenstr. 40.

Kl. 24 c, Nr. 585 247. Kopf für Regenerativ-Gasöfen. Arno Huth, Dortmund, Luisenstr. 10.

Kl. 24 f, Nr. 584 970. Wanderrost mit nach vorn geführten Heizgasen. Carl Schwärzell, Kattowitz, O. S., Charlottenstr. 22.

Kl. 31 c, Nr. 584 646. Blechlohe zur Anfertigung von Formplatten. Carl Brückner, Candorf i. S.

Kl. 31 c, Nr. 584 677. Kernstütze aus gezogenem Material und mit Aussparungen versehen. Carl Blanke, Greiz i. V.

Kl. 31 c, Nr. 584 938. Inneneinstellungskörper zum genauen Einstellen und Festhalten der Formflächen zueinander. Fritz von Au, Berlin, Badstr. 35.

Kl. 49 b, Nr. 584 841. Vorrichtung zum Niederhalten der Werkstücke bei Scheren u. dgl. Wilhelmshütte in Saalfeld a. S., Akt.Ges., Saalfeld, Saale.

Kl. 49 b, Nr. 584 847. Gestell- (Platten- und Tafel-) Bloch- u. dgl. Schere mit einem an dem vorderen und rückwärtigen Teil des Messerträgers angreifenden Messertrieb. Werkzeug-Maschinenfabrik A. Schärfls Nachf., München.

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

15. Januar.

Kl. 18 b, A 9495/12. Verfahren zur Zementation von weichem Eisen. Filipp Feri Palli, Antwerpen.

Kl. 24 e, A 1385/13. Verfahren und Vorrichtung zur Vergasung von flüchtige Bestandteile enthaltenden Brennstoffen in diskontinuierlichem Betriebe. Carl Wilhelm Timm, Hamburg.

Kl. 31 a, A 2214/13. Vorrichtung zum Formen von Armkernstücken für Räder, Riemscheiben u. dgl. Fried. Krupp, Akt. Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 31 a, A 2884/13. Ungeteilte oder längsgeteilte Blockform mit auswechselbarer Seele aus Stahl oder Eisen. Wilhelm Kurze, Neustadt a. Rügenberge bei Hannover.

Kl. 48 b, A 7167/12. Verfahren, um auf Eisen oder Stahl einen rostschützenden Ueberzug aufzubringen. Bontempi Rush-Proofing Company, New York.

Kl. 49 c, A 6705/12. Schmiedefeuer. Ferdinand Schar, Schwechat bei Wien.

<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.

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

## Zeitschriftenschau Nr. 1.

## Verzeichnis der regelmäßig bearbeiteten Zeitschriften.

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd.
Affärsv.	Affärsvärlden	Göteborg, Elanders Boktryckeri-A.-B.	52	10 K
Am. Mach.	American Machinist (European Edition)	London E. C., 6 Bouverie St., Fleet St., Hill Publishing Co., Ltd.	52	35 s
Ann. Min. Belg.	Annales des Mines de Belgique	Brüssel, L. Narcisse, 4 Rue du Presbytère	4	12,50 fr
Ann. Min. F.	Annales des Mines	Paris, 47 & 49 Quai des Grands-Augustins, H. Dunod & E. Pinat	12	32 fr
Anz. f. d. Draht-Ind.	Anzeiger für die Draht-Industrie	Berlin W. 35, Derfflingerstraße 18	24	6 K
Arch. f. Lagerst.	Archiv für Lagerstätten-Forschung	Berlin N. 4, Invalidenstraße 44, Kgl. Geologische Landesanstalt	versch.	versch.
Arch. f. N. u. T.	Archiv für die Geschichte der Naturw. und der Technik	Leipzig, F. C. W. Vogel	versch.	6 H. 20 K
Ark. f. Kemi.	Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi	Uppsala & Stockholm, Almquist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.	versch.	versch.
Arm. Bet.	Armierter Beton	Berlin W. 9, Julius Springer	12	20 K
Autog. Metallb.	Autogene Metallbearbeitung	Halle a. d. S., Carl Marhold	12	5 K
Bány. Lap.	Bányászati és Kohászati Lapok	Budapest IX, Lonyay-utca 41	24	16 K
Bayer. Ind.- u. Gew.-Bl.	Bayerisches Industrie- u. Gewerbeblatt	München, Paul-Heyse-Str. 29/31, Süddeutsche Verlagsanstalt, G. m. b. H.	52	12 K
Ber. d. Chem. Ges.	Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft	Berlin NW. 6, Karlstr. 11, R. Friedländer & Sohn (in Kommission)	18/20	60 K
Ber. d. Phys. Ges.	Berichte der Deutschen Physikalischen Gesellschaft	Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn	24	20 K
Bet. u. E.	Beton u. Eisen	Berlin W. 66, Wilhelm Ernst & Sohn	20	16 K
Bih. Jernk. Ann.	Bihang till Jern-Kontorets Annaler	Stockholm, Aktb. Nordiska Bokhandeln	12	5 K
Braunkohle	Braunkohle	Halle a. d. S., Wilhelm Knapp	52	16 K
B. u. H. Jahrb.	Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. montanistischen Hochschulen zu Leoben und Pfibram	Wien I, Kohlmarkt 20, Manzschke K. u. K. Hof-Verlags- u. Universitäts-Buchhandlung	4	12 K
B. u. H. Rund.	Berg- und Hüttenmännische Rundschau	Kattowitz, O.-S., Gebrüder Böhm	24	10 K
Bull. Am. Inst. Min. Eng.	Bulletin of the American Institute of Mining Engineers	New York, 29 West 39 th Street	12	10 \$
Bull. Ass. Techn. Fond.	Bulletin Trimestriel (de l') Association Technique de Fonderie	Paris, 25 Rue Saint-Quentin, Camille Didier	4	—
Bull. Imp. Inst.	Bulletin of the Imperial Institut	London W., Albemarle Street, John Murray	4	11 s
Bull. S. Chim. Belg.	Bulletin de la Société Chimique de Belgique	Brüssel, Palais du Midi, 7 Galerie du Travail	12	13,50 fr
Bull. S. Chim. F.	Bulletin de la Société Chimique de France	Paris (6 <sup>e</sup> ), 120 Boulevard Saint-Germain, Masson & Cie.	24	38 fr
Bull. S. d. 'Enc.	Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale	Paris, 44 Rue de Rennes	12	36 fr
Bull. S. Ind. min.	Bulletin de la Société de l'Industrie minérale	Saint-Étienne, 19 Rue du Grand-Moulin, Siège de la Société	12	40 fr
Can. Min. J.	The Canadian Mining Journal	Toronto, 44/46 Lombard Street, Mines Publishing Co., Ltd.	24	3 \$
Cass. Eng.	Cassiers Engineering	London, 33 Bedford Street, Strand, The Louis Cassier Co., Ltd.	12	12 s
Centralbl. d. H. u. W.	Centralblatt der Hütten und Walzwerke	Berlin W. 9, Linkstraße 12	36	8 K
Chem. Ind.	Die Chemische Industrie	Berlin SW. 68, Weidmannsche Buchhandlung (in Kommission)	24	20 K
Chem.-Zg.	Chemiker-Zeitung	Cöthen (Anhalt), Verlag der Chemiker-Zeitung, Otto von Halem	156	20 K
Compt. rend.	Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences	Paris, 55 Quai des Grands-Augustins, Gauthier-Villars	52	44 fr
Compt. rend. S. Ind. min.	Comptes rendus mensuels de la Société l'Industrie minérale	Saint-Étienne, 19 Rue du Grand-Moulin, Siège de la Société	12	40 fr*

\*) Einschließlich des „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale“.

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd.
De Ing.	De Ingenieur	den Haag, Paveljoensgracht 17 & 19	52	15 fl
Dingler	Dinglers Polytechnisches Journal	Berlin W. 66, Richard Dietze	52	24 ₰
Dt. Bau-Zg.	Deutsche Bauzeitung	Berlin SW. 11, Königgrätzer Str. 104/5	104	16 ₰
Echo des M.	L'Echo des Mines et de la Métallurgie	Paris, 68 Rue de la Chaussée-d'Antin	104	55 fr
Eisenbau	Der Eisenbau	Leipzig, Mittelstraße 2, Wilhelm Engelmann	12	24 ₰
Eisen-Zg.	Eisen-Zeitung	Berlin S. 42, Otto Elsner, Verlagsgesellschaft m. b. H.	52	10 ₰
El. Kraftbetr. u. B.	Elektrische Kraftbetriebe u. Bahnen	München, Glückstr. 8, R. Oldenbourg	36	16 ₰
E. T. Z.	Elektrotechnische Zeitschrift	Berlin W. 9, Julius Springer	52	20 ₰
Engineer	The Engineer	London W. C., 33 Norfolk Street, Strand	52	1 £ 16 s
Engineering	Engineering	London W. C., 35 & 36 Bedford Street, Strand	52	1 £ 16 s
Eng. Mag.	The Engineering Magazine	New York, 140-42 Nassau Street, The Engineering Magazine Co.	12	4 \$
Eng. Min. J.	The Engineering and Mining Journal	New York, 505 Pearl Street, Hill Publishing Company	52	8 \$
Eng. News.	Engineering News	New York, 505 Pearl Street, Hill Publishing Company	52	9 \$
Eng. Rec.	Engineering Record	New York, 239 West 39th Street, McGraw Publishing Company	52	6 \$
Eng. Rev.	The Engineering Review	London W. C., 104 High Holborn	12	9 s
Ferrum	Forum (Neue Folge der Metallurgie)	Halle a. d. S., Wilhelm Knapp	12	18 ₰
Feuerungstechnik	Feuerungstechnik	Leipzig-R., Täubchenweg 26, Otto Spamer	24	16 ₰
Fond. Mod.	La Fonderie Moderne	Charleville (Ardennes), 61 Cours d'Orléans	12	12 fr
Fördertechnik	Die Fördertechnik	Wittenberg (Bez. Halle), A. Ziemsen	24	16 ₰
Foundry	The Foundry	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	12	8 s
Foundry Tr. J.	The Foundry Trade Journal and Pattern-Maker	London W. C., 165 Strand	12	7 s 6 d
Gazz. Chim. Ital.	Gazzetta Chimica Italiana	Rom, 89 Via Panisperna	12	34 L
Gén. Civ.	Le Génie Civil	Paris (9 <sup>e</sup> ), 6 Rue de la Chaussée-d'Antin	52	45 fr.
Gießerei	Die Gießerei	München, Glückstraße 8, R. Oldenbourg	24	18 ₰
Gieß.-Zg.	Gießerei-Zeitung	Berlin SW. 19, Rud. Mosse	24	16 ₰
Glaser	Annalen für Gewerbe und Bauwesen	Berlin SW., Lindenstraße 80, F. C. Glaser	24	20 ₰
Glückauf	Glückauf	Essen (Ruhr), Verlag der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf“	52	24 ₰
Gorn. J.	Gorni-Journal (russisch)	St. Petersburg, Bergkomitee	12	9 Rbl.
Ing.	Ingenieren	Kopenhagen K., Amaliegade 38	52	12 K
Int. Z. f. Metallogr.	Internationale Zeitschrift für Metallographie	Berlin W. 35, Schöneberger Ufer 12 a, Gebrüder Borntträger	vorsch.	1 Bd. 20 ₰
Ir. Age	The Iron Age	New York, 239 West 39th Street, David Williams Company	52	10 \$
Ir. Coal Tr. Rev.	The Iron & Coal Trades Review	London W. C., 165 Strand	52	27 s
Ironm.	The Ironmonger	London E. C., 42 Cannon Street	52	10 s
Ir. Tr. Rev.	The Iron Trade Review	Cleveland, Ohio, The Penton Publishing Co.	52	8 \$
Jahrb. Geol. Landesanst.	Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin	Berlin N. 4, Invalidenstraße 44, Königl. Geologische Landesanstalt	versch.	versch.
Jahrb. Geol. Reichsanst.	Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt	Wien I, Graben 31, R. Lechner (Wilh. Müller) in Kommission	4	16 ₰
J. Am. Peat. S.	Journal of the American Peat Society	Toledo, Ohio	4	5 \$
J. Am. S. Mech. Eng.	The Journal of the American Society of Mechanical Engineers	New York, 29 West 39th Street	12	4 \$
J. Chem. S.	Journal of the Chemical Society (London)	London E. C., 33 Paternoster Row, Gurney & Jackson	12	2 £
J. d. russ. met. Ges.	Journal der russ. metallurgischen Gesellschaft (russisch)	St. Petersburg 21, Professor M. Pavloff, Polytechnisches Institut	6	22,50 ₰
Jernk. Ann.	Jern-Kontorets Annaler	Stockholm, Aktb. Nordiska Bokhandeln	6/8	5 K

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd
J. f. Gasbel.	Journal für Gasbeleuchtung und verwandte Beleuchtungsarten sowie für Wasserversorgung	München, Glückstraße 8, R. Oldenbourg	52	20 . $\mathcal{M}$
J. Gas Lightg.	The Journal of Gas Lighting, Water Supply & Sanitary Improvement	London E. C., 11 Bolt Court, Fleet Street	52	27 s 6 d
J. Frankl. Inst.	Journal of the Franklin Institute	Philadelphia, Pa., 15 South 7th Street	12	5 \$
J. Ind. Eng. Chem.	The Journal of Industrial and Engineering Chemistry	Easton, Pa., The American Chemical Society	12	6 \$
J. Ir. St. Inst.	The Journal of the Iron and Steel Institute	London SW., 28 Victoria Street	2 Bde.	je 16 s
J. S. Chem. Ind.	Journal of the Society of Chemical Industry	London SW., Great Smith Street, Westminster House, Vacher & Sons, Ltd.	24	36 s
J. W. of Sc.	The Journal of the West of Scotland Iron & Steel Institute	Glasgow, 124 St. Vincent Street	7	1 £ 1 s
Kraft u. Betr.	Kraft und Betrieb	Berlin W.8, Unter den Linden 31, Deutscher Hill-Verlag. A.-G.	12	6 . $\mathcal{M}$
Mém. S. Ing. civ.	Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils de France	Paris, 19 Rue Blanche	12	36 fr
Met. Chem. Eng.	Metallurgical and Chemical Engineering	New York, 239 West 39th Street, McGraw Publishing Company	12	2,50 \$
Met. Ital.	La Metallurgia Italiana	Mailand, Via Tre Alberghi 1	12	20 L
Met. u. Erz	Metall und Erz (Neue Folge der Metallurgie)	Halle a. d. S., Wilhelm Knapp	24	24 . $\mathcal{M}$
Min. J.	The Mining Journal	London E. C., 15, George St.	52	30 s
Mitt. Geol. Ges. Wien	Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien	Wien I, Helferstorferstraße 4, Franz Deuticke (in Kommission)	4	20 . $\mathcal{M}$
Mitt. Internat. Materialpr.-Verb.	Mitteilungen des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik	Berlin W. 9, Julius Springer (in Kommission)	4	
Mitt. Materialpr.-Amt	Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West	Berlin W. 9, Julius Springer	versch.	versch.
Mitt. Vers.-Amt	Mitteilungen des K. K. Technischen Versuchsamtes (in Wien)	Wien, K. K. Hof- u. Staatsdruckerei	8/10	16 . $\mathcal{M}$
Mont. Rund.	Montanistische Rundschau	Berlin W. 30, Motzstraße 8, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.	4	10 . $\mathcal{M}$
Oel. u. Gasm.	Oel- und Gasmachine	Berlin NW. 6, Schiffbauerdamm 19, Boll & Pickardt	24	24 . $\mathcal{M}$
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung	Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag	12	10 . $\mathcal{M}$
Oest. Chem.-Zg.	Oesterreichische Chomikozzeitung	Wien I, Seilergasse 4, Moritz Perles (in Kommission)	24	38 . $\mathcal{M}$
Oest. Moorz.	Oesterreichische Moorzeitschrift	Staab bei Pilsen	24	12 . $\mathcal{M}$
Oest. Z. f. B. u. H.	Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen	Wien I, Kohlmarkt 20, Manzschke Hof-Verlags- u. Univ.-Buchhdlg.	12	6 K
Petrol.	Petroleum	Berlin W. 30, Motzstraße 8, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H.	52	25 . $\mathcal{M}$
Phys. Z.	Physikalische Zeitschrift	Leipzig, S. Hirzel	24	24 . $\mathcal{M}$
Pr. Masch.-Konstr.	Der praktische Maschinen-Konstrukteur (Ges.-Ausg.)	Leipzig, Uhlands Techn. Verlag (Otto Politzky)	24	30 . $\mathcal{M}$
Proc. Am. S. Civ. Eng.	Proceedings of the American Society of Civil Engineers	New York, 220 West 57th Street	52	32 . $\mathcal{M}$
Proc. Am. S. Test. Mat.	Proceedings of the American Society for Testing Materials	Philadelphia, Pa., University of Pennsylvania	10	8 \$
Proc. Clev. Inst. Eng.	Proceedings of the Cleveland Institution of Engineers	Middlesbrough-on-Tees, Corporation Road	1 Bd.	10 \$
Proc. Eng. S. West. Penns.	Proceedings of the Engineers' Society of Western Pennsylvania	Pittsburg, Pa., 2511 Oliver Building	6	1 £ 1 s
Proc. Inst. Civ. Eng.	Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers	London SW., Great George Street, Westminster	10	5 \$
Proc. Inst. Mech. Eng.	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers	London SW., Storey's Gate, St. James's Park, Westminster	4 Bde.	—
Proc. Staff. Ir. St. Inst. Prom.	Proceedings of the Staffordshire Iron and Steel Institute Promethus	Tipton (Staffordshire), 158 Tividale Road	4	—
Rass. Min.	Rassegna Mineraria, Metallurgica e Chimica	Leipzig-R., Täubchenweg 26, Otto Spamer	1 Bd.	—
Rauch u. St.	Rauch und Staub	Rom, 13 Via Forli	52	16 . $\mathcal{M}$
		Düsseldorf 109, F. Liebetanz	36	30 L
			12	12 . $\mathcal{M}$

Abkürzung	Titel	Bezugsstelle	Jährliche Heftzahl	Preis für das Jahr bzw. d. Bd.
Rev. Mét.	Revue de Métallurgie	Paris, 47 & 49 Quai des Grands-Augustins, H. Dunod & E. Pinat	12	40 fr
Rev. Min.	Revista Minera, Metallurgica y de Ingeniería	Madrid, Villalar 3, Bajo	52	25 fr
Rev. univ.	Revue universelle des Mines, de la Métallurgie etc.	Paris, 174 Boulevard Saint-Germain, H. Le Soudier	12	40 fr
Rig. Ind.-Zg. Schiffbau	Rigasche Industrie-Zeitung Schiffbau	Riga, N. Kymmell (in Kommission)	24	5,30 Rbl.
Schweiz. Bauz.	Schweizerische Bauzeitung	Berlin SW. 68, Zimmerstraße 9, Carl Marfels, Aktiengesellschaft	24	16 Mk
Skand. Gj.	Skandinavisk Gjuteri-Tidning	Zürich, Rascher & Cie., Meyer & Zellers Nachf. (in Kommission)	52	30 fr
Soz.-Techn. Sprechsaal	Sozial-Technik Sprechsaal	Stockholm K., Skandinavisk Gjuteri-Tidning	12	5 K
St. u. E.	Stahl und Eisen	Berlin SW. 11, A. Seydel	24	15 Mk
Techn. Mod.	La Technique Moderne	Coburg, Müller & Schmidt	52	12 Mk
Techn. u. Wirtsch.	Technik und Wirtschaft	Düsseldorf 74, Verlag Stahl Eisen m. b. H.	52	30 Mk
Tek. T.	Teknisk Tidskrift	Paris, 47 & 49 Quai des Grands-Augustins, H. Dunod & E. Pinat	24	25 fr
Tek. U.	Teknisk Ukeblad	Berlin W. 9, Julius Springer	12	8 Mk
Tonind.-Zg.	Tonindustrie-Zeitung	(in Kommission)	118	20 K
Trans. Min. Geol. Inst. India	Transactions of the Mining and Geological Institute of India	Kristiania, Hasselgaarden, Torvg. 1 V	52	16 K
Verh. Gewerbfl.	Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes	Berlin NW. 21, Dreysestraße 4	156	12 Mk
Veröffentl. Materialpr.-Anst. Zürich.	(Veröffentlichungen der) Materialprüfungsanstalt an der Eidg. Techn. Hochschule Zürich	Calcutta, 12 Dalhousie Square	4	15 Rs.
W.-Masch.	Die Werkzeugmaschine	Berlin W. 57, Bülowstraße 56, Leonhard Simion Nf.	10	30 Mk
W.-Techn.	Werkstattstechnik	Zürich-Oberstraf, E. Speidel (in Kommission)	versch.	1 Heft 1 Mk
Z. d. Bayer. Rev.-V.	Zeitschrift des Bayerischen Revisions-Vereins	Berlin W., Bülowstraße 90, S. Fischer	24	10 Mk
Z. d. Oberschles. B. u. H. V.	Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenm. Vereins	Berlin W. 9, Julius Springer	24	12 Mk
Z. d. Oest. I. u. A.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines	München 23, Kaiserstraße 14	24	9 Mk
Z. d. V. d. I.	Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	Kattowitz, O.-S., Expedition der „Z. d. Oberschl. B. u. H. V.“	12	12 Mk
Z. f. anal. Chem.	Zeitschrift für analytische Chemie	Wien I, Eschenbachgasse 9	52	26 Mk
Z. f. ang. Chem.	Zeitschrift für angewandte Chemie	Berlin W. 9, Julius Springer (in Kommission)	52	40 Mk
Z. f. anorg. Chem.	Zeitschrift für anorg. Chemie	Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag	12	18 Mk
Z. f. B., H. u. S.	Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate	Leipzig-R., Täubchenweg 26, Otto Spamer	104	36 Mk
Z. f. Dampfkr. u. M.	Zeitschrift für Dampfkessel und Maschinenbetrieb	Hamburg 36, Leopold Voß	4/5 B.	1 Bd. 12 Mk
Z. f. Elektroch.	Zeitschrift für Elektrochemie und angew. physikal. Chemie	Berlin W. 66, Wilhelmstraße 90, Wilhelm Ernst & Sohn	7/8	25 Mk
Z. f. Gew.-Hyg.	Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene, Unfall-Verhütung und Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen	Berlin SW. 19, Rud. Mosse	52	12 Mk
Z. f. Moork.	Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung	Halle a. d. S., Wilhelm Knapp	24	25 Mk
Z. f. phys. Chem.	Zeitschrift für physikalische Chemie	Wien II/1, Am Tabor 18	24	18 Mk
Z. f. pr. Geol.	Zeitschrift für prakt. Geologie	Wien I, Graben 27, Wilhelm Frick	6	2 Mk
Z. f. pr. Masch.-B.	Zeitschrift für praktischen Maschinenbau [Deutsche Ausgabe des American Machinist]	Leipzig, Mittelstraße 2, Wilhelm Engelmann	4 Bde.	1 Bd. 19 Mk
Z. f. Turb.	Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen	Berlin W. 9, Julius Springer	12	24 Mk
Zentralbl. d. Bauv.	Zentralblatt der Bauverwaltung	Berlin W. 8, Unter den Linden 31, Deutscher Hill-Verlag, A.-G.	52	24 Mk
Zentralbl. f. Gew.-Hyg.	Zentralblatt für Gewerbehygiene	München, Glückstraße 8, R. Oldenbourg	36	18 Mk
		Berlin W. 66, Wilhelmstraße 90, Wilhelm Ernst & Sohn	104	15 Mk
		Berlin W. 9, Julius Springer	12	15 Mk

## Allgemeines.

### Geschichtliches.

H. J. Hannover: Osmundeisen. Eine Erweiterung auf die Ausführungen von H. C. Nielsen. (Vgl. St. u. E. 1913, 29. Mai, S. 914.) [Ingeniören 1913, 1. Okt., S. 516.]

Ignaz Prandstetter: Aufschwung und Niedergang des Vorderberger Holzkohlen-Hochofenbetriebes. (Wird fortgesetzt.) [Montanistische Rundschau 1913, 1. Dez., S. 1149/52.]

Baron Ed. de Laveleye: Zur Geschichte der belgischen Eisenindustrie (vgl. St. u. E. 1913, 18. Sept., S. 1575/7.) [Rev. univ. 1913, Okt., S. 67/91.]

De Nimal: Geschichte der Eisenindustrie im Hennegau, Belgien. (Wird fortgesetzt.) [Moniteur des Intérêts Mat. 1913, 5. Dez., S. 4473/4; 7. Dez., S. 4507/9; 12. Dez., S. 4505/7; 14. Dez., S. 4601/2; 24. Dez., S. 4733/4; 26. Dez., S. 1764/5.]

Der erste kippbare Martinofen.\* Bereits am Schluß der 70er Jahre des verflorenen Jahrhunderts war in Kohlsva ein von Magnus Lindberg konstruierter kippbarer Martinofen im Betrieb. [Tek. T. 1913, 24. Sept., S. 123/4.]

### Wirtschaftliches.

Wirtschaftlichkeit von Hütten- und Walzwerksbetrieben. Allgemeine Bemerkungen über Walzenzugmaschinen, Walztemperatur, arbeitersparende Vorrichtungen im Walzwerk, Stahlwerks- und Hochofenbetrieb. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 14. Nov., S. 770/1.]

### Ausstellungen.

A. H. Markwart: Die Weltausstellung in San Francisco. (Panama-Pacific Exposition.)\* [Eng. News 1913, 27. Nov., S. 1070/76.]

### Sonstiges.

Dr. B. Neumann: Das Eisenhüttenwesen im Jahre 1912. Jahresübersicht. Statistisches. Eisenerze. Roheisenerzeugung. Gießerei. Flußeisenerzeugung. [Glückauf 1913, 20. Dez., S. 2102/11; 27. Dez., S. 2145/51.]

Er. von Holt: Die Anlagen und Erzeugnisse der Georgs-Marien-Hütte mit besonderer Berücksichtigung der Wärmewirtschaft.\* [St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2093/6.]

Richard Smedberg: Gründung eines schwedischen technischen Museums. Der Verfasser weist auf die schon bestehenden Museen hin und macht einige Vorschläge, die Gründung einer ähnlichen Anstalt in Schweden betreffend. [Tek. T. 1913, 15. Nov., S. 359.]

Hugo von Heidenstam: Ingenieurwirksamkeit in China. [Tek. T. 1913, 15. Nov., S. 357/9.]

