

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schrödter,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Verlag Stahleisen m. b. H.,
Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 17.

27. April 1910.

30. Jahrgang.

Dauerformen.*

Entgegen den im vergangenen Jahre von Amerika ausgegangenen Nachrichten, die Versuche mit Dauerformen seien wegen ungenügender Wirtschaftlichkeit des Verfahrens abgebrochen worden, hat die Tacony Iron Co. zu Tacony bei Philadelphia, Pa., ihre Ver-

eisernen Dauerformen. Es werden Viertel- (90°) und Achtel- (45°) Krümmer, rechtwinklige und schräge Abzweige, Doppelmuffen und Uebergangstücke, Bremsklötze, Gegengewichte für Schiebetüren und -Fenster und verschiedene Arten Hartguß hergestellt. Zur Erzielung einer

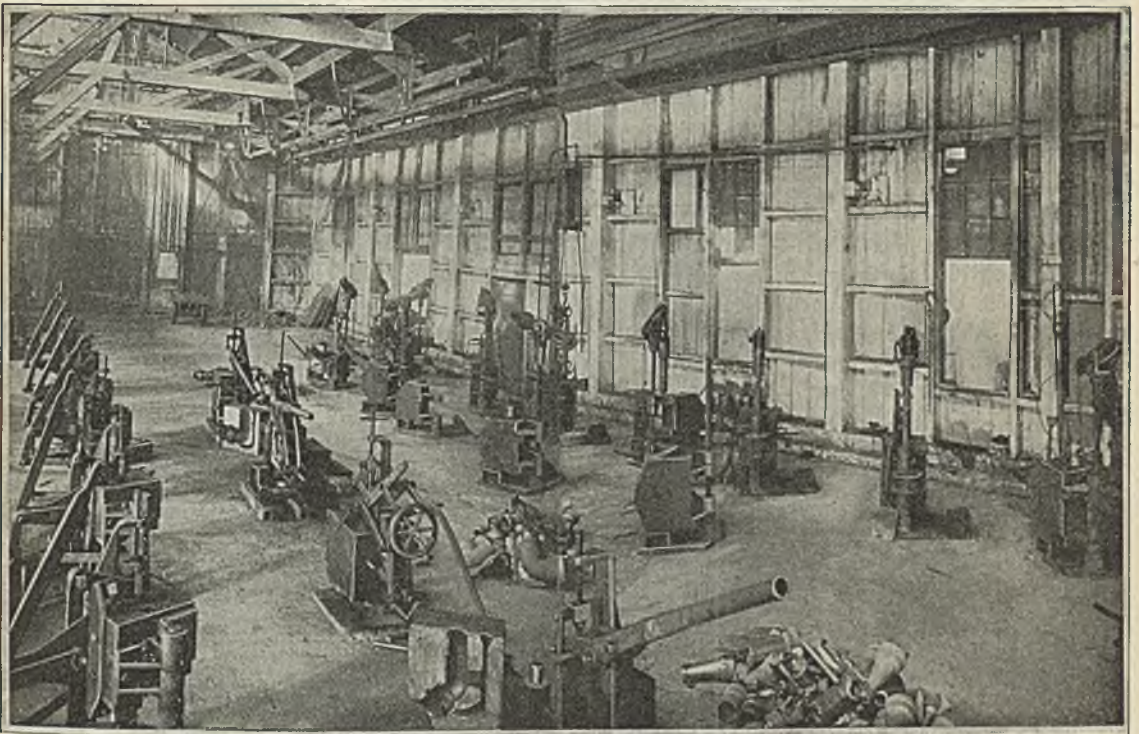


Abbildung 1. Raum mit 23 Dauerformmaschinen für Röhren und Formstücke.

suche stetig fortgesetzt und ist schließlich zu Erfolgen gelangt, deren Tragweite noch kaum zu überblicken ist.

Die Zeit grundlegender Versuche ist überwunden, das genannte Werk erzeugt schon seit einiger Zeit im regelmäßigen Betriebe alle von ihm gelieferten Formstücke nur noch mit guß-

raschen Abgußfolge wurden besondere Maschinen geschaffen, welche den Herstellungsvorgang äußerst einfach gestalten. Durchweg sind ungelernete Arbeiter beschäftigt, die in wenigen Stunden mit den nötigen Handgriffen vertraut gemacht werden können.

Zurzeit sind 23 Dauerformmaschinen im Betriebe, sie werden mit Aufgebot aller Kräfte vermehrt, so daß in Kürze 60 Maschinen in Tätigkeit sein werden. Sie werden dann einen

* „Foundry“ 1910, Februarheft, S. 287; vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 8. Sept., S. 1391.

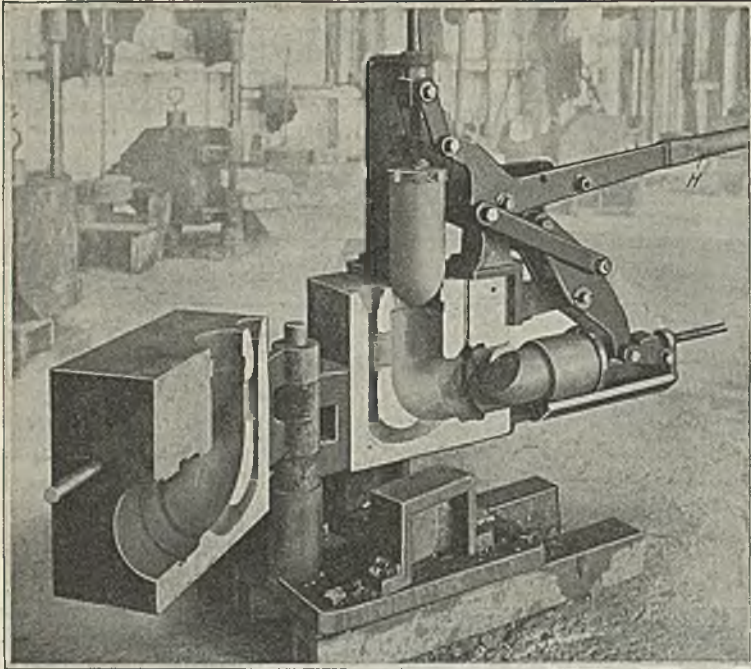


Abbildung 2. Formmaschine für Viertel-Krümmen unmittelbar nach dem Ausheben des Gußstücks.

Raum von $18 \times 8,4$ m Grundfläche beanspruchen und imstande sein, bei einem durchschnittlichen Stückgewicht von 7,5 kg täglich 30 000 kg Ware zu liefern. Abbildung 1 zeigt die zurzeit in Betrieb befindliche Abteilung mit 23 Formmaschinen. Die erste, nahe der Wand angeordnete Reihe ist mit einer an der Decke angebrachten Hängebahn ausgestattet, welche Drucklufthebezeuge trägt. Mit den Maschinen dieser Reihe werden erzeugt:

Uebergangstücke $2'' \times 4''$ (51×102 mm), 5 kg,
 Uebergangstücke $4'' \times 2''$ (102×51 mm) mit $2''$ Abgang, 8 kg,
 rechtwinklige Abzweige $4'' \times 2''$, 7,25 kg, $4'' \times 4''$, 9 kg,
 schräge Abzweige $3'' \times 3''$ (76×76 mm), 5 kg, $4'' \times 2''$ 9 kg, $4'' \times 3''$, 10,5 kg und $5'' \times 3''$ (127×76 mm) 11,5 kg;

mit denen der zweiten Reihe:

Uebergangstücke $4'' \times 3''$, 6,5 kg und $3'' \times 2''$ mit $2''$ Abgang, 5 kg,
 schräge Abzweige $2'' \times 2''$, 4 kg, $3'' \times 2''$, 7,5 kg,
 halbschräge Abzweige $2'' \times 2''$, 4 kg und $4'' \times 2''$, 7,5 kg.

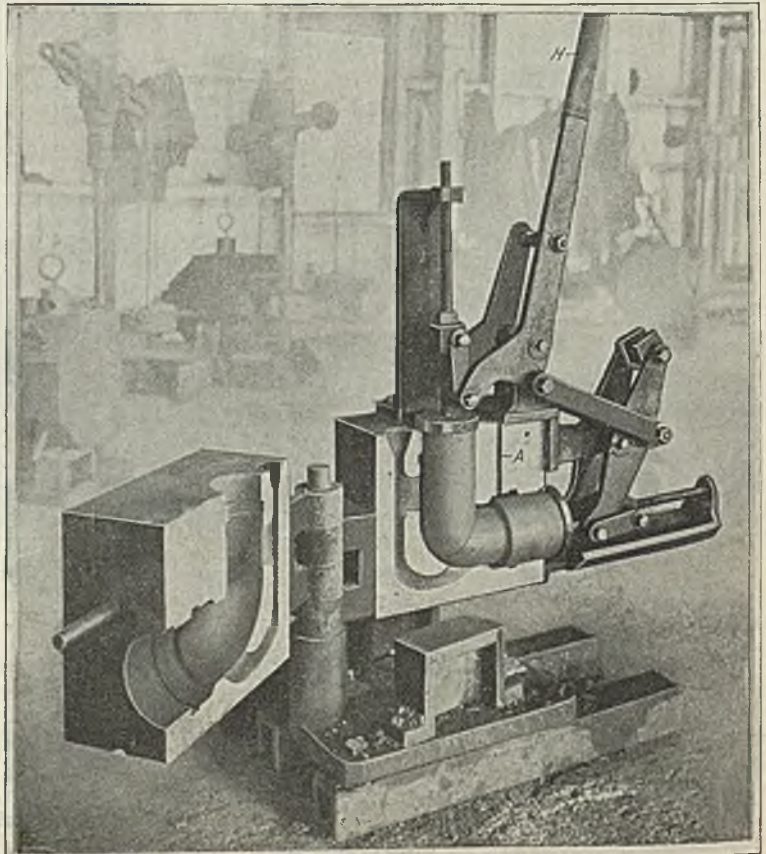


Abbildung 3. Formmaschine für Viertelkrümmen, geöffnet.

Diese Reihe wird möglichst rasch auf 15 Maschinen vervollständigt werden.

In der dritten Reihe werden hergestellt:

Achtel- (45°) Krümm $3''$, 4 kg, $4''$, 6,5 kg,
 Viertel- (90°) Krümm $2''$, 2,5 kg, $5''$, 11 kg.

Für diese Reihe sind 17 weitere Maschinen in Vorbereitung.

In der vierten Reihe:

Uebergangstücke $4'' \times 3''$, 3,5 kg, $3'' \times 2''$, 2,5 kg, $5'' \times 3''$, 4 kg, $4'' \times 2''$, 4 kg, $5'' \times 4''$, 5,5 kg,
 Doppelmuffen $4''$, 5 kg und $2''$, 2 kg.

Bei sämtlichen Formmaschinen ist eine Formhälfte fest mit der Grundplatte der Maschine verschraubt, während die andere Hälfte beweglich ist und zur Seite geschwenkt werden kann. Eine Maschine für Viertel- (90°) Krümm von $5''$ (127 mm) l. ϕ ist in den Ab-

bildungen 2 und 3 dargestellt. Abbildung 2 zeigt die Maschine unmittelbar nach dem Ausheben des zuletzt gegossenen Krümmers. Die beiden Kernhälften sind durch Senken des Handhebels H zurückgezogen worden, und die bewegliche Form-

beweglichen Hälfte. Der Kanal A (Abbildung 3) dient zur Entlüftung während des Gießens. Jedes Kernstück ist der ganzen Länge nach

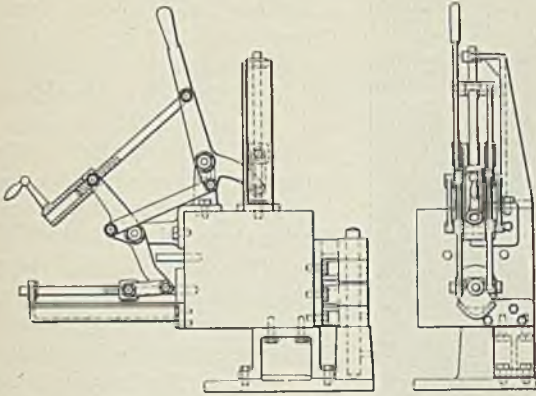


Abbildung 4. Hebelwerk der Formmaschine für Viertelkrümmer.

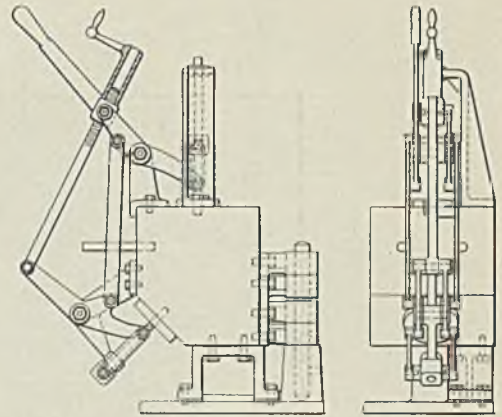


Abbildung 6. Hebelwerk der Formmaschine für Achtelkrümmer.

hälfte ist noch aufgeklappt. Zum Gusse werden die Kerne durch Hochheben des Hebels in die Form eingesetzt (Abbildung 3), worauf die bewegliche Formhälfte zugeklappt und verschlossen

durchbohrt. Vor Anbringung dieser Bohrungen erforderte das Ausziehen der Kerne großen Kraftaufwand, welcher nun wesentlich vermindert ist. Man sollte meinen, es würde sich

längs der Fuge zwischen den Kernen ein Grat bilden. Das ist aber nicht der Fall, das Eisen erstarrt so rasch, daß ein Eindringen in die Fuge niemals erfolgt. Abbildung 4 läßt das Hebelwerk und die Anbringung der einzelnen Teile der Maschine noch deutlicher erkennen.