Fritz Emde: Kilogramm-Kraft und Kilogramm-Maße. [Z. d. V. d. I. 1913, 6. Dez., S. 1954/5.]

Dr. Theodor Groß: Untersuchungen über das elektromagnetische Kraftfeld. [Z. d. V. d. I. 1913, 6. Dez., S. 1952/4.]

## Soziale Einrichtungen.

### Schulwesen.

Conrad Matschoß: Der Ingenieur und die Aufgaben der Ingenieurerziehung. Ein geschichtlicher Ueberblick über die Wandlung in den Aufgaben des Ingenieurs und in der Gestaltung des Unterrichts an den Technischen Hochschulen unter Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Technischen Hochschulen und Universitäten. Ergänzt wird der interessante Bericht durch Ausführungen von Geheimrat Gurlitt in Dresden, die sich mit dem Plan einer Universität und Technische Hochschule vereinigenden Dresdener Hochschule befassen. [Z. d. V. d. I. 1913, 27. Dez., S. 2049/55.]

## Brennstoffe.

### Holz.

H. K. Benson und Marc Darrin: Plan einer Versuchs-Holz-Destillationsanlage.\* Eingehende Be-

schreibung einer Versuchsanlage, die von der Universität zu Washington in Gemeinschaft mit der Forstverwaltung der Ver. Staaten errichtet und kürzlich in Betrieb genommen wurde. Betriebseinzelheiten sollen später folgen. [J. Ind. Eng. Chem. 1913, Nov., S. 935/8.]

### Holzkohle.

Hilding Bergström: Einige Eigenschaften der Holzkohle.\* Betrifft in der Hauptsache die Selbstentzündung der Holzkohle. [Bih. Jernk. Ann. 1913, 15. Nov., S. 769/72.]

### Braunkohle.

Dr. Theodor Rosenthal: Die Braunkohlenindustrie in den Jahren 1910 bis 1912. Literaturübersicht. [Chem. Zg. 1913, 24. Dez., S. 1591/4.]

W. Bötticher: Das Braunkohlenvorkommen am linken Netzeufer, nördlich von Filehne.\* [Braunkohle 1913, 5. Dez., S. 611/4; 12. Dez., S. 627/9.]

### Steinkohle.

Die Kohlenvorräte der Welt. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 12. Sept., S. 422/3.]

Gunnar Dillner: Die Steinkohlen- und Koksfrage vom Standpunkt der schwedischen Eisenindustrie aus. Steinkohleneinfuhr nach Schweden. Analysen verschiedener Kohlensorten, Heizeffekt, Kohleneinkauf auf Grund des Heizeffekts u. a. m. [Jernk. Ann. 1913, Heft 5/6, S. 535/89.]

Ivar Svedberg: Schwedische Kohlen und ihre Verwendungsmöglichkeit. [Värmländska Bergmannaföreningens Annaler 1913, S. 3/28.]

H. v. Feilitzen: Eine neue Art der Ausnutzung der Feinkohle durch Beimengen zum Brenntorf. [Tek. T. 1913, 8. Nov., S. 350/1.]

Kohlen in Kanada. [Bull. Imp. Inst. 1913, Bd. 11, Nr. 3, S. 496/513.]

N. W. Lord: Untersuchung von Kohlen aus den Vereinigten Staaten. Sehr umfangreiches Analysenmaterial. [Bulletin 1913, S. 1 bis 1200.]

### Koks und Kokereibetrieb.

Amé Pictet und Maurice Bouvier: Ueber die Destillation der Steinkohle unter vermindertem Druck. Nachprüfung der Versuche von Pictet und Ramseyer, jetzt mittels Gußeisenretorte von 10 l Inhalt. [Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1913, 8. Nov., S. 3342/53.]

G. Stanley Cooper: Massenverkokung zur Gas-erzeugung.\* Allgemeines zur Nebenproduktenkokerei. [J. Gas Lightg. 1913, 2. Dez., S. 740/2.]

Koksöfen, Koksgas, Nebenprodukte. Ein Rückblick auf die Entwicklung in England in 1913. [J. Gas Lightg. 1913, 30. Dez., S. 996/9.]

Kokslöcher Bauart Mollard. Kurzer Vermerk nach Bulletin technologique des Arts et Métiers vom Juli 1913. [Gén. Civ. 1913, 20. Dez., S. 163.]

Neuere Untersuchungen über den Schwefelgehalt in Kohle und Koks. [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2027/30; 11. Dez., S. 2077/9.]

Dr. J. Nikolaus Czako: Ueber Aluminiumnitrid, ein neuer Rohstoff für die Ammoniumsulfatfabrikation.\* Ein neuer Weg zur Ammoniakgewinnung auf dem Wege über Aluminiumnitrid. [J. f. Gasbel. 1913, 27. Dez., S. 1300/3.]

### Teer.

Dr. Friedrich Moll: Physikalische und chemische Eigenschaften der zur Holzkonservierung angewandten Teere und Teerderivate. Steinkohlenteer, Braunkohlenteer, Holzteer, Petroleum, Literaturangaben. [Z. f. angew. Chem. 1913, 16. und 19. Dez., S. 792/800.]

Dr. Theodor Rosenthal: Die Braunkohlenteerindustrie in den Jahren 1910 bis 1912. [Chem.-Zg. 1913, 16. Dez., S. 1541/3; 18. Dez., S. 1559/60; 23. Dez., S. 1574/8; 24. Dez., S. 1591/4.]

R. P. Harris: Abscheidung von Teer aus Wassergas.\* [J. Gas Lightg. 1913, 25. Nov., S. 662/5.] Erdöl.

John Sim, jun.: Erdöl, sein Ursprung und Bergbau. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 5. Dez. S. 878/9, 12. Dez., S. 925/6.]

Sir Boverton Redwood: Die Petroleum-Industrie. [Min. J. 1913, 27. Dez., S. 1258/60.]

Sir Boverton Redwood: Die Zukunft des Erdöls als Brennstoff.\* Statistisches. Lage der Petroleumindustrie in den einzelnen Ländern. Eigenschaften. Anwendung. [Engineer 1913, 19. Dez., S. 663/4; 26. Dez., S. 689/90.]

#### Koksofengas.

Schwefelwasserstoff im Koksofengas.\* [St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2120.]

A. Grebel: Anwendung und Fernleitung von Koksofengas für Städtebeleuchtung.\* [Gén. Civ. 1913, 13. Dez., S. 127/32; 20. Dez., S. 153/6; 27. Dez., S. 173/6; 1914, 3. Jan., S. 195/7.]

E. Houbaer: Die Verwendung von Hochofengas und Koksofengas auf Hüttenwerken.\* [St. u. E. 1913, 20. Nov., S. 1925/9; 4. Dez., S. 2016/20.]

K. Ellingen: Ueber die Verwendung der Hochofengase und Koksofengase in anderen Betrieben.\* [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2066/72.]

Alexandre Gouvy: Im Osten und Norden Frankreichs durch Ausnutzung der Koks- und Hochofengase erzielbare Ersparnisse.\* Kraftlieferung, Heizung metallurgischer Ofen, Städtebeleuchtung, Gewinnung von Salpetersäure und Nitraten, von künstlichem Kautschuk usw. [Bull. mensuel de la Soc. de l'Industrie de l'Est 1913, Nov., S. 11/54.]

J. M. Rusby: Heizgas für die Industrie.\* Zusammensetzung. Rohmaterial. Gasgewinnung und -verwendung. Zeichnung eines Gaserzeugers von Hughes und eines solchen von Westinghouse. [J. Gas Lightg. 1913, 29. Juli, S. 306/10.]

Die Kraftübertragungsanlage Lauchhammer-Gröditz-Riesa. Die Anlage ist die erste Schalt- und Verteilungsanlage auf dem Festland mit einer Betriebsspannung von 100 000 Volt. Eingehende Beschreibung des elektrischen Teiles der Anlage. [Z. d. Bayer. Rev. V. 1913, 31. Dez., S. 241/3.]

#### Wassergas.

Léo Vignon: Ueber die Zusammensetzung des Wassergases. Das Wassergas enthält neben Kohlenoxyd, Wasserstoff auch etwas Kohlensäure und immer geringe Mengen von Methan. Die Bildung des letzteren wird eingehend besprochen. [Compt. rend. 1913, 30. Juni, S. 1995/8.]

### Erze und Zuschläge.

#### Eisenerze.

Kr. Fickenschel: Die Eisenerzlager von Kirchenthumbach in der Oberpfalz.\* Die Erzlager sind über ein beträchtliches Gebiet verbreitet. Der Erzreichtum ist stellenweis sehr groß. Der Bergbau ging daselbst schon im Jahre 1423 um. [B. u. H. Rund. 1913, 5. Dez., S. 57/9.]

G. Sepulchre: Die Eisenerzgruben in Französisch-Lothringen.\* Bedeutung des Lothringer Erzvorkommens. Geschichtliches. Erzreichtum. Statistisches. [Techn. Mod. 1913, 15. Dez., S. 417/22.]

B. Simmersbach: Die Bedeutung der skandinavischen Eisenerzvorkommen für die deutsche Eisenindustrie. [B. u. H. Rund. 1913, 5. Dez., S. 59/64.]

H. Engelbach: Die Eisenerze am Oberen See.\* (Schluß.) Erztransport mittels Eisenbahn, mittels Erzdampfer. Verladeeinrichtungen. Preise. [Bull. S. Ind. min. 1913, Nov., S. 471/504.]

Robert Linton: Eisenerzlagerstätten in Texas.\* Eisenerze finden sich in vielen Gegenden, die wichtigsten Lagerstätten sind in den Bezirken Cass, Moris, Upshur

und Marion. Vor einigen Jahren waren auch mehrere kleine Holzkohlenhöfen in Betrieb, die aber alle bis auf einen in Rusk katgelegt worden sind. Die Texas-Erze sind vorwiegend Braun- und Spateisensteine. Die ersteren enthalten im Mittel roh 48 und geröstet 56 % Eisen. [Eng. Min. J. 1913, 20. Dez., S. 1153/6.]

L. O. Kellogg: Bemerkungen über den Cuyuna-Erzbezirk in Minnesota.\* Der Eisengehalt der Erze schwankt zwischen 56,80 und 61,88 %. Beschreibung einzelner Gruben. [Eng. Min. J. 1913, 27. Dez., S. 1199/1203.]

L. O. Kellogg: Die Magnetitgruben bei Port Henry, N. Y.\* [Eng. Min. J. 1913, 8. Nov., S. 863/8.]

J. Claude Jones: Das Barth Eisenerzvorkommen in Nevada.\* [Economic Geology 1913, April-Mai, S. 247/63.]

Do Berniero Whitaker: Kubas Eisenerz-Vorräte. Dieselben werden zu 3246 Millionen t angegeben. [Eng. Mag. 1913, Nov., S. 253/4.]

Joseph T. Singewald jr.: Die titanhaltigen Eisenerze in den Vereinigten Staaten, ihre Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung. [Bureau of Mines, Washington 1913, Bulletin 64, S. 1/145.]

Stopfard Brunton: Einige Bemerkungen über titanhaltige Magnetite. Die Arbeit hat in erster Linie wissenschaftliches Interesse. [Economic Geology 1913, Okt., S. 670/80.]

Dr.-Ing. Fr. Freise: Wirtschaftliche Verhältnisse des brasilianischen Edelstein- und Erzbergbaus. Für uns kommen nur die Angaben über Eisen- und Manganerze sowie über die Geschichte der Eisenindustrie des Landes in Frage. [Bergwirtschaftliche Mitteilungen 1913-Nov., Dez., S. 257/76.]

Dr.-Ing. Walter Dieckmann: Eisenerzlagerstätten des Gebietes von Beni-Bu-Ifrur im Marokkanischen Rif. Entgegnung auf die Ausführungen von Brumder (vgl. St. u. E. 1912, 28. Nov., S. 2009). [Z. f. pr. Geol. 1913, Okt., S. 477/8.]

Eisenerzbergbau in Neu-Seeland. Die Erze enthalten 45 bis 51,38 % Eisen, 0,13 bis 0,15 % Phosphor und 0,075 bis 0,08 % Schwefel. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 28. Nov., S. 847.]

#### Manganerze.

Scheffer: Die Bedeutung der Mangan- und Manganeisenerze für die deutsche Eisenindustrie. [Glückauf 1913, 13. Dez., S. 2056/62; 20. Dez., S. 2111/23; 27. Dez., S. 2150/65.]

#### Wolframerze.

Dr.-Ing. Frd. Freise: Die Wolframerzvorkommen der Erde. [Prom. 1913, 6. Dez., S. 155/7.]

#### Erzverladung.

Verladung der Erze aus dem Cuyuna-Bezirk.\* Eingehende Beschreibung der Erztaschen. [Ir. Tr. Rev. 1913, 23. Okt., S. 729/33.]

#### Erzaufbereitung.

Dr.-Ing. Herwegen: Die Aufbereitung von feinsten Sanden und Schlämmen. [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2034/5.]

W. J. Bartsch: Die geeignetsten Erzaufbereitungsmethoden unter Berücksichtigung der vorliegenden Erzbeschaffenheit. [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2035.]

J. Bonthron: Verhüttung von Erzschiele im Hochofen. Allgemeines. Verringerung des Schwefelgehaltes durch Röstung. Einfluß auf den Hochofengang und auf die Roheisenqualität. [Jernk. Ann. 1913, Heft 5/6, S. 690/737.]

### Feuerfestes Material.

#### Allgemeines.

Dr. Rudolf Lessing: Feuerfestes Material. [J. Gas Lightg. 1913, 25. Nov., S. 677/8.]

Henry W. Croft: Feuerfestes Material in der Eisen- und Stahlindustrie. (Vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2160., [Ir. Tr. Rev. 1913, 25. Dez., S. 1138/40.]

L. R. Ingersoll: Die Theorie des Wärmedurchgangs durch feste Körper.\* [Eng. Rev. 1913, 30. Okt., S. 866/9.]

#### Ton.

Die spezifische Wärme des Toncs. [Sprechsaal 1913, 11. Dez., S. 769/70.]

#### Magnesit.

James Hogg: Magnesitlagerstätten in Euböa, Griechenland.\* Geschichtliches, geologische Verhältnisse, Besprechung der einzelnen Vorkommen. [Transact. of the Inst. of Mining Engineers 1913, Bd. 46, Teil 1, S. 128/48.]

#### Bauxitsteine.

Bauxitsteine. Durchschnittliche Zusammensetzung  $\text{SiO}_2 = 38,38\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 56,77\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,95\%$ ,  $\text{MgO} = 1,09\%$ , Alkalien 0,88%. Das Rohmaterial für amerikanische Steine findet sich in Arkansas, Georgia, Alabama und Tennessee. [Eng. Min. J. 1913, 8. Nov., S. 887.]

#### Koksofensteine.

Veränderung der chemischen Zusammensetzung von Koksofensteinen.\* [St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2120/1.]

#### Drehrohröfen.

Harold A. Henry: Feuerfeste Auskleidung für Drehrohröfen. [Trans. Am. Ceramic Soc. 1913, Bd. 15, S. 728/31.]

#### Schlacken.

##### Hochofenzement.

Dr. P. Rohland: Die Widerstandsfähigkeit der Zemente gegen Säuren und Salze. Außer den vom Verfasser besprochenen Betonschutzmitteln gibt es einen Zement, den Hochofenzement, hergestellt von der Zementfabrik Thuringia in Unterwellenborn, der nach den vorliegenden Untersuchungen und Erfahrungen in allen kritischen Fällen sich bewährt hat. [Der Industriebau 1913, 15. Nov., S. 284; 15. Dez., S. 308.]

##### Lokomotivschlacke.

Kummer: Verwertung der Lokomotivschlacken. [Zg. d. Ver. deutscher Eisenbahnverw. 1913, 10. Dez., S. 1496.]

#### Feuerung.

##### Dampfkesselfeuerungen.

F. Peter: Abhitzedampfkessel bei gewerblichen Feuerungen.\* (Vgl. St. u. E. 1912, 16. Mai, S. 811/6; 6. Juni, S. 937/945.) [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Dez., S. 2775/2803.]

##### Wärmespeicher.

Hubert F. Miller: Eine neue Bauart von Wärmespeichern.\* [Ir. Age 1913, 24. April, S. 993. — Vgl. St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2075/6.]

##### Gaserzeuger.

Gwodz: Die Entwicklung der Drehrost-Gaserzeuger in Deutschland.\* [Cass. Mag. 1913, Nov., S. 328/37.]

A. Vennel Coster: Der Crossley-Gaserzeuger\* Zeichnung und Beschreibung des von der Firma Crossley Brothers, Ltd., gelieferten Gaserzeugers. [Engineering 1913, 5. Dez., S. 776.]

Farnham-Generator für bituminöse Brennstoffe.\* Derselbe arbeitet mit Aufwärtssaugen. Das Gas wird von ihm abgesaugt und durch ein ummanteltes Rohr nach unten geführt. In dem ringförmigen Zwischenraum wird das zur Gaserzeugung nötige Wasser verdampft. [Kraft u. Betr. 1913, 26. Nov., S. 189/90.]

Alfred Seitz: Ueber Gaserzeuger mit Dampfgewinnung.\* [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2013/6.]

Versuche mit einer neuen Torf-Sauggasinstallation.\* Bericht nach der Zeitschrift „De Ingenieur“ 1912, Nr. 42. [Glaser 1913, 1. Dez., S. 208/10.]

Die Herstellung von Oelgas.\* Beschreibung des Verfahrens und Gaserzeugers von Jones zur Ge-

winnung von Gas aus Erdöl. [J. Gas Lightg. 1913, 30. Dez., S. 1019/21.]

H. F. Smith: Ein neues Verfahren zur Reinigung von Generatorgas.\* Zeichnung und Beschreibung des Smithschen Gasreinigers. Das Eigentümliche daran ist ein aus Glaswolle bestehendes Diaphragma. Seit  $1\frac{1}{2}$  Jahren ist eine Anlage für etwa 1000 PS in Betrieb. Die größte bisher ausgeführte derartige Anlage soll 200 000 Kubikfuß Gas in der Stunde reinigen. [J. Am. S. Mech. Eng. 1913, Nov., S. 1601/8. J. Gas Lightg. 1913, 30. Dez., S. 1017.]

Die Teerabscheidung aus Generatorgas. Anordnung eines Systems von Sieben mit Glaswollefilter. [Engineering 1914, 9. Jan., S. 54/5.]

##### Verdampfungsversuche.

Verdampfungsversuche mit oberbayerischer Kohle und böhmischer Braunkohle an einer Unterschubfeuerung. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1913, 31. Dez., S. 245/6.]

Pradel: Heizversuche mit Unterschubfeuerungen.\* Beschreibung von Unterschubfeuerungen für Flammrohr- und Wasserrohrkessel. Mitteilung der Versuchsergebnisse des Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern mit solchen Flammrohrfeuerungen. [Z. f. Dampfk. u. M. 1913, 5. Dez., S. 597/8.]

##### Rauchfrage.

Eicke: Die Rauchschadenfrage im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. [Rauch u. St. 1913, Dez., S. 45/6.]

Zur Frage der Rauchverbrennung. Kurzer Auszug aus einer Arbeit von A. Boyer im Juliheft 1913 der Revue de Mécanique. [Feuerungstechnik 1913, 1. Dez., S. 82/3.]

Gwodz: Rauchverhütungsapparat System Greis.\* [Z. f. Dampfk. u. M. 1913, 12. Dez., S. 607/9.]

Rauchprüfer.\* Abbildung und Beschreibung eines Rauchprüfers von William, Brown & Earle in Philadelphia. [Eng. a. Min. J. 1913, 27. Dez., S. 1220.]

##### Schornstein.

C. W. Cromwell: Der 400 Fuß hohe eiserne Schornstein der United Verde Copper Co. in Jerome, Ariz.\* Berechnung und Detailzeichnungen. [Eng. News 1913, 4. Dez., S. 1114/6. Eng. Min. J. 1913, 6. Dez., S. 1058/60.]

##### Oefen.

Regenerativofen mit drehbarem Herd.\* Der an Hand einer Zeichnung beschriebene Ofen wurde von der Firma Gibbons Bros., Ltd., für ein Kupferdrahtwerk gebaut, doch lassen sich derartige Oefen auch für andere Zwecke, wo es auf große Leistung bei beschränktem Raum ankommt, mit Vorteil verwenden. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 26. Dez., S. 992.]

J. Lord: Gasöfen in der Industrie. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 5. Dez., S. 874.]

Winke für die Konstruktion von mit Gas geheizten Temper-, Glüh-, Härte- und Schmelzöfen.\* Auszug aus einem Vortrag von E. W. Smith und C. M. Walter von der „Institution of Gas Engineers“. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 26. Dez., S. 995.]

#### Krafterzeugung und -verteilung.

##### Zentralen.

W. Schömburg: Die größten Einheiten neuerzeitlicher Großkraftmaschinenteknik.\* Allgemeines. Elektrische Zentralen. Gebläsemaschinen und Kompressoren. Walzwerksantriebe. Fördermaschinen für Hauptschachtmaschinen. [Glaser 1913, 15. Dez., S. 216/22.]

A. Peucker und Dr.-Ing. G. Stauber: Ueber Antriebsfragen in Hüttenwerken. Zuschriften. [St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2110/1.]

Hugo Eisenmenger: Ueber die Berechnung der Selbstkosten des elektrischen Stromes.\* Ein



Beitrag zur Theorie und Praxis der Stromtarife. Der Aufsatz ist auf die Verhältnisse in reinen Elektrizitätswerken zugeschnitten und nur mittelbar auf Hüttenkraftwerke anzuwenden. [E. T. Z. 1914, 1. Jan., S. 11/16.]

#### Dampfmaschinen.

K. Möbus, Dr.-Ing., C. Kiesselbach und K. Maleyka: Ueber Walzenzugmaschinen.\* Zuschriften. [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2020/7.]

#### Dampfkessel.

Max Gensch: Die Abwärmeverluste in Kesselanlagen\* Interessante Betrachtungen über den Wärmeübergang. (Vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2160.) [Feuerungstechnik 1913, 1. Dez., S. 73/6.]

A. Rüter: Die Dampfkesselspeisevorrichtungen und ihr Zubehör. Richtpunkte für ihre Wahl und Anordnung.\* [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1913, 30. Nov., S. 217/9; 15. Dez., S. 231/3; 31. Dez., S. 243/5.]

#### Dampfleitungen.

Ernst Claßen: Elektrisch angetriebene Ventile und ihre Verwendung.\* Durch Starkstrom mit Hilfe eines kleinen Motors betätigte Ventile. Benutzung als Absperr-, Druckminder- und Rohrbruchventile. Durch Schwachstrom auszulösende Ventile mit Gewichtsantrieb gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Kraftverstärkers. Besondere Eignung solcher Einrichtungen als Rohrbruchventile. [Z. d. V. d. I. 1913, 6. Dez., S. 1946/50.]

#### Verbrennungsmaschinen.

Dugald Clerk: Der Arbeitsvorgang in Verbrennungskraftmaschinen. [Engineering 1913, 4. Juli, S. 28/31; 11. Juli, S. 58/63. — Vgl. St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2033/4. — Siehe auch Engineer 1913, 18. Juli, S. 76/8; 25. Juli, S. 102/4.]

Pöhlmann: Die unmittelbare Umsteuerung der Verbrennungskraftmaschinen.\* (Vgl. St. u. E. 1913, 30. Okt., S. 1826; 27. Nov., S. 1992.) Konstruktive Einzelausführungen. Berechnung. Umfassende Literatur- und Patentszusammenstellung. [Verh. Gewerbfl. 1913, Nov., S. 515/592; Dez., S. 625/98.]

#### Oelmaschinen.

Dr.-Ing. Otto Föppl: Berechnung der Kanalängen von Zweitakt-Oelmaschinen mit Schlitzsteuerung.\* [Z. d. V. d. I. 1913, 6. Dez., S. 1939/43.]

#### Gasturbinen.

Curt Stedefeld: Gleichdruckgasturbinen für Hochofengas zu Versuchszwecken. [Z. f. Turb. 1913, 20. Febr., S. 65/8; 28. Febr., S. 85/9; 20. März, S. 119/24; 30. März, S. 135/9; 10. April, S. 151/6; 20. April, S. 166/71. — Vgl. St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2119/20.]

#### Elektrische Motoren.

A. R. Garnier unter Mitarbeit von V. Sylvestre: Die elektrischen Motoren und ihre Anwendung.\* Sehr eingehende Beschreibung der verschiedenen Motorarten, ihrer Betriebsseigenschaften und ihrer Regelung. Besondere Anwendungsgebiete. [Techn. Mod. Supplément 1913, 15. Dez., S. 1/100.]

#### Zahnräder.

Ein neues Zahngetriebe — Kreisbogen-Pfeilräder.\* Das Zahnprofil ist nicht schraubenförmig aufgewickelt, sondern nach einem Kreisbogen. Zahnform, Herstellung. Die ungleichmäßige Ausbildung des Zahnprofils über die Radbreite läßt die Brauchbarkeit dieses Getriebes zweifelhaft erscheinen. [Am. Mach. 1913, 8. Nov., S. 635/6. Z. f. pr. Masch.-K. 1913, 17. Dez., S. 1631/2.]

Otto Teich: Analytische und graphische Bestimmung der Teilung und Zahnbreite bei Stirn- und Kegelrädern als Abhängige von der Teilkreisgeschwindigkeit.\* [W.-Techn. 1913, 1. Dez., S. 721/2.]

#### Wasserkraftleitungen.

E. R. Bowen: Verfahren zur Berechnung von Hochdruckrohrleitungen für Wasserkraftanla-

gen mit geringstem Gewicht bei günstigstem Reibungsverlust.\* Erläuterung des Verfahrens an der Jawbone-Strecke der Los Angeles-Leitung. [Eng. Rev. 1913, 20. Dez., S. 682/5.]

#### Arbeitsmaschinen.

##### Kreiselpumpen.

Dr.-Ing. Jacob Herbert: Beitrag zur Theorie der Zentrifugalpumpen.\* Theoretische Betrachtungen. Versuche. Regulierung der Zentrifugalpumpen. Gültigkeit des Affinitätsgesetzes. [Z. f. Turb. 1913, 10. Nov., S. 481/7; 20. Nov., S. 500/6; 30. Nov., S. 519/25; 10. Dez., S. 529/34.]

##### Kompressoren.

Ein neuer Kompressor mit veränderlicher Liefermenge.\* Die beschriebene Maschine der Bary. Compressor Company in Erie Pa. besitzt zwei Niederdruckzylinder in Tandemanordnung und einen Hochdruckzylinder in Zwillinganordnung dazu. Durch den Leitungsdruck selbsttätig gesteuerte Auslaßventile regeln durch Umlauf die geförderte Luftmenge. [Ir. Age 1913, 18. Dez., S. 1383.]

##### Laufkrane.

100-t-Laufkran.\* Außer der 100-t-Laufkatze besitzt der Kran eine 25-t-Hilfskatze, die auf dem Unterflansch eines Seitenteiles läuft, während die Fahrbahn der Hauptkatze auf den beiden Hauptträgern liegt. Spannweite rd. 12,5 m, Baubreite 5,6 m. Hub- und Hauptfahrmotoren 66 PS, Katzenfahrmotoren 20 PS. Hubgeschwindigkeit: Hauptkatze 1,8 m/min, Hilfskatze 5,2 m/min. Fahrgeschwindigkeit: Laufkran 55 m/min, Hauptkatze 16,2 m/min, Hilfskatze 22,9 m/min. [Engineer 1913, 19. Dez., S. 658/9.]

##### Förderkarren.

Dr. A. Neuburger: Elektrische Förderkarren für Werkstätten.\* Beschreibung der bei der Pennsylvania Railroad Company eingeführten Beförderungsvorrichtungen dieser Art. Ersparnis von Arbeitskräften. Erhöhung der Ladefähigkeit gegenüber handbedienten Karren. [W.-Techn. 1913, 15. Dez., S. 748/50.]

##### Bearbeitungsmaschinen.

W. Loof: Berechnung einer Grobblechrichtmaschine.\* Fortsetzung der St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1993 aufgeführten Arbeit. [Werkzeugmaschine 1913, 25. Nov., S. 105/7; 25. Dez., S. 169/72.]

Schere zum Schneiden von Rohren.\* Ausführung der Eisenwalz- und Maschinenbau A.-G. in Düsseldorf-Heerdt. Um mit kleinem Exzenter großen Stößelhub zu erzielen, ist ein dreifach tropfenförmig abgestuftes Druckstück benutzt. Auf diese Weise wird mit einem Hub der Exzenterwelle von 110 mm ein Messerhub von 330 mm erreicht. [Werkzeugmaschine 1913, 10. Dez., S. 143/4.]

A. Oehler: Biegen von Profilen.\* Die von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau A. G. gebaute Maschine besitzt einen durch Elektromotor mittels Zahnradvorgelegten bewegten Stempel, der in gewissen Abständen das auf zwei Rollen in Winkeleisenkonsolen gelagerte Arbeitsstück durchdrückt. Die Maschine gestattet die Herstellung auch unregelmäßiger Krümmungen und die Bearbeitung verschiedener auch der schwersten Profile ohne Anwendung besonderer Werkzeuge. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 10. Dez., S. 1601/2.]

A. Ricker: Rohr-, Stab- und Winkeleisenbiegemaschinen.\* Beschreibung derartiger von W. Kennedy in West-Drayton (England) gebauter Maschinen. [W.-Techn. 1913, 15. Dez., S. 754/6.]

##### Werkzeugmaschinen.

E. A. Suverkrup: Ein Bohr- und Drehwerk mit 12 m Drehdurchmesser.\* Kurze Beschreibung der Maschine und auf ihr bearbeiteter Stücke. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 3. Dez., S. 1548/53.]

Maschinen zur Radsatzfabrikation.\* [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2031/3.]

**Kugellager.**

John Goodmann: Rollen- und Kugellager. Berechnungsformeln unter Berücksichtigung der Kugelhöhe, des Durchmessers und der Drehzahl. Mitteilungen über das Verhalten solcher Lager gegenüber verschiedenen artigen Betriebsinflüssen. [Engineer 1913, 19. Dez., S. 659.]

**Werkseinrichtungen.****Baukonstruktionen.**

John Holgate: Die Errichtung von eisernen Schornsteinen, Öfen und ähnlichem.\* Der Bau beginnt mit dem obersten Stück. Dieses wird durch eine Windevorrichtung angehoben, so daß das folgende Stück in der Nähe des Bodens angenietet werden kann usw. [Engineering 1913, 19. Dez., S. 837.]

**Beleuchtung.**

H. Becker: Die Quarzlampe, eine moderne Starklichtlampe für Industriehallen- und Geländebeleuchtung.\* Beschreibung der Quarzlampe und ihrer Sonderbauarten. Ausführung für Wechselstrom. Wirtschaftlicher Vergleich. [Z. d. V. d. I. 1913, 13. Dez., S. 1983/8.]

**Wasserreinigung.**

Wie ein Stahlwerk sein Kesselwasser reinigt.\* Kurze Beschreibung der Wasserreinigungsanlage auf den Werken der Brier Hill Steel Co. in Youngstown, die in 24 st rd. 3800 cbm Wasser durch Behandlung mit Chemikalien und Ausfällen schädlicher Bestandteile zur Kesselspeisung geeignet macht. [Ir. Tr. Rev. 1913, 25. Dez., S. 1135/7.]

**Roheisenerzeugung.****Allgemeines.**

Das jetzige Roheisenausbringen der Vereinigten Staaten berechnet sich nach der Statistik bei 95 % Fe im Roheisen auf 47, %. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 666/7.]

**Metallurgie.**

J. A. Sokoloff: Ueber Reduktion der Eisenerze. [Bih. Jernk. Ann. 1913, 15. Nov., S. 703/68; 15. Dez., S. 805/22. Vgl. St. u. E. 1913, 20. Nov., S. 1947/8.]

W. Gudkow: Wärmebilanz eines mit angekohltem Holz betriebenen Hochofens. Ergebnisse einer fünftägigen Beobachtung der Arbeit eines der Hochofen des Nadeshdinskiwerkes (Ural); Materialbilanz und Wärmehaushalt. [J. d. russ. met. Ges. 1913, H. 5, 567/74.]

J. E. Johnson d. J.: Der Eisenhochofen und die Wesenheiten seiner Brennstoffe. Betrachtungen über Entwicklung des Hochofenbetriebs und die erforderlichen Eigenschaften der verwendeten Brennstoffe. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 687/93.]

A. Dosch: Gleichzeitige Verbrennung von Brenngas und festen Brennstoffen. Rechnerische Untersuchung über das Verhältnis von Kohlensäuregehalt des Abgases zum Luftüberschuß. [Z. f. Dampfkr. u. M. 1913, 19. Dez., S. 619/21.]

H. Cornette und W. Mathesius: Untersuchungen über die Vorgänge im Hochofen. Zuschriften. [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2074.]

**Hochofenanlagen.**

Ernst Arnold: Die Erweiterungsbauten des Hochofenwerkes Lübeck.\* [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2059/66; 18. Dez., S. 2103/10.]

Schlacken Gründung einer 100 m hohen eisernen Esso,\* in einem Block gegossen aus 5200 t Hochofenschlacke. [Eng. News 1913, 11. Dez., S. 1167/8.]

**Hochofenbegichtung.**

Neue Art eines Hochofenschrägaufzuges.\* Neu anscheinend für Amerika; Eine Kübelbegichtung der bei uns verbreiteten Art, erbaut bei der Globe Iron

Co. in Jackson, V. St. A. [Ir. Tr. Rev. 1913, 18. Dez., S. 1093/6.]

R. Brennecke, Dr.-Ing. Fr. Lilge und H. Aumund: Ueber die Wirtschaftlichkeit von Hochofenbegichtungsanlagen. Zuschriften. [St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2111/5.]

Oskar Brix: Kontrolleinrichtungen und selbsttätige Wagen für Förderanlagen.\* [Förder-technik 1913, Okt., S. 231/4; Dez., S. 273/91.]

**Windbehandlung.**

Neue Trocknungsapparate für Hochofenwind der Firma Sterne & Co. in Glasgow. Sie beruhen auf Kältewirkung und arbeiten mit umlaufenden konzentrischen Blechzylindern, die in Kältelösung eintauchen. [Tek. T. 1913, 24. Sept., S. 122/3.]

**Gichtgasreinigung.**

Die Gasreinigung nach dem neuen Theisen-schen Verfahren.\* [St. u. E. 1913, 18. Dez., 2096/2103.]

C. Bayer: Hochofengasreinigung nach dem Verfahren Schwarz-Bayer. Zuschriften. [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2073/4.]

Selbsttätige Regelung des Gasdrucks mittels des elektrischen Reglers von Thury.\* [Gén. Civ. 1914, 3. Jan., S. 197/8.]

Charles C. Sampson: Betrieb von Gasmaschinen für Hochofengas.\* Enthält zahlreiche Angaben über Gasreinigung nach verschiedenen Verfahren. [J. Am. S. Mech. Eng. 1913, Mai, S. 767/84.]

**Hochofenschlacke.**

Pflastersteine aus Hochofenschlacke. Kurze Notiz über Erzeugung von Schlackensteinen mittels Gießmaschine in England. [Met. Chem. Eng. 1914, Jan., S. 43.]

Schlackenverwertung, und Max Preindl: Schlackensteine. Ersteres sieben Antworten auf eine Anfrage wegen Verwertung von täglich 50 t Steinkohlenschlacke in Berlin; letzteres, weitere Beiträge liefert, handelt von Steinen aus Kohlenschlacke wie auch aus „Kokschlacke“. [Tonind.-Zg. 1913, 9. Dez., S. 1926/7; 30. Dez., S. 2060/1.]

A. V. Bleining, G. H. Brown, C. S. Kinnison: Untersuchung einiger Kalk- und Magnesia-schlacken hinsichtlich Schmelzpunkt und Gefüge zwecks Ervägung selbständiger Er-schmelzung von Pflaster- und Bausteinmaterial. [Transactions of the American Ceramic Society, Bd. XV. S. 547/69.]

**Gichtstaubbeseitigung und -verwertung.**

John W. Dougherty: Einführung von Gichtstaub in Hochofen durch die Schachtwand.\* [Ir. Age 1913, 13. Nov., S. 1111/2. — Vgl. St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2074/5.]

Emil Hiertz: Gichtstaubbrikettierung nach dem Chlormagnesiumverfahren in Serang. Kurze Mitteilung einiges Zahlenmaterials. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Dez., S. 2835.]

Felix A. Vogel und A. M. Tweedy: Die Gichtstaubbrikettierung nach dem Schumacher-Verfahren in den Vereinigten Staaten. [Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Dez., S. 2829/34.]

Ein patentierter Sinter-Drehofen,\* der sich bildende Ansätze selbsttätig vernichten soll. [Ir. Age 1913, 11. Dez., S. 1338.]

**Elektrische Roheisengewinnung.**

Francis Louvrier: Eine neue Art Elektroofen zur Erzreduktion.\* Der Louvrier-Louis-Ofen von schachtförmiger Bauart will die Regelung der Temperatur bei fest in die Wandungen eingebauten Elektroden durch Einschaltung beliebiger von sehr vielen vorhandenen Elektroden erreichen. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 710/3.]

Elektrische Eisenerzeugung in Schweden. Nach E. J. Ljungberg über die allgemeine Lage der

schwedischen Elektroisenerzeugung und die besondere des Helfensteinofens. [Ir. Age 1913, 18. Dez., S. 1392/3.]

Edvin Fornander: Erzeugung von Elektro-  
Roheisen.\* [Värmländska Bergsmanna förenings  
Annal 1913, S. 36/46.]

Gustaf Oedquist: Ueber die elektrische Eisen-  
erzeugung in Hardanger.\* (Wird fortgesetzt.)  
[Tek. T. 1913, 24. Dez., S. 164/9.]

Fortschritt des elektrischen Hochofenbetrie-  
bes in den letzten Jahren.\* Beschreibung der  
wichtigsten Ofentypen. [Industritidningen Norden 1913,  
14. Nov., S. 371/4.]

#### Sonstiges.

Fortschritte im Hochofenbetrieb. Kurzer  
Ueberblick über die neuesten Bestrebungen der englischen  
Hochofner. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 14. Nov., S. 771.]

J. Saconney: Das Hüttenwesen auf der Genter  
Ausstellung.\* Nur Frankreich vertreten: Erzgewin-  
nung, Eisenerzeugung, Allgemeines. — Ein Erzaschen-  
verschluss, Schrägzug, Koksöfen. [Rev. Mét. 1913,  
Dez., S. 1290/1325.]

### Gießerei.

#### Anlage und Betrieb.

A. Kolbe: Wie kann man die Produktion und  
Rentabilität einer Gießerei erhöhen. [Gieß.-Zg.  
1913, 1. Dez., S. 717/20.]

H. Cole Estep: Gießereigrundfläche und er-  
zeugte Gußmenge. [Foundry 1913, Mai, S. 241. —  
Vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2149.]

#### Gattierung.

E. A. Schott: Die Fortschritte in der Verwen-  
dung von Briketteisen zu Qualitätsguß. [Gieß.-Zg.  
1913, 15. Okt., S. 621/2; 1. Nov., S. 661/6.]

#### Formstoffe.

Verbesserte selbsttätige Sandmisch-  
maschine,\* die den auf dem Boden liegenden Sand im  
Darüberfahren mittels elektrischen Antriebes durchmischt.  
[Ir. Age 1913, 4. Dez., S. 1270.]

Eine neue Kernmühle\* zum Zermahlen alter  
Kerne. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 10. Dez., S. 1605/6.]

E. A. Schott: Die Bedeutung des Kohlenstaubes  
in der Gießerei. [Gieß.-Zg. 1913, 15. Nov., S. 689/92.]  
Streifzüge.\* Aufbereitungs- und Sortieranlagen.  
[St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2151/4.]

Ad. Vieth: Formereihilfsmaschinen.\* Koller-  
gänge mit stetiger Absiebung, Mischkollergänge. [Pr.  
Masch.-Konstr. 1913, 11. Dez., S. 167/8.]

#### Modelle.

Die Halterbock-Holzbearbeitungsmaschine.\*  
Eine neue Fräsmaschine von sehr vielseitiger Verwend-  
barkeit. [Am. Mach. 1913, 27. Dez., S. 929/31. — Z. f.  
pr. Masch.-B. 1914, 10. Jan., S. 56/7.]

#### Formerei.

J. Treubert: Moderne Kernformerei.\* [Gieß.-Zg.  
1913, 15. Nov., S. 685/9; 1. Dez., S. 720/5; 15. Dez.,  
S. 749/51.]

Elektrisch geheizter Kernofen\* mit gußeisernen  
Heizkörpern bei der Göteborgs Nya Verkstadsaktiebolag  
in Göteborg, Schweden. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 17. Dez.,  
S. 1628.]

O. F. Flumerfelt: Wie in der Kernmacherei Er-  
sparnisse erzielt werden können.\* Besprechung  
einiger zweckmäßiger Maßnahmen und Materialien der  
Kernmacherei unter besonderer Berücksichtigung der er-  
zielten Kernfestigkeiten. [Foundry 1913, Dez., S. 532/4.]

#### Formmaschinen.

Neue Rüttelformmaschine\* der Federal Foundry  
Supply Co., Cleveland, V. St. A. [Ir. Tr. Rev. 1913,  
4. Dez., S. 1007/8.]

#### Schmelzen.

Wilhelm Venator: Ueber die Deckung des Be-  
darfes an Teerölen für die Zwecke der Oelfeuerung.  
[Gieß.-Zg. 1913, 15. Dez., S. 756/7.]

Schnabel: Die Anwendung der Oberflächen-  
verbrennung im Gießerei- und Hüttenbetrieb.\*  
[Gieß.-Zg. 1913, 1. Nov., S. 653/61.]

Entschwefelung von Gußeisen\* durch Ein-  
blasen von Luft durch den Boden der Gießpfanne (Patent).  
[Ir. Age 1913, 11. Dez., S. 1325/6.]

#### Gießen.

Ununterbrochener Guß in der Ford-Gießerei.\*  
(Vgl. St. u. E. 1913, 29. Mai, S. 904/8.) [Am. Mach. 1913,  
20. Dez., S. 910/2.]

Erklärung für rätselhafte Formen von Eisen-  
guß.\* Eine Antwort auf die Anfrage: Ein rätselhaftes  
Gußeisengebilde. (Ir. Age 1913, 13. Nov., S. 1095. —  
Vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2163.) [Ir. Age 1913,  
25. Dez., S. 1434/5.]

#### Grauguß.

A. Messerschmitt: Die Volumenänderung des  
Gußeisens in Wärme und Nutzenwendungen.  
[Gieß.-Zg. 1913, 1. Okt., S. 589/92; 15. Nov., S. 692/5;  
1. Dez., S. 725/9.]

F. Wüst und K. Kettenbach: Ueber den Einfluß  
von Kohlenstoff und Silizium auf die mecha-  
nischen Eigenschaften des grauen Gußeisens.  
[Ferrum 1913, 8. Nov., S. 51/4; 8. Dez., S. 65/80.]

Bernhard Osann: Aeußere und innere Spannung  
in Eisen- und Stahlguß und ihre Beseitigung.  
[St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2136/41.]

Karl Stöber: Ueber die Armquerschnitte von  
Riemscheiben, Seilscheiben und Rädern.\*  
[Gieß.-Zg. 1913, 15. Nov., S. 700/4.]

Dr. E. Gumlich: Die magnetischen Eigenschaf-  
ten von Gußeisen.\* [St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2133/6.]

Hans Schäfer: Das umschnürte Gußeisen.\*  
[Dingler 1913, 20. Dez., S. 804/5; 27. Dez., S. 817/8.]

#### Sonderguß.

Dr. Richard Moldenke: Die Herstellung des  
Tempergusses. [Trans. Am. Foundrymens Assoc. 1912,  
S. 815/26. — Vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2149/50.]

E. Skamel: Glühen und Glühöfen in Temper-  
und Stahlgießereien.\* Glühtemperaturen, Zweck und  
Ausführung des Glühens. Beschreibung der verschiedenen  
Glühofenarten. [Gieß.-Zg. 1913, 1. Dez., S. 729/33;  
15. Dez., S. 751/6.]

Henry M. Wood: Die Verwendung von Guß-  
eisen für Werkzeugmaschinen. Ergebnisse einer  
Rundfrage hierüber bei amerikanischen Maschinen-  
gießereien betreffs Gattierung, Härtegrad, Abschrecken  
usw. Meist wird ein Gußeisen mit 14 bis 18 kg/qmm  
Zerreißeigigkeit benutzt. Steigende Verwendung von  
Hartguß. [Foundry 1913, Dez., S. 523/6. — Ir. Age 1913,  
4. Dez., S. 1312/4. — Am. Mach. 1914, 3. Jan., S. 989/92.]

John C. Neale: Geschichte und gegenwärtige  
Lage des Stahlrades. Entwicklung, Herstellung,  
Höchstleistungen, zulässige Abweichungen und seine  
Zukunft im Eisenbahngebrauch. [Ir. Tr. Rev. 1913,  
30. Okt., S. 777/80. — Ir. Age 1913, 6. Nov., S. 1042/5.]

P. H. Griffin: Die Zukunft des Hartgußrades.  
[Bull. Am. Inst. Min. Eng. 1913, Okt., S. 2593/2604.]

Gattierung für alkalibeständigen Guß. [Gieß.-  
Zg. 1913, 1. Dez., S. 747.]

#### Stahlformguß.

Ein neuer Vereinigungs-Ofen zur Stahl-  
erzeugung,\* ein vereinigter Seitenblasekonverter, Martin-  
und Elektroofen. [Ir. Tr. Rev. 1913, 20. Nov., S. 1909/11.]

Ernest P. Humbert: Der Elektroofen in der  
Stahlgießerei. Erfordernisse eines Stahlschmelzofens  
und Vergleich des Elektroofens im Hinblick auf diese mit  
den anderen gebräuchlichen Stahlschmelzöfen. [Ir. Age  
1913, 18. Dez., S. 1414/6.]

#### Elektrostahlguß.

Ernst M. Schmelz: Eine neue Elektrostahl-  
gießerei\* hat die Warman-Stahlgießgesellschaft in  
Redondo, Cal., V. St. A., mit einem Elektroofen reiner

Stassano-Bauart ausgerüstet. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 709/10.]

#### Metallguß.

Die Ursache des Mißlingens beim Gießen von Gegenständen aus Manganbronze, welche Druck aushalten müssen: Aluminiumoxyd. Regeln für Abhilfe. [Pr. Masch.-Konstr. 1913, 11. Dez., S. 168/9.]

Aus der Metallgießerei. Elektrisches Schmelzen von Metall. Verschiedenes. [St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2154/5.]

Ein tödlicher Unfall beim Schmelzen von Metall. [Gieß.-Zg. 1913, 15. Okt., S. 643/4.]

#### Putzerei.

Fritz Bergner: Schleifmittel und Schleifmaschinen. [Pr. Masch.-Konstr. 1913, 11. Dez., S. 169/70.]

Eine neue Schleifmaschine\* der Norton Grinding Company, Worcester, V. St. A., ist besonders für feine Werkzeuge und kleine Teile von landwirtschaftlichen, elektrischen und Schreibmaschinen, Grammophon u. dgl. gebaut. [Ir. Age 1913, 25. Dez., S. 1431.]

Große Schleifmaschine mit Motorantrieb\* für Stücke bis zu 75 cm  $\phi$  und 6 m Länge, gebaut von der Landis Tool Company, Waynesboro, Pa., V. St. A. [Ir. Age 1913, 25. Dez., S. 1432/3. — Ir. Tr. Rev. 1913, 25. Dez., S. 1146/7.]

R. G. Williams: Prüfung von Schutzvorrichtungen für Schleifscheiben.\* [Ir. Age 1913, 4. Dez., S. 1278/80. — Ir. Tr. Rev. 1913, 11. Dez., S. 1045/9. — Am. Mach. 1914, 10. Jan., S. 1027/9.]

#### Wertberechnung.

Richard Döll: Die Wertberechnung im Gießereiwesen. [St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1965/9; 25. Dez., S. 2142.]

#### Sonstiges.

C. S. Taylor: Wie eine Gießerei ihren Betriebsgang beobachtet.\* Maßnahmen des Betriebsbureaus der Gießerei der Rutenber Motor Company, mit Abänderungen auf andere Gießereien übertragbar. Zahlreiche Vordruckmuster. [Foundry 1913, Dez., S. 527/31.]

Prämienlöhne im Gießerei- und Putzereibetriebe. [Foundry 1913, Mai, S. 183/4. — Vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2150/1.]

Edvard T. Runge: Bestimmung von Gießerei- und Betriebskosten. [Am. Mach. 1913, 8. Nov., S. 645/7.]

### Erzeugung des schmiedbaren Eisens.

#### Flußeisen (Allgemeines).

A. Campion und J. G. Longbottom: Vergleich der Eigenschaften von saurem und basischem Flußeisen.\* [Journ. West of Scotl. Ir. a. Steel Inst. 1912/13, Vol. XX, Nr. 6/7, S. 185/240. — Vgl. St. u. E. 1913, 18. Dez., S. 2115/9.]

A. Stadeler: Einfluß des Mangans auf die mechanischen und strukturellen Eigenschaften niedriggeköhlten Flußeisens gewöhnlicher Handelsqualität. [Z. f. anorg. Chemie 1913, Bd. 81, S. 61. — Vgl. St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2030/1.]

Hjalmar Braune: Zusatz von Titaneisen zum Flußeisen. Bericht über ältere Arbeiten und Untersuchungen, die in der Stockholmer Materialprüfungsanstalt ausgeführt worden sind. [Jernk. Ann. 1913, 7. Heft, S. 822/54.]

#### Siemens-Martin-Verfahren.

W. Worobiew: Der Betrieb von Siemens-Martin-Oefen mit Hochofengas. [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2009/12.]

#### Elektrostahlerzeugung.

Woolsey Mc A. Johnson und George N. Sieger: Elektrische Oefen.\* Allgemeine Angaben über Gebäude und Fundamente für Elektrostahlanlagen, Regelungsvorrichtungen, Transformatoren usw. (vgl. St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1997.) [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 683/6.]

Woolsey Mc A. Johnson und George N. Sieger: Elektroöfen, ihre Anlage, Kennzeichnung und Anwendung.\* Gebäude, Gründung, Kraftlieferung, Spannungsregelung, Umformer. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 683/6.]

Ivar Rennerfelt: Bericht über die Betriebsergebnisse bei Elektrostahlöfen, System Rennerfelt. [Tek. T. 1913, 22. Okt., S. 133/5.]

Ivar Rennerfelt: Anstücken von Graphitelektroden.\* [Industritidningen Norden 1913, 14. Nov., S. 374/5.]

### Verarbeitung des schmiedbaren Eisens.

#### Walzen (Kraftbedarf).

Victor E. Edwards: Kraftbedarf beim Walzen.\* [Ir. Tr. Rev. 1912, 4. Dez., S. 1009/10.]

#### Walzenlager.

Die Behandlung der Walzen in Walzwerken.\* Kurze Beschreibung der Walzendreherei und besonders des Walzenlagers der Bridge Company in Pencoed, Pa. Die Walzen sind so gestapelt, daß sie sich gegenseitig nicht berühren. Wichtigkeit von Ersatzwalzen und einer guten Ueberwachung des Walzenparkes für die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes. [Ir. Age 1913, 13. Nov., S. 1102.]

#### Rohre.

Maschine zum Herstellen verschweißter Röhren aus Bandeisen.\* Kurze Beschreibung einer Maschine der Lloyd Mfg. Co. in Menominee, Mich. die selbsttätig die Rohre aus Bandeisen biegt, autogen schweißt, kalibriert, schneidet und wenn gewünscht mit Gewinde versehen. Normalmaschine für den Arbeitsbereich von 25 bis 175 mm Rohrdurchmesser soll mit Bedienung durch einen Arbeiter 1200 m Rohr täglich leisten. [W.-Techn. 1913, 15. Dez., S. 760.]

#### Wellblech.

R. W. Barnet: Geschlossene Eisenbahngüterwagen mit Kasten aus Wellblech.\* [Railway Age Gazette 1913, 5. Dez., S. 1075/7.]

#### Radreifen.

B. Messerschmidt: Ueber das Ausdrehen von Radreifen in Eisenbahnwerkstätten.\* Schablonen- oder Meßverfahren für Radreifen. Meßgeräte. Werkzeugeinstellung. Erforderlicher Genauigkeitsgrad und Schrumpfmaß. Aufspannen und Aufspannvorrichtungen. Bearbeitungsgrad der Preßflächen. Besprechung ergibt große Meinungsverschiedenheiten. [Glaser 1913, 1. Dez., S. 197/208.]

E. H. Steck: Die Fabrikation der Eisenbahnradreifen, Radscheiben und Achsen.\* [Centralbl. d. H. u. W. 1913, 5. Dez., S. 671/4.]