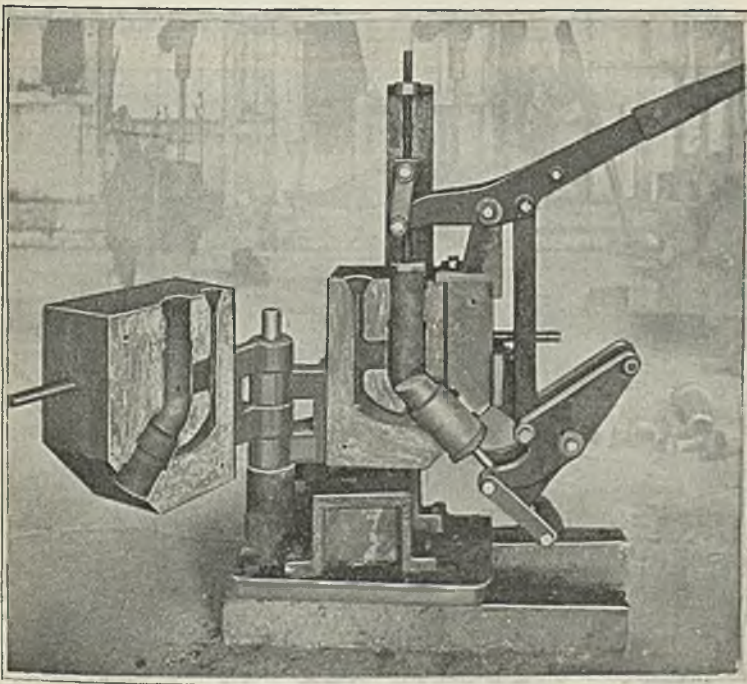


Abbildung 5. Formmaschine für Achtelkrümmer.

Die Abbildungen 5 und 6 veranschaulichen eine Maschine für Achtel-(45°) Krümmer. Zur Verdeutlichung der Schnittflächen der beiden Kernhälften sind in Abbildung 5 die zwei Kernstücke etwas auseinandergezogen dargestellt. Die Außenseiten der Kerne entsprechen den Krümmungen der Gußstücke, der jeden Kern mit dem Hebelwerk verbindende Anker ist aber wie bei der vorherbeschriebenen Maschine gerade.

Im Gegensatz zu den Krümmermaschinen erhält bei den Abzweigmaschinen jeder Kern eine eigene von der des anderen

wird. Nach Erledigung dieser wenigen Handgriffe kann abgegossen werden. Der Eingußtrichter und die Anschnitte sind den Abbildungen ohne weiteres zu entnehmen, ebenso die Anbringung des Hebelwerkes an der feststehenden Formhälfte und die Schwenkvorrichtung der

Kernes unabhängige Führung. Der Hauptkern ist an einer Säule mit drehbarem Querhaupt gewichtsausgeglichen aufgehängt. Die Abbild. 7 und 8 zeigen die Einrichtung für ein schräges Abzweigstück von 2" X 2" l. ϕ . Der seitliche Kern hat eine an der festen Formhälfte befestigte

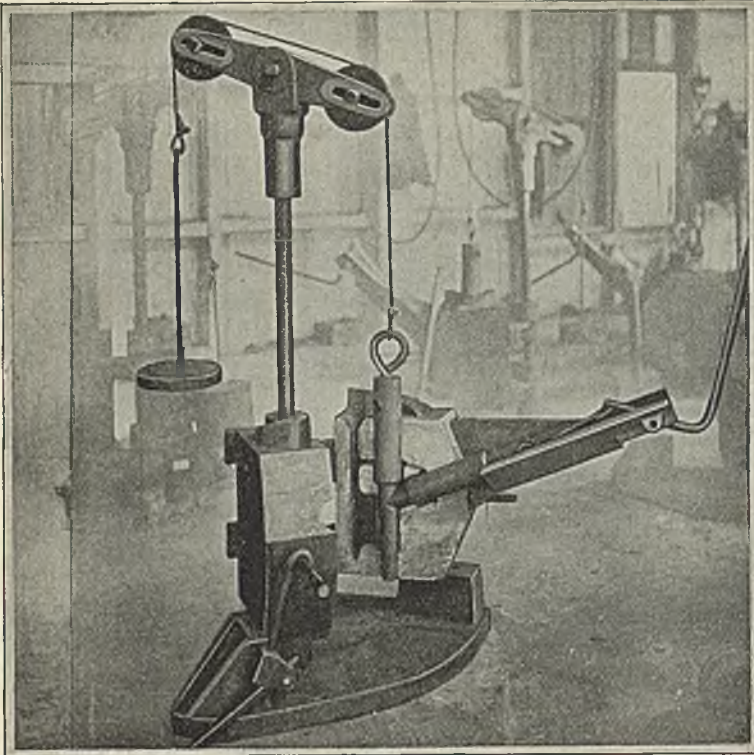


Abbildung 7. Formmaschine für schräge Abzweigstücke.

V-förmige Führung und wird durch einen Handhebel bewegt. Die bewegliche Formhälfte läuft auf einer Rolle R und kann mit dem Hebelverschluß H durch einen Handgriff fest an die andere Hälfte geschlossen werden. Bei größeren Kernen erfordert das Ausziehen durch Hebel großen Kraftaufwand, deshalb bewirkt man es mittels Schraube und Handrad. Abbildung 9 zeigt eine solche, für schräge Abzweige von $5'' \times 3''$ l. ϕ eingerichtete Maschine. Große senkrecht stehende Kerne werden mit einem Hebezeuge ausgezogen, wie es die Abbild. 10 und 11 veranschaulichen.

Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens soll nichts zu wünschen übrig lassen. Während bei der früheren Sandformerei im Durchschnitt für jedes Formstück 24 $\text{L} \text{ } \text{L} \text{ } \text{L}$ Löhne bezahlt werden mußten, kommt man jetzt mit 8 $\text{L} \text{ } \text{L} \text{ } \text{L}$ aus. Die Einzelgewichte der bisher hergestellten Stücke schwanken zwischen 2 kg und 14 kg, das Durch-

schnittsgewicht dürfte etwa 7,5 kg betragen. Aus einer Form wurden schon über 6000 Abgüsse geliefert, ohne daß sie irgendwelche Abnutzung erkennen ließ. Jede Form liefert etwa 500 kg Ware in der Schicht, es sind daher die auf den Guß für Maschinen und Formen entfallenden Unkosten nicht erheblich. Sie dürften geringer sein, als die Auslagen für Formstoffe und Formkasten bei der Sandformerei. Die Zahl der von einer Form in der Schicht gelieferten Stücke ist bei kleinen, leichten Abgüssen größer als bei schweren Stücken. Die Ursache liegt aber nicht so sehr in der rascheren Handhabung kleinerer Formen, als in der Möglichkeit, rascher hintereinander abgießen zu können, da kleine Stücke die Form weniger erhitzen. Das Heißwerden der Formen birgt bis zu einem gewissen Grade keine Schwierigkeiten für den

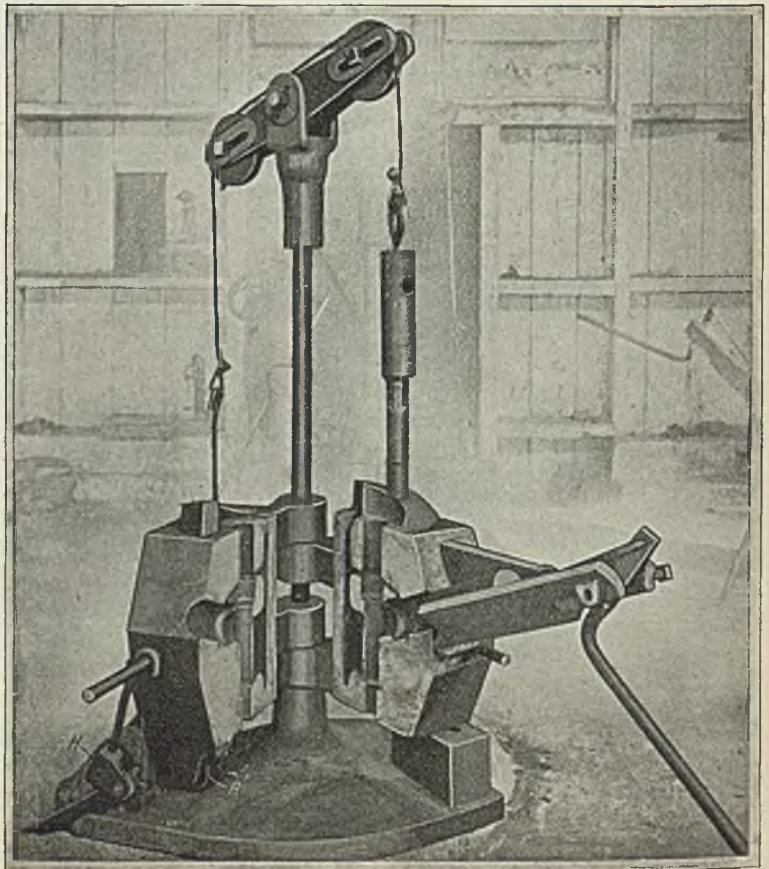


Abbildung 8. Formmaschine für schräge Abzweigstücke.

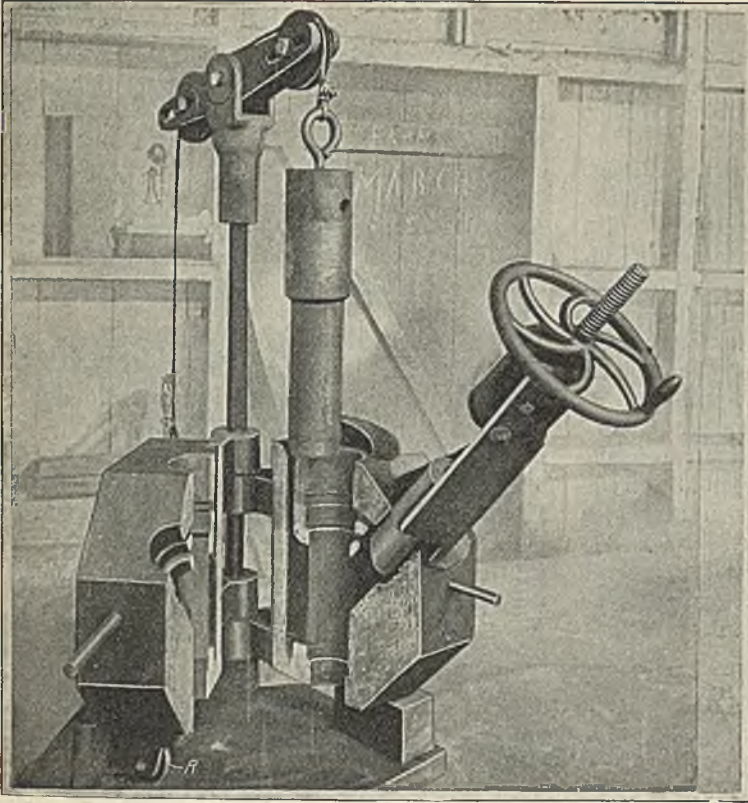


Abbildung 9. Formmaschine mit Vorrichtung zum Ausziehen der Kerne mittels Schrauben.

Erfolg des Gusses, die Formen gehen aber um so schneller zugrunde, je heißer man sie regelmäßig werden läßt. Am besten ist es, zu sorgen, daß sie ihre graue Farbe andauernd behalten, dann erreichen sie die größte Lebensdauer.

Der Erfolg des Gusses in Dauerformen beruht in der raschen Abschreckung des eingegossenen flüssigen Eisens bis zur Erstarrung, der sofortigen Behebung der abschreckenden Ursachen nach Eintritt des Erstarrens und der folgenden allmählichen, normalen Abkühlung. Wird einmal ein Kern zu früh oder zu spät gezogen oder die Form unzeitig geöffnet, so entsteht kein großer Schaden. Das in der Form befindliche Gußstück (beziehungsweise dessen Reste) wird mit dem Hammer zer schlagen und entfernt, worauf wieder mit dem regelrechten Gießen fortgefahren werden kann. Form und Kern erleiden dabei keinen Schaden. Derartige Versehen kommen



Abbildung 10. Ausziehen des Kerns mittels Hebezeug.

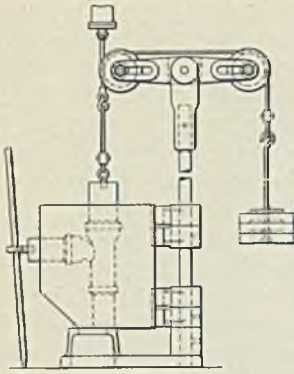


Abbildung 11.

Formmaschine mit Hebezeug zum Ausziehen des Hauptkerns.

lang in einem offenen Schuppen den Einflüssen von Wind und Wetter ausgesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit war das in Sand gegossene Stück vollständig mit Rost überzogen, während das andere kaum Spuren von Rost zeigte.

aber sehr selten vor, da die richtigen Zeitabschnitte sehr leicht eingehalten werden können.

In Dauerformen erstellte Gußstücke widerstehen den Einflüssen von Luft und Feuchtigkeit wesentlich besser, als in Sand gegossene. Je eine in Sand und eine in Dauerform hergestellte Doppelmuffe wurden 30 Tage

Die Ursache liegt in der größeren Feinkörnigkeit des Dauerformgusses, was durch einen Versuch festgestellt werden konnte. Läßt man ein Gußstück in der Dauerform völlig erkalten, so schreckt es ab, wird weiß und gewinnt also das feinste Korn. Man setzte nun ein dergestalt abgeschrecktes und ein sofort nach dem Erstarren aus der Dauerform genommenes Abzweigstück längere Zeit dem Wetter aus. Das abgeschreckte Stück erwies sich noch ganz rostfrei, als das andere schon stark von Rost angefressen war.

Das Dauerformverfahren von den ersten Versuchen bis zum praktischen Betriebe im Großen entwickelt und durchgeführt zu haben, ist persönliches Verdienst von Edgar Allen Custer, Präsident der Tacony Iron Co. Sein Name verdient künftig neben den anderen hervorragenden Pfadfindern des Eisenhüttenwesens genannt zu werden. Custer wurde bei dieser Arbeit tatkräftig unterstützt von Robert A. Pitman, der sämtliche Konstruktionen entworfen und ausgeführt hat.

Irresberger.

Die Luftmenge und ihre Bedeutung für den Bau und Betrieb der Kupolöfen.

Von Ing. Georg Buzek in Trzynietz.