#### Panzerplatten.

D. K. Bullens: Die Panzerplattenfabrikation. Kurze Mitteilung über das Harvey-Verfahren, das Krupp-Verfahren, Analysen, Festigkeitseigenschaften, Preise u. a. m. [Ir. Age 1913, 30. Okt., S. 953/5.]

#### Wärmebehandlung.

Anlage zur Wärmebehandlung des Stahles.\* bei der W. S. Bidle Company in Cleveland. [Ir. Age 1913, 27. Nov., S. 1203/5.]

#### Härten.

J. W. Chubb: Eine neue Oberflächenhärtung. Bei dem von der Firma Vickers, Ltd., London, verwendeten Verfahren kann man große Teile an einzelnen Stellen härten. Ein Hauptvorzug des Verfahrens besteht in seiner Schnelligkeit. Die Anwendung des Verfahrens auf Zahnräder wird besonders behandelt. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 3. Dez., S. 1553/4.]

Fettweis: Ueber zwei Fehler, die häufig beim Einsatzhärten gemacht werden.\* Besprechung einiger beim Einsatzhärten vorkommenden Fehler und Mittel zum Nachweis derselben. [Z. f. Werkz. 1913, 15. Sept., S. 534/5.]

**Beizen.**

Dr. Ad. Barth: Die Beizerei von Metallgegenständen und die Beseitigung und Verwertung ihrer Abfallprodukte.\* Allgemeines. Beizen ohne Oxydationsmittel. Beizen mit Oxydationsmitteln. (Die Gelbbrenne, Glanzbrenne und Mattbrenne.) Elektrochemische Beizen. [Z. f. Gew.-Hyg. 1913, Okt., S. 269/72.]

**Schweißen.**

Autogene Schweißung eines großen Dampfmaschinenzylinders.\* An einer stehenden Gebläsemaschine der Marting Iron & Steel Company in Ironton, Ohio, schlug ein Kolben durch Lösen eines Kreuzkopfteiles auf den unteren Deckel des Corliß-Dampfzylinders von 2083 mm Durchmesser auf und verursachte außer Zerstörung des Deckels Risse im Zylinder, die sich beiderseits von Hahngehäuse zu Hahngehäuse auf eine Länge von je rd. 2000 mm hinzogen bei einer Wandstärke von rd. 50 mm. Der ganze Zylinder wird nach Aufbau entsprechender Formen außen und innen durch ein Holzkohlenfeuer auf Rotglut erhitzt, die Risse ausgeschlagen und von zwei Schweißern gleichzeitig in Tag- und Nachtarbeit in fünf Tagen fertiggeschweißt. Die Vorbereitungen hatten weitere vier Tage beansprucht. Die von der Ohio Welding & Mfg. Company in Cincinnati, Ohio, ausgeführte Reparatur ist gut gelungen und werden zum Schluß noch eine Reihe von weiteren, schwierigen Arbeiten dieser Firma aufgezählt. [Ir. Age 1913, 18. Dez., S. 1382.]

E. de Syo: Autogenes Schweißen mittels Azetylen und Sauerstoff.\* [Z. f. Dampfkr. u. M. 1913, 14. Nov., S. 561/4; 28. Nov., S. 587/8; 5. Dez., S. 598/601; 12. Dez., S. 609/11.]

J. Knappich: Die autogene Schweißung im Großbetriebe\* (vgl. St. u. E. 1913, 25. Dez., S. 2164.) [Z. d. V. d. I. 1913, 1. Nov., S. 1748/50.]

G. Aicher: Autogene Schweißung für Straßenrohrleitungen. Ergebnisse der Prüfung auf Innendruck und Biegefestigkeit. Vorzüge der geschweißten Leitungen. [J. f. Gasbel. 1913, 13. Dez., S. 1232/6.]

Schweißen großer Kammwalzen\* nach dem Thermitverfahren. [Reaktions 1913, Bd. 6, Nr. 3, S. 45/7.]

**Verzinkerei.**

Neue Blechverzinkerei.\* Beschreibung der neuen Verzinkerei-Anlage der Brier Hill Steel Company in Niles, Ohio. Bemerkenswert ist die Kühlvorrichtung für die verzinkten Bleche. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 5. Dez., S. 884. Vgl. auch Iron Age 1913, 31. Juli, S. 232/4.]

**Emaillieren.**

Raymond F. Nailler: Die Kunst des Emaillierens oder das Ueberziehen von Eisen und Stahl mit Glas. (Nach dem Journal of the Am. Soc. of Mech. Eng. 1913, Okt., S. 1481/92.) [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 695/8.]

**Rostschutz.**

J. Newton Friend: Rostschutz des Eisens durch Anstriche. [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2081.]

James Otis Handy: Mit Kupfer umkleideter Stahl.\* [J. Ind. Eng. Chem. 1913, Nov., S. 884/94.]

**Eigenschaften des Eisens.****Zähigkeit.**

P. Goerens und G. Hartel: Ueber die Zähigkeit des Eisens bei verschiedenen Temperaturen.\* [Z. f. anorg. Chem. 1913, Bd. 81, S. 130. — Vgl. St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2076.]

**Kohäsion.**

J. C. H. Humfrey: Einfluß der interkristallinen Kohäsion auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle. [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2080/1.]

**Korrosion.**

F. N. Speller: Korrosion von Rohren in Kühlanlagen. Es handelt sich um den Vergleich von Schmiedeeisenrohren und Stahlrohren, welche gleichzeitig 13 Jahre

lang an einer Ammoniakmaschine verwendet worden waren. Es wurde fast kein Unterschied im Angriff auf die beiden Materialien festgestellt. Der Verfasser meint aber, daß heute der Stahl viel reiner, das Schweißisen aber wahrscheinlich weniger gut ausfallen würde als vor zehn Jahren. [Ir. Age 1913, 11. Dez., S. 1330/1.]

A. T. Stuart: Die Korrosion der Metalle durch Wasser. Relatives Korrosionsvermögen des mechanisch filtrierten und unfiltrierten Wassers. Wirkung des Wassers in Berührung mit den Metallen. [J. Ind. Eng. Chem. 1913, Nov., S. 905/6.]

Erdstromuntersuchungen in Amerika.\* Isolation als ein Hilfsmittel zur Verminderung der elektrolitischen Wirkungen an unterirdischen Röhren. [J. f. Gasbel. 1913, 11. Okt., S. 1008/12.]

E. H. Schulz und Dr.-Ing. R. Kühnel: Ueber Metallkrankheiten. Korrosion der Metalle durch atmosphärische Luft, Wasser oder chemische Agenzien; Wärmebehandlung, Verunreinigungen, Beizbrüchigkeit. [Centrabl. d. H. u. W. 1913, 25. Dez., S. 714/5.]

Kurt Lubowsky: Zur Polarisation des Eisens im Beton. [Z. f. Elektrochem. 1913, 1. Dez., S. 931/3.]

**Metalle und Legierungen.**

Passivität der Metalle. Auszügliche Zusammenstellung einer Reihe Vorträge vor der Faraday Society, London, über die Theorien über den passiven Zustand der Metalle. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 679.]

**Zink.**

Liebig: Neues vom Zinkhüttenwesen. [St. u. E. 1913, 4. Dez., S. 2035.]

U. Raydt und G. Tammann: Struktur und Eigenschaften von unter Druck zusammengeschmolzenen Zink-Eisenlegierungen.\* [Z. f. anorg. Chem. 1913, 4. Nov., S. 257/66.]

**Messing.**

A. Munz & C. H. Carpenter: Korrosion von Kondensationsrohren. Bericht des Korrosions-Komitees des British Institute of Metals. Die Hauptgefahr für die Rohre ist die „Entzinkung“. Weit besser wie Messingrohre (70 Kupfer, 30 Zink) sind Legierungen mit 70 % Kupfer, 28 % Zink und 2 % Blei, oder die Admiralitäts-Legierung: 70 % Kupfer, 29 % Zink, 1 % Zinn. Munzmetall (61 % Kupfer, 39 % Zink) ist ungeeignet. Als sehr wichtiger Umstand für die Zerstörung wurde die Temperatur erkannt, sie soll möglichst niedrig gehalten werden. [Met. u. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 704.]

**Betriebsüberwachung.****Druckmesser.**

S. Rice: Verminderung von Kraftverlusten durch Anwendung von Meßinstrumenten.\* Beschreibung von Druckmessern der General Electric Co. in Schenectady. Der Druck der Gase wirkt auf die Oberflächen des in dem U-förmig ausgebildeten Sockel des Apparates enthaltenen Quecksilbers. Der Stand der Quecksilbersäule wird durch einen Schwimmer gemessen und die Bewegung mittels Zahnstange und Ritzel zur Verdrehung einer Achse benutzt. Um nun diese Achse zwecks Verbindung mit einem Zeiger bzw. Zählwerk nicht durch das eigentliche Gehäuse hindurchführen zu müssen und um so eine Stopfbüchse und die damit verbundenen Fehlerquellen zu vermeiden, ist eine magnetische Kuppelung mit permanenten Magneten benutzt. [Ir. Tr. Rev. 1913, 18. Dez., S. 1106/7.]

**Schmierung.**

E. Gay: Schmierung und Schmiervorrichtungen.\* [Techn. Mod. 1913, 15. Dez., S. 425/32.]

**Schleifscheiben.**

R. G. Williams: Prüfung von Schutzvorrichtungen für Schleifscheiben.\* Vergleichende Versuche über den Sicherheitsgrad von Schutzhauben und konischen Sicherheitsflanschen. Schutzhauben erwiesen sich als sicherer. [Ir. Age 1913, 4. Dez., S. 1278/80.]

**Dampfkessel.**

Wirksame Verhütung von Rost- und Kesselsteinbildung. Die innere Kesselwandung soll nach der Angabe emailliert werden. [Z. f. pr. Masch.-B. 1913, 17. Dez., S. 1636.]

**Sonderuntersuchungen.**

E. Heinrich: Versuche über den Luftwiderstand eines Schwungrades.\* Die Arbeitersparnis durch Verschalung ergab sich bei dem untersuchten sechsarmigen Schwungrad von 4 m Durchmesser verhältnismäßig der dritten Potenz der Drehzahl. Die Luftwiderstandsarbeit betrug bei 130 Umdr/min 4,4 PS. Formeln für die Berechnung dieser Arbeit. [Z. d. V. d. I. 1913, 6. Dez., S. 1950/2.]

**Pyrometrie.**

Ein neues thermo-elektrisches Pyrometer.\* Ausgeführt von der Brown Instrument Company in Philadelphia. [Met. Chem. Eng. 1913, Okt., S. 596. — Ir. Tr. Rev. 1913, 25. Dez., S. 1140.]

**Mechanische Materialprüfung.****Allgemeines.**

Materialprüfungsanstalt in Kristiania.\* Bericht über die Tätigkeit der Anstalt in dem ersten Jahre ihres Bestehens (1912 bis 1913). [Tek. U. 1913, 21. Nov., S. 506/11; 5. Dez., S. 532/5.]

H. Hubert: Neuzeitliche Prüfungsverfahren. (Vgl. St. u. E. 1913, 9. Okt., S. 1702.) [Engineering 1913, 19. Dez., S. 839/42.]

W. Mason, F. Rogers und E. M. Eden: Spannungsverteilung bei der gleichzeitigen Wirkung mehrerer Kräfte. (Vgl. St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1996.) Zusammenfassende Besprechung der Ergebnisse aller bisher bekannten Dauerversuche. Aufklärung der Ursachen der zum Teil verschiedenartigen Ergebnisse einzelner Beobachter. Einfluß der Wärmebehandlung auf die Festigkeit bei Dauerbeanspruchung. Erklärung der Brucherscheinungen durch die mehrfach beobachteten „Gleitlinien“ anstatt des oft mißbräuchlich benutzten Wortes „Umkristallisieren“ infolge der Dauerbeanspruchung. [Engineering 1913, 7. Nov., S. 639/41.]

E. G. Coker: Messung von Spannungen auf thermischem Wege.\* Erörterung der bekannten Erscheinung, daß bei Dehnungen unterhalb der Elastizitätsgrenze eine Abkühlung und oberhalb der Elastizitätsgrenze eine Erwärmung der Probestäbe eintritt. Ermittlung der Elastizitätsgrenze auf Grund dieser Erscheinung. (Vgl. St. u. E. 1909, 22. Sept., S. 1494.) [Engineering 1913, 12. Dez., S. 799/800.]

E. G. Coker: Spannungsmessungen an Konstruktionsteilen.\* Kurze zusammenfassende Beschreibungen der Spannungsmessungen an den Eisenkonstruktionen eines 38 Stock hohen Gebäudes, an Walzeisenprofilen, Eisenbetonbalken und einem Kesselmantel. Schaubildliche Darstellung der Spannungsverteilung in den Kesselmantelblechen, insbesondere der erheblichen Spannungserhöhung an den Ecken des Kesselbodens. [Engineering 1913, 5. Dez., S. 772.]

C. J. Gunnar Malmberg: Eine einfache Art zur Berechnung der Kontraktion bei Proben mit rundem oder quadratischem Querschnitt.\* [Tek. T. 1913, 22. Okt., S. 136/7.]

**Prüfungsmaschinen.**

Practorius: Materialprüfung im Automobil- und Motorenbau.\* (Fortsetzung.) Oeldruckmesser für Belastungsanzeiger. Spiegelfeinmeßapparate. Kurzer Ueberblick und Beispiele metallographischer Prüfungsverfahren. Hinweis auf Ermüdungerscheinungen. Prüfung von Ballonstoffen. [Motorwagen 1913, 30. Nov., S. 837/41 und 31. Dez., S. 907/11.]

**Magnetische Untersuchungen.**

F. Goltze: Zur magnetischen Untersuchung von Eisenblechen. Auf Grund von Versuchen weist Verfasser nach, daß die Zicklersche Methode (vgl. St. u. E.

1913, 30. Okt., S. 1829) der Bestimmung der Hysteresis- und Wirbelstromverluste von Eisenblechen aus der Maximalpermeabilität und dem spezifischen elektrischen Widerstand gegenüber der üblichen wattmetrischen Methode wesentlich ungenauere und den praktischen Bedürfnissen nicht genügende Werte ergibt. Rückäußerung von Zickler dazu. [Elektrotechnik und Maschinenbau, Wien, 1913, 7. Dez., S. 1037/8 und 1054.]

**Kugeldruckprobe.**

F. Ricolfi: Bedingungen der Anwendung der Brinell-Methode zur Bestimmung der Härte und der Zugfestigkeit. Der Verfasser gibt eine Anzahl Tafeln mit Berechnungen der Härtezahlen  $N$  bei Kugeln von 5, 7,5 und 10 mm Durchmesser und Druck von 500, 1000, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000 kg. Ferner:  $N \times K = R$ .  $R =$  Zugfestigkeit,  $N$  die Brinellhärte, ein Faktor, der zwischen 0,32 bei harten Stählen und 0,36 bei weichen Stahlarten schwankt. Die Versuche des Verfassers führen zu dem Schlusse, daß man zur Vermeidung von Irrtümern bei der Brinellschen Kugeldruckprobe darauf sehen sollte, daß die Durchmesser des Eindrucks sich in folgenden Grenzen halten: bei der 5-mm-Kugel 2,56 bis 3,30, bei der 7,5-mm-Kugel 3,38 bis 5,10, bei der 10-mm-Kugel 4,28 bis 6,71; das läßt sich leicht erreichen, wenn man für die genannten Kugeln entsprechend  $P = 1000$ , bzw. 2500, bzw. 4000 kg wählt, und zwar für Material mit Festigkeiten von 38 bis 85 kg/qmm, für Material mit 85 bis 120 kg/qmm wählt man  $P = 4000$  und 7,5 mm Kugeldurchmesser. [Metall Italiana 1913, 30. Nov., S. 756/65.]

**Sonderuntersuchungen.**

G. Benoit: Beitrag zur Beurteilung der Sicherheit von Drahtseilen. Hin- und Herbiegeversuche an einzelnen Gußstahldrähten und Litzen und Seilen aus den gleichen Drähten. Einzeldrähte erwiesen sich als wesentlich widerstandsfähiger als Litzen und Seile. Die Drähte im Seil werden also erheblich stärker beansprucht als auf Grund der Reuleauxschen Formel bisher angenommen wurde. Weitere Versuche stehen in Aussicht. [Glückauf 1913, 23. Aug., S. 1328/30 und Engineering 1913, 26. Dez., S. 862/3.]

A. Mitinski: Arsen in Schienen. Die Versuche haben erwiesen, daß ein Arsengehalt von 0,25 bis 0,30 % die mechanischen Eigenschaften der Schienen nicht ungünstig beeinflusst, falls dieselben nur wenig Kohlenstoff, Mangan und Phosphor enthalten. [J. d. russ. met. Ges. 1913, H. 5, S. 650/9.]

Vergleich zwischen gewöhnlichen und titanhaltigen Eisenbahnschienen. Kurze Zusammenstellung der günstigen Eigenschaften titanhaltiger Schienen hinsichtlich Zähigkeit, Stoßfestigkeit und Dauerbeanspruchung. [Ir. Age 1913, 27. Nov., S. 1209.]

George L. Norris: Verschleißwiderstand von Stahl. Kurze Zusammenfassung der verschiedenen Arten dieser Abnutzung, der zur Untersuchung benutzten Maschinen und Wiedergabe einiger Zahlentafeln mit Angabe der Verschleißfestigkeit im Zusammenhang mit den sonstigen Materialeigenschaften. [Ir. Coal Tr. Rev. 1913, 21. Nov., S. 816.]

**Metallographie.****Allgemeines.**

Ivar Barthen: Nutzen des Mikroskops für die Eisenindustrie.\* [Jernk. Ann. 1913, Heft 5/6, S. 738/821.]

C. Benedicks: Molekularveränderungen der Metalle und Quantenhypothese. Die Quantenhypothese ist bekanntlich unter der bestimmten Voraussetzung zustande gekommen, daß keine mit der bisherigen Naturwissenschaft übereinstimmende Annahme genügt, um das Energieverteilungsgesetz von Planck daraus herzuleiten. Von der Allotropie der Metalle ausgehend, konnte nun aber gezeigt werden, daß die Annahme einer mit fallender Temperatur zunehmenden, nach Langevius'

Gesetz erfolgenden Agglomeration der Atome für den fraglichen Zweck genügen kann. [Int. Z. f. Metallogr. 1913, Dez., S. 107/112.]

W. Rosenhain: Der kristallisierte und der amorphe Zustand der Metalle.\* Vorkommen und Wirkungsweise einer amorphen, „unterkühlt flüssigen“ Form der Metalle. Zusammenfassung und kritische Besprechung hierher gehörender Arbeiten. Erscheinungen beim Kaltrecken der Metalle. Interkristallinische Binde-schicht. [Int. Z. f. Metallogr. 1913, Dez., S. 65/106.]

Dr. W. Rosenhain und D. Ewen: Interkristallinische Kohäsion der Metalle. Experimenteller Nachweis, daß die Kristalle eines Metalles durch dünne Schichten desselben, aber amorphen Metalles zusammengehalten werden oder verkitet sind. Amorpher Zement ist bei niedrigen Temperaturen fest und hart, bei hohen Temperaturen aber weich und beweglich. Bei den Metallen Blei, Zinn, Aluminium und Wismut war bei hohen Temperaturen eine Trennung der Kristalle ohne jede Deformation möglich. [Met. Chem. Eng. 1913, Dez., S. 686.]

#### Sonderuntersuchungen.

Kotaro Honda und Hiromu Takagi: Ueber die Umwandlungen von Eisen und Stahl bei höheren Temperaturen.\* In reinem Eisen erstreckt sich die Umwandlung  $\beta \rightarrow \alpha$  auf ein kleines Temperaturintervall. Das den Umwandlungen  $\beta \rightarrow \alpha$  oder  $\gamma \rightarrow \alpha$  entsprechende Intervall vergrößert sich mit steigendem Kohlenstoffgehalt. Bei Stählen ist keine Wärmeentwicklung bei den Umwandlungen  $\beta \rightarrow \alpha$  oder  $\gamma \rightarrow \alpha$  bemerkbar. Die eutektische Trennung des  $\alpha$ -Eisens und der Mischkristalle ist von einer Wärmeentwicklung begleitet; die Temperatur dieser Abscheidung liegt bei der Erhitzung 30 bis 40° höher als bei der Abkühlung. Die Rekaleszens muß der Wärmeentwicklung zugeschrieben werden, die durch die Trennung des Eisens von den Mischkristallen entsteht, und nicht der polymorphen Umwandlung  $\beta \rightarrow \alpha$  oder  $\gamma \rightarrow \alpha$ . [Rev. Mét. 1913, Dez., S. 1326/36.]

Fr. Erbreich: Kleingefüge des Roheisens und des schmiedbaren Eisens.\* [Gieß.-Zg. 1913, 15. Sept., S. 561/5; 1. Okt., S. 603/6; 15. Okt., S. 628/32; 15. Nov., S. 695/700.]

M. Matwieff: Metallographische Studie über ein Kesselblech.\* Untersuchung eines 15 Jahre lang im Betrieb gewesenen Kesselblechs. Ein Beispiel über den unheilvollen Einfluß der Kalthärtung in Nähe der Niete. [Rev. Mét. 1913, Nov., S. 1271/3.]

Th. Swinden: Konstitution der Molybdänstähle.\* [St. u. E. 1913, 11. Dez., S. 2079/80.]

## Chemische Prüfung.

### Einzelbestimmungen.

#### Eisen.

Dr. K. Schröder: Ueber die Bildung eines Superoxydes bei der Einwirkung von Permanganat auf Oxalsäure. Die bei vielen titrimetrischen Methoden als Grundlage dienende Reaktion von Permanganat und Oxalsäure soll nur unter ganz bestimmten Bedingungen zuverlässige Ergebnisse liefern; diese Ergebnisse verdankt man nur einer Fehlerkompensation. [Chem.-Zg. 1913, 2. Dez., S. 1474.]

#### Chrom.

G. Rothaug: Ueber die Bestimmung des Chroms als Chromoxyd. Kritische Durcharbeitung bestehender gewichtsanalytischer Chrombestimmungen, wonach es möglich ist, bei der Bestimmung des Chroms als Chromoxyd der Theorie entsprechende Werte zu erhalten. Die steten Fehler der bisherigen Bestimmungsart sind in der Entstehung eines Chromchromates zu suchen, das jedoch durch Anwendung eines Reduktionsmittels, wie z. B. Wasserstoff, beseitigt werden kann. [Z. f. anorg. Chem. 1913, Band 84, 5. Dez., S. 165/89.]

#### Phosphor.

J. R. Cain und F. H. Tucker: Bestimmung des Phosphors in vanadiumhaltigen Stählen. Der

Phosphor kann quantitativ durch Molybdänmischung gefäht werden, wenn das Vanadium in vierwertiger Form vorhanden ist. Angaben der Bedingungen für einwandfreie Bestimmungen. [J. Ind. Eng. Chem. 1913, Aug., S. 647/50.]

P. L. Hibbard: Eine Studie über die Pemberton-Kilgore-Methode zur Bestimmung der Phosphorsäure. Nachprüfung und Durcharbeitung des bekannten Molybdatverfahrens. Einfluß der Zeit, Temperatur, Konzentration usw. [J. Ind. Eng. Chem. 1913, Dez., S. 998/1009.]

#### Sauerstoff.

Methode zur Bestimmung des Sauerstoffs im Eisen. In einem amerikanischen Reisebericht führt Hinrichsen eine Sauerstoffbestimmung im Eisen von Walker an, bei der Eisen mit Kohle im elektrischen Vakuumofen erhitzt und das gebildete Kohlenoxyd in Jodsäure aufgefangen wird. (Vgl. St. u. E. 1913, 2. Jan., S. 29.) [Chem.-Zg. 1913, 13. Dez., S. 1535.]

#### Titan.

E. Knecht: Titanbestimmung durch Titration. Zuschrift zu einer Arbeit von B. Neumann und R. K. Murphy über die Titanbestimmung. Angaben über die Titantitration mit Eisenalaun. [Z. f. ang. Ch. 1913, 5. Dez., S. 734/5.]

#### Bronzen.

Dr. K. Schenk: Beitrag zur schnellen Analyse von Bronzen. Bestimmung von Kupfer, Zinn, Zink, Blei, Eisen in Bronzen. [Chem.-Zg. 1913, 29. Nov., S. 1464.]

#### Brennstoffe.

J. O. Roos af Hjelmsäter: Probenahme bei Steinkohle. [Tek. T. 1913, 8. Nov., S. 351.]

A. Brüser: Heizwertbestimmungen von Kohlen. Beschreibung einer genauen Bestimmung des Heizwertes von Kohlen in der kalorimetrischen Bombe. Durchrechnung an einem Beispiel. [Kraft und Betr. 1913, 24. Dez., S. 196/201.]

Dr. F. W. Hinrichsen und S. Taczak: Verfahren zur Prüfung von Brennstoffen. Probenahme, Bestimmung der chemischen Zusammensetzung und des Heizwertes von Brennstoffen, insbesondere von Kohlen und Heizölen. [Centralbl. d. H. u. W. 1913, 5. Juli, S. 367/9.]

O. W. Palmenberg: Die Beziehung der Zusammensetzung der Asche in der Kohle zu ihrer Schmelztemperatur. Aus der chemischen Analyse kann kein Rückschluß auf die Schmelztemperatur der Asche gezogen werden. Es kann daher aus den Analysenzahlen nicht abgeleitet werden, ob eine Asche einen niedrigen Schmelzpunkt hat, somit stark backt und den Verbrennungsprozeß hemmt. Für solche Angaben sind Schmelztemperaturbestimmungen von Kohleaschen nötig. [J. Chem. S. 1913, 31. Dez., S. 1144/5.]

A. Rzehulka: Die technische Untersuchung der Steinkohlen im Kokereibetriebe mit Nebenproduktengewinnung.\* Bestimmung der Feuchtigkeit, Asche, Koksausbeute im Tiegel, des Schwefels, Stickstoffs, Ammoniaks und Teers. Elementaranalyse. [Chem.-Zg. 1913, 9. Dez., S. 1503/5; 20. Dez., S. 1568/70.]

Dr. Deinlein: Oberer oder unterer Heizwert? Bedeutung der Verwendung des oberen oder unteren Heizwertes bei den verschiedenen Gasen. Versuchsbericht über die Prüfung einer Bone-Schnabel-Feuerung. [Z. d. Bayer. Rev.-V. 1913, 31. Dez., S. 239/41.]

#### Gase.

Ein neuer Gasbestimmungsapparat.\* Zur schnellen Bestimmung von Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd in Hochofen-, Generator- und anderen Gasen hat die Precision Instrument Co. Detroit, Mich., einen abgeänderten Orsat Apparat auf den Markt gebracht. Die Absorptionskugeln oder -pipetten sind im Halbkreis um die Wasserbürette angeordnet. [Ir. Age 1913, 4. Dez., S. 1274.]

## Statistisches.

### Bergbau und Eisenindustrie des Deutschen Reiches in den Jahren 1908 bis 1911.

Für die Jahre 1908 bis 1911 wurden neben der Reichsmontanstatistik Produktionserhebungen auf neuer Grundlage im Bergbau und in der Hüttenindustrie vorgenommen. Sie zeigten ein so günstiges Ergebnis, daß die Bestimmungen der Montanstatistik durch Bundesratsbeschluß vom 21. Dezember 1912 neu gestaltet wurden. Diese neuen Bestimmungen sind zunächst auf die rein bergbaulichen Betriebe beschränkt worden. Die Regelung der Produktionserhebung der Hütten und der Roheisen verarbeitenden Betriebe wurde späterer Entscheidung vorbehalten. Die jetzt geltenden Bundesratsvorschriften kamen erstmalig für die Erhebungen des Jahres 1912 zur Anwendung.

Im nachstehenden sind nun die Hauptergebnisse der deutschen Produktionserhebungen zusammengestellt, soweit sie für die Eisenindustrie von Interesse sind. Wir entnehmen die vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen Zahlen den „Vierteljahrsheften zur Statistik des Deutschen Reichs“<sup>1)</sup>.

In der Hauptsache wurden nur solche Unternehmungen befragt, die einer Berufsgenossenschaft nach Maßgabe

des Gewerbe-Unfallversicherungsgesetzes vom 5. Juli 1900 angehören. Die handwerksmäßigen Betriebe blieben meist außer Betracht. Die Zahl der Betriebe gilt nur für diejenigen Werke, die an der Erzeugung beteiligt waren. Versuchsbetriebe, Werke, die noch mit der Aufschließung von Mineralien beschäftigt waren, und solche, welche den Betrieb eingestellt hatten, wurden nicht mitgezählt. Die Arbeiterzahl bezieht sich auf die im Erhebungsjahr durchschnittlich beschäftigt gewesenen Personen. Die Zahl der physischen Personen blieb unberücksichtigt. Der Selbstverbrauch der Werke für Betriebszwecke, der einen erheblichen Teil an der Erzeugung ausmacht, wurde miterfaßt. Den Wertangaben der verbrauchten Stoffe liegen die Einkaufs- oder Marktpreise einschließlich der Transport- und aller sonstigen Kosten bis zur Verbrauchsstätte, den Wertangaben der Erzeugnisse die Verkaufs- oder Marktpreise am Ursprungsort, ohne Berücksichtigung der Transportkosten, zugrunde. Nur ausnahmsweise, wenn es Marktpreise nicht gab, wurden Verrechnungswerte eingesetzt.

Die folgenden Zusammenstellungen geben die Ergebnisse der Jahre 1908 bis 1911 wieder. Nur bei der Steinkohlen- und Braunkohlen- sowie der Eisenerzförderung liegen bereits die Zahlen für das Jahr 1912 vor.

### Steinkohlen-Förderung und -Absatz in den Jahren 1908 bis 1912.

Jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	Förderung		Durchschnittswert f. d. t. $\mu$	Absatz	
			t	Wert in 1000 $\mu$		t	Wert in 1000 $\mu$
1908	302	562 034	146 093 645	1 577 174	10,80	145 458 516	1 574 681
1909	301	586 767	146 964 199	1 530 224	10,41	146 106 679	1 521 870
1910	306	592 639	151 073 116	1 535 333	10,16	151 052 812	1 535 258
1911	322	600 607	158 581 429	1 574 780	9,93	158 777 502	1 576 546
1912	349	610 988	174 875 297 <sup>2)</sup>	1 839 943 <sup>2)</sup>	10,52	175 376 884	1 844 606

### Gewinnung von Koks und seinen Nebenerzeugnissen in den Jahren 1908 bis 1911.

Jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	Koksöfen				Erzeugung					
			vorhanden		im Betrieb		Koks		Nebenerzeugnisse			
			mit	ohne	mit	ohne	Wert 1000 $\mu$	Teer und Teerverdickungen	Benzole	Ammoniakwasser, schwefelsaures Ammoniak und andere Ammoniakverbindungen <sup>3)</sup>	Leuchtgas	
			Gewinnung von Nebenerzeugnissen									t
1908	171	24 535			14 422	7514	22 722 917	388 187	632 378	59 494	60 816	.
1909	171	24 290	17 561	7113	15 416	4490	23 586 612	368 023	746 821	59 598	280 945	.
1910	171	25 130	18 883	6821	16 333	4602	25 706 050	391 914	822 617	87 214	313 195	.
1911	173	26 245	19 903	5784	17 946	3674	27 013 306	421 635	851 202	90 030	344 881	122 554 355

### Erzeugung von Steinkohlenbriketts in den Jahren 1908 bis 1911.

Jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	Erzeugung		Durchschnittswert f. d. t. $\mu$	Verbrauch von Steinkohlen zur Herstellung von 1 t Steinkohlenbriketts t
			t	Wert 1000 $\mu$		
1908	72	2955	5 103 019	72 569	14,22	0,93
1909	73	2801	5 151 849	70 429	13,67	0,92
1910	77	2901	5 617 259	74 229	13,21	0,93
1911	84	3087	6 096 372	77 028	12,64	0,93

<sup>1)</sup> Ergänzungsheft zu 1913, III. Berlin, Verlag von Puttkammer & Mühlbrecht.

<sup>2)</sup> Außerdem wurden 6155 t im Werte von 49 000  $\mu$  auf einer Tonsteingrubo gewonnen.

<sup>3)</sup> Die Angaben für 1908 umfassen Ammoniak, Ammoniaksalze, Ammoniakwasser, bezogen auf Ammoniak, die Angaben für 1909 und 1910 nur schwefelsaures Ammoniak.



## Braunkohlen-Förderung und -Absatz in den Jahren 1908 bis 1912.

Jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	Förderung		Durchschnittswert f. d. t t	Absatz	
			t	Wert 1000 . $\mathcal{M}$		t	Wert 1000 . $\mathcal{M}$
1908	481	54 753	64 749 461	150 830	2,33	64 931 942	151 128
1909	481	59 139	66 682 500	155 141	2,33	66 649 080	154 719
1910	492	56 864	67 560 779	154 645	2,29	67 565 556	154 729
1911	474	57 645	71 620 021	160 392	2,24	71 569 930	160 136
1912	478	55 412	80 934 797	175 622	2,17	81 029 756	176 194

## Erzeugung von Braunkohlen-Briketts und -Naßpreßsteinen in den Jahren 1908 bis 1911.

Jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	Erzeugung an Braunkohlenbriketts		Durchschnittswert f. d. t t	Verbrauch von Braunkohlen zur Herstellung von 1 t Briketts t	Erzeugung an Naßpreßsteinen		Durchschnittswert f. d. t t	Verbrauch von Braunkohlen zur Herstellung von 1 t Naßpreßsteinen t
			t	Wert 1000 . $\mathcal{M}$			t	Wert 1000 . $\mathcal{M}$		
1908	247	15 994	13 925 286	127 948	9,19	2,12	561 540	4859	8,65	1,65
1909	252	16 756	14 601 690	132 289	9,06	2,04	551 867	4842	8,77	1,58
1910	260	16 662	15 016 449	129 513	8,62	2,03	495 356	4239	8,56	1,58
1911	257	17 661	16 895 845	136 991	8,11	2,05	450 685	3785	8,40	1,53

## Eisenerz-Förderung und -Absatz in den Jahren 1908 bis 1912.

Jahr	Zahl der Betriebe	Zahl der berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	Förderung an rohem Eisenerz			Von den geförderterten rohen Eisenerzen wurden ohne Aufbereitung oder mit Handaufbereitung abgesetzt <sup>1)</sup>			In der Aufbereitungsanstalt wurden verarbeitet		
			Menge, einschließlich des natürlichen Nässegehaltes <sup>2)</sup> t	Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes <sup>2)</sup> %	Wert ab Grube 1000 . $\mathcal{M}$	Menge, einschließlich des natürlichen Nässegehaltes <sup>2)</sup> t	Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes <sup>2)</sup> %	Wert ab Grube 1000 . $\mathcal{M}$	Eisenerz der eigenen Gruben t	Eisenerz von anderen inländischen Gruben t	Ausländische Eisenerze t
1908	323	39 594	18 830 084	33,5	84 275	17 513 844	33,4	75 781	1 316 240	18 727	—
1909	337	37 882	20 129 863	30,0	80 781	17 730 983	29,7	62 675	2 235 780	500	65
1910	340	40 123	22 964 765	30,2	92 272	20 335 110	30,1	73 464	2 585 344	384	—
1911	315	40 794	24 319 230	30,3	98 749	21 234 457	30,0	76 648	2 732 180	6 924	700
1912	322	40 877	27 199 944	31,2	110 133	24 096 831	31,2	87 730	3 065 745	—	—

## Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlwerke in den Jahren 1908 bis 1911.

	1908	1909	1910	1911
Hochofenbetriebe				
Zahl der Betriebe . . . . .	95	94	91	93
Am Ende des Jahres vorhandene Hochöfen . . .	304	301	309	312
In Betrieb gewesene Hochöfen . . . . .	263	251	267	275
Gesamtbetriebsdauer dieser Hochöfen . . Wochen	11 531	11 523	12 594	13 000
Vorbrauchte Rohstoffe:				
Eisen- u. Eisenmanganerze . . . . . t	23 584 327	25 098 252	29 150 677	30 554 565
Manganerze (mit über 30 % Mangan) . . . . t	349 051	387 271	490 097	500 047
Kiesabbrände, Rückstände d. Anilinfabr. usw. t	758 768	793 235	989 454	1 099 809
Brucheisen, ausschließlich des aus dem eigenen Hochofenbetrieb gefallenen . . . . . t	64 630	56 867	83 866	108 699
Schlacken und Sinter aller Art . . . . . t	2 127 756	2 112 207	2 285 116	2 333 300
Zuschläge (Kalkstein, Phosphatkalk usw.) . . t	2 344 185	2 428 197	3 001 866	3 009 328
Koks . . . . . t	12 235 321	12 693 313	14 647 828	15 235 834
Holzkohlen . . . . . t	9 484	8 821	8 563	8 681
Umgeschmolzenes Eisen . . . . . t	9 727	6 331	9 088	8 528
Gesamtwert dieser Rohstoffe . . . . . 1000 . $\mathcal{M}$	544 359	519 479	604 746	666 723
Koksrohisen-Erzeugung . . . . . t	10 673 894	11 369 206	13 106 316	13 731 887
Holzkohlenrohisen-Erzeugung . . . . . t	6 760	7 284	7 043	7 266
Gesamte Roheisenerzeugung . . . . . t	10 680 654	11 376 490	13 113 359	13 739 153
Wert 1000 . $\mathcal{M}$	657 152	633 541	730 788	787 982
Darunter:				
Gießereirohisen, grau, meliert, weiß . . . . t	2 024 351	2 222 661	2 679 800	2 807 415
Wert 1000 . $\mathcal{M}$	129 776	123 593	151 110	169 680

<sup>1)</sup> Der natürliche Nässegehalt ist erst bei den Erhebungen für die Jahre 1909/12 in Betracht gezogen.

<sup>2)</sup> Die Angaben beziehen sich im Jahre 1908 auf die Förderung von Roherzen, soweit diese ohne Aufbereitung oder mit Handaufbereitung verwertbar waren, in den Jahren 1909/12 auf den Absatz.

	1908	1909	1910	1911
Gußwaren I. Schmelzung . . . . . t	71 466	67 796	80 461	89 151
Wert 1000 ₰ . . . . .	7 985	7 235	7 105	8 582
Bessemerroheisen . . . . . t	418 210	321 625	307 706	365 305
Wert 1000 ₰ . . . . .	28 203	19 928	18 741	23 323
Thomasroheisen . . . . . t	6 538 945	6 985 507	7 924 177	8 270 991
Wert 1000 ₰ . . . . .	368 889	367 685	417 631	441 629
Stahleisen und Spiegeleisen, einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw. . . . . t	1 016 135	1 202 215	1 542 718	1 705 741
Wert 1000 ₰ . . . . .	85 142	83 350	104 654	116 777
Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen) . . . . . t	593 762	558 722	560 784	475 835
Wert 1000 ₰ . . . . .	36 447	31 044	30 841	26 958
Bruch- und Wascheisen . . . . . t	17 785	17 964	17 713	24 715
Wert 1000 ₰ . . . . .	710	706	706	1 033
Erzeugung an verwertbaren Schlacken . . . . . t	.	.	.	1 050 836
Wert 1000 ₰ . . . . .	.	.	.	1 012
<b>Eisen- und Stahlgießereien, einschließlich Kleinbessomereien.</b>				
Zahl der Betriebe . . . . .	1 676	1 544	1 554	1 489
Zahl der beschäftigt gewesenen Personen . . . . .	132 485	125 057	133 726	142 549
Am Ende des Jahres vorhandene Betriebsvorrichtungen:				
Kupolöfen . . . . .	3 012	2 800	2 834	2 779
Flammöfen . . . . .	117	128	129	100
Martinöfen . . . . .	63	77	83	78
Temperöfen . . . . .	.	.	.	603
Tiigelöfen . . . . .	1 239	1 311	1 395	1 375
Elektrostahlöfen . . . . .	—	4	3	2
Kleinbessomerbirnen . . . . .	44	50	53	54
Verbrauchte Rohstoffe:				
Roheisen . . . . . t	2 018 823	2 008 063	2 259 067	2 479 171
Schrott . . . . . t	592 413	628 915	710 157	722 715
Gesamtwert dieser Rohstoffe . . . . . 1000 ₰	182 692	163 623	185 216	195 768
Erzeugung an Gußwaren . . . . . t	2 415 871	2 419 360	2 849 795	2 981 824
Wert 1000 ₰ . . . . .	481 851	467 564	532 536	589 203
Darunter:				
roher Eisenguß . . . . . t	2 239 971	2 219 566	2 587 175	2 716 313
davon:				
Geschirrguß, Ofenguß . . . . .	119 910	119 698	128 911	121 331
Rohguß für sogenannte Sanitätsgegenstände . t	3 872	8 994	12 014	7 811
Röhrguß aller Art (einschl. Fassonstücke), soweit er als Spezialität hergestellt wird. . . t	335 212	357 551	379 528	373 310
Maschinenguß . . . . . t	1 137 465	1 151 867	1 395 410	1 464 060
Bauguß (einschl. des Rohgusses für Kanalisationsgegenstände) . . . . . t	125 174	87 385	107 379	100 825
anderer Eisenguß und sonstige Spezialitäten, z. B. Guß f. Zentralheizung, Hartguß, Kokillen usw. t	460 620	494 071	563 933	648 976
nicht besonders bezeichnet . . . . . t	57 718	—	—	—
Temperguß (schmiedbarer Guß u. Temperstahlguß) t	46 847	51 509	59 678	61 310
Stahlguß . . . . . t	68 222	82 672	128 438	127 579 <sup>1)</sup>
emailierter oder auf andere Weise verfeinerter Eisenguß . . . . . t	60 831	65 613	74 504	76 622
davon:				
Handelsguß . . . . . t	31 162	27 931	31 336	31 854
Guß für sogenannte Sanitätsgegenstände . . t	18 752	26 952	30 181	35 886
Guß für chemische und sonstige Industrien . t	1 223	2 929	3 488	1 501
sonstige Spezialitäten . . . . . t	5 539	7 801	9 499	7 381
nicht besonders bezeichnet . . . . . t	4 155	—	—	—
<b>Schweißereien-(Puddel-)Werke.</b>				
Zahl der Betriebe . . . . .	63	52	49	39
Am Ende des Jahres vorhandene Puddelöfen . .	543	503	468	352
Verbrauchte Rohstoffe:				
Roheisen . . . . . t	456 077	363 998	346 206	275 487
Schrott . . . . . t	104 433	52 198	49 467	28 400
Zuschläge (Eisenerze usw.) . . . . . t	9 712	11 175	12 113	17 744
Gesamtwert dieser Rohstoffe . . . . . 1000 ₰	34 938	23 786	22 516	18 567
Erzeugung an Schweißereien, (Puddeleisen, Puddelstahl, Luppen, Rohschienen, Raffinier- und Zementierstahl) . . . . . t	478 622	361 653	344 551	260 593
Wert 1000 ₰ . . . . .	49 206	34 863	33 136	24 720

<sup>1)</sup> In der Zahl sind die Angaben für das Königreich Sachsen mitenthalten.

	1908	1909	1910	1911
davon Raffinior- und Zementierstahl . . . . . t	679	715	714	761
Wert 1000 ₰	408	427	429	445
Verwertbare Schlacken . . . . . t	131 636	93 893	89 495	64 283
Wert 1000 ₰	2 017	1 366	1 366	1 079
<b>Flußeisen- und Flußstahlwerke.</b>				
Zahl der Betriebe . . . . .	107	101	103	101
Am Ende des Jahres vorhandene Betriebsrichtungen: . . . . .	626	674	688	646
Thomasbirnen . . . . .	102	101	102	101
Bessemerbirnen . . . . .	13	14	14	14
Martinöfen mit basischer Zustellung . . . . .	326	319	334	350
Martinöfen mit saurer Zustellung . . . . .	46	40	30	29
Elektrostahlöfen . . . . .	11	13	17	19
Tiegelöfen . . . . .	128	187	191	133
Verbrauchte Rohstoffe:				
Roheisen . . . . . t	8 701 611	9 206 572	10 262 086	11 159 454
Schrott . . . . . t	3 392 724	3 626 017	3 989 422	4 485 486
Eisenerze . . . . . t	81 918	127 189	133 684	163 956
Zuschläge (Kalkstein usw.) . . . . . t	1 122 574	1 272 127	1 421 308	1 526 654
Gesamtwert dieser Rohstoffe . . . . . 1000 ₰	756 837	751 423	848 372	921 456
Erzeugung an				
Rohblöcke aus: . . . . . t	10 623 995	11 380 276	12 675 165	14 009 086
Wert 1000 ₰	884 305	919 414	1 041 773	1 169 915
Thomasbirnen . . . . . t	6 217 775	6 679 807	7 347 073	7 900 224
Bessemerbirnen . . . . . t	170 925	154 938	156 430	187 359
Martinöfen mit basischer Zustellung . . . . . t	4 007 341	4 313 673	4 911 537	5 664 383
Martinöfen mit saurer Zustellung . . . . . t	142 010	146 147	143 607	133 639
Tiegelöfen . . . . . t	73 183	69 250	84 676	72 806
Elektrostahlöfen . . . . . t	12 761	16 461	31 842	50 675
Stahlformguß . . . . . t	133 662	134 067	143 680	143 870
Wert 1000 ₰	45 473	41 334	43 168	45 617
Schlacken, z. Vermahlung zu Thomasmehl bestimmt	1 523 428	1 596 870	1 761 055	1 880 234
Wert 1000 ₰	30 660	32 639	35 046	38 565
anderen Schlacken . . . . . t	617 899	596 980	654 985	719 329
Wert 1000 ₰	4 687	4 070	3 668	3 448
<b>Walzwerke</b>				
Zahl der Betriebe . . . . .	180	167	168	170
Es wurden verarbeitet:				
Rohblöcke . . . . . t	10 412 890	11 114 647	12 398 082	13 777 385
Flußeisen- und Flußstahlhalbfabrikate . . . . . t	1 593 675	1 719 751	1 993 640	2 459 526
Schweißeisen- und Schweißstahlhalbfabrikate . . . . . t	493 329	375 817	360 333	258 599
Abfallerzeugnisse (Abfallenden usw.) . . . . . t	69 585	89 931	90 234	87 257
Gesamtwert der verarbeiteten Stoffe . . . . . 1000 ₰	1 097 054	1 099 316	1 245 929	1 494 352
Gesamte Erzeugung der Walzwerke, einschl. der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke . . . . . t	11 850 186	13 146 009	14 628 264	16 524 323
Wert 1000 ₰	1 431 021	1 476 445	1 666 229	1 864 737
Davon:				
Halbfabrikate (vorgewalzte Blöcke, Knüppel, Platinen usw.) zum Absatz bestimmt . . . . . t	1 791 709	1 931 272	2 138 791	2 725 530
Wert 1000 ₰	158 187	165 865	188 396	244 924
Fertigfabrikate . . . . . t	8 557 511	9 036 232	10 015 749	10 841 289
Wert 1000 ₰	1 208 745	1 216 972	1 366 846	1 481 358
Darunter:				
Eisenbahnoberbaumaterial (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Kleineisenzeug) t	1 635 227	1 494 034	1 564 032	1 706 836
Träger . . . . . t	1 012 151	1 302 503	1 363 322	1 509 602
Stabeisen und sonstiges Formeisen unter 80 mm Höhe, Universaleisen . . . . . t	2 610 142	2 740 080	3 112 336	3 473 331
Bandeisen . . . . . t	241 466	305 542	347 990	310 038
Walzdraht . . . . . t	820 781	865 671	939 275	945 450
Grobbleche (3 mm und darüber stark) . . . . . t	789 778	768 789	916 129	974 051
Feinbleche . . . . . t	587 572	615 674	686 424	779 922
Weißblech . . . . . t	48 085	55 367	57 247	61 453
Röhren . . . . . t	383 232	394 603	459 229	463 601
rollendes Eisenbahnmaterial (Achsen, Räder usw.) t	272 080	239 388	260 533	286 167
Schmiedestücke . . . . . t	149 992	140 825	173 071	177 392
andere Fertigfabrikate . . . . . t	7 005	113 756	136 161	153 446
Abfallerzeugnisse (Abfallenden und verwertbare Schlacken) . . . . . t	1 500 966	2 178 505	2 473 724	2 957 504
Wert 1000 ₰	64 089	93 608	110 987	138 455

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) im Jahre 1913.<sup>1)</sup>

Tonnen

von

		Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	den Niederlanden
Erze:							
Eisenerze (237c) <sup>2)</sup> . . . . .	E	127 131	—	3 810 887	—	19 616	12 171
	A	1 734 718	—	854 091	—	—	—
Manganerze (237 h) . . . . .	E	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—
Steinkohlh., Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a) . . . . .	E	315 277	—	8 064	9 209 543	—	510 472
	A	5 728 406	219 711	3 242 175	11 064	892 463	7 217 606
Braunkohlen (238 b) . . . . .	E	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	10 133
Koks (238 d) . . . . .	E	518 499	—	8 943	—	—	22 725
	A	936 515	52 337	2 354 918	5 418	183 456	285 223
Steinkohlenbriketts (238 e) . . . . .	E	13 722	—	—	—	—	12 503
	A	442 843	95 600	319 908	16	132 546	304 707
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) . . . . .	E	—	—	—	—	—	—
	A	103 720	55 240	64 075	—	—	282 225
Eisen und Eisenwaren:							
Roheisen (777 a) . . . . .	E	—	—	—	72 820	—	—
	A	315 446	5 685	114 654	53 257	65 607	51 537
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmidbare Eisenlegierungen (777 b) <sup>3)</sup> . . . . .	E	—	—	286	905	—	—
	A	23 645	8 357	—	5 549	9 614	—
Bruch Eisen, Altoisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b) . . . . .	E	99 626	1 601	52 059	37 342	—	51 419
	A	9 353	—	1 171	7 343	52 561	—
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmidbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778, 778 a u. b, 779, 779 a u. b, 783 c) . . . . .	E	—	—	157	259	—	—
	A	2 002	5 966	442	712	3 541	23 495
Walzen aus nicht schmidbarem Guß (780, 780 a u. b) . . . . .	E	1 041	—	—	172	—	—
	A	5 135	—	3 120	467	1 962	—
Maschinenteile, roh und bearbeitet, <sup>4)</sup> aus nicht schmidbarem Guß (782 a, 783 a bis d) . . . . .	E	2 668	—	205	1 470	—	—
	A	597	—	924	—	—	399
Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781, 782 b, 783 f bis h) . . . . .	E	254	—	268	6 422	—	—
	A	11 308	2 302	7 633	6 022	9 243	14 702
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelschmelz in Blöcken (784) . . . . .	E	—	—	370	—	—	—
	A	70 780	—	15 436	499 223	11 852	8 248
Träger (785 a) . . . . .	E	—	—	—	184	—	—
	A	9 543	18 353	2 112	89 205	25 692	43 765
Stabeisen, Band Eisen (785 b) . . . . .	E	—	—	—	6 859	—	—
	A	45 350	57 760	14 129	153 889	30 380	165 735
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a) . . . . .	E	—	—	—	136	—	—
	A	24 438	20 860	7 527	110 467	9 952	129 932
Bleche über 1 mm bis unter 5 mm stark (786 b) . . . . .	E	—	—	—	268	—	—
	A	2 653	3 796	2 585	27 087	2 104	7 645
Bleche: bis 1 mm stark (786 c) . . . . .	E	—	—	—	11 716	—	—
	A	—	1 443	1 406	1 266	4 301	898
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	E	—	—	—	42 061	—	—
	A	—	—	—	—	—	119
Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	E	—	—	—	42	—	—
	A	690	1 423	—	—	—	3 948
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c) . . . . .	E	—	—	49	113	—	—
	A	—	—	253	168	—	—
Wellblech (789, 789 a) . . . . .	E	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	564
Dehn- (Streck-) Riffel-, Waffel-, Warzen-, andere Bleche (789, 789 b, 790) . . . . .	E	—	—	—	5	—	—
	A	2 138	370	551	1 651	827	5 428
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a u. b, 792 a u. b) . . . . .	E	521	—	134	1 790	—	—
	A	62 894	12 690	5 953	104 332	4 141	13 520
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793, 793 a und b) . . . . .	E	—	—	—	—	—	—
	A	324	496	334	1 138	338	928
Anderer Röhren, gewalzt oder gezogen (794, 794 a und b, 795 a und b) . . . . .	E	—	—	15	657	—	—
	A	17 629	7 348	3 063	37 912	14 499	19 442

<sup>1)</sup> Wegen der genauen Einzelheiten verweisen wir auf die vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“, Jahrgang 1913, Dezemberheft (Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht).