(Schluß von Seite 575.)

VI. Windpressung.

Bei einer bestimmten Luftmenge, welche wir in der Zeiteinheit in das Ofeninnere einführen, und einer Windgeschwindigkeit in den Düsen von 25 bis 30 m stellt sich je nach der Höhe des Ofens, ferner je nach der Stückgröße des verwendeten Koks und Roheisens, schließlich je nach der vorherrschenden Ofentemperatur eine ganz bestimmte Windpressung ein. Beträgt die Windgeschwindigkeit in den Düsen mehr als 30 m, so wird die Windpressung auch von der Düsengröße abhängig, sofern der freie Ofenquerschnitt ungeändert bleibt. Eine Formel zur Berechnung der Windpressung, welche alle beim Kupolofenschmelzen bestehenden und auf sie Einfluß ausübenden Verhältnisse berücksichtigt, ist bis heute nicht ermittelt worden. Nach Professor Osann* kann man annehmen, daß sich die Winddrücke, am Ofen gemessen, ungefähr wie die Quadratwurzeln aus den Windmengen verhalten. Bezeichnet p die Windpressung in mm Wassersäule, W die minutliche Windmenge in cbm, so berechnet sich aus dem von Prof. Osann angeführten Beispiel die Formel für die Windpressung mit $p \sim 64 \sqrt{W}$. Da wir die minutliche Windmenge W nach der Formel $W = 100 Q$ aus dem Ofen-

querschnitt (Q) berechnet haben, können wir die Gleichung für die Windpressung auch schreiben:

$$p \sim 64 \sqrt{100 \times Q} \text{ oder}$$

$$p \sim 640 \sqrt{Q}.$$

Die Tatsache, daß die Windpressung mit der Quadratwurzel aus dem Gesamtofenquerschnitt zunimmt, läßt die Schlußfolgerung zu, daß das Verhältnis $\frac{q}{Q} = \frac{\text{freier Ofenquerschnitt}}{\text{Gesamtofenquerschnitt}}$ mit wachsendem Gesamtofenquerschnitt abnimmt. (Die frühere Gleichung $q = 0,4 Q$ gilt somit in der Praxis nicht für alle Ofengrößen.) Dementsprechend wird auch die Gasgeschwindigkeit in der Verbrennungszone mit zunehmendem Ofenquerschnitt steigen. Die frühere Annahme verschiedener Düsendrücke des Windes ($v = 30, 45, 60$ m/sek.) findet darin ihre Begründung.

Obige Formeln berücksichtigen nur die minutliche Windmenge bzw. den Ofenquerschnitt. Dagegen fehlt darin der von der Ofenhöhe und vom freien Ofenquerschnitt abhängige Koeffizient.* Doch genügen zur beiläufigen Schätzung der Windpressung die obigen Formeln vollkommen, wie aus untenstehender Zahlentafel 14 hervorgeht:

* „Stahl und Eisen“ 1908, 7. Oktober, S. 1453.

* Darauf soll später bei einer anderen Gelegenheit näher eingegangen werden.

Zahlentafel 14. Windpressung.

Ofendurchmesser mm	Ofenquerschnitt qm (Q)	Windmenge ebm (W)	Windpressung (p) rund	Anmerkung
500	0,1964	24	266	Windpressung in mm
600	0,2827	34	341	
700	0,3848	46	397	Wassersäule: p ~ 640 \sqrt{Q} oder p ~ 64 \sqrt{W}
800	0,5026	60	454	
900	0,6362	76	510	
1000	0,7854	94	568	
1100	0,9503	114	624	
1200	1,1310	136	682	

Wir sehen, daß mit dem Ofendurchmesser die Windpressung zunimmt, was ja aus der Kupolofenpraxis allgemein bekannt ist. Es erscheint richtiger, die Windpressung nach dem Ofendurchmesser und nicht nach der Ofenhöhe allein zu beurteilen. Die in obiger Zahlentafel berechneten Windpressungen sollen nicht als Richtschnur beim Kupolofenbetrieb dienen, denn bei einem normal gebauten Kupolofen stellt sich, wenn die minutliche Windmenge dem Ofenquerschnitt entspricht, und wenn die Düsen richtig bemessen sind, die richtige Windpressung von selbst ein. Ob nun die tatsächliche Windpressung mehr oder weniger von den Werten der Zahlentafel abweicht, ist für den Ofenbetrieb ohne Belang, denn maßgebend ist die Windmenge und nicht die Windpressung. Daraus soll aber nicht gefolgert werden, daß die beim Kupolofen verwendeten Manometer zur ständigen Messung des Winddruckes keine Berechtigung haben. Haben wir einmal durch genaue Messung festgestellt, daß die Windmenge dem Ofenquerschnitt richtig angepaßt ist, und bei normalem Betrieb die normale Windpressung vermerkt, so wird uns das mit dem Windkasten in Verbindung stehende Manometer jederzeit zeigen, ob die normalen Betriebsverhältnisse weiter bestehen oder gestört werden. Doch unerlässlich ist es, wenigstens von Zeit zu Zeit die vom Gebläse gelieferte Windmenge durch genaue Messung zu prüfen. Wie dies in einfacher Weise mit einem „Windmesser“ ausgeführt werden kann, hat A. Messerschmitt vor kurzem in dieser Zeitschrift* beschrieben, und es soll hier darauf nur verwiesen werden. Keine Gießerei darf es unterlassen, ein neues Gebläse bei Inbetriebsetzung und einige Zeit nachher auf Windleistung zu untersuchen und sich von der minutlichen Windmenge Kenntnis zu verschaffen. Auf der unrichtigen Windmenge beruhen zum größten Teil die sich oft wiederholenden Klagen über zu geringe Schmelzleistung einerseits und zu hohen Koksauwand anderseits.

VII. Ofenhöhe.

Nachdem wir nun den Zusammenhang zwischen der Luftmenge, Ofenquerschnitt und Düsengröße klargelegt haben, erübrigt es sich noch,

die Frage zu beantworten, ob und wie weit die Ofenhöhe von der Luftmenge beziehungsweise vom Ofenquerschnitt, von der Schmelzleistung und dem Koksauwand abhängt. Mit Rücksicht auf die Meinungsverschiedenheiten der Kupolofenkonstruktoren und Gießereifachleute über diesen Punkt soll eine nähere Erörterung aller in Betracht kommenden Faktoren folgen. Die einen verpönnen eine zu große Ofenhöhe, schreiben ihr nur eine geringe Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Ofenbetriebes zu und empfehlen, sie je nach den bestehenden Baulichkeiten oder nur nach Gefühl zu bemessen; die anderen hingegen fordern ohne Rücksicht auf den Ofenquerschnitt eine möglichst große Ofenhöhe und machen mehr oder weniger günstige Betriebsergebnisse von derselben abhängig. Heute gilt allgemein -- wenigstens sofern es sich um die Theorie des Kupolofenbaues handelt -- der Grundsatz: Ofenhöhe ist vom Ofenquerschnitt unabhängig. Mit dieser Theorie steht jedoch die Praxis im Widerspruch. Kupolöfen mit kleinem Querschnitt erhalten kleine, jene mit großem Querschnitt große Ofenhöhe. Auf der einen Seite haben wir Kleinkupolöfen von 350 bis 500 mm ϕ und 1,5 m bis 3 m Gesamthöhe, auf der andern Seite sind Stahlwerkskupolöfen von 2 bis 3 m ϕ und 10 bis 20 m Höhe. Die Zunahme der Ofenhöhen mit steigendem Durchmesser zeigen auch die nachstehenden, teils aus der Fachliteratur, teils aus den Preislisten der Kupolofenfabrikanten entnommenen Beispiele:

1.*

Ofendurchmesser i. der Verbrennungszone mm	500	600	700	800	900	1000	1100
Gesamte Höhe gemessen von der Herdsohle bis Unterkante Gichtöffnung							
bei Ofen mit Vorherd in m	2,7	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
bei Ofen ohne Vorherd in m	3,0	3,8	4,3	4,7	5,3	5,7	6,3

2. Aus den Preislisten zweier bedeutender Kupolofenfabrikanten geht hervor, daß die „ganze Ofenhöhe“ (gemessen von der Hüttensohle bis zum Gichtboden) mit steigendem Ofendurchmesser im Mittel -- wie folgt -- zunimmt:

Ofendurchmesser in mm:							
500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Ganze Höhe in m (Mittel):							
4,2	4,75	5,65	6,1	6,3	6,65	6,9	7,2

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Ofendurchmesser bzw. Ofenquerschnitt und der Ofenhöhe besteht. Das erste Beispiel zeigt, daß die Ofenhöhe auch bei einem und demselben Ofendurchmesser verschieden groß gewählt wird, je nachdem der Ofen mit oder ohne Vorherd gebaut

* „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Nov., S. 1737.

* „Gießereizeitung“ 1907, 15. Jan. Seite 37.

wird. Bei Öfen ohne Vorherd wird die Entfernung der Düsenebene von der Herdsohle durch die Menge des auf einmal abzusteckenden Roh Eisens bestimmt. Auch aus diesem Grunde wird die Gesamthöhe bei einem und demselben Ofendurchmesser verschieden ausfallen. Daraus folgt, daß das Abhängigkeitsverhältnis des Ofenquerschnittes zur Ofenhöhe nicht durch die Gesamthöhe, sondern durch die wirksame Ofenhöhe bestimmt wird. Die Abb. 10 zeigt uns einen idealen Querschnitt durch einen im Betrieb befindlichen Kupolofen. Auf den ersten Blick fallen uns zwei

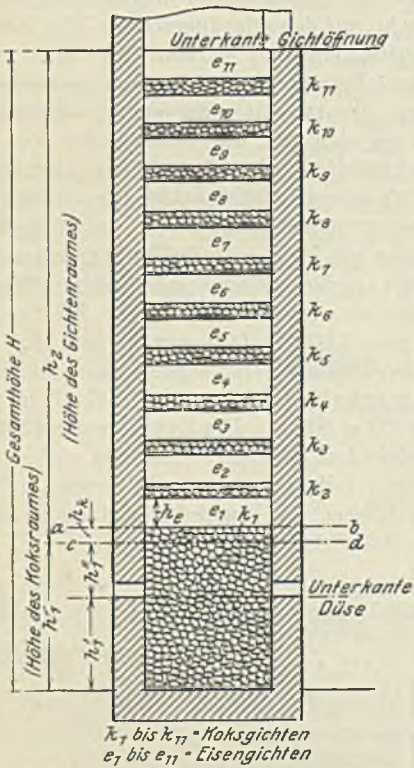


Abbildung 10. Idealer Schnitt durch einen im Betrieb befindlichen Kupolofen.

durch die Linie ab bez. cd getrennte Räume auf. Der untere Raum von der Höhe h_1 reicht von der Herdsohle bis etwa 500 mm über die Düsenebene und enthält Koks, in dessen Zwischenräumen flüssiges Eisen und Schlacke sich sammelt, beziehungsweise herabrieselt. Nennen wir diesen Teil kurz Koksraum. Der obere Raum von der Höhe h_2 reicht von der Linie cd bis zur Unterkante Gichtöffnung und enthält die einzelnen Eisen- und Koksgichten in wechselnder Reihenfolge, daher können wir denselben kurz Gichtenraum nennen. Die Aufgabe des Gichtenraumes besteht in der allmählichen Erhitzung des Roh Eisens bis zur Schmelztemperatur. Von dem Maße der Vorwärmung der Eisengichten hängt die Schmelzwirkung ab. Wir können daher die Höhe des Gichtenraumes als wirksame Ofenhöhe be-

zeichnen. Von der Bedeutung der wirksamen Ofenhöhe für das Schmelzergebnis können wir uns leicht in folgender Weise überzeugen: Lassen wir die Gichten bis zu einer geringen Entfernung von der Linie cd sinken und setzen dann kalt Eisengichten nach, so wird im besten Falle die nachgesetzte Eisengicht noch schmelzen, aber nicht überhitzt sein. Das Eisen wird für Gießzwecke nicht mehr verwendbar sein. Sinkt die Gichtsäule noch tiefer, dann kann die nachgesetzte Eisengicht nicht mehr geschmolzen werden, weiterer Schmelzbetrieb wird unmöglich. Es ist daher von der größten Bedeutung, die wirksame Ofenhöhe richtig zu bemessen. Die Richtigkeit derselben kann nach der Gichtgastemperatur beurteilt werden. Bei einer bestimmten Gichtenraumhöhe werden die Gichtgase unter sonst gleichen Verhältnissen mit desto höherer Temperatur die oberste Eisengicht verlassen, je höher die Ofentemperatur in der Verbrennungszone ist. Die Ofentemperatur hängt bei gleichbleibender Luftmenge von dem Satzkoksaufwand ab. Wir können daher sagen, daß die Gichtenraumhöhe vom dem Satzkoksaufwand abhängt. Dies geht auch aus folgender Betrachtung deutlich hervor:

Der Koks ist ein schlechter, das Eisen ein guter Wärmeleiter. Je mehr Koks bei einer gegebenen Gichtenraumhöhe im Ofen vorhanden ist, desto weniger Wärme vermögen die Gichtgase an die Gichtsäule abzugeben, mit desto höherer Temperatur verlassen sie die letzte Eisengicht. Die Ofenhöhe wird daher bei hohem Satzkoksaufwand größer gewählt werden müssen, als bei niedrigem. Wollten wir aber die Gichtenraumhöhe h_2 nur vom Satzkoksaufwand abhängig machen, so würden wir bei niedrigem Satzkoksaufwand für große Öfen eine verhältnismäßig sehr geringe, bei hohem Satzkoksaufwand für kleine Öfen eine verhältnismäßig sehr große Ofenhöhe erhalten. Nehmen wir die wirksame Ofenhöhe bei einem mittleren Satzkoksaufwand z. B. mit 4 m an, so ergeben sich bei verschiedenen Satzkoksaufwand folgende Ofenhöhen:

Satzkoksaufwand	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %
Ofenhöhe h_2	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0 m

Es steht somit fest, daß der Satzkoksaufwand allein nicht die erforderliche wirksame Ofenhöhe bedingt. Bei großen Kupolöfen treten jedenfalls andere schwerwiegende Einflüsse auf, welche die sich aus dem niedrigen Satzkoksaufwand ergebende niedrige Ofenhöhe unwirtschaftlich erscheinen lassen. Bei kleinen Kupolöfen ist dies umgekehrt. Hier verbietet schon die Gefahr des Gichtenhängens die Anwendung der sich aus dem hohen Satzkoksaufwand ergebenden, verhältnismäßig sehr großen Ofenhöhe.

Mit zunehmendem Ofendurchmesser nimmt auch die Stückgröße des gegichteten Eisens zu. Große, massige Eisenstücke erfordern mehr Zeit für die allmähliche Erhitzung bis zum Schmelzen,

als kleine Stücke. Die ersteren müssen daher im Gichtenraum länger verweilen, damit sie sämtliche Gichtgaswärme aufnehmen können. Sie erfordern also größere wirksame Ofenhöhe. Ferner scheint bei Kupolöfen mit großem Schachtdurchmesser das Eisen wegen geringerer Reibung an den Ofenwänden gegen die Ofenmitte vorzurollen und den leichten Koks gegen die Ofenwand zu drängen. Da aber die Gase an den Wänden emporzusteigen trachten, wird die Erwärmung des Eisens nur teilweise durch unmittelbare Berührung mit den heißen Verbrennungsgasen erfolgen und daher verhältnismäßig langsam vor sich gehen. Auf diese Weise ergibt sich ein gewisser Zusammenhang zwischen Ofenquerschnitt und Ofenhöhe. Wir können annehmen, daß die wirksame Ofenhöhe mit der Quadratwurzel aus der Ofenquerschnittsfläche zunimmt.

Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß die Betriebsdauer des Kupolofens die Gichtgastemperatur und somit auch die wirksame Ofenhöhe beeinflußt. Je länger der Ofen im Betrieb ist, desto höher steigt die durchschnittliche Ofentemperatur, desto höher wird die Gichtgastemperatur sein. Zwecks Ausnutzung der höheren Gichtgastemperatur für den Schmelzprozeß muß die Ofenhöhe größer gewählt werden. Dies mag zum Teil auch der Grund sein, warum die Stahlwerkskupolöfen, welche mehrere Tage hindurch ununterbrochen betrieben werden, so große Ofenhöhen erhalten müssen. Daraus folgt auch, daß Gießereikupolöfen, welche den ganzen Tag hindurch im Betrieb sind, mit Rücksicht auf die bessere Ausnutzung der Gaswärme höher gebaut werden sollen, als Oefen, welche nur einige Stunden (2 bis 3 Stunden) betrieben werden. Wir sehen, daß die im Gichtenraum zur Geltung kommenden Einflüsse sehr verschiedenartig sind, und daß deren genaue ziffernmäßige Darstellung unmöglich ist. Im Folgenden soll versucht werden, eine Annäherungsformel für die wirksame Ofenhöhe zu entwickeln, in welcher die oben besprochenen Einflüsse zum Teil berücksichtigt erscheinen. Bezeichnet

N das Gewicht des Eisens im Gichtenraum in 100 kg,
 S die stündliche Schmelzleistung des Ofens in 100 kg,
 m die Aufenthaltsdauer des Eisens im Gichtenraum in Minuten,

so gilt die Gleichung:

$$a) N = \frac{S \times m}{60}$$

Setzen wir in dieser Gleichung für S den früher gefundenen Wert

$$b) S = \frac{W \times 60}{k \times p}$$

ein, so erhalten wir:

$$c) N = \frac{W \times m}{k \times p}$$

Aus unserer früher entwickelten Gleichung ist $W = 100 Q$. Nehmen wir ferner $m =$

$k \times \sqrt{Q}$, und setzen diesen Wert in unsere Gleichung c) ein, so erhalten wir

$$d) N = \frac{100 Q \times k \times p \sqrt{Q}}{k \times p} = 100 Q \sqrt{Q}$$

worin Q den Ofenquerschnitt in qm bedeutet.

Bezeichnen wir die Höhe der sämtlichen Eisengichten im Gichtenraume mit h_e in m und das Gewicht eines Raummeters der geschichteten Eisenstücke in 100 kg mit e , so ist das Gesamtgewicht des Eisens im Gichtenraume

$$e) N = h_e \times Q \times e$$

Setzen wir nun die Werte aus der Gleichung d) und e) einander gleich, so erhalten wir

$$f) h_e \times e = 100 \sqrt{Q} \text{ oder}$$

$$g) h_e = \frac{100}{e} \sqrt{Q}$$

Bezeichnen wir ferner das Gewicht eines rm geschichteten Koks mit k_1 , den Satzkoksaufwand für 100 kg Eisen mit k in kg , die Satzkokshöhe mit h_k in m , so ist

$$h) h_k = \frac{h_e \times k}{\frac{k_1}{e} \times 100}$$

$$i) \frac{k_1}{e} = n,$$

$$k) h_k = \frac{h_e \times k}{n \times 100}$$

Die Gesamthöhe des Gichtenraumes ist

$$l) h_2 = h_e + h_k$$

Setzen wir in diese Gleichung den Wert für h_k ein, so erhalten wir

$$m) h_2 = h_e + \frac{h_e \times k}{n \times 100}$$

$$\text{oder } n) h_2 = h_e \left(1 + \frac{k}{n \times 100} \right) \text{ oder}$$

$$o) h_2 = \frac{100}{e} \sqrt{Q} \left(1 + \frac{k}{n \times 100} \right)$$

Im Mittel beträgt das Gewicht eines rm geschichteter Eisenstücke in der Eisengatterung rund 2500 kg, das Gewicht eines rm Koks $k_1 = 500$ kg. Es ist dann das Verhältnis $\frac{k_1}{e}$

$= \frac{500}{2500} = 0,2$ und die Gleichung o) lautet:

$$p) h_2 = 4 \sqrt{Q} \left(1 + \frac{k}{20} \right)$$

Nach dieser Gleichung erscheint die Gicht-raumhöhe vom Ofenquerschnitt Q und dem Satzkoksaufwand k für 100 kg Roheisen abhängig, worauf wir in unseren allgemeinen Bemerkungen über die Gicht-raumhöhe bereits hingewiesen haben. Bei einem bestimmten Satzkoksaufwand ist die Gicht-raumhöhe h_2 nur vom Ofenquerschnitt abhängig, wie nachstehende Zahlen-tafel 15 zeigt:

Zahlentafel 15.

Satzkoksaufwand in kg	6	7	8	9	10	11	12
Gicht-raumhöhe h_2 in m . . .	$5,2\sqrt{Q}$	$5,4\sqrt{Q}$	$5,6\sqrt{Q}$	$5,8\sqrt{Q}$	$6,0\sqrt{Q}$	$6,2\sqrt{Q}$	$6,4\sqrt{Q}$

Wieweit die aus der Gleichung p) berechneten Gichttraumhöhen mit den in der Praxis angewendeten übereinstimmen, zeigt nachfolgende Zahlentafel 16:

Zahlentafel 16. Gichttraumhöhe h_2 in m.

	Ofen- durch- messer mm	Ofen- querschnitt qm	\sqrt{Q}	Satzkoksaufrwand					
				6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	12 %
Gießerei-	500	0,1964	0,443	2,304	2,392	2,481	2,569	2,658	2,835
	600	0,2827	0,532	2,766	2,873	2,979	3,086	3,192	3,405
	700	0,3848	0,620	3,224	3,348	3,472	3,596	3,720	3,968
	800	0,5026	0,709	3,687	3,829	3,970	4,112	4,254	4,538
Kupolöfen	900	0,6362	0,797	4,144	4,304	4,463	4,623	4,782	5,101
	1000	0,7854	0,887	4,612	4,790	4,967	5,145	5,322	5,677
	1100	0,9503	0,975	5,070	5,265	5,460	5,655	5,850	6,240
	1200	1,1310	1,065	5,538	5,751	5,964	6,177	6,390	6,816
Stahlwerks- Kupolöfen	2000	3,1416	1,773	9,220	9,574	9,928	10,283	10,638	11,347

Bei der Berechnung der Höhenformel o) wurde angenommen, daß der Durchmesser des Kupolofens im Gichtenraume und im Koksraum (Verbrennungszone) derselbe ist. Erweitern wir aber den Ofen über der Verbrennungszone — wie es vielfach üblich ist — so wird die erforderliche Ofenhöhe geringer ausfallen und die Formel ändert sich in folgender Weise:

Bedeutet Q_g den mittleren Ofenquerschnitt im Gichtenraum und Q_v den Querschnitt in der Verbrennungszone, so lautet unsere frühere Formel d)

$$N = 100 Q_v \sqrt{Q_g}$$

und die Formel e) wird

$$N = h_e \times Q_g \times e.$$

Hieraus berechnet sich

$$h_e = \frac{100 Q_v}{e \sqrt{Q_g}} \text{ und}$$

$$h_2 = \frac{100}{e} \times \sqrt{\frac{Q_v}{Q_g}} \left(1 + \frac{k}{n \times 100} \right).$$

Setzen wir für n und e die früheren Werte ein, so erhalten wir

$$h_2 = 4 \frac{Q_v}{\sqrt{Q_g}} \left(1 + \frac{k}{20} \right).$$

Beträgt die Erweiterung des Gichtenraumquerschnittes etwa 30%, so ist $Q_g = 1,3 Q_v$ und weitere Rechnung ergibt

$$h_2 = \frac{4}{\sqrt{1,3}} \sqrt{Q_v} \left(1 + \frac{k}{20} \right)$$

$$\text{oder } h_2 \sim 3,5 \sqrt{Q_v} \left(1 + \frac{k}{20} \right).$$

Um die Gesamthöhe H des Kupolofens zu ermitteln, müssen wir noch die Höhe des Koksraumes $h_1 = h_1' + h_1''$ festlegen. Die Entfernung h_1' der Düsenunterkante von der Herdsohle wird bei Kupolöfen mit Vorherd nur so groß genommen, als zum Schutz der Düsen gegen das Eindringen der Schlacke nötig ist. Die auf der Herdsohle lagernde Koksschicht

nimmt ferner das flüssige Eisen und die Schlacke auf, so daß ein Kaltblasen durch den Wind nicht eintreten kann. Bei kleineren Oefen liegt die Gefahr des Kaltblasens wegen verhältnismäßig geringer Windpressung nicht so nahe, wie bei großen Oefen. Aus diesem Grunde wird die Entfernung der Düsenunterkante von der Herdsohle bei kleinen Oefen geringer gewählt als bei großen Oefen. Auch die Lage der Düsen — horizontal oder gegen die Herdsohle geneigt — ist hierbei von Bedeutung. Im Mittel wird die Düsenentfernung bei Oefen mit Vorherd mit dem halben Ofendurchmesser D angenommen,

so daß $h_1' = \frac{D}{2}$ oder $h_1' = \sqrt{\frac{Q}{\pi}}$ wird.

Bei Kupolöfen ohne Vorherd richtet sich die Düsenentfernung von der Herdsohle nach der größten Menge des im Ofen für den jedesmaligen Abstich zu haltenden flüssigen Roheisens. Für 100 kg Eisen beträgt bei 5% Schlacke der erforderliche Raum $14 + 2,5 = 16,5$ edm. Da der freie Ofenquerschnitt die Hälfte des gesamten Querschnittes (Q in edm) beträgt, so erhalten wir die erforderliche Höhe für je 100 kg flüssiges Roheisen samt Schlacke aus der Gleichung $h = \frac{16,5 \times 2}{Q} = \frac{33}{Q}$ dm.

Die stündliche Schmelzleistung beträgt bei 8% Satzkoaks und normaler Luftmenge 75 Q kg und erfordert eine Eisenbadhöhe von $\frac{33}{Q} \times \frac{75 \times Q}{100} = 24,75$ dm.

Je nachdem wir den Fassungsraum für $\frac{1}{2}$, für $\frac{1}{3}$, für $\frac{1}{4}$ oder für $\frac{1}{5}$ Stundenleistung des Ofens einrichten, werden wir die Entfernung der Düsenunterkante von der Herdsohle mit 1237 mm, 825 mm, 619 mm oder mit 495 mm anzunehmen haben. Dieselbe wird in der Regel bei kleinen Oefen von 500, 600, 700 mm Φ mit rd. 500 mm, bei mittelgroßen Oefen von 800 bis 1000 m Φ mit etwa 620 mm, bei großen Gießereikupolöfen von 1100 bis 1200 mm Φ mit 825 mm

gewählt. Bei Stahlwerkskupolöfen, welche ohne Vorherd gebaut werden, steigt die für eine Stunde anzunehmende Eisenbadhöhe je nach dem Fassungsraum sogar bis 6,5 m! (Kupolöfen der Burbacher Hütte. *)

Es erübrigt uns noch, die Höhe h_1'' des oberen Koksraumes, welcher von Unterkante Düse bis zur ersten Eisengicht reicht, zu bestimmen. Hier findet die Verbrennung statt, hier wird die Wärme erzeugt, von welcher ein Teil zur Ueberhitzung des flüssigen Eisens und der Schlacke in diesem Raum selbst verbraucht wird; ein zweiter Teil der Wärme dient zum Schmelzen, ein dritter zum Vorwärmen des Eisens und des Koks. Wir unterscheiden daher die Verbrennungszone oder Ueberhitzungszone, die Schmelzzone und die Erwärmungszone. Die zwei letzten Zonen liegen bereits im Gichtenraum, die erste bildet den oberen Teil des Koksraumes. Die Höhe der Verbrennungszone muß unzweifelhaft wenigstens so groß sein, daß das über ihr liegende, noch feste Roheisen nicht von der kalten Luft getroffen werden kann. Etwaige überschüssige Luft, welche die Verbrennungszone verläßt, muß, bevor sie die Schmelzzone erreicht, auf die Ofentemperatur erhitzt sein. Es leuchtet daher von selbst ein, daß die Höhe der Verbrennungszone in erster Linie von der Windmenge bzw. von der Windpressung abhängt. Ferner hängt sie davon ab, ob die Düsen in einer oder in zwei Reihen angeordnet sind, ob die Düsen horizontal liegen oder gegen die Herdsole geneigt sind oder ganz nach unten auslaufen. Das Aussehen der Ofenausmauerung nach einer längeren Schmelzung zeigt uns deutlich die Lage der Schmelzzone an. Ungefähr da, wo die Ausmauerung am stärksten angegriffen erscheint, liegt die Schmelzonenunterkante. Die Linie cd (Abbildung 10) bleibt bei sonst gleichen Betriebsverhältnissen ungeändert; dagegen nähert sich die Linie ab im Maße der Koksgichtverbrennung der Linie cd. Wir können annehmen, daß die Höhe der Verbrennungszone bis zur Linie cd ungefähr gleich ist dem halben Ofendurchmesser $h_1'' =$

$$\frac{D}{2} = \sqrt{\frac{Q}{\pi}}$$

Nummehr sind wir in der Lage, die Gesamthöhe H eines beliebigen Kupolofens zu berechnen: $H = h_2 + h_1' + h_1''$. h_2 ist aus der Zahlentafel 16 zu entnehmen, h_1' ist nach dem Fassungsraum des Ofens ohne Vorherd zu bemessen, und h_1'' aus dem Ofendurchmesser zu berechnen. Zum Beispiel: Ein Ofen von 1000 mm Durchmesser, ohne Vorherd, mit geradem, zylindrischem Gichtenraum, wird bei 8 % Satzkoks folgende Gesamthöhe erhalten: $H = 4967 + 620 + 500 = 6087$ mm.