<sup>2)</sup> Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) im Jahre 1913.<sup>1)</sup>

nach

E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

Nor- wegen	Schweden	Oesterr.- Ungarn	Ru- mänien	Rußland mit Finland	Schweiz	Spanien	Britisch- Ostind.	China Japan	Bra- silien, Argen- tinien	Ver. Staaten	Insgesamt im Jahre 1913	im Jahre 1912
303 457	4 558 362	105 983	—	489 382	—	3 632 058	32 795	—	—	—	14 019 045	12 120 690
—	—	4 902	—	—	—	—	—	—	—	—	2 613 158	2 309 628
—	10	—	—	446 942	—	27 467	177 638	—	21 873	—	680 371	523 125
—	—	4 180	—	—	—	—	—	—	—	461	9 388	7 790
—	—	492 610	—	—	—	—	—	—	—	—	10 540 018	10 380 482
19 170	177 656	12 152 500	131 002	2 128 958	1 638 745	279 015	43 596	—	18 295	—	34 573 514	31 145 057
—	—	6 986 537	—	—	—	—	—	—	—	—	6 986 681	7 266 116
—	—	49 527	—	—	—	—	—	—	—	—	60 345	56 966
—	—	24 153	—	—	—	—	—	—	—	—	592 661	589 713
44 492	208 107	1 051 670	19 347	561 250	363 596	37 276	—	10 798	—	18 549	6 411 418	5 850 350
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26 452	52 562
—	—	140 871	—	19 783	652 093	—	—	—	—	—	2 302 607	2 119 541
—	—	120 363	—	—	—	—	—	—	—	—	120 965	135 '74
—	19 053	116 756	—	—	210 587	—	—	—	—	—	861 135	626 995
—	44 425	2 549	—	—	—	—	—	—	—	—	124 236	135 722
—	7 876	110 541	—	2 002	44 934	—	—	1 653	—	4 240	782 911	1 016 261
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 952	3 798
—	100	357	—	9 456	—	1 424	—	122	—	11 733	73 520	42 583
961	13 362	15 841	—	7 732	2 534	3 558	—	—	—	6 646	313 508	341 562
—	16 132	87 982	—	17	10 709	—	—	5 328	—	—	196 408	160 807
—	—	—	—	—	94	—	—	—	—	—	850	962
2 139	6 450	7 200	3 229	1 424	3 157	—	—	—	6 916	—	79 962	64 059
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 489	2 066
—	—	546	—	448	—	—	483	—	—	—	13 743	13 492
—	—	214	—	—	427	—	—	—	—	567	8 073	8 590
—	—	1 343	—	—	1 632	—	—	—	—	—	6 359	4 788
—	—	1 301	—	—	—	—	—	—	—	234	10 955	11 825
1 104	1 806	10 798	3 253	6 942	7 546	1 794	2 114	2 552	5 260	276	109 514	95 382
—	7 080	2 700	—	—	—	—	—	—	—	—	10 992	11 710
—	1 605	41 606	—	1 810	25 582	12 425	—	—	—	—	700 779	695 263
—	—	180	—	—	—	—	—	—	—	—	715	1 864
12 122	27 027	1 349	8 877	9 019	36 527	5 362	19 026	16 738	45 946	7 225	446 859	497 023
—	8 826	6 876	—	—	—	—	—	—	—	—	24 937	25 680
38 041	16 173	14 691	39 449	33 691	64 791	9 937	100 280	116 970	112 228	12 013	1 172 626	846 814
—	—	1 471	—	—	—	—	—	—	—	—	1 911	3 596
23 977	14 275	2 330	5 518	8 275	14 329	3 044	12 594	36 574	11 056	—	460 817	298 674
—	79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	752	629
1 810	—	1 543	817	2 062	8 218	1 581	19 729	8 375	5 659	—	107 996	92 120
—	—	1 105	—	—	—	—	—	—	—	—	13 380	13 170
649	1 707	6 969	1 146	5 419	5 654	—	4 969	1 550	—	—	41 366	33 108
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42 141	48 212
—	—	198	—	—	—	—	—	—	—	—	763	678
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	56
—	—	—	—	—	2 842	—	669	—	5 343	—	21 679	18 996
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	288	522
—	—	—	3 125	143	937	—	—	—	—	—	6 078	7 080
—	—	—	—	—	606	—	—	—	2 703	—	7 530	7 529
—	—	101	—	—	—	—	—	—	—	—	162 <sup>5)</sup>	38 <sup>5)</sup>
249	—	743	—	387	1 048	—	—	—	—	—	18 158	16 049
—	6 624	1 548	—	—	—	—	—	—	—	—	11 797	15 169
13 348	4 217	6 749	11 461	2 524	14 238	1 229	3 051	40 697	64 702	584	461 825	433 713
—	—	—	—	—	56	—	—	—	—	14	194	202
—	—	566	110	997	397	—	—	—	424	—	8 276	7 905
—	5 295	87	—	—	—	—	—	—	—	—	7 473	5 209
2 983	3 121	6 176	30 420	7 888	14 547	6 194	5 966	10 433	26 064	4 978	298 179	229 437

<sup>1)</sup> Ferrosilizium in der Einfuhr mit einem Siliziumgehalt von weniger als 25%, desgl. solches von 25% oder darüber aus nicht meistbeg. Staaten, in der Ausfuhr aller Art.

<sup>2)</sup> Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betreffenden Maschinen mit angeführt.

<sup>3)</sup> Die Einfuhr an Wellblech ist in der Einfuhr von Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblechen usw. enthalten.

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) im Jahre 1913.<sup>1)</sup>

Tonnen

von

	Belgien	Dänemark	Frankreich	Groß- britannien	Italien	den Nieder- landen
Eisenbahn-, auch Ausweichungs-, Zahnrad-, Platt-, Feldbahnschienen, Herzstücke, Straßenbahn- schienen; Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten aus Eisen (796) . . . . . E	—	—	—	—	—	90
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen (796 a und b) . . . . . A	8 563	8 377	1 726	18 445	4 342	34 194
Eisenbahnschwellen (796 c) . . . . . A	1 365	—	1 061	1 000	—	3 072
Eisenbahnlaschen und -unterlagsplatten (796 d) . . . . . A	—	1 128	—	749	—	2 008
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) E	210	—	—	—	—	—
A	4 339	2 306	2 653	7 465	14 006	5 415
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw. <sup>2)</sup> (798 a bis d, 799 a bis f) . . . . . E	1 490	—	735	4 291	—	382
A	12 771	3 562	12 915	28 649	8 102	17 638
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a und b) E	631	—	—	—	—	—
A	4 562	—	5 139	3 576	1 883	9 077
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a u. b, 807) E	—	—	23	1 017	—	—
A	786	—	901	2 342	254	753
Landwirtschaftliche Geräte (808 a und b, 809, 810, 816 a und b) . . . . . A	59	—	—	83	—	—
A	922	671	1 249	—	3 701	2 065
Werkzeuge (811 a und b, 812, 813 a bis c, 814 a und b, 815 a bis c) . . . . . A	—	—	130	124	—	—
A	1 378	194	1 874	1 507	1 537	897
Eisenbahnlaschenschrauben, -koile, Schwellen- schrauben usw. (820 a) . . . . . A	4	—	—	—	—	—
A	—	334	—	—	—	1 141
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a und b, 824 a) E	25	—	16	13	—	10
A	1 156	—	128	779	—	1 924
Schrauben; Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b und c, 825 e) . . . . . A	208	—	569	253	—	—
A	2 065	1 974	344	1 446	1 442	2 855
Achsen (ohne Eisenbahnschienen), Achsteile (822, 823) . . . . . E	31	—	4	19	—	—
A	—	413	—	—	—	1 035
Wagenfedern (ohne Eisenbahn-Wagenfedern) (824 b) E	—	—	—	4	—	—
A	—	—	—	—	263	354
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a) . . . . . E	—	—	—	501	—	—
A	964	—	—	294	286	911
Andero Drahtwaren (825 b bis d) . . . . . E	—	—	221	453	—	—
A	475	190	433	2 606	259	2 722
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f u. g, 826 a und b, 827) . . . . . E	8	—	36	21	—	—
A	133	1 970	99	23 607	—	3 501
Haus- und Küchengeräte (828 d und e) . . . . . E	—	—	—	10	—	—
A	1 007	384	1 084	5 354	974	2 491
Ketten usw. (829 a und b, 830) . . . . . E	172	—	88	3 085	—	—
A	365	234	—	30	20	405
Feine Messer, feine Scheren und andere feine Schneidwaren (836 a und b) . . . . . E	8	—	39	7	—	—
A	77	83	105	408	221	192
Näh-, Strick-, Stick-, Wirk- usw. Nadeln (841 a bis c) . . . . . E	—	—	—	72	—	—
A	73	71	225	315	204	101
Alle übrigen Eisenwaren (816 c und d bis 819, 828 a bis c, 831 bis 835, 836 c und d bis 840) . . . . . A	36	—	231	480	3	287
A	170	593	1 784	7 027	4 121	6 135
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig ange- meldet (unter 843 b) . . . . . E	—	—	—	—	—	—
A	34	91	199	223	67	—
Kessel und Kesselschmiedearbeiten (801 a bis d, 802 bis 805) . . . . . E	—	—	51	373	—	—
A	2 382	1 211	3 254	2 572	1 338	5 015
Eisen und Eisenwaren zusammen	E 106 592	1 601	55 686	194 027	3	52 188
A 647 512	170 635	216 466	1 208 082	289 634	594 206	
Maschinen zusammen	E 1 769	253	395	27 306	639	498
A 31 415	9 218	59 408	24 445	30 309	29 490	
Gesamtsumme	E 108 361	1 854	56 081	221 333	642	52 686
A 678 927	179 853	275 874	1 232 527	319 943	623 696	

<sup>1)</sup> Wegen der genaueren Einzelheiten verweisen wir auf die vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“, Jahrgang 1913, Dezemberheft (Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht).

Außenhandel Deutschlands (einschl. Luxemburgs) im Jahre 1913.<sup>1)</sup>

nach

E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

Norwegen	Schweden	Oesterr.-Ungarn	Rumänien	Rußland mit Finland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ostind.	China Japan Korea	Brasilien Argentinien	Ver. Staaten	Insgesamt im Jahre 1913	Im Jahre 1912
—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	443	1 651
4 057	49 928	—	12 738	3 529	27 884	1 208	14 211	26 812	95 768	3 339	500 835	523 218
—	—	—	—	—	18 518	—	2 953	—	5 070	—	101 728	138 959
194	3 346	—	—	—	—	—	—	—	5 273	—	32 565	52 631
—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	1 130	2 324
1 610	781	1 033	534	3 586	6 134	7 583	9 288	8 522	4 334	910	113 448	111 478
—	2 150	4 386	—	—	1 643	—	—	—	—	5 267	22 639	21 432
2 218	1 461	10 098	2 893	7 471	11 607	2 041	4 863	6 078	11 150	4 639	176 015	140 817
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	821	74
852	—	2 127	2 170	842	1 525	965	—	8 093	31 894	—	109 153	85 984
—	117	—	—	—	—	—	—	—	—	78	1 421	1 383
—	—	777	—	1 555	351	—	—	—	275	—	10 619	9 645
—	—	195	—	—	—	—	—	—	—	572	1 610	1 409
—	—	2 000	2 361	23 966	527	223	—	—	635	—	54 636	53 537
—	—	14	—	—	77	—	—	—	—	813	1 760	1 839
39	38	2 233	242	5 593	606	303	216	—	1 656	161	25 956	24 204
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	8	37
—	—	—	—	—	—	—	819	553	780	—	15 902	19 654
—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	148	370
—	—	—	391	—	1 630	1 636	—	549	282	—	18 107	15 306
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 547	1 364
592	276	1 048	533	1 029	1 492	836	—	—	2 093	—	26 923	22 999
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	103
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 387	3 210
—	—	583	—	—	—	—	—	—	—	—	617	577
—	—	—	—	—	263	—	—	—	—	—	2 252	1 607
—	—	36	—	—	—	—	—	—	—	—	590	608
335	—	355	554	451	—	314	—	—	412	—	6 930	6 758
—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	808	998
514	117	319	—	612	641	—	1 878	—	13 478	—	47 048	39 895
9	126	71	—	—	—	—	—	—	—	3	567	922
—	—	118	—	4 013	210	—	4 036	8 887	242	—	69 070	57 132
—	—	169	—	—	37	—	—	—	—	—	327	463
93	—	890	93	2 014	301	596	761	676	3 016	1 434	32 075	31 674
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 892	4 319
—	—	749	179	324	111	—	—	—	262	—	4 962	4 544
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	92
45	44	301	40	403	77	153	576	157	674	916	5 951	4 936
—	—	17	—	—	—	—	—	—	—	4	119	135
—	34	115	—	443	81	8	244	894	349	646	4 835	4 100
—	—	110	—	—	66	—	—	—	—	433	2 335	2 183
960	708	3 739	1 129	5 725	2 128	1 343	4 757	1 093	5 470	375	75 278	68 689
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	130	29	212	69	76	—	—	228	—	1 822	2 169
—	—	23	—	—	118	—	—	—	—	27	1 476	1 136
854	738	2 841	675	5 941	1 317	1 074	—	805	2 266	244	42 568	37 116
970	88 084	39 618	—	7 732	5 083	3 558	—	—	—	14 663	618 291	674 001
108 785	157 960	330 560	131 966	160 213	333 166	61 349	213 483	304 111	470 913	53 713	6 497 262	6 042 023
17	738	1 020	—	—	5 335	—	—	—	—	35 730	87 900	77 946
5 712	7 114	65 066	14 515	116 439	15 847	21 211	1 900	11 922	33 873	8 073	594 314	538 779
987	88 822	40 638	—	7 732	10 418	3 558	—	—	—	50 393	706 191	751 947
114 497	165 074	395 626	146 481	276 652	349 013	82 560	215 383	316 033	504 786	61 786	7 091 576	6 580 802

<sup>1)</sup> Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

**Die Eisenerzförderung Frankreichs im Jahre 1913.<sup>1)</sup>**

Die glänzende Entwicklung, welche die französische Eisenerzförderung in den letzten Jahren genommen hatte, hat sich auch im Jahre 1913 fortgesetzt. Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie“<sup>2)</sup> entnehmen, hat Frankreich während des letzten Jahres 21 500 000 t Eisenerz gefördert gegen 18 500 000 t im Jahre 1912 und damit das vorjährige Ergebnis um rd. 16,20 % übertroffen. Die Steigerung des Jahres 1912 gegenüber 1911 hatte 15,6 % betragen. Die genannte Zeitschrift sieht schon den Augenblick kommen, wo Frankreich in Europa den ersten Platz unter den Eisenerzfördernden Ländern einnimmt. Bei anhaltender Entwicklung des Beckens von Briey dürfte dieser Zeitpunkt bereits in drei oder vier Jahren erreicht sein, wenigstens, wenn auch die Eisenerzgebiete der Normandie und der Bretagne das halten, was sie zu versprechen scheinen. Frankreichs Eisenerzförderung wird gegenwärtig nur noch von der Förderung der Vereinigten Staaten und Deutschlands übertroffen, während Großbritannien bereits im Jahre 1911 überholt wurde.

Die folgende Zusammenstellung zeigt, wie sich die Eisenerzförderung Frankreichs und des Beckens von Briey im letzten Jahrzehnt gestaltet hat:

	Eisenerzförderung	
	Frankreichs	des Beckens von Briey
	t	t
1909 . . . . .	11 900 000	6 310 000
1910 . . . . .	14 600 000	8 511 110
1911 . . . . .	16 000 000	10 404 952
1912 . . . . .	18 500 000	12 550 240
1913 . . . . .	21 500 000	15 023 740

Wie daraus hervorgeht, hat das Becken von Briey den Löwenanteil an der Steigerung gegenüber den Vorjahren aufzuweisen. Die Zunahme gegen 1911 beträgt 2 473 500 t oder 19,70 %. In zwei Jahren hat das Becken eine Steigerung von fast 5 000 000 t zu verzeichnen. Das Departement Meurthe-et-Moselle mit den Becken von Briey, Longwy und Nancy liefert allein  $\frac{9}{10}$  der Eisenerzförderung des Landes.

Wie sich die Förderung des Beckens von Briey auf die einzelnen Gruben während der letzten drei Jahre verteilte, ist aus nachstehender Zusammenstellung zu sehen:

	1913	1912	1911
	t	t	t
Auboué . . . . .	2 008 470	1 791 150	1 727 154
Homécourt . . . . .	1 783 232	1 900 000	1 819 075
Pionne . . . . .	1 131 184	1 090 959	975 996
Tucquegnieux . . . . .	1 112 834	1 011 634	846 445
Landres . . . . .	1 087 900	955 972	851 763
Amermont . . . . .	1 068 151	916 129	596 391
Moutiers . . . . .	919 843	805 700	806 429
Joudreville . . . . .	883 800	721 301	562 090
Saint-Pierremont . . . . .	860 200	483 612	277 389
Joeuf . . . . .	763 633	706 280	600 355
Sancy . . . . .	688 000	584 363	539 718
La Mourière . . . . .	684 000	429 000	124 807
Andernay . . . . .	480 000	257 000	35 010
Murville . . . . .	422 600	323 900	238 935
Droitaumont . . . . .	404 687	285 943	83 937
Jarny . . . . .	347 206	310 306	244 700
Valleroy . . . . .	200 000	162 158	74 758
Errouville . . . . .	178 000	18 000	—

Im Jahre 1911 hatten nur Homécourt und Auboué eine Eisenerzförderung von mehr als 1 000 000 t aufzuweisen; im Jahre 1912 waren es bereits vier Gruben, während im abgelaufenen Jahre sechs Gruben diese Fördermenge überschritten hatten.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 169.

<sup>2)</sup> 1914, 19. Jan., S. 1444/5.

**Frankreichs Hochöfen am 1. Januar 1914.<sup>1)</sup>**

Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie“<sup>2)</sup> entnehmen, waren am 1. Januar 1914 in Frankreich insgesamt 166 Hochöfen vorhanden. Von den Hochöfen standen im Feuer:

Bezirk	1. Jan. 1914	1. Jan. 1913
Osten . . . . .	74	80
Norden . . . . .	21	20
Mittel-, Süd- und West-Frankreich	31	31
Zusammen	126	131

Danach standen am 1. Januar d. J. fünf Oefen weniger im Betrieb als am 1. Januar 1913. Nach Art des erblasenen Roheisens verteilten sich die Hochöfen auf die Bezirke wie folgt:

Bezirk	Puddelroheisen		Gießerei-roheisen		Thomas-roheisen	
	1. Jan. 1914	1. Jan. 1913	1. Jan. 1914	1. Jan. 1913	1. Jan. 1914	1. Jan. 1913
Osten . . . . .	6	8	22	22	46	50
Norden . . . . .	8	8	1	1	12	11
Mittel-, Süd- und West-Frankreich	17 $\frac{1}{3}$	17 $\frac{2}{3}$	7 $\frac{1}{3}$	8 $\frac{1}{3}$	6	5

Die tägliche Roheisenerzeugung belief sich am 1. Januar 1914 auf rd. 14 000 t.

**Gewinnung von Ammoniumsulfat in Frankreich und Belgien während der Jahre 1910 bis 1913.**

Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie“<sup>3)</sup> entnehmen, wurden folgende Mengen Ammoniumsulfat in Frankreich und Belgien gewonnen:

	Frankreich	Belgien
	t	t
1910 . . . . .	52 000	35 600
1911 . . . . .	62 000	40 700
1912 . . . . .	69 000	43 700
1913 . . . . .	74 500	52 000

**Gewinnung von Ammoniumsulfat in Großbritannien in den Jahren 1912 und 1913<sup>4)</sup>.**

Wie wir der „Iron and Coal Trades Review“<sup>5)</sup> entnehmen, wurden in den beiden letzten Jahren in Großbritannien nach den Schätzungen der Firma Bradbury & Hirsch in Liverpool folgende Mengen Ammoniumsulfat gewonnen:

Von	1913	1912
	tons zu 1000 kg	
Gaswerken . . . . .	182 000	172 000
Hüttenwerken . . . . .	19 000	17 000
Kohlenschiefer verarbeitenden Werken . . . . .	62 000	62 000
Kokeroien und Gaserzeugungsanlagen . . . . .	157 000	157 000
Insgesamt	420 000	388 000

**Bayerns Bergwerks- und Eisenhüttenbetrieb im Jahre 1912<sup>6)</sup>.**

Das Königlich Bayerische Oberbergamt in München veröffentlicht eine Uebersicht über die „Produktion der bayerischen Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebe im Jahre 1912“<sup>7)</sup>, der wir die nachfolgenden Zahlen entnehmen:

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 30. Jan., S. 215.

<sup>2)</sup> 1914, 19. Jan., S. 1442/3.

<sup>3)</sup> 1914, 19. Jan., S. 1445.

<sup>4)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 171.

<sup>5)</sup> 1914, 23. Jan., S. 128.

<sup>6)</sup> Vgl. St. u. E. 1912, 8. Aug., S. 1349.

<sup>7)</sup> Sonderabdruck aus der Zeitschrift des K. Bayer. Statistischen Landesamts 1914, Heft 1.



	Betrie- bene Werke	Zahl der Ar- beiter	Förderung bzw. Erzeugung			Betrie- bene Werke	Zahl der Ar- beiter	Förderung bzw. Erzeugung	
			t	im Werte von M				t	im Werte von M
Steinkohlen . . .	6	4072	790680	<sup>1)</sup> 9216892	Handelsguß	.	.	598	203000
Braunkohlen . . .	15	5102	1704654	<sup>2)</sup> 11648155	Guß f. Sani- tätsgegenst.	.	.	901	270000
Eisenerze . . . .	44	1589	450074	3586110	Guß f. chem. u. sonst. In- dustrien . . .	.	.	167	104000
Eisenhütten . . .	110	14917	1385280	143441000					
<b>1. Hochofenbetriebe</b>	<b>3</b>	<b>625</b>			<b>3. Flußeisen u. Fluß- stahlwerke . .</b>	<b>3</b>	<b>699</b>	<b>358819</b>	<b>30319000</b>
Koks- u. Holz- kohlenroheisen .	.	.	195606	10542000	Rohblöcke aus: Thomasbirnen	.	.	332353	<sup>4)</sup> 28084000
darunter:					Martinöfen mit basischer Zu- stellung . . . .	.	.	26466	2235000
Gießereiroheisen	.	.	62829	<sup>3)</sup> 3512000					
Thomasroheisen	.	.	130914	6939000	<b>4. Walz-, Schmiede- u. Preßwerke .</b>	<b>7</b>	<b>2870</b>	<b>629805</b>	<b>62204000</b>
Puddelroheisen	.	.			a) Halbfabrikate (vorgewalzte Blöcke, Knü- pel, Platinen usw.) z. Absatz bestimmt . . .	.	.	245364	22390000
ohne Spiegel- eisen . . . . .	.	.	1863	91000	b) Fertigfabrikate: Eisenbahnober- baumaterial . . .	.	.	75844	9059000
					Träger . . . . .	.	.	49606	5779000
<b>2. Eisen- u. Stahl- gießereien . . .</b>	<b>97</b>	<b>10723</b>	<b>201050</b>	<b>40376000</b>	Stab- u. sonst. Formeisen . . . .	.	.	123871	13704000
a) Eisenguß: . . .	.	.	194753	37425000	Bandeisen . . . . .	.	.	15096	1957000
Geschirrguß, Ofenguß . . . .	.	.	5879	1156000	Walzdraht . . . . .	.	.	34930	3939000
Rohguß für Sanitätsge- genstände . . .	.	.	52	10000	Feinbleche . . . . .	.	.	11729	1973000
Röhrenguß	.	.	31331	4186000	Röhren . . . . .	.	.	1552	357000
Maschinen- guß . . . . .	.	.	126302	27429000	Schmiede- stücke . . . . .	.	.	26	5000
Bauguß . . . . .	.	.	10216	1556000	Anderere Fertig- fabrikate . . . .	.	.	1047	322000
Anderer Eisenguß u. sonst. Spe- zialitäten . . .	.	.	20973	3088000	c) Abfallerzeug- nisse . . . . .	.	.	70740	2719000
b) Tempereguß . .	.	.	2143	1116000					
c) Stahlguß . . . .	.	.	2488	1258000					
d) Emailliertes oder auf and. Weise verfeinertes Guß: . . . . .	.	.	1666	577000					

**Großbritanniens Roheisen- und Schienenerzeugung.**

Zur Ergänzung unserer Mitteilungen über die britische Eisen- und Stahlerzeugung<sup>5)</sup> mögen die nachfolgenden Zahlen dienen, die wir der „Iron and Coal Trades Review“<sup>6)</sup> entnehmen. Nach den Ermittlungen der „British Iron Trade Association“ verteilte sich die Roheisenerzeugung der letzten drei Halbjahre auf die einzelnen Sorten wie folgt:

	1. Halb- jahr 1913	1. Halb- jahr 1912	2. Halb- jahr 1912	Ganzes Jahr 1912
	t	t	t	t
Gießerei- und Puddelroh- eisen . . . . .	2 012 596	1 395 798	2 090 836	3 486 634
Bessemerroh- eisen . . . . .	2 193 598	1 438 818	2 024 103	3 462 921
Thomasroh- eisen . . . . .	1 102 428	734 703	1 065 416	1 800 119
Spiegeleisen, Ferroman- gan usw. . . . .	188 575	94 526	187 150	281 676
<b>Insgesamt</b>	<b>5 497 197</b>	<b>3 663 845</b>	<b>5 367 505</b>	<b>9 031 350</b>

<sup>1)</sup> Jahresabsatz: 790 857 t im Werte von 9 228 648 M.  
<sup>2)</sup> Jahresabsatz: 1 591 172 t im Werte von 11 026 435 M.  
<sup>3)</sup> Verwertbare Schlacke fielen an: 53 431 t im Werte von 81 000 M.  
<sup>4)</sup> Verwertbare Schlacke fielen an: 75 721 t im Werte von 1 442 000 M.

Im Jahre 1911 wurden erzeugt rd. 4 077 000 t Gießerei- und Puddelroheisen, rd. 3 577 000 t Bessemerroheisen, rd. 1 947 000 t Thomasroheisen und rd. 273 000 t Spiegeleisen, Ferromangan usw., zusammen rd. 9 874 000 t, so daß die Erzeugung des Jahres 1912 hinter dem Jahre 1911 um rd. 840 000 t zurückbleibt.