In nachstehender Zahlentafel 17 sind die Gesamthöhen der Kupolöfen bei verschiedenem Durchmesser und Satzkoksaufwand zusammengestellt:

Zahlentafel 17.
Gesamthöhe der Kupolöfen in m.

	Ofendurchmesser i. L. mm	Satzkoksaufwand							
		6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	12 %		
Stahlwerkskupolöfen**	Gießereikupolöfen*	kleine	500	3,054	3,142	3,231	3,319	3,408	3,585
			600	3,566	3,673	3,779	3,886	3,992	4,205
		mittlere	700	4,074	4,198	4,322	4,446	4,570	4,818
			800	4,707	4,849	4,990	5,132	5,274	5,558
			900	5,214	5,374	5,533	5,693	5,852	6,175
			1000	5,732	5,910	6,087	6,265	6,442	6,797
			1100	6,445	6,650	6,835	7,030	7,225	7,615
			1200	6,963	7,176	7,389	7,602	7,815	8,241
		große	2000	15,929	16,397	16,872	17,347	17,822	18,766

Aus dieser Zahlentafel geht hervor, daß die Gesamtofenhöhe bei gleichbleibendem Ofendurchmesser mit steigendem Satzkoksaufwand zunimmt, ebenso bei gleichbleibendem Satzkoksaufwand und verschiedenem Ofendurchmesser.

VIII. Größe der Koks- und Eisengicht.

Aus dem Grundsatz, daß sich die Windmenge in erster Linie nach dem Ofenquerschnitt in der Verbrennungszone richtet, ergeben sich mit Rücksicht auf die möglichst günstige Brennstoffausnutzung folgende Regeln für den Kupolofenbetrieb:

1. Die Koksgicht soll bei einer bestimmten Luftmenge auf 1 qm Ofenquerschnitt immer gleich groß bleiben; die Höhe der Koksgicht soll demnach feststehend sein.

2. Die Höhe der Eisengicht hängt von dem beabsichtigten Ueberhitzungsgrad des flüssigen Roheisens ab; da der letztere vom Satzkoksaufwand oder von der Koksgicht abhängt, so wird bei feststehender Koksgichthöhe die Höhe der Eisengicht für niedrigen Ueberhitzungsgrad groß, für hohen Ueberhitzungsgrad klein sein. Wie groß die Koksgicht gewählt werden soll, lehrt die Praxis. Im allgemeinen kann angenommen werden, daß bei einer Koksgichthöhe von 100 mm die Koksverbrennung günstig ist. Wiegt 1 cbm Koks etwa 500 kg, so soll die Koksgicht für 1 qm Ofenquerschnitt rund 50 kg betragen. Berücksichtigen wir, daß 1 cbm geschichteten Roheisens rund 2500 kg wiegt, so ergeben sich die in untenstehender Zahlentafel 18 angeführten Koks- und Eisengichten für Kupolöfen von verschiedenen Durchmessern:

* Bei den Gießereikupolöfen wurde die Höhe des Eisenbades h_1' aus der mittleren Schmelzleistung beim mittleren Satzkoksaufwand von 8 % berechnet.

** Bei dem Stahlwerkskupolofen wurde h_1' mit 5000 mm und h_1'' mit 1000 mm angenommen.

Zahlentafel 18.
Koks- und Eisengichten.

Ofen- durch- messer D mm	Ofen- quer- schnitt Q qm	100 mm hohe Koks- gicht kg	Eisengicht in kg bei einem Satz- koksaufrwand von					
			6%	7%	8%	9%	10%	12%
500	0,1964	rund 10	166	142	125	111	100	83
600	0,2827	14	233	200	175	155	140	117
700	0,3848	19	316	270	247	237	190	158
800	0,5026	25	416	360	312	278	250	208
900	0,6362	32	533	460	400	355	320	265
1000	0,7854	39	650	560	488	433	390	325
1100	0,9504	48	800	690	600	533	480	400
1200	1,1310	56	943	800	700	622	560	472
Höhe der Eisengicht in mm*			333	286	250	222	200	166

In der heutigen Kupolofenpraxis ist es allgemein üblich, bei feststehender, gleichbleibender Eisengicht die Größe der Koksgicht zu ändern, je nach dem gewünschten Ueberhitzungsgrad des flüssigen Eisens. Nach obigen Darlegungen erscheint es richtiger, die Koksgicht unverändert zu belassen und die Eisengicht je nach dem erforderlichen Ueberhitzungsgrad zu wählen.

IX. Schlußbemerkung.

Zum Schlusse sollen obige Betrachtungen über den Betrieb und Bau der Kupolöfen kurz in folgender Weise zusammengefaßt werden:

Der Zweck des Kupolofenbetriebes ist das Schmelzen von Roheisen von einem bestimmten Ueberhitzungsgrad, ohne daß irgendwelche Aenderung der chemischen Zusammensetzung des Einsatzes beabsichtigt wird. Das Niederschmelzen wird durch Hitzentwicklung infolge Koksverbrennung erzielt. Die Koksverbrennung ist daher als die Triebfeder des Kupolofenbetriebes anzusehen: sie wird hauptsächlich von der Luft-

$$* h_c = \frac{h_k \times 20}{k}; h_k = 100 \text{ mm}; h_c = \frac{2000}{k} \text{ mm.}$$

Zur Frage der Selbstkostenberechnung und Klassierung von Gußstücken.

Von Dipl.-Ing. Engelbert Leber.

(Schluß von Seite 567.)

Um aber den tatsächlichen Beweis zu erbringen, daß produktiver Lohn und Materialverbrauch nicht in gleichbleibendem Verhältnis stehen, muß man sich an praktische Beispiele halten. Man hat ja nur nötig, einmal an einer Reihe von Stücken, die denselben produktiven Lohn erfordern, den tatsächlichen Materialverbrauch dem Wert nach zu bestimmen, dann wird man finden, wie es mit dieser funktionellen Beziehung zwischen Lohn und Material steht. Leider müssen wir uns darauf beschränken, auch

menge beeinflußt, so daß naturgemäß die letztere als Grundbedingung des Schmelzbetriebes gelten muß. Es ist also nicht zu verwundern, daß der Luftzufuhr seit Beginn des Kupolofenbetriebes die größte Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Ursprünglich galt hohe Windpressung als unentbehrlich. Später kam der Grundsatz auf: „Möglichst viel Wind von tunlichst geringer Pressung“, welcher aber in neuerer Zeit dem Grundsatz: „Die Windmenge muß dem freien Ofenquerschnitt angepaßt sein“ weichen mußte.

Es zeigte sich, daß der vor nicht langer Zeit allgemein gültige Grundsatz: „Möglichst viel Wind“ ohne Rücksicht auf den Ofenquerschnitt nicht richtig war. Dieser Grundsatz fügte seinen blinden Anhängern ebensoviel Schaden zu, wie die ursprüngliche Regel, den Kupolofen nach Art des Hochofens zu betreiben. Die aus den theoretischen Erwägungen abgeleiteten Regeln sind heute fast allgemein in der Kupolofenpraxis eingeführt, doch handelte es sich darum, diese Regeln von einem einheitlichen Gesichtspunkte zu begründen und zu erläutern. Die Uebereinstimmung der in obiger Abhandlung angeführten Rechnungsergebnisse mit den heutigen Grundsätzen des Kupolofenbetriebes kann leicht festgestellt werden. Nach mehreren Fehlritten, welche durch falsche Auffassung des Wesens des Kupolofenschmelzens bedingt waren, wurde in neuerer Zeit der richtige Weg gefunden, welcher zur Anwendung einer bestimmten, dem Ofenquerschnitt angepaßten Windmenge, verhältnismäßig großer Ofenhöhe und verhältnismäßig geringer Querschnitte der in einer Ebene gelegenen Düsen führte. Es erübrigt noch erwähnt zu werden, daß nach diesen Regeln gebaute Kupolöfen von größerem Durchmesser nicht mit Ventilatoren, sondern mit Gebläsen betrieben werden sollen.

diese Seite der Sache nur von allgemeinen Gesichtspunkten aus zu betrachten. Hatte es mit der hier zur Rede stehenden Beziehung seine Richtigkeit, so müßten doch zweifellos alle Stücke gleichen produktiven Lohnes gleich hohen Materialverbrauch haben. Indessen liegt es auf der Hand, daß gleich hoher Lohn ganz verschiedenen Ursachen entspringen kann. Das eine Mal kann er an dem großen Umfang des Körpers liegen, das andere Mal lediglich an den rein technischen Schwierigkeiten, welche die Form-

arbeit macht. Man betrachte einmal daraufhin die in Abbildung 3 und 4 wiedergegebenen Körper, den 16 m langen Teil eines Drehbankbettes und den Schiffszylinder, für die je ein pro-

die Verhältnisse oft genug ebenso schroff gelagert sind und bei der Preisbildung ebenso ins Gewicht fallen. Ganz dasselbe gilt nun auch von der Beziehung zwischen produktivem Lohn

und Hilfslohn. Indessen müssen wir uns auch hier mit allgemeinen Hinweisen begnügen, die die landläufige Annahme von einer Proportionalität zwischen beiden Momenten widerlegen sollen. Wenn tatsächlich direkte Proportionalität zwischen Hilfslohn und produktivem Lohn vorwalten soll, so muß doch wenigstens eine unmittelbare Beziehung zwischen beiden Momenten bestehen. Was aber hat der eben als eine sehr schwankende Größe charakterisierte Formerlohn direkt mit dem Hilfslohn zu tun? Nichts, gar nichts! Die Hilfs-

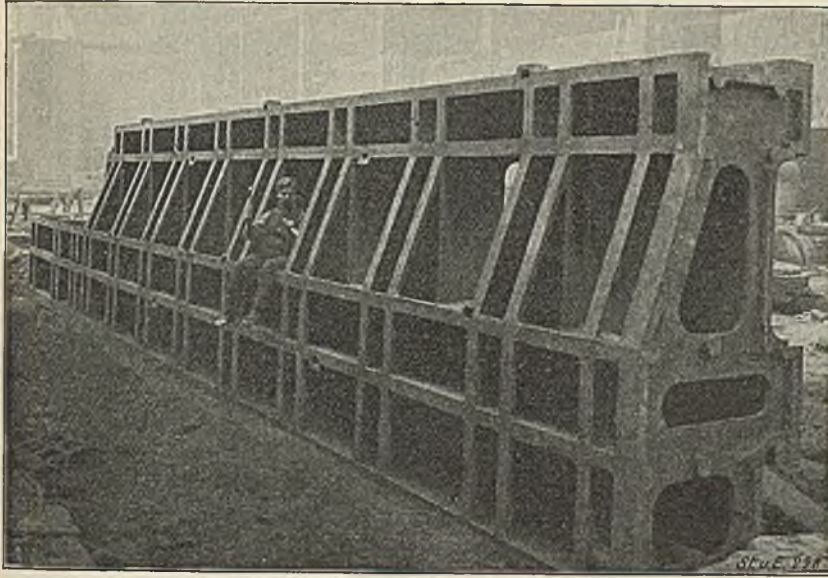


Abbildung 3. Teil zu einem Drehbankbett, 16 m lang, 3 m breit, 1,50 m hoch.

duktiver Lohn von rd. 1000 *M* ausgeworfen war. Auf den ersten Blick sieht man doch, daß das Drehbankbett mit seiner beträchtlichen Längenausdehnung (16 m), seiner Breite (3,0 m)

und seiner Höhe (1,50 m) erheblich mehr Mantelmaterial braucht als der Zylinder, und daß die vielen Kerne des ersteren, von denen fast jeder 2 bis 3 schwere Kernroste enthält, einen beträchtlich höheren Materialwert darstellen als die allerdings komplizierteren Kerne des letzteren. Indessen bleibt der Formerlohn (beide in Lehm) doch derselbe; der eine Körper kostet eben durch seinen großen

Umfang, der andere durch seine höheren Anforderungen an die Formtechnik soviel. Es ist notwendig, sich diese Tatsache an krassen Fällen und großen Stücken anschaulich zu machen, da sie an mittlerem und kleinerem Guß nicht so ins Auge fällt, obgleich auch hier

arbeiter beschäftigen sich im wesentlichen und meistens mit dem Ausladen des Materiales, mit den Schmelzarbeiten (falls diese nicht im Akkord sind), mit der Aufbereitung und dem Transport des Formmaterialies, mit Eisenschleppen u. a., also in der Hauptsache mit dem Eisen- und Formmaterial. Sollte also die zur Besprechung stehende Beziehung zu Recht bestehen, so müßte schon der Beweis erbracht werden, daß ganz allgemein bei allen Stücken sowohl das Eisen als auch das sonstige Material jedes seinem Wert nach direkt proportional mit dem Hilfslohn wie mit dem produktiven Lohn steigt und fällt. Daß aber das Eisengewicht eines Stückes mit seinem produktiven Lohn so gut wie gar nichts zu schaffen hat, bedarf wohl kaum eines Beweises. Die Anschauung lehrt das ohne weiteres, und daß das Material seinem Wert nach nicht proportional mit dem produktiven Lohn steigen oder fallen kann, geht schon z. B. daraus hervor, daß erstens kein homogenes Formmaterial vorliegt, aus dem die Gußformen zusammengesetzt werden, und zweitens, daß die verschiedenen Materialarten (Kerneisen, Kernmasse, Wachschnur, Kernstützen, Mantelmaterial) sehr verschiedene Werte haben und in sehr verschiedenen Mengenverhältnissen an die verschiedenen Gußformen kommen; es müßte also schon ein sehr großer Zufall obwalten, wenn unter diesen Umständen die Beziehung der Proportionalität zwischen produktivem Lohn und Material einerseits

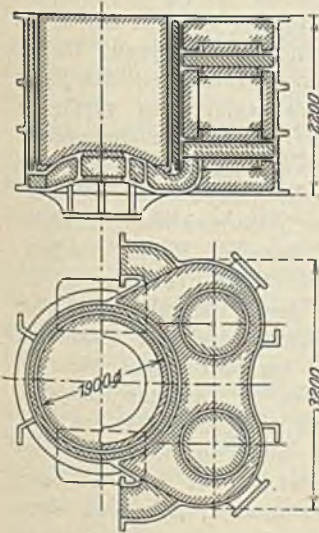


Abbildung 4. Schiffszylinder.

Umfang, der andere durch seine höheren Anforderungen an die Formtechnik soviel.

Es ist notwendig, sich diese Tatsache an krassen Fällen und großen Stücken anschaulich zu machen, da sie an mittlerem und kleinerem Guß nicht so ins Auge fällt, obgleich auch hier

und zwischen produktivem Lohn und Hilfslohn andererseits allgemeingültig, d. h. für jedes Stück maßgebend sein sollte. Die Tatsache aber, daß, wenn in einem Betriebe die Gesamtausgaben für die produktiven Löhne wachsen (gewöhnlich eine Folgeerscheinung der Produktionszunahme), auch meist eine Steigerung der Gesamtausgaben für Hilfslohne auftritt, ist so allgemeiner Natur, daß mit dieser Beziehung bei der Stückkalkulation gar nichts anzufangen ist.

Indessen läßt sich die Unhaltbarkeit des fraglichen Verhältnisses bis zu einem gewissen Grade noch von einer anderen Seite beleuchten, wenn man sich nämlich vergegenwärtigt, unter welchen idealen Vorbedingungen die soeben dargelegten Kalkulationsformeln tatsächlich richtig wären. Die Formeln sind wahrscheinlich zuerst aus der unbestimmten Vorstellung heraus entstanden, daß man, wenn man die Gesamtumsätze an Lohn und Material der verschiedenen Kalkulationsperioden nebeneinander stellte, fand, daß nicht selten das Verhältnis der produktiven Lohnsumme zu den Materialwert- und Hilfslohnsummen im großen und ganzen dasselbe blieb. Aus diesen annähernd oder auch nur sehr annähernd übereinstimmenden Verhältnissen stellte man ein durchschnittliches oder mittleres Verhältnis auf, das man auf die kommenden Kalkulationsperioden übertrug. Dabei beging man folgenden Trugschluß: Da die Verhältnisse in den Gesamtsummen übereinstimmen, so ist das ein Beweis, daß die Geschäfts- und Arbeitsverhältnisse die gleichen oder annähernd die gleichen geblieben sind, also müssen auch die Anforderungen der einzelnen Stücke an Lohn und Material usw. diesem Verhältnis der Gesamtsummen zueinander entsprechen, und somit wird man auch bei der Stückkalkulation diese konstante Beziehung auf das Stück übertragen müssen oder dürfen. Wann aber trifft es zu, daß im Verlauf mehrerer Kalkulationsperioden die Beziehung der Gesamtzahlen zueinander eine konstante oder annähernd konstante ist? Doch nur dann, wenn innerhalb der verschiedenen Kalkulationsperioden erstens die Produktion die gleiche, und zweitens die Gußtypen dieselben bleiben; aber auch das genügt noch nicht, denn erst wenn obendrein noch innerhalb derselben Gesamtproduktion auch die Produktion der einzelnen Gußtypen gleich groß bleibt, dann erst ist man berechtigt zu sagen, die Arbeitsverhältnisse in den verschiedenen Monaten sind die gleichen oder annähernd die gleichen gewesen, aber noch lange nicht, daß der Anspruch der einzelnen Stücke oder Gußtypen analog liegt wie bei den Gesamtansprüchen; die können unter sich trotzdem sehr verschieden sein und sind es auch. Es ist einfach eine unbeweisbare Behauptung, wenn man z. B. sagt: „weil sich in den Gesamtansprüchen der Hilfslohn auf 25% der

produktiven Löhne und der Formmaterialbedarf auf 50% der produktiven Löhne beläuft, so ist es auch bei jedem einzelnen Stück so.“ Man suche vor allem eine Gießerei, in der sich die oben genannten Vorbedingungen tatsächlich erfüllen!

Und so ist es auch mit der Klassierung der Gußstücke nach Gewichtsklassen bzw. nach Hundertkilopreisen. Ob nun bewußt eine solche Klassierung vorgenommen ist oder nicht, durch die schematische Kalkulationsformel ist sie einfach gegeben. Auch hier jagt man einem Phantom nach. Denn wenn diese Art der Klassierung ihre Richtigkeit haben soll, so muß zu den eben genannten idealen Vorbedingungen gleicher Gesamtproduktion und gleicher Produktion in den einzelnen Gußtypen eben auch die andere, noch idealere hinzukommen, daß bei jedem Stück der Hilfslohn denselben bestimmten Prozentsatz von seinem produktiven Lohn und ebenso der Materialwert den gleichen bestimmten Prozentsatz von seinem produktiven Lohn ausmacht, von den anderen sonst noch vom produktiven Lohn abhängig gemachten Größen ganz zu schweigen. Solange also der Beweis nicht erbracht ist, daß diese Beziehung wenigstens annähernd stimmt, so lange hat es noch gute Wege, bis die Kalkulationsfrage auf gesunde Grundlage gestellt ist, denn das läßt sich nicht beweisen, wie der Verfasser übrigens anderen Ortes gezeigt hat.

Wenn nun die eine Gießerei nach dieser und die andere Gießerei nach jener Formel ihre Stücke berechnet, und jede dieser Kalkulationsformeln von zweifelhafter Richtigkeit ist, was haben da alle Preisvereinbarungen für einen Zweck? Bieten sie wirklich eine unbedingte Sicherheit, daß jeder bei den vereinbarten Verkaufspreisen verdient? Wenn wenigstens die Gruppen von Gießereien, die sich über Preise verständigen, auch in bezug auf ein gemeinsames Kalkulationsschema übereinstimmen wollten, so hätte man wenigstens die Gewißheit, daß alle denselben Fehler machen, ohne indessen die Größe der Fehler selbst zu kennen. Sinn hätte diese Vereinbarung aber auch nur dann, wenn diese Gießereien tatsächlich ausschließlich den Guß herstellten, über den sie Vereinbarungen treffen wollen. Tatsache jedoch ist, daß fast keine Gießerei so spezialisiert ist, daß sie etwa nur Bauguß oder nur Guß für chemische Fabriken liefert. Fast jede Gießerei stellt neben ihren Spezialitäten, falls man überhaupt von solchen reden kann, noch eine ganze Reihe sonstiger Gußtypen her, und so kommt es, daß Gießereien, die sich über eine bestimmte Gußgattung einigen wollen, innerlich in ihrem Betrieb ein ganz verschiedenes Aussehen haben; entsprechend ihrem inneren Charakter ändert sich nicht allein die Produktion, es ändert sich der Verwaltungsapparat, es ändert sich der kaufmännische Apparat, die Zahl der beschäftigten

Former und Hilfsarbeiter usw., und damit hängt es zusammen, daß, wenn bestimmte Gießereien auch in der Fabrikation einer oder mehrerer bestimmter Gußgattungen übereinstimmen, auch wenn sie nach einem und demselben Kalkulationschema kalkulieren wollten, diese Formel grundverschieden ausfallen wird, und deshalb auch die Hundertkilopreise für die betreffenden Gußtypen verschieden ausfallen müssen. Da nun aber diese Preise unter allen Umständen das Produkt einer Durchschnittskalkulation sind, so weiß man in keinem Falle, wie weit sich der errechnete Preis von dem wirklichen Selbstkostenpreis entfernt; aus diesem Grunde gibt auch eine Preisvereinbarung gewisser Gießereigruppen keine sichere Gewähr, daß jede der an der Vereinbarung beteiligten Gießereien unter allen Umständen an den vereinbarten Typen etwas verdient. Das aber müßte außerhalb allen Zweifels stehen. Selbst zugegeben, daß das im allgemeinen der Fall sei bei dem Guß, der solchen Vereinbarungen unterliegt, wie steht es dann bei solchem Guß, der keinen Marktpreis kennt und weder örtlichen, noch sonstigen Preisbeschränkungen unterworfen ist? Wie ist da noch eine Kontrolle möglich? Nirgendwo werden die Preise mehr unterboten, und nirgendwo macht man sich in dieser Hinsicht mehr Vorwürfe, als auf dem Gebiete des freien Wettbewerbes. Wer billig liefert, ist ein Schleuderer, und wer zu teuer ist, bekommt keine Aufträge; jeder nimmt für sich in Anspruch, das schlaueste und richtigste Kalkulationsverfahren zu haben, ohne aber, wenn man der Sache auf den Grund geht, je erklären zu können, worin denn die Genauigkeit und Feinheit seines ausgesuchten Systems besteht, denn alle müssen schließlich bekennen, wir arbeiten mit einer Durchschnittskalkulation, und da heißt es einfach, um des Kaisers Bart streiten, wenn man beweisen will, daß die eine Durchschnittskalkulation besser ist, als die andere.

Überall, wo man kalkuliert, rechnet man durchschnittlich, nur mit Hilfe eines Schemas wird der ganze Guß in ein einfaches System gepreßt, das sich nach Hundertkilopreisen abstuft. Das schwierigste Gußstück kann angefragt werden, in einer Viertelstunde, ja in fünf Minuten ist die Kalkulation gemacht, denn das Gewicht ist meist bekannt oder schnell berechnet und der produktive Lohn bald festgelegt. Was braucht man noch mehr, als 100, 150 oder wieviel Prozent auf den produktiven Lohn oder Gesamtwert daraufzuschlagen, und die Arbeit ist getan. Unter diesen Umständen wäre es doch von Bedeutung, einmal festzustellen, wie groß denn die Fehler sind, die man bei solchen Kalkulationen macht, die über einen Kamm geschoren sind. Wie wäre das möglich? Zwar laufen diese Systeme alle unter dem Namen Stückkalkulation oder in besten Fällen unter der

Bezeichnung durchschnittliche Stückkalkulation, aber es liegt doch immer auf der Hand, daß es lauter grobe Durchschnittskalkulationen und starre Faustformeln sind. Der Begriff „durchschnittliche Stückkalkulation“, auf den man auch zuweilen stößt, ist ein Paradoxon, denn es entspringt einfach der Definition des Begriffes Stückkalkulation (d. h. dem Stück zu geben, was des Stückes ist), daß sie nie durchschnittlich sein kann, entweder Stückkalkulation oder Durchschnittskalkulation.

Wenn man also die hier zur Besprechung stehenden Durchschnittskalkulationen daraufhin prüfen will, wie groß die mit ihnen gemachten Fehler in den Hundertkilopreisen sind, so kann das niemals durch eine andere Durchschnittskalkulation geschehen, sondern nur durch ein System, das den Anspruch erheben kann, Stückkalkulation zu heißen, d. h. eine Kalkulation, die den Charakter des Gußstückes und seine Fabrikation in sich abspiegeln läßt, eine Kalkulation, die tatsächlich angibt, wieviel Unkosten, wieviel Material und wieviel Hilfslohn auf das einzelne Stück fällt. Ein Verfahren, welches das leistet, gibt es nicht, so hört man vielfach sagen. Gemach! Am Ende gibt es doch einen Weg, der dies ermöglicht, es ist vielleicht überhaupt der einzige Weg zur wahren Stückkalkulation, nämlich derjenige, den die Praxis selbst, die Entstehung eines Gußstückes, zu gehen vorschreibt.

Was zunächst als tadelnswert bei den üblichen Kalkulationsverfahren ins Auge springt, ist, daß sie alle mit den gleichen Begriffen umspringen, ohne sich über den Begriffsinhalt einig zu sein, vor allem muß die Bezeichnung „Unkosten“ als ein Sammelbegriff für die verschiedensten Einzelwerte bezeichnet werden. So versteht z. B. das hier zuerst besprochene System, bei dem die Zuschläge aufs Gewicht bezogen werden, unter „Unkosten“ unterschiedslos alle Ausgaben, die überhaupt in dem Gießereiunternehmen gemacht worden sind, daneben besteht noch die Bezeichnung Betriebsunkosten, die abgesehen von den allgemeinen Verwaltungskosten (Amortisation, Zinsen und Steuern) sämtliche sonstigen Ausgaben umfaßt, selbst die Feuer- und Haftpflichtversicherung, Fracht und Zoll.

Das zweite auf S. 564/65 mit wenig Worten skizzierte System versteht unter Unkosten — und das ist sein großer Vorzug vor den anderen — alles, was sich nicht als Neuanschaffung, Lohn oder Material verrechnen läßt, im wesentlichen also kaufmännische und Betriebs-Gehälter, sämtliche Kassenausgaben, Steuern, Zinsen, Abschreibungen, Heizung, Licht, Kraft, aber auch Reparaturen, Analysen und Versuche.

Das dritte Verfahren versteht unter Unkosten einfach alles, was man unter dem Begriff Formmaterial jeglicher Art (Sand, Lehm, Kernrüstung, Kernsteifen, Strohseil, Wachsschnur usw.) zusammenfassen kann.