Die Schienenerzeugung stellte sich wie folgt:

	1. Halb- jahr 1913	1. Halb- jahr 1912	2. Halb- jahr 1912	Ganzes Jahr 1912
	t	t	t	t
Bessemerstahl- Schienen . . . .	347 733	282 501	225 423	507 924
Siemens-Martin- stahl-Schienen .	138 739	115 092	106 018	221 110
Flußeisen- Schienen . . . .	23 864	17 476	16 804	34 280
Schweißeisen- Schienen . . . .	943	3 596	323	3 922
<b>Insgesamt</b>	<b>511 279</b>	<b>418 665</b>	<b>348 571</b>	<b>767 236</b>

An Schwellen und Laschen wurden folgende Mengen erzeugt:

1. Halbjahr 1912 . . . . .	40 236
2. „ 1912 . . . . .	61 209
Ganzes Jahr 1912 . . . . .	101 444
1. Halbjahr 1913 . . . . .	103 334

<sup>5)</sup> St. u. E. 1914, 1. Jan., S. 34.  
<sup>6)</sup> 1914, 23. Jan., S. 134.

Großbritanniens Hochöfen Ende 1913<sup>1)</sup>.

Hochöfen im Bezirke	Vorhanden		Im Betriebe				
	am 31. Dez. 1913	Okt.-Dez. 1913 durch- schnittlich	am 31. Dez. 1913	davon gingen auf			
				Hämütit	Puddel- u. Gleßerel- roh Eisen	Basisches Roheisen	Ferro- mangan usw.
Schottland . . . . .	102	81 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	68	36	31	—	1
Durham und Northumberland .	40	26 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	24	11	10	—	3
Cleveland . . . . .	76	53 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	52	13	27	9	3
Northamptonshire . . . . .	20	12	12	—	12	—	—
Lincolnshire . . . . .	20	16	14	—	4	10	—
Derbyshire . . . . .	44	33 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	32	—	32	—	—
Nottingham- u. Leicestershire .	8	6	6	—	6	—	—
Süd-Staffordshire und Wor- cestershire . . . . .	31	18	18	—	11	7	—
Nord-Staffordshire . . . . .	30	13	13	—	12	1	—
West-Cumberland . . . . .	35	15 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	13	12	—	—	1
Lancashire . . . . .	33	15	15	9	2	1	3
Süd-Wales . . . . .	34	11	11	10	—	1	—
Süd- und West-Yorkshire . . .	22	11	10	—	6	4	—
Shropshire . . . . .	6	2	2	—	1	1	—
Nord-Wales . . . . .	4	3	3	—	—	1	2
Gloucester, Somerset, Wilts . .	2	—	—	—	—	—	—
Zusammen . . . . .	507	318	293	91	154	35	13

Am 31. Dezember 1913 befanden sich in Großbritannien fünf neue Hochöfen im Bau, und zwar je einer in Cleveland, Lancashire, Staffordshire, Nord-Wales und Süd-Wales.

Eisenerzbergbau im Minettegebiete Deutsch-Lothringens und Luxemburgs  
in den Jahren 1900 bis 1912.

Jahr	Gesamt- förderung	Versand nach												
		Deutsch- Lothringen		dem Saargebiete		dem übrigen Rheinland und Westfalen		Luxemburg		Frankreich		Belgien		Ins- gesamt
		t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	
Deutsch-Lothringen.														
1900	7742000	4348000	56,7	1264000	16,5	844000	11,0	599000	7,8	408000	6,1	145000	1,9	7667000
1901	7795000	4233000	56,3	1340000	17,8	932000	12,4	491000	6,5	444000	5,9	84000	1,1	7524000
1902	8794000	4515000	51,6	1564000	17,9	1377000	15,7	745000	8,5	474000	5,4	82000	0,9	8758000
1903	10683000	5934000	55,3	1664000	15,5	1682000	15,7	816000	7,5	528000	4,9	116000	1,1	10740000
1904	11135000	6235000	56,1	1691000	15,2	1516000	14,0	885000	8,0	530000	5,0	133000	1,7	11109000
1905	11968000	6536000	54,4	1902000	15,8	1583000	13,2	1255000	9,4	606000	5,0	264000	2,2	12016000
1906	13834000	7489000	54,2	2138000	15,5	2170000	15,7	1177000	8,5	613000	4,4	232000	1,7	13818000
1907	14108000	7639000	54,2	2197000	15,6	2228000	15,8	1230000	8,7	601000	4,3	207000	1,5	14102000
1908	13282000	6796000	51,3	2488000	18,8	2092000	15,8	1158000	8,7	515000	3,9	201000	1,5	13251000
1909	14443000	7218000	50,1	2610000	18,1	2348000	16,3	1500000	10,4	505000	3,5	228000	1,6	14409000
1910	16652000	8450000	51,3	2606000	15,8	2875000	17,4	1653000	10,0	591000	3,5	303000	1,8	16477000
1911	17735000	9475000	54,5	2548000	14,7	2774000	16,0	1714000	9,8	490000	2,8	380000	2,2	17381000
1912	20050000	11736000	58,8	2678000	13,4	3014000	15,1	1831000	9,2	469000	2,4	207000	1,1	19935000
Luxemburg.														
1903	6010000	185000	3,1	—	—	230000	3,8	2992000	49,8	850000	14,1	1753000	29,2	6010000
1904	6348000	184000	2,9	103000	1,6	286000	4,6	3056000	48,2	888000	14,0	1831000	28,7	6348000
1905	6596000	255000	3,8	245000	3,7	270000	4,1	3057000	46,4	940000	14,3	1829000	27,7	6596000
1906	7229000	319000	4,4	221000	3,1	483000	6,7	3339000	46,2	841000	11,6	2026000	28,0	7229000
1907	7493000	354000	4,7	241000	3,2	580000	7,7	3213000	42,9	846000	11,3	2259000	30,2	7493000
1908	5801000	225000	3,9	283000	4,9	400000	6,9	2635000	45,4	499000	8,6	1759000	30,3	5801000
1909	5794000	132000	2,3	278000	4,8	371000	6,4	2993000	51,7	395000	6,8	1625000	28,0	5794000
1910	6263000	193000	3,1	318000	5,1	554000	8,8	3302000	52,7	377000	6,1	1519000	24,2	6263000
1911	6060000	214000	3,5	371000	6,1	502000	8,3	3305000	54,5	350000	5,8	1318000	21,8	6060000
1912	6534000	181000	2,8	351000	5,4	526000	8,0	3814000	58,4	367000	5,6	1295000	19,8	6534000

<sup>1)</sup> Nach „The Iron and Coal Trades Review“ 1914, 23. Jan., S. 132. — Die dort angegebene Zusammenstellung führt die sämtlichen britischen Hochofenwerke namentlich auf. — Vgl. St. u. E. 1913, 30. Jan., S. 220.

## Wirtschaftliche Rundschau.

Vom englischen Eisenmarkt wird uns aus London unter dem 24. d. M. wie folgt geschrieben: Unter dem Einfluß der entschieden gebesserten finanziellen Lage und einer zunehmenden Nachfrage des Verbrauchs erfährt der Roheisenmarkt im Laufe der Berichtswoche eine wesentliche Besserung. Der Verkehr in Cleveland-Warrants hat sich mäßig belebt bei guter Nachfrage nach sämtlichen Stellungen. Am hiesigen Markt wurden für Lieferung auf drei Monate bis zu sh 51/8½ d f. d. ton erzielt; der Glasgow-Markt schloß stetig mit einem Aufschlag von 5 bis 7 d f. d. ton gegen die Vorwoche zu sh 50/10 d Kasse und sh 51/1 d für Lieferung in einem Monat. Es wurde ein ziemliches Geschäft auf einheimische und festländische Rechnung zum Abschluß gebracht. Eine hoffnungsvollere Stimmung wegen der zukünftigen Gestaltung des Marktes hat sich bemerkbar gemacht. Die Stellung der Erzeuger dürfte dadurch befestigt werden, daß eine Verringerung der Erzeugungskosten in Aussicht steht. Die Notierung für Gießereisen Nr. 3 ab Werk ist auf ungefähr sh 51/3 d f. d. ton gestiegen, zu welchem Satz Geschäfte getätigt wurden; Nr. 1 kostet sh 2/6 d f. d. ton mehr. Die Lager sind überall sehr klein. Die Lage des Hämatitmarktes ist gesund; für Ostküsten-Hämatit wurde bis sh 61/9 d erzielt. Der Koksmarkt lautete williger zu sh 18/3 d ab Ostküste. Rubioerz kostet ungefähr sh 18/6 d cif. Teeshäfen. Der Versand von Roheisen aus den Teeshäfen weist in diesem Monat eine merkliche Abnahme gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres auf. Bis zum 22. Januar betrug nämlich der Versand 52012 tons, wovon 18 572 tons nach Schottland und 33 440 tons nach anderen einheimischen Häfen, gegen 66 621 tons bzw. 24 624 und 41 997 tons in dem gleichen Zeitraum des Vorjahres, verschifft wurden. Die Aussichten wegen der Verschiffungen bis zum Monatsschluß sind nicht gerade günstig. Infolge des geringeren Versandens haben die privaten Lager der Erzeuger leicht zugenommen, doch zeigen die Warrantlager gegenüber Ende Dezember eine Abnahme von ungefähr 7500 tons auf 132 569 tons für Gießereisen Nr. 3.

**Roheisenverband, G. m. b. H. in Essen.** — In der am 23. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde über die Marktlage folgendes berichtet: Der Versand im Monat Dezember 1913 blieb mit 77,93 % der Beteiligung um etwa 4 % gegen den Vormonat zurück. Auf dem Inlandsmarkt hielt, soweit Gießerei-Roheisen in Betracht kommt, die Zurückhaltung der Käufer weiter an, da ein Teil der Abnehmer noch aus vorjährigen Abschlüssen abzunehmen hat. Die Martinwerke haben in der Hauptsache ihren Bedarf für das erste Halbjahr 1914 gedeckt, und nur ein kleiner Teil dieser Abnehmer steht noch aus. Der Auslandsmarkt, mit Ausnahme von Belgien, hat sich weiter befestigt. Die Zurückhaltung der Abnehmer ist gewichen, und die Nachfrage ist erheblich größer geworden. Dabei zeigte sich nicht selten das Bestreben der Käufer, sich auf möglichst lange Fristen einzudecken.

Wie wir der „Rhein.-Westf. Ztg.“ entnehmen, hat die Gewerkschaft Apfelbaumerzug, Brachbach a. d. Sieg, die Roheisenquote der Brachbacher Hütte auf die Dauer des Roheisenverbands-Vertrages (bis zum Jahre 1917) an den Roheisenverband verkauft. Die Gewerkschaft wird die Hütte demnächst stilllegen. Der bei dem Verkauf erzielte Tonnenpreis soll etwa 3  $\mathcal{M}$  betragen, während die Johanneshütte 4  $\mathcal{M}$  bekommen haben soll.

**Deutsch-englische Ferromangan-Konvention.** — Wie wir der „Rhein.-Westf. Ztg.“ entnehmen, wurde das zwischen den deutschen und den englischen Herstellern von Ferromangan bestehende Abkommen für den belgischen Markt erneuert. Der Preis wurde für 80prozentiges Ferromangan bei größeren Lieferungen auf

230 fr und bei kleineren Lieferungen auf 237,50 fr f. d. t festgesetzt, während der vorjährige Konventionspreis zuletzt 250 fr betrug. Die Erneuerung der Konvention soll dadurch zustande gekommen sein, daß die deutschen Hersteller den englischen Werken einen Mindestverkauf von 6000 t in Belgien zugestanden hatten.

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr.** — Wie der Bericht des Vorstandes über den Monat Dezember und das Jahr 1913 ausführt, hielten sich die Absatzverhältnisse des Monats Dezember 1913 im allgemeinen im Rahmen des Vormonats. Der Rückgang, der im arbeitstäglichen Ergebnis des Kohlen- und Brikettabsatzes zu verzeichnen ist, ist im wesentlichen auf die in der letzten Jahreswoche regelmäßig in die Erscheinung tretende Abschwächung der Leistungen der Zechen und des Abrufs zurückzuführen. Der rechnungsmäßige Absatz weist gegen den Vormonat in der Gesamtmenge eine Steigerung von 146 700 t, im arbeitstäglichen Durchschnittsergebnis aber eine Abnahme von 4739 t oder 1,82 % auf, da der Berichtsmonat 24 $\frac{1}{3}$  der Vormonat nur 23 $\frac{1}{8}$  Arbeitstage hatte. Im Vergleich zum Monat Dezember 1912, in dem allerdings der Absatz außerordentlich stark war, hauptsächlich infolge der durch den heftigen Wagenmangel in den vorhergegangenen Monaten entstandenen Versandausfälle, trat in der Gesamtmenge des rechnungsmäßigen Absatzes ein Rückgang von 474 828 t, im arbeitstäglichen Durchschnitt von 21 119 t oder 7,61 %, ein. Zu den Beteiligungsanteilen stellt sich der Absatz im Berichtsmonat auf 87,30 %. Bei der Beurteilung dieses Ergebnisses ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Beteiligungsanteile auf Grund der Bestimmungen im § 2 Abs. 2 des Vertrages ab 1. Juli d. J. eine Erhöhung von 10,89 % erfahren haben, während in den Berichten für die Monate Juli bis November mit einer vorläufigen Mehrbeteiligung von nur 4,03 % gerechnet worden war. Dementsprechend ändern sich die in den Berichten für die genannten Monate aufgeführten Zahlen der monatlichen Beteiligungsmengen und die Sätze des Absatzes zur Beteiligung wie folgt:

im Juli . . . .	auf 7 909 529 t	92,47 %
„ August . . . .	„ 7 616 581 t	92,26 %
„ September . . . .	„ 7 614 632 t	90,44 %
„ Oktober . . . .	„ 7 909 529 t	84,18 %
„ November . . . .	„ 6 789 885 t	88,90 %

Der Kohlenabsatz ist gegen den Vormonat insgesamt gestiegen, und zwar beim Gesamtabsatz um 75 595 t, beim Absätze für Syndikatsrechnung um 33 416 t, im arbeitstäglichen Durchschnittsergebnis dagegen um 5872 t oder 2,70 % bzw. 6480 t oder 3,41 % zurückgegangen. Der Brikettabsatz erfuhr durchweg eine Abschwächung; die Monatsmenge fiel beim Gesamtabsatz um 11 304 t, beim Absätze für Rechnung des Syndikats um 14 323 t; der arbeitstägliche Durchschnittssatz weist einen Rückgang von 1080 t oder 7,33 % bzw. 1168 t oder 8,42 % auf. Der auf die Brikettbeteiligungsanteile anzurechnende Absatz beträgt im Berichtsmonat 79,25 %, gegen 86,22 % im Vormonat und 92,46 % im Dezember 1912, im Jahre 1913 90,93 % gegen 83,46 % im Jahre 1912. Der Koksabsatz gestaltete sich infolge von Nachbestellungen der Hochofenwerke etwas günstiger als im Vormonat. Die Monatsmenge des Gesamtabsatzes ist um 109 722 t, des Absatzes für Rechnung des Syndikats um 65 674 t, das arbeitstägliche Durchschnittsergebnis um 1918 t oder 3,81 % bzw. 1249 t oder 4,64 % gestiegen. Zu den Koks-beteiligungsanteilen stellt sich der Absatz im Berichtsmonate auf 60,44 %, wovon 1,14 % auf Koksgrus entfallen, gegen 57,77 % bzw. 1,15 % im Vormonat und 92,68 % bzw. 1,03 % im Dezember 1912. Im Jahresdurchschnitt betrug der Koksabsatz 1913 bei um 7,52 % höheren Beteiligungsanteilen 80,21 %, bzw. 1,18 %.

Monat	Arbeitstage		Kohlen									
			Insgesamt									
			Förderung		Gesamtabsatz		Beteiligung		Rechnungs- mäßiger Absatz		In Prozenten der Beteiligung	
	1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912
in 1000 t												
Januar . . . . .	25 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	25 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8810	7793	9044	7880	6652	6616	7380	6277	110,93	94,87
Februar . . . . .	24	25	8270	7937	8439	8050	6340	6567	6921	6539	109,16	99,57
März . . . . .	24	26	8229	6096	8441	6475	6340	6830	6870	5008	108,35	73,33
April . . . . .	26	24	8904	7520	8872	7643	6868	6304	7269	6196	105,84	98,29
Mai . . . . .	24 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	8257	7990	8316	7974	6388	6567	6755	6479	105,73	98,66
Juni . . . . .	25	23 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8536	7540	8589	7616	6604	6137	7031	6183	106,47	100,75
Juli . . . . .	27	27	8994	8425	8973	8373	7420	7092	7314	6815	92,47	96,09
August . . . . .	26	27	8670	8501	8680	8589	7146	7092	7027	7032	92,26	99,15
September . . . . .	26	25	8561	7958	8516	8082	7144	6565	6887	6544	90,44	99,68
Oktober . . . . .	27	27	8663	8480	8390	8151	7420	7092	6658	6530	84,18	92,07
November . . . . .	23 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	24 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	7802	7653	7702	7450	6371	6345	6037	5890	88,90	92,84
Dezember . . . . .	24 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	24	7957	7898	7943	8284	7083	6297	6183	6658	87,30	105,74
Insgesamt bzw. im Durchschnitt . . . . .	301 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	302 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	101652	93812	101905	94566	84116	79505	82332	76152	97,88	95,78

gegen 84 % bzw. 1,08 % im Jahre 1912. Die Förderung innerhalb des Syndikats stellt sich um arbeitstäglich 7572 t oder 2,24 % niedriger als im Vormonat. Nach Abzug des Selbstverbrauchs für eigene Betriebszwecke der Zechen beträgt die Nettoförderung 7 476 531 t, von der 13 510 t nicht abgenommen werden konnten. Der Eisenbahnversand vollzog sich bei ausreichender Wagenstellung ohne Störungen. Der Umschlagverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen war lebhaft. Es betrug die Bahnzufuhr nach den Häfen Duisburg, Duisburg-Hochfeld und Ruhrort

	im Dezember	von Januar bis Dezember
1913 . . . . .	1 450 798 t	19 176 743 t
1912 . . . . .	1 109 195 t	15 341 989 t
gegen 1912 . . . . .	+ 341 603 t	+ 3 834 754 t
die Schiffsabfuhr von den genannten und den Zechenhäfen		
1913 . . . . .	1 683 649 t	21 456 158 t
1912 . . . . .	1 325 580 t	18 188 112 t
gegen 1912 . . . . .	+ 358 069 t	+ 3 268 046 t
	= 27,01 %	= 17,97 %

Die Absatzverhältnisse derjenigen Zechen des Ruhrreviers, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, stellten sich im Dezember und von Januar bis Dezember 1913 wie folgt: Es betrug der Gesamtabsatz in Kohlen (einschl. der zur Herstellung des versandten Kokes verwendeten Kohlen) im Dezember 416 355 (von Januar bis Dezember 5 586 037) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 168 060 (1 579 365) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Absatz 389 202 (5 325 682) t = 84,50 (85,59) % der Absatzhöchstmengen, der Gesamtabsatz in Koks 120 283 (1 667 932) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 92 356 (563 187) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Koksabsatz 106 464 (1 530 797) t = 93,11 (96,95) % der Absatzhöchstmengen, die Förderung 460 083 (5 593 589) t.

In obestehender Zahlentafel haben wir die Ergebnisse des ganzen Jahres 1913 zusammengestellt und die Zahlen des Jahres 1912 zum besseren Vergleich hinzugefügt.

Oesterreichisches Eisenkartell<sup>1)</sup>. — Der Absatz der kartellierten Eisenwerke Oesterreichs im Jahre 1913 in den nachbenannten Fabriken — soweit diese einer quotenmäßigen Verteilung auf die einzelnen Werke unterliegen — gestaltete sich im Vergleich zum Jahre 1912 wie folgt:

<sup>1)</sup> Oesterreichisch-Ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung 1914, 25. Jan., S. I.

	1913 t	1912 t
Stab- und Formeisen . . . . .	350 142	513 657 <sup>1)</sup>
Träger . . . . .	122 013	180 671
Grobbleche . . . . .	47 497	68 345
Schienen . . . . .	80 442	71 590

Der Gesamtabsatz hat sich gegen das Jahr 1912 um 234 169 t vermindert. Nur bei Schienen zeigt sich eine kleine Zunahme gegen das Vorjahr.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf. — In einer kürzlich in Berlin unter dem Vorsitz des Geh. Kommerzienrats Dr.-Ing. Ernst Schieß, Düsseldorf, abgehaltenen Vorstandssitzung wurde über die Geschäftslage wie folgt berichtet: Die gegen Ende des vergangenen Jahres im deutschen Wirtschaftsleben eingetretene Abschwächung hat auch auf den Werkzeugmaschinenbau eingewirkt. Die Beschäftigung ist zum guten Teil noch genügend. Zum Teil ist sie jedoch bereits unzureichend; dies gilt namentlich von der Herstellung mittlerer und kleinerer Maschinen zu allgemeinen Gebrauchszwecken. Es mußte deshalb in verschiedenen Betrieben die Arbeitszeit verkürzt werden. Im Groß- und Spezialmaschinenbau liegen die Verhältnisse zurzeit noch günstiger, zum Teil wegen der erforderlichen längeren Herstellungszeit. Jedoch sind manche Spezialmaschinen anfertige Fabriken bereits in der Lage, kurzfristige Aufträge auszuführen und Sätze von Maschinen auf Vorrat herzustellen. Für den Groß- und Spezialmaschinenbau kommt als wesentlich der Umstand in Betracht, daß die umfassenden Um- und Erweiterungsbauten der großen Werke und außergewöhnlichen Ausrüstungen der Eisenbahnen in der Hauptsache abgeschlossen sind. Desgleichen ist der Bedarf an Maschinen für die Waffen und Geschosse liefernden Werke im wesentlichen gedeckt. Das Ausfuhrgeschäft hat ebenfalls unter der allgemeinen Zurückhaltung zu leiden; stärkere Nachfrage betätigt zurzeit jedoch Rußland infolge größerer industrieller Unternehmungstätigkeit. Allgemein ist der Auftragsbestand bei den deutschen Werkzeugmaschinenfabriken merklich zurückgegangen, doch hat im Januar wieder eine etwas regere Nachfrage eingesetzt. Die rückgängige Bewegung in der Eisenindustrie, die sich besonders in einer großen Zurückhaltung der Berg- und Hüttenwerke und in einer Minderbeschäftigung des allgemeinen Maschinenbaues äußert, hat auch auf die Fabrikbetriebe, die schwere Hütten- und Walzwerksmaschinen herstellen, soweit zukünftige Beschäftigung in Betracht kommt, ungünstigen

<sup>1)</sup> Berichtigte Zahl.

Kohlen						Koks				Briketts			
Arbeitstäglich						Gesamtversand		Arbeitstäglich		Gesamtversand		Arbeitstäglich	
Förderung		Gesamtabsatz		Rechnungsmäßiger Absatz									
1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912	1913	1912
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
350660	307109	359980	310554	293718	247362	1985545	1656708	64050	53442	401646	333076	15986	13126
344583	317471	351642	321997	288374	261558	1875605	1621159	66986	55902	370586	343912	15441	13756
342890	234465	351714	249020	286231	192620	1970145	1685916	63553	54384	365415	275452	15226	10594
342447	313341	341219	318473	279587	258186	1805930	1595375	60198	53179	410588	325915	15792	13580
340479	319615	342914	318956	278538	259153	1785286	1561774	57590	50380	375850	346289	15499	13852
341430	322574	343564	325812	281256	264527	1725587	1527164	57520	50905	396438	334047	15858	14291
333119	312023	332337	310103	270890	252400	1787082	1621170	57648	52296	411583	391509	15244	14500
333465	313341	333832	318117	270286	260454	1787077	1751238	57648	56492	390402	401208	15015	14860
329273	318338	327543	323264	264867	261752	1706990	1722772	56900	57426	386358	367376	14860	14695
320845	314084	310728	301875	246611	241854	1696512	1798843	54726	58027	394961	368986	14628	13666
337377	318046	333072	308804	261038	244165	1508402	1688986	50280	56300	340908	333863	14742	13839
329805	329088	329245	313321	256299	277418	1618124	1902233	52198	61362	329604	366425	13662	15268
337015	309738	337854	312228	272960	251430	21252285	20133338	58225	55009	4574339	4188058	15166	13828

Einfluß ausgeübt. Allgemein ist die Preishaltung für Werkzeugmaschinen schwächer geworden, obgleich deren Herstellung im wesentlichen keine Verbilligung erfahren hat. Löhne und Gehälter sowie steigende soziale Lasten verteuern in fortschreitendem Maße die Herstellung und benachteiligen insbesondere das Ausfuhrgeschäft, weil angesichts der durch diese Umstände bedingten Preisstellung das Ausland immer mehr zur eigenen Anfertigung von Werkzeugmaschinen übergeht. Daneben macht sich der ausländische Wettbewerb aus Amerika und neuerdings aus England auf dem Weltmarkt stärker bemerkbar. Arbeiterentlassungen konnten bisher im großen und ganzen vermieden werden.

**Société des Bassins Miniers de la Méditerranée, Paris.** — Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie“<sup>(1)</sup> entnehmen, hat die Soc. Altiorni o Fonderia di Piombino eine Beteiligung an der vorstehenden Gesellschaft genommen, die mit einem Kapital von 8 000 000 fr unter Mitwirkung von Industriellen und Banken gegründet worden ist, um die Erzvorkommen und besonders die an der Küste des Mitteländischen Meeres gelegenen Eisenerzgruben auszubeuten. Zunächst sollen

<sup>1)</sup> 1914, 22. Jan., S. 1471.

die bedeutenden Eisenerzlager der Soc. di Piombino, die auf mindestens 30 000 000 t geschätzt werden, ausgebeutet werden.

**Bethlehem Chile Iron Mines Company.** — Wie wir dem „Engineering and Mining Journal“<sup>(1)</sup> entnehmen, wird die oben genannte Gesellschaft, eine Tochtergesellschaft der Bethlehem Steel Corporation, den Betrieb der im Jahre 1913 erworbenen, in Chile gelegenen Tofe-Eisenerzgruben im Juli 1914 aufnehmen. Zunächst sollen 1000 t Eisenerz täglich gefördert werden. Es ist beabsichtigt, vom Jahre 1916 ab die Förderung auf täglich 5000 t zu steigern und sie gegebenenfalls auf 10 000 t täglich zu bringen.

**Zollbehandlung von eisernen Fässern mit Ferrosilizium<sup>2)</sup>.** — Nach einer Entscheidung des Kgl. Preussischen Finanzministers sind eiserne Fässer, in denen zollfreies Ferrosilizium der Tarifnummer 317 eingeht, als handelsübliche Umschließungen im Sinne des § 23 der Tarrordnung anzusehen.

<sup>1)</sup> 1914, 10. Jan., S. 82.

<sup>2)</sup> Nachrichtenblatt für die Zollstellen 1913, 15. Dez., S. 275.

**Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson in Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle).** — Das Geschäftsjahr 1912/13 schließt mit einem Reingewinn von 2 107 404,90 fr ab und übertrifft damit das vorjährige Ergebnis um 152 347,38 fr. 104 184,34 fr werden der ordentlichen Rücklage und 900 000 fr der Rücklage für den Bau von Koksöfen zugeführt, 205 000 fr an die Angestellten vergütet und 854 877,45 fr als Dividende für die Aktionäre sowie als Tantieme für den Verwaltungsrat ausgeschüttet. Die Dividende stellt sich wie im Vorjahre auf 200 fr f. d. Aktie. Zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben somit noch 43 343,11 fr. Die Eisenerzförderung der Gesellschaft belief sich auf

2 212 256 (i. V. 1 922 173) t. An Roheisen wurden 285 838 (i. V. 239 798) t und an Gußeisen 192 684 (200 088) t erzeugt. Der Versand an Gußeisen belief sich auf 191 067 (184 600) t; hiervon gingen 71 043 (48 712) t ins Ausland, d. s. fast 38 % des Gesamtversandes. In Pont-à-Mousson wurde der Bau von 80 Koksöfen in Angriff genommen. Die Zentralen in Pont-à-Mousson und Auboué werden vergrößert. Mit den Arbeiten zur Ausbeutung der Konze von Moineville wurde begonnen. Die Aufschlußarbeiten bei den verschiedenen Steinkohlenzechen nehmen ihren normalen Gang. Auch an mehreren in Deutschland gelegenen Steinkohlenzechen ist die Gesellschaft beteiligt.

## Die Beziehungen des Deutschen Reiches zu den Vereinigten Staaten<sup>1)</sup>.

In der am 15. Januar abgehaltenen Ausschusssitzung des Centralverbandes Deutscher Industrieller<sup>2)</sup> berichtete Dr. Schuchardt, Berlin, über seine jüngst unternommene wirtschaftliche Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Amerika und über die amerikanische Zolltarifrevision.

<sup>1)</sup> Berliner Politische Nachrichten 1914, 16. Jan.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1914, 22. Jan., S. 158/9.

Die von amtlichen Stellen ausgegangene Anregung einer umfassenderen und energischeren Verfolgung der für deutsche Interessen in Amerika hochbedeutenden wirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen Vorgänge wurde seinerzeit vom Centralverband Deutscher Industrieller bereitwilligst aufgenommen. Auf Veranlassung der Geschäftsführung des Verbandes kamen Kommissionsberatungen zustande, an denen auch Vertreter des Reichsamts des Innern und des Auswärtigen

Amts teilnahmen. Auf Grund der Verhandlungen wurde übereinstimmend festgestellt, daß die Industrie begründeten Anlaß habe, ihre Interessen selbständig und in nachdrücklichster Weise zu verfolgen. Wie bedeutungsvoll die engere Fühlungnahme mit den Vereinigten Staaten für Deutschlands Industrie und Handel ist, zeigten die Ausführungen des Vortragenden. Von amtlichen und privaten Vertretungen in New York unterstützt, hat Dr. Schuchardt sich um die schnelle Uebermittlung richtiger und zum Teil berichtiger Informationen während der gesetzgeberischen Behandlung der Tarifreform-Bill verdient gemacht und gezeigt, wie unendlich viel heute noch für das Verständnis der Verhältnisse diesseits und jenseits des Ozeans zu tun ist. Dr. Schuchardt beurteilt die durch das neue Tarifgesetz geschaffene Sachlage dahin, daß sich vorerst die zolltarifare Lage Deutschlands im ganzen nur unbedeutend verschieben werde. In den Vereinigten Staaten gingen jedoch andere Dinge vor, die vielleicht mehr als die Wirkungen des Tarifgesetzes und die Maßnahmen der Zollverwaltung auf die deutsche Ausfuhr, namentlich nach Mittel- und Südamerika und anderen freien Märkten, Einfluß ausüben könnten. Als solche Mittel, mit denen die amerikanische Industrie sich auszuweihen und ihre Arbeits- und Absatzgebiete zu erweitern sucht, seien namentlich zu nennen: planmäßige Herabsetzung der Erzeugungskosten, grundlegende Verbesserungen auf dem Gebiet menschlicher Arbeitsnutzung und eine überaus starke, mit allen Mitteln arbeitende und in allen Schichten der Bevölkerung getragene Bewegung mit der Tendenz, auf unausgesetzten Ausbau des amerikanischen Außenhandels, insbesondere der amerikanischen Ausfuhr, hinzuwirken. Auf der anderen Seite fehle es für die deutsche Industrie nicht an neuen Absatzmöglichkeiten auf dem amerikanischen Erdteil. Die Ansprüche an Geschmack und Beschaffenheit der Ware seien drüben in den letzten Jahren wesentlich gestiegen; es sei also auch für Deutschland eine Erweiterung seines Ausfuhrgeschäftes sehr wohl möglich und vielleicht dank unserer wissenschaftlichen Schulung und der deutschen Gründlichkeit leichter erreichbar als für unsere wichtigsten Mitbewerber, Engländer und Franzosen. Das allein könne aber einen Erfolg nicht verbürgen, hinzukommen müsse eine regelmäßige und tunlichst leistungsfähige Nachrichtenübermittlung, an der es gegenwärtig, namentlich weil die deutschen Konsuln in den amerikanischen Industrieplätzen mit juristischem Kleinkram überhäuft seien, nur allzusehr fehle. Insbesondere mangle es an zuverlässigen Nachrichten über das Vordringen der Amerikaner auf den freien Märkten und die dadurch bedingten Schädigungen und Hemmungen der deutschen Industrie. Der Vortragende wies darauf hin, wie in der Union die Bundesregierung und private Vereinigungen systematisch Hand in Hand arbeiten, um unter Aufwendung einer geradezu vorbildlich zu nennenden Energie und selbst mit schweren Opfern die Förderung des amerikanischen Außenhandels zu betreiben. Unter diesen Umständen sei es als höchst bedauerlich und für unsere industriellen Interessen geradezu als verhängnisvoll zu bezeichnen, daß die deutsche Tagespresse diesen Vorgängen so gut wie keine Beachtung geschenkt und somit auf dem Gebiete der nationalen Aufgaben in einem ungemein wichtigen Punkte so gut wie ganz versagt habe. Der Vortragende schloß mit dem Hinweis auf die soviel ungünstigere Stellung, die Deutschland im Vergleich zu

England in Welthandel und Weltwirtschaft einnimmt: solle Deutschland, insbesondere die deutsche Industrie, aus den Kämpfen, die zu führen sein werden, siegreich hervorgehen, so werde man sich zunächst die Aufgabe zu stellen haben, das heutige Amerika sozusagen wirtschaftlich aufs neue zu entdecken. Es sei das eine nationale Aufgabe allerersten Ranges, die ungesäumt und mit aller Energie in Angriff genommen werden müsse.

Darauf berichtete der Vorsitzende des Centralverbandes, Landrat a. D. Rötger, über Verhandlungen innerhalb des Direktoriums des Centralverbandes und gab der Hoffnung Ausdruck, daß die von dem Vortragenden geäußerten Anregungen und Mahnungen auch seitens anderer Korporationen Beachtung und Berücksichtigung finden würden.

Im Mittelpunkt der dann folgenden Erörterungen stand die Frage der amtlichen Berichterstattung und Auskunfterteilung. Abgeordneter Dr. W. Beumer befürwortete dringend eine Reform des amtlichen Nachrichtendienstes, insbesondere in der Richtung regelmäßiger Stellungnahme zu den verdächtigen und hetzerischen Äußerungen der deutschfeindlichen Auslandspresse. Es ist in der Tat unglücklich, in welcher Weise mit Verleumdungen, insbesondere von der sogenannten Jingo-Presse, gegen Deutschland gearbeitet wird; als ein Beispiel des Hetz- und Verleumdungssystems teilte der Redner aus seinem Erfahrungsschatze eine Äußerung mit, wonach der größte Teil der 18 Mill. t Roheisen, die in Deutschland erzeugt werden, in Zuchthäusern hergestellt würde! Ein regelmäßiger Kabeldienst, mit dem den Verleumdungen der Auslandspresse entgegenzutreten wäre, müßte ein Zusammenwirken von amtlichen Stellen, deutschen Kaufleuten und Industriellen und kundigen Journalisten zur Voraussetzung haben; die dafür aufgewandten Mittel würden hundertfach Zinsen tragen. Der Geschäftsführer des Centralverbandes, Regierungsrat Dr. Schweighoffer, setzte sich mit der Gründung eines deutsch-amerikanischen Wirtschaftsverbandes auseinander. Gegen diese Neugründung sprächen schon deshalb erhebliche Bedenken, weil die internationalen Verbände nicht entfernt das geleistet hätten, was man von ihnen erhofft habe. Die Leistungen solcher Verbände müßten immer hinter den Erwartungen zurückbleiben, weil sich eben auf diese Weise sachliche Gegensätze, die in unabänderlichen Verhältnissen und Zuständen ihre Ursache haben, nicht überbrücken ließen. Mit dem Ausdruck der Ueberzeugung, daß sich gesunde und richtige Gedanken auch ohne neue Verbände, nämlich durch sachgemäßes Arbeiten der bestehenden Organisationen, durchsetzen lassen werden, fand Regierungsrat Dr. Schweighoffer lebhaft Zustimmung. Auch Dr. Schuchardt beschäftigte sich mit dem deutsch-amerikanischen Wirtschaftsverband; an Hand des Arbeitsprogramms dieses Verbandes wies er nach, daß die Ideen und Vorschläge, die das Programm enthält, kaum ernst genommen werden können, da sie in wesentlichen Punkten die notwendige Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse vermissen lassen oder von unzutreffenden Voraussetzungen ausgehen; jedenfalls seien die Mittel, deren sich der deutsch-amerikanische Wirtschaftsverband bedienen will, um eine Einwirkung von deutscher Seite auf die Zollpolitik und Zollverwaltung und die sonstigen wirtschaftspolitischen Maßnahmen der Union zu erzielen, dazu durchaus ungeeignet und von der Anwendung dieser Mittel irgend ein Erfolg daher nicht zu erwarten.

## Bücherschau.

Schäfer, Dr.-Ing. Rudolf: *Die Wärmebehandlung der Werkzeugstähle*. Autorisierte deutsche Bearb. der Schrift „The heat treatment of tool steel“ von Harry Brearley, Sheffield. Mit 199 Abb. Berlin: J. Springer 1913. (VIII, 253 S.) 8°. Geb. 8. H.

Das Buch verfolgt ebenso wie das Brearleysche Werk\* den Zweck, die Kenntnis der wichtigsten wissenschaftlichen Tatsachen und praktischen Erfahrungen, die für das Verständnis der Natur des Stahles sowie für die richtige Behandlung und Verwertung der Stähle erforder-

\* Vgl. St. u. E. 1912, 23. Mai, S. 884/5.

lich ist, in den weitesten Kreisen der mit dem Stahl arbeitenden Werkzeugmacher, Werkführer, Ingenieure und auch Kaufleute zu verbreiten. Es behandelt im allgemeinen nach dem Muster des genannten Werkes, aber in vollkommen selbständiger Form und zum großen Teil auch in freier Auswahl und Anordnung des Stoffes nacheinander die Einteilung und die Gefügebesehaffenheit der Stähle, ihre physikalischen Veränderungen während der Erhitzung und Abkühlung, die im Stahl vorkommenden Fehler, ferner das Schmieden, Ausglühen und Ueberhitzen, das Härten, das Anlassen und Ausrichten des Stahles. An der Hand gut gewählter Beispiele und Abbildungen wird das Härten typischer Werkzeuge und das Verhalten fehlerhaft gehärteter Werkzeuge beschrieben. Besondere Kapitel sind auch der Einsatzhärtung, den legierten Werkzeugstählen sowie den Härteanlagen gewidmet, bei deren Beschreibung das Notwendigste über die Ofen, die Wärmekontrolle in der Härterei und die Bestimmung der Haltepunkte in Eisen und Stahl gesagt wird. Wie hieraus ersichtlich ist, sind einige Kapitel des englischen Werkes durch wichtigere Abschnitte ersetzt worden. Das Werk verbindet mit den Vorzügen der Brearleyschen Schrift, d. h. einer kurzen und klaren Darstellungsweise, einen ungleich vielseitigeren und reicheren Inhalt als jenes Werk und verdient deshalb in dem deutschen Leserkreise die weiteste Verbreitung.

G. Mars.

Herzog, S., Ingenieur, Technischer Konsulent: *Industrielle Verwaltungstechnik*. Mit 296 Formularen. Stuttgart: F. Enke 1912. (VIII, 519 S.) 8°. 14 *M.*

Es ist nicht ganz leicht, dieses umfangreiche Buch zu besprechen, da es nicht einheitlich in seiner Zusammensetzung zu erfassen ist. Sehr wertvolle allgemeine Richtlinien und Gedankengänge über die in der Verwaltung industrieller Unternehmungen einzuhaltenden Grundsätze wechseln ab mit einer bunten Auswahl von vorkommen in das einzelne gehenden Satzungen, Formularen, Betriebsvorschriften, die — wie das der Verfasser auch zugibt — keine allgemeinen Richtlinien verkörpern, sondern ganz auf besondere Fälle zugeschnitten sind. Das Buch ist seinem Inhalte nach für die leitenden, nicht für die mittleren und ausführenden Organe geschrieben, weshalb denn auch die Abschnitte über Aufsichtsrat und Vorstand beinahe die Hälfte des Gesamtumfanges ausmachen. Es ist unbedingt anzuerkennen, daß im Hinblick auf den Zweck, einen Ratgeber für die obere Leitung zu schaffen, die Maßnahmen zur Erhaltung des Ueberblickes und der Kontrolle des Gesamtbetriebes durch die Wiedergabe einer großen Fülle von Vordrucken für die Statistik aller Vorgänge im Gesamtbetriebe in den Vordergrund gerückt sind. Es will mir aber scheinen, als ob gewisse gerade für die Leitung sehr wichtige Dinge durch die Ueberfülle der genannten Formulare zu kurz gekommen sind. Hierzu rechne ich die Abschreibungs- und die Bilanzfragen, die nicht auf den Raum von zwei bis drei Seiten hätten beschränkt werden dürfen. Neben anderen bilden diese die Grundfragen für die oberen leitenden Organe einer Unternehmung. Einen weiteren Mangel finde ich darin, daß die allermeisten Vordrucke ohne die zur Verständniserleichterung so wichtigen beispielsweise gegebenen Eintragungen erscheinen. Die vielen unausgefüllten Formulare wirken tot und kalt, zumal da nirgends die nähere Bezeichnung des Gegenstandes oder des Verwendungszweckes bei den Vordrucken hinzugefügt ist. Die Gliederung des Vorstandes in den technischen, verkaufstechnischen und kaufmännischen dürfte als durchweg bestehend oder erstrebenswert nicht angenommen werden, da ein großer Prozentsatz unserer industriellen Unternehmungen wegen der bestehenden Verkaufsvereinigungen auf einen besonderen verkaufstechnischen Vorstand verzichten kann. Von den Abschnitten der zweiten Hälfte erscheint mir die Behandlung der Lohn-

fragen, der Wohlfahrtseinrichtungen und der Sozialpolitik viel zu wenig eingehend für ein Buch, das die großen Richtlinien der industriellen Verwaltungspraxis wiedergeben soll.

Unter Berücksichtigung der unverkennbaren Schwierigkeit, welche die so gestellte Aufgabe in sich schließt, darf die Arbeit trotz der erwähnten Unvollkommenheiten als verdienstvoll bezeichnet werden; mancher Werkleiter wird lohnende Anregung aus dem reichen Inhalte schöpfen können.

A. Wallichs.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Kerston, C., Oberingenieur und Oberlehrer a. D.: *Der Eisenbetonbau*. Ein Leitfad für Schule und Praxis. Teil 2: Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. 7., völlig umgearb. u. erw. Aufl. Mit 593 Textabb. Berlin: W. Ernst & Sohn 1913. (XII, 262 S.) 8°. Geb. 4,40 *M.*

Kirschke, Alfred, Ingenieur, Lehrer an den Städt. Gewerbl. Schulen zu Kiel: *Die Gaskraftmaschinen*. Kurzgefaßte Darstellung der wichtigsten Gasmotoren-Bauarten. Teil 2: Großgasmaschinen, Rohölmotoren (Dieselmotor) und die Gasturbine. 2., neubearb. Aufl. Mit 65 Abb. im Text u. 3 Taf. (Sammlung Götschen. 651. Bdehen.) Berlin u. Leipzig: G. J. Götschen'sche Verlagshandlung, G. m. b. H., 1913. (160 S.) 8° (16°). Geb. 0,90 *M.*

Kock, Dr.-Ing. F.: *Die Methoden zur Erzeugung vervielfältigter und ihre Anwendbarkeit zur Erzeugung hoher Frequenzen*. Mit 18 Abb. (Aus „Helios“ 1913, Nr. 5 u. 6.) Leipzig: Hachmeister & Thal 1913. (26 S.) 8°. 1 *M.*

Kongreß, Der VI., des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, abgehalten in New York in der Zeit vom 3. bis 7. September 1912. Bd. 1/2. (Aus den „Mitteilungen des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik.“) Berlin: J. Springer i. Komm. [1913]. 8°.

[Bd. 1.] Abschnitt 1: Rückblick. Organisation des Kongresses. Erste und zweite Vollversammlung. Berichte über Metalle und die Verhandlungen der Sektion A. (Getr. Pag.)

[Bd. 2.] Abschnitt 2: Berichte über Zemente, Steine, Beton, Eisenbeton und über Diverses. Verhandlungen der Sektionen B und C. (Getr. Pag.)

‡ Ueber den Kongreß ist, soweit seine Verhandlungen für die Leser von „Stahl und Eisen“ Bedeutung haben, in dieser Zeitschrift von Dr.-Ing. P. Oberhoffer ausführlich berichtet worden.<sup>1)</sup> Wir können deshalb davon absehen, auf den Inhalt des jetzt vorliegenden Kongreßwerkes nochmals einzugehen, möchten aber doch den Hinweis nicht unterlassen, daß die Bände den umfangreichen Stoff in systematischer Anordnung bringen und somit den Ueberblick über die in New York geleistete Arbeit wesentlich erleichtern. ‡

Krasny, Dr. Arnold, Ministerialrat Professor: *Wirtschaftliche und rechtliche Grundlagen einer rationellen Elektrizitätsversorgung*, mit besonderer Berücksichtigung Böhmens. Wien (Eschenbachgasse 9) — Berlin — London: Verlag für Fachliteratur, Ges. m. b. H. [1913]. (36 S.) 4°. 1,70 *M.*

Landsberg, Dr.-Ing. Th., Geh. Baurat, Prof. a. D.: *Die allgemeinen Grundlagen des Brückenbaues*. Mit 45 Abb. (Sammlung Götschen. 687. Bdehen.) Berlin u. Leipzig: G. J. Götschen'sche Verlagshandlung, G. m. b. H., 1913. (153 S.) 8° (16°). Geb. 0,90 *M.*

Lederer, Dr. Emil, Privatdozent an der Universität Heidelberg: *Die wirtschaftlichen Organisationen*. („Aus Natur und Geisteswelt.“ Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 428. Bdehen.) Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner 1913. (3 Bl., 138 S.) 8° (16°). 1 *M.*, geb. 1,25 *M.*

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 3. April, S. 567 (u. die vorausgegangenen Berichte).

## Vereins - Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem \* bezeichnet.)

*Auszug aus dem Protokoll der 40. (ordentlichen) General-Versammlung der Mitglieder der Dampfkesselunter-suchungs- und Versicherungs-Gesellschaft\* a. G. in Wien. [Wien 1913.] (6 S.) 4°.*

*Berichte [der] Badische[n] Gesellschaft\* zur Ueberwachung von Dampfkesseln mit dem Sitze in Mannheim über das 47. Geschäftsjahr, 1912. (Mit 2 Tab.) Mannheim 1913. (66 S.) 8°.*

*Damm & Ladwig\* m. b. H., Schloß- und Beschläge-Fabrik, Velbert (Rhld.). (Einzelheft der „Historisch-biographischen Blätter“.) [Berlin 1913.] (11 Bl.) gr. 2°.*

*Denkschrift zum 25jährigen Bestehen der Hein, Lehmann & Co. Aktiengesellschaft\*, Eisenkonstruktionen, Brücken- und Signalbau in Berlin-Reinickendorf und Düsseldorf-Oberbilk. (Düsseldorf 1913.) (28 Bl.) 2°.*

*Geschäfts-Bericht, IX., des Arbeitgeber-Verbandes\* für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller vom 1. Juli 1912 bis 30. Juni 1913, nachgetragen bis zur Hauptversammlung vom 18. November 1913. [O. O. u. J.] (30 S.) 8°.*

Vgl. St. u. E. 1913, 27. Nov., S. 1987.

*Isay, Dr. Hermann: Das Erfinderrecht im vorläufigen Entwurf des Patentgesetzes. Berlin 1914. (24 S.) 8°.* [Verlagsbuchhandlung Franz Vahlen\*, Berlin.]

*Jahresbericht der Handelskammer\* zu Berlin für 1913. Teil 1. Berlin (1914). (VI, 136 S.) 4° (8°).*

*Jahresbericht der Handelskammer\* zu Essen. 1913. Teil 1. Essen 1914. (274 S.) 4°.*

*Jahres-Bericht der Bergischen Handelskammer\* zu Lennep. 1913. Teil 1 u. 2. (Remscheid 1913.) (XII, 23 u. 100 S.) 8°.*

*Jahresbericht, 1., der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft\* zur Förderung der Wissenschaften. (Mit 1 Taf.) Berlin 1912. (51 S.) 4°.*

— *Ds. —*, 2. (Mit 1 Taf.) Ebd. 1913. (44 S.) 4°.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

*Beyer, Dr. rer. pol. Fritz, Dipl.-Ing., Kgl. Gewerbe-assessor, Berlin-Niederbarnim, Kgl. Gewerbeinspektion.*

*Bruchmann, Erich, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Beust-str. 28.*

*Brune, R. O., Ingenieur der A.-G. für Hüttenbetrieb, Abt. Gießerei, Duisburg-Meiderich.*

*Buchholtz, Edgar Freiherr von, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr., Vorstadt-str. 11.*

*Buzek, Georg, Ing., Direktor des Eisenv. der Oesterr.-Berg- u. Hüttenwerksges., Wegierska Górka, Galizien.*

*Dantz, Dr. Carl, Bergwerksdirektor, Berlin-Grünwald, Wissmannstr. 7.*

*Foss, Theodor, Generaldirektor, St. Petersburg, Russland, Manejni pereoulok 16, Log. 38.*

*Giesen, Dr. Walter, c/o Amelia Nitrate Co., Antofagasta (Chile), Süd-Amerika.*

*Glaser, Ludwig Carl, Dipl.-Ing., Berlin SW 68, Linden-str. 80.*

*Hülsewig, Heinrich, Betriebschef der Rümeling u. St. Ingberter Hohöfen u. Stahlw., A. G., St. Ingbert (Pfalz), Eisenwerk 82.*

*Meese, Franz, Gießereingenieur, Bornum (Harz).*

*Noelle, Wilhelm, Berlin W 9, Köthenerstr. 33.*

*Schalscha, Max, Generaldirektor, Vorstandsmitglied der Oberschl. Eisen-Ind.-A.-G., Gleiwitz, Teuchertstr. 11.*

*Scheld, Ernst M., Obering., Vorstand u. Direktor der Hagener Gußstahlw., A. G., Hagen i. W., Eilperstr. 99.*

*Schmitz, J., Rohrwerksdirektor a. D., Mitinh. d. Fa. Rudolf Deus & Co., G. m. b. H., Düsseldorf, Prinz-Georgstr. 102.*

*Strauss, Heinrich, Dipl.-Ing., Stahlw.-Betriebsassistent der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lothr., Vorstadt-str. 11.*

*Thomson, Dr.-Ing. Kurt, Ingenieur der Westf. Stahlw., A. G., Bochum, Jakobstr. 12.*

*Trenkler, Ernst, Oberingenieur des Feinblechwalzw. der Prager Eisen-Ind.-Ges., Königshof bei Beraun, Böhmen.*

#### Neue Mitglieder.

*Capito, Fritz, Maschineningenieur, Düsseldorf, Körner-str. 34.*

*Heilmann, Otto, Dipl.-Ing., Obering. der Düsseld. Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.*

*Henke, Paul, Oberingenieur, Grünberg i. Schl.*

*Hiby, Wilhelm, Bergassessor, Cleve.*

*Hüttenamt, Kgl., Bergen, Oberbayern.*

*Ilse, Walter, Ingenieur der Deutschen Maschinenf., A. G., Duisburg, Cremerstr. 26.*

*Rehmann, Karl, Oberingenieur der Skodaw., A. G., Pilsen 6, Böhmen.*

*Schröter, Max, Ingenieur, Magdeburg-Buckau, Wanz-leberstr. 6.*

#### Verstorben.

*Vacrst, Heinrich, Bergwerksunternehmer, Essen. 23. 1. 1914.*

## Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste Hauptversammlung findet am Sonntag, den 15. Februar 1914, vormittags 11 Uhr, im Stadthause zu Metz statt.

#### Tagessordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vorlage der Jahresrechnung von 1913, Aufstellung des Voranschlags für 1914 und Entlastung des Vorstandes.
3. Vorstandswahl.
4. Vorträge:
  - a) Handelskammersyndikus, Generalsekretär Dr. Schlenker, Saarbrücken: „Arbeiterschutzgesetzgebung und ihre wirtschaftlichen Rückwirkungen“.
  - b) Dipl.-Ing. Stahlwerkschef Schock, Düdelingen: „Wirtschaftlichkeit des Martinverfahrens und namentlich des Roheisen-Erzprozesses im Vergleich zum Konverterbetrieb im Minettebezirk“.
5. Mitteilungen und Anfragen aus der Praxis.

Um 2½ Uhr findet gemeinsames Mittagessen im Stadthause statt. Anmeldungen werden bis zum 8. Februar an den Vorsitzenden der Eisenhütte Südwest, Herrn Direktor R. Seidel, Esch a. d. Alz. (Luxemburg), erbeten.