Wenn man sich also über die Kalkulationsfrage unterhalten will, so wird es gut sein, sich vorerst zu verständigen, was man eigentlich unter Unkosten verstanden wissen will. Aehnlich liegt es mit dem Begriff „produktiver Lohn“. Der eine versteht darunter bloß Former- und Kernmacherlöhne, der andere alles, was Akkordlohn ist, und wieder andere Former-, Putzer- und Kernmacherlöhne.

Indessen ist es gar nicht so wichtig, alle diese Begriffe genau zu bestimmen, wie vielmehr die einzelnen Posten in einen vernünftigen Zusammenhang und einheitliche Gruppierung zu bringen. Da wäre dann sicher schon viel gewonnen, wenn man vor allem eine grundsätzliche Trennung vornehmen wollte, und alle die Ausgaben, welche zur Fabrikation gehören, streng von den Ausgaben scheidet, die eben außerhalb dieses Bereiches liegen; und zwar gehörten dann zum Bereich der Fabrikation alle Betriebe, die direkt mit der Herstellung des Stückes zu tun haben. Also alles, was sich zwischen der ersten Lagerung der Rohstoffe im Magazin und der Ablieferung der Stücke im Gußlager oder der Expedition am Stücke selbst abspielt, ist Fabrikation, und die Betriebsabteilungen, die hierzu gehören, sind die Formereien, Kernmachereien, Modelltischlerei, Putzerei, Schmelzerei und Trocknerei. Alle Ausgaben, die in diesem Bereich gemacht werden, könnte man dann ganz natürlich als Fabrikationskosten bezeichnen. Alles, was außerhalb dieses Bereiches liegt, nämlich Gehälter, Kalkulationsbureau, Lohnbureau, Versicherungen, Steuern, Amortisation, Zinsen, sonstige Ausgaben für das kaufmännische Geschäft u. a., könnte man unter allgemeinen Unkosten oder sonstwie unterbringen. Diese Trennung ist deshalb wichtig, weil es von Bedeutung ist, zu wissen, wieviel allgemeine Unkosten ein Gußtyp auf sich nimmt, damit man im Notfalle mit dem Verkaufspreis genau bis an die Grenze herangehen kann, wo eben noch etwas an dem Stück verdient wird. Man sieht, wie eng die beiden Bereiche der Fabrikation und der allgemeinen Unkosten in Wechselbeziehung stehen, und wie gleichzeitig gerade aus diesem Grunde ihre strenge Sonderung verlangt werden muß. Die Wechselbeziehung besteht vor allem in zwei Forderungen, die sich die beiden Bereiche gegenseitig stellen. Will man eine vernünftige und genaue Verteilung der Ausgaben im Bereich der Unkosten, so muß der Maßstab für ihre Berechnung ein genauer sein. Dieser Maßstab ist der Lohn- und Materialwert, der für ein Gußstück angewendet wird (seine reinen Fabrikationskosten), also stellt die genaue Unkostenverteilung die beste und genaueste Stückkalkulation zur Forderung. Umgekehrt, wenn das Stück in Beziehung auf Lohn- und Materialaufwand genau kalkuliert ist, und man den tat-

sächlichen Verdienst daran ermitteln will, so muß auch die Unkostenbelastung richtigen Grundsätzen entsprechen. Durch diese reinliche Trennung aber ist es erst möglich, die Fabrikationskosten für das Stück zu bestimmen, die eigentliche Stückkalkulation durchzuführen, denn alle Werte, die bei der Fabrikation in Frage kommen, sind nur Lohn- und Materialwerte, die eben direkt mit dem Stück zu tun haben. Das ist in Beziehung auf die Ausgaben im Unkostenbereich nicht der Fall.

Hat man nun diese Trennung vorgenommen, so kommt es also darauf an, die Fabrikationskosten selbst zu bestimmen, d. h. die auf jedes Stück entfallenden Lohn- und Materialbeträge tatsächlich im einzelnen zu ermitteln. Wie man sich auch in der Praxis dazu stellen mag, jedenfalls ist es wichtig, diesen Weg einzuschlagen, allein schon, um endlich einmal zu sehen, wie groß die Unterschiede zwischen den Hundertkilopreisen derselben Stücke sind, die einmal direkt, das andere Mal durchschnittlich kalkuliert sind. Den produktiven Lohn aufs Stück zu bestimmen, ist einfach, schwieriger schon die Bestimmung des Materials (Mauerungsmaterial, Modellsand, Kerneisen usw.); indessen bei näherer Beschäftigung mit der Frage gehört auch das nicht zu den Unmöglichkeiten. Wer jedoch tiefer blickt, wird erkennen, daß das eigentliche Problem in der Verrechnung der Hilfslohne und der Kraftkosten aufs Stück liegt. Aber auch diese Schwierigkeit läßt sich mit voller Zufriedenheit lösen, wenn man erwägt, in welcher Beziehung der Hilfslohn und Kraftbetrieb zu dem Stücke steht, und erkennt, daß das Material nur ganz allein der Träger dieser Kosten sein kann, so daß also schon aus diesem Grunde das Material im einzelnen aufs Stück kalkuliert werden muß. Wie sich diese Verrechnung im einzelnen ausführen läßt, kann hier nicht dargestellt werden, da sie eine eingehende Verbreitung über die Fabrikationsvorgänge und weitläufige Vorarbeiten voraussetzt, die zu erklären zu viel Raum beansprucht. Nur so viel sei gesagt, daß also der Aufwand für Hilfslohn und Kraftkosten in den Materialkosten unmittelbar enthalten ist, und, je genauer die letzteren aufs Stück bestimmt werden, auch die ersteren mit gleicher Genauigkeit darauf entfallen.

Mit Bezug auf Einzelheiten der Kalkulation und die Art der Zuschläge für allgemeine Unkosten und solche Ausgaben, die zwar zur Fabrikation gehören, aber nicht aufs Stück angegeben werden können (Putzlappen, Oel, Wassertöpfe, Leder, Sägeblätter usw.), sei auf die Fußnote am Schluß dieser Arbeit verwiesen. Die Beträge kommen als bestimmte Zuschläge zu den Hauptlohn- und Materialwerten zum Ausdruck, bezw. sind schon in den betreffenden Einheitspreisen enthalten.

Wie dann eine solche Kalkulationsformel aussieht, soll an einem Beispiel, der in Abbildung 5 dargestellten Windhaube, gezeigt werden, wobei zu bemerken ist, daß aus bestimmten Gründen das dem Inventar entnommene Eisen (die Formplatte und die beiden Abheberinge im Mantel) nicht in Anschlag gebracht ist:

Gußstück: eine Windhaube (335 kg)	Vo- lumen edm	Gewicht kg	Wert M	Summe M
Eisenwert des Stückes (Abfall 6%)	46,00	335,00	—	38,93
Formerlohn	—	—	—	31,46
Mantelmaterial: Mauerung, Modellsand oder Masse, Hilfs- material aus Eisen	324,00	534,00	—	9,72
Kernmacherlohn (ein- schließlich Schmiede- arbeit)	—	—	—	—
Kernmaterial:				
Kernwandungs- material	192,42	317,49	5,77	} 9,55
Füllung (Koks)	42,43	22,91	0,30	
Herdguß (Kerneisen) .	5,28	37,54	3,48	
Schmiedeeisen (Kern- eisen)	—	—	—	
Wachsschnur	—	—	—	—
Strohseil	—	—	—	—
Besonderes	—	—	—	—
Kernstützen	—	—	—	—
Putzerlohn	—	—	—	3,20
Zuschlag für Ausschuß	—	—	—	—
Zuschlag für Modell .	—	—	—	—
Zusammen	—	—	—	92,86
Hundertkilopreis 27,72 M				

ein verhältnismäßig niedriges Stückgewicht, und so kommt eben bei allen diesen Körpern ein so geringer Material-, Hilfslohn- und Kraftaufwand aufs Stück, daß notwendig bedeutende Unterschiede von der direkten und objektiven Kalkulation auftreten müssen. Und ähnlich liegt es bei den anderen Kalkulationsformeln, wo der Materialaufwand proportional dem produktiven Lohn verrechnet wird. Zwar ist hier der produktive Lohn im Verhältnis zum Eisengewicht verhältnismäßig hoch, weshalb ein ziemlich hoher Hundertkilopreis herauskommt; tatsächlich ist aber der Materialverbrauch bei Hohlgußstücken noch viel höher, als der mit Hilfe eines Durchschnittsaufschlages auf den produktiven Lohn errechnete Materialwert. Das meiste Geld geht also da verloren, wo typische Hohlgußstücke oder diesen nahe verwandte Körper in Serien

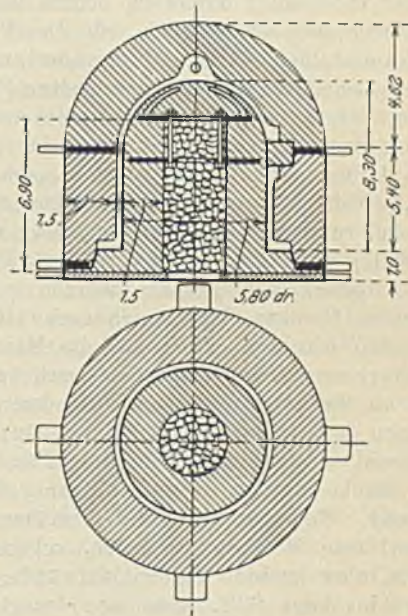


Abbildung 5. Windhaube in Lehm geformt.
(Masse in cm.)

Wichtig ist nun noch, mit einigen Worten darauf hinzuweisen, wie groß der Unterschied in den Hundertkilopreisen zwischen den nach diesem Prinzip und den durchschnittlich kalkulierten Stücken ist. Bei einem Vergleich, den der Verfasser an einer Reihe von Stücken durchführte, wobei den verschiedenen Formeln dasselbe Zahlenmaterial zugrunde lag, ergaben sich bei einer ganzen Anzahl Abweichungen von 4, 5 und 6 M (a. d. 100 kg) und bei Hohlgußkörpern noch mehr, eine Tatsache, die sich, nachdem eingangs die verschiedenen Formeln kurz entwickelt worden, leicht einsehen läßt: In der ersten Formel ist die Summe der Posten 1 bis 7 vom Gewicht abhängig gemacht, d. h. alle darin enthaltenen Aufwände kommen als feststehender prozentualer Aufschlag aufs Stückgewicht zum Ausdruck. Da sich aber unter dieser Summe, wie schon gesagt, die Materialaufwände, Hilfslohne und Kraftkosten befinden, so sind also alle diese Aufwände in die Abhängigkeit des Stückgewichtes geraten. Hohlgußstücke aber haben

hergestellt werden. Aber auch bei gewöhnlichem Vollguß, Formmaschinen-guß usw. treten erhebliche Abweichungen auf.

Wie gesagt, es würde zu weit führen, wollte man hier die direkte Kalkulationsmethode eingehend darstellen und in allen ihren Folgen entwickeln, nur sei noch auf knappem Raume auf die unmittelbar sich ergebenden Vorteile und Ergebnisse hingewiesen: Zunächst erhält die Kalkulationsformel durch die eigentümliche, zugleich mit der Materialwertbestimmung erfolgende und den wirklichen Verhältnissen angepaßte Verrechnung der Hilfslohne und Kraftkosten eine außerordentliche Beweglichkeit. Es gibt keinen Fall, läge

er auch noch so schwierig, dessen man nicht Herr werden könnte. Denn wenn es darauf ankommt, ist man immer imstande, den Materialverbrauch des Stückes genau zu ermitteln. Ferner ist das Stück in bezug auf Lohn- und Materialwerte bis ins einzelne zahlenmäßig bestimmbar, d. h. die Werte sind nicht durch falsch konstruierte Gesetze voneinander abhängig gemacht, so daß, wenn der eine Wert falsch ermittelt ist, sich nicht noch eine Reihe von weiteren falschen Zahlen ergibt, somit sich die Fehler häufen, und ein gründlich falsches Resultat herauskommt. Unvermeidliche kleinere Fehler bleiben lokalisiert, und vor allem kann man sich über die Höhe der Fehler selbst Rechenschaft ablegen. Dann sind die verschiedenen Betriebe nicht miteinander verquickt; was die eine Abteilung sündigt, wird der anderen nicht angerechnet, und man gewinnt Einblick in die Rentabilität der einzelnen Formereien. Auch ist eine Entscheidung darüber möglich, ob die Fabrikation des einzelnen Stückes billiger oder teurer zu stehen kommt, wenn z. B. verschiedene Formmethoden möglich sind. Denn nicht selten kommt es vor, daß ein Stück nach der einen Methode billiger zu formen ist als nach der anderen, wobei sich aber auch der Materialverbrauch ändern kann. Hierbei ist jedoch nicht an den Fall gedacht, wo durch veränderte Formmethode Modellkosten gespart werden sollen. So kann z. B. das Formen dadurch billiger werden, daß man ein Stück auf die Maschine nimmt; trotz vermehrter Kernarbeit durch Außenkerneinlage für unterschrittene Kerne kann der Formerlohn + Kernmacherlohn billiger sein; aber der Materialwert steigt durch den Außenkern. Manche Stücke werden liegend billiger geformt als stehend. Ueberhaupt bei dem Bemühen, die formgerechteste Methode zu finden, schwanken die Löhne, aber auch die Materialaufwände, was besonders ins Auge fällt, wenn man das gleiche Stück einmal mehrteilig und ohne Kern und ein anderes Mal einfach geteilt, aber mit Kern formen kann, oder noch allgemeiner gesprochen, wenn man die Wahl hat, den komplizierten Weg einzuschlagen und in Natur zu formen, oder einfacher, aber mit Kernen zu arbeiten. Dann ist es ein Unterschied, sowohl in bezug auf den Lohn wie auf den Materialaufwand (immer einschließlich Hilfslohn und Kraftkosten gedacht), ob man naß oder trocken formt, ob man trocken in Sand, Masse oder Lehm arbeitet, ob man in Sand oder Lehm schabloniert, oder ob man ein kombiniertes (Masse und Lehm) Verfahren einschlägt usw. Steht in solchen Fällen aber der Materialwert in einem konstanten Verhältnis zum produktiven Lohn, so läßt sich der Einfluß der Formmethode auf die Preisbildung gar nicht feststellen. Bei fallendem Lohnwert kann unter

Umständen der Materialverbrauch um mehr steigen, als der Lohn fällt; dann ist nicht allein die Feststellung dieser Tatsache unmöglich, sondern der vermeintliche Vorteil führt zum Verlust. Da aber, wie erwähnt, der Hilfslohn und die Kraftkosten im Gefolge des Materialverbrauches stehen, so handelt es sich nicht mehr um Pfennigrechnereien.

Noch auf eines muß hingewiesen werden: In vielen Gießereien, die mit solchen oder ähnlichen Durchschnittskalkulationen arbeiten, wie sie oben dargelegt wurden, pflegt man nach jeder Kalkulationsperiode die Gesamtaufwände für Produktion (oder die Produktion selbst), die produktiven Löhne, die sogenannten Unproduktiven (Hilfslohn + Material) in gewisser Gruppierung gegeneinander abzumessen, die bei diesen Gegenüberstellungen sich ergebenden Zahlen mit den vorausgegangenen Kalkulationsperioden zu vergleichen, und aus diesem Vergleich allgemeine Schlüsse in bezug auf den Fortschritt der Fabrikation oder auch auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu ziehen. Die direkte Kalkulation lehrt, daß diese Ausdeutungen fast immer auf falschen Voraussetzungen beruhen und ebenso verkehrt sind, wie die durchschnittlichen Kalkulationsformeln selbst.

Endlich, aber nicht mit weniger Nachdruck, sei noch hervorgehoben, daß man erst dann die eigentlichen Grundfragen des Kalkulierens überschauen kann, wenn man in der Lage ist, den tatsächlichen Lohn- und Materialaufwand des einzelnen Stückes zu berechnen; die Durchschnittskalkulationen verwischen ja von vornherein den Charakter des Stückes, erst die direkte Kalkulation bringt darüber Klarheit, und nur durch sie gewinnt man schließlich Einblick in den wahren Zusammenhang der verschiedenen Selbstkostenmomente, nämlich in die Beziehungen zwischen Stückgewicht und Material, zwischen produktivem Lohn und Material, zwischen produktivem Lohn und Hilfslohn, zwischen Hilfslohn und Material, zwischen Hilfslohn und produktivem Lohn. Dann vor allem findet sich auch sinngemäße Klassierung des Gusses nach Hundertkilopreisen und eine Lösung der oft erwogenen Frage, was es mit der Formschwierigkeit und dem davon hergeleiteten Begriff Formwert auf sich hat, an die man so viele sonderbare und irrtümliche Folgerungen geknüpft hat. Es findet sich dann auch Gelegenheit, auf die Frage der Abfallberechnung, um deren Lösung sich Winkler in hohem Maße verdient gemacht hat, und die Berücksichtigung des Ausschusses bei der Stückkalkulation einzugehen. Mit der Stückkalkulation ist erst ein Mittel geboten, die verschiedenen Kalkulationsperioden in sinnvollen Vergleich zu setzen, und was die Hauptsache ist, die Unhalt-

barkeit der Durchschnittskalkulationen, die hier nur in allgemeiner Form und indirekt angefochten wurden, direkt zu erweisen.

Daß dem System eine ganz besondere Betriebsorganisation, besonders auch in Bezug auf Betriebsbuchführung, Materialentnahme usw. zugrunde liegt, versteht sich von selbst. Ob es aber die Forderung erheben muß, in die Praxis eingeführt zu werden, ist eine Frage, die im

Rahmen dieser Arbeit nicht entschieden werden kann, dazu gehört größere Vertiefung in die Einzelheiten des Verfahrens.*

* Die in vorstehendem Aufsatz angedeuteten Grundsätze für eine Stückkalkulation sind ausführlich entwickelt und wiedergegeben in dem in Kürze erscheinenden Buche desselben Verfassers „Die Frage der Selbstkostenberechnung von Gußstücken in Theorie und Praxis“. Verlag Stahlisen, Düsseldorf 1910. Preis 10 \mathcal{M} .

Der mechanische Massentransport in der Gießerei.

Von Hubert Hermanns in Aachen-Rothe Erde.

(Schluß von Seite 579.)

Eine interessante Hängebahnanlage ist die der American Car & Foundry Co. in Madison, Ill., die Dipl.-Ing. Paul Moeller in seinem Reisebericht: „Aus der amerikanischen Werkstattpraxis“ beschreibt.* Die Anlage ist in Abbildung 12 im Grundriß dargestellt und

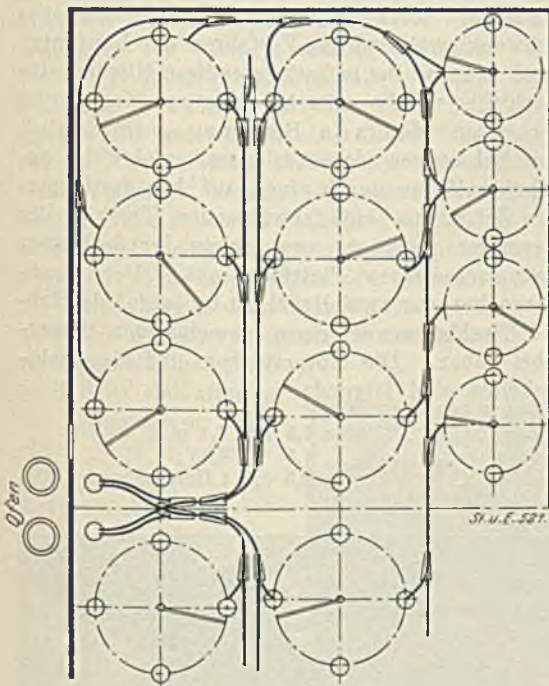


Abbildung 12. Hängebahnanlage der American Car & Foundry Co.

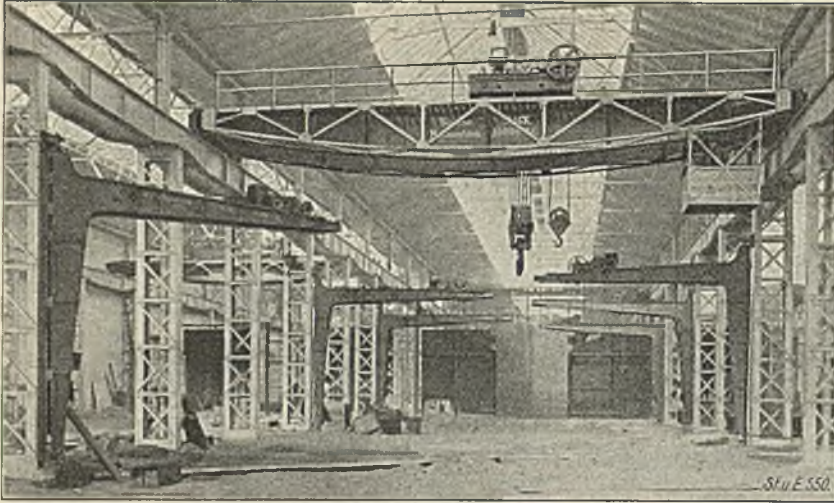
befindet sich in der Gießerei für Eisenbahnwagenräder. Selbstredend kann eine so weitverzweigte Transporteinrichtung nur für große Gießereien mit ausgedehnter Massenfabrikation in Frage kommen. Die Anlage dient ausschließlich dem Transport der vollen und leeren Gieß-

pfannen zwischen den Kupolöfen und den Gießformen. Letztere sind im Kreise um einen im Mittelpunkt desselben befindlichen, mit Druckluft betriebenen Drehkran angeordnet. Es sind 12 solcher Kreise mit je 24 Formen vorhanden. Die Laufkatze mit der daran hängenden Pfanne wird von einem Arbeiter von Hand bis zu einem der Formenkreise geschoben, wo die Pfanne durch den Drehkran von der Laufkatze abgehoben wird. Während nun die Pfanne entleert wird, schiebt der Arbeiter die Laufkatze mit einer leeren Pfanne zum Kupolofen zurück, um sie hier abzusetzen und wieder eine gefüllte Pfanne zu übernehmen. Diese großzügige Anlage, die nach Moellers Angabe vorzüglich und mit großer Geschwindigkeit arbeitet, besitzt zahlreiche Weichen und Drehscheiben, die so eingerichtet sind, daß die offene Strecke der Bahn verriegelt bleibt, um das Herunterstürzen einer Katze an einer der Unterbrechungsstellen unmöglich zu machen.

Die ausgedehnteste Verwendung als Transportmittel im Gießereibetriebe findet der Kran in seinen verschiedenen Formen und Anwendungsarten. Es mögen daher im Folgenden einige neuere Krananlagen etwas näher erläutert werden.

Abbild. 13 zeigt einen Blick in die Gießerei der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik in Berlin, mit den von der Benrather Maschinenfabrik gelieferten Transport- und Hebemitteln. Die Ausrüstung dieser Gießerei besteht aus zwei normalen Laufkränen von 30 t Tragkraft und 14,28 m Spannweite, die außerdem noch mit je einem Hilfswindwerk von 3,5 t Tragfähigkeit versehen sind, und sechs elektrisch betriebenen Drehkränen. Letztere, welche die Hauptkrane entlasten und für das Fortschaffen der schwersten Stücke freihalten sollen, sind an den die Kranlaufbahn tragenden Säulen befestigt. Sie haben 5 m Ausladung und eine Tragfähigkeit von 2 t. Das Heben der Lasten wird durch einen Motor von 5 PS, der der Höchstlast eine Geschwindigkeit von 6 m/Min.

* Berlin 1904, Verlag Julius Springer, S. 96.



Abbild. 13. Blick in die Gießerei der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik.

zu erteilen vermag, ausgeführt. Das Verfahren der Laufkatze und das Drehen des Auslegers wird von Hand bewerkstelligt. Die Drehkrane sind so eingerichtet, daß sie durch den Laufkran weggehoben und nach Bedarf an einer anderen Säule befestigt werden können. Um ein leichtes Drehen des Auslegers zu erzielen, sind sowohl die oberen als auch die unteren Zapfen in Rollenlagern gelagert. Die Rollen liegen in einem käfigartig ausgebildeten Gehäuse, wobei man die Lager von den Drehzapfen entfernen kann, ohne daß die Rollen aus dem Lager herausfallen können.

Die beiden Laufkrane von 30 t Tragfähigkeit besitzen folgende für Gießereibetriebe ziemlich beträchtlichen Arbeitsgeschwindigkeiten:

Heben 3,5 t	Motor 26 PS,	etwa 7 m	i. d. Min.
Katzenfahren	" 5 "	" 25 "	" " " "
Kranfahren	" 26 "	" 60 "	" " " "

Eine Gießereiausrüstung der Benrather Maschinenfabrik, bei der ähnliche Gesichtspunkte ausschlaggebend waren, ist in Abb. 14 wiedergegeben. Für den Transport der Gießpfannen und schweren Gußstücke sind zwei Laufkrane von je 15 t

Tragfähigkeit und 19,2 m Spannweite vorgesehen. Vier Velozipedkrane, die zu beiden Seiten der Haupthalle unterhalb der Laufbahn für die großen Laufkrane fahren, vervollständigen die Ein-

richtung und dienen zur Bewegung kleiner Gießpfannen, leichterer Gußstücke, Gußformen usw. Die Velozipedkrane, die mit elektrischer Motorlaufwinde, für Gallische Kette als Huborgan eingerichtet, ausgerüstet sind, haben eine Tragkraft von 5 t und eine Ausladung von 7,65 m.

Abbildung 15 veranschaulicht einen ebenfalls von der Benrather Maschinenfabrik gebauten, elektrisch betriebenen Wanddrehkran, der sich für Gießereizwecke besonders eigen-

net. Der Ausleger ist als Fahrbahn ausgebildet und trägt eine Laufkatze von 1000 kg Tragfähigkeit. Die Katze besitzt nur ein elektrisch angetriebenes Hubwerk, während das Verfahren der Laufkatze durch eine an ihr befestigte endlose Gliederkette geschieht, welche mittels eines am Kranerüst montierten Motors in Bewegung gesetzt wird. Das Schwenken des Auslegers erfolgt in gewohnter Weise durch einen auf dem festliegenden Zahnkranz sich abwälzenden Trieb. Die Steuerung geschieht von der an der drehbaren Säule angebauten Plattform aus. Der Kranführer hat nur zwei Hebel zu bedienen, da Hub- und Drehbewegung einen gemeinsamen Steuerhebel haben. Die Motorstärken und Geschwindigkeiten sind folgende:

Heben	Motor 7,5 PS,	2,4 m	i. d. Min.
Katzenfahren .	" 1,5 "	8,0 "	" " " "
Drehen	" 2,5 "	1 Umdrehung	i. d. Min.

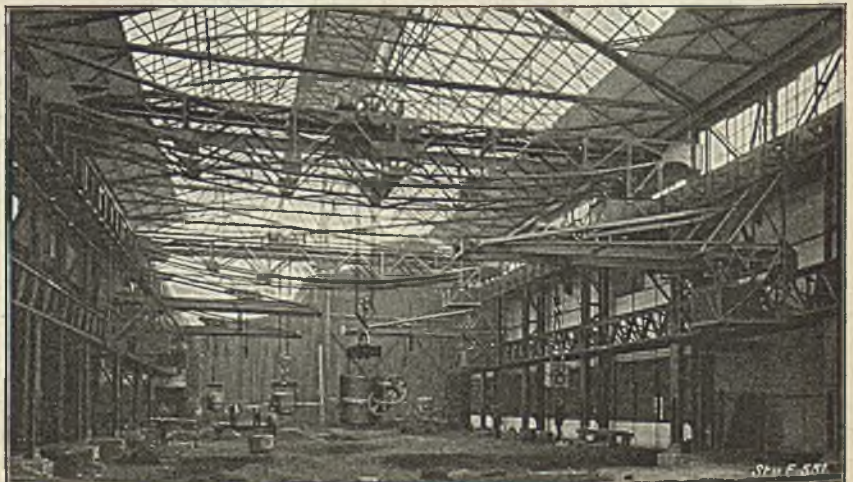


Abbildung 14. Gießereikranen der Benrather Maschinenfabrik.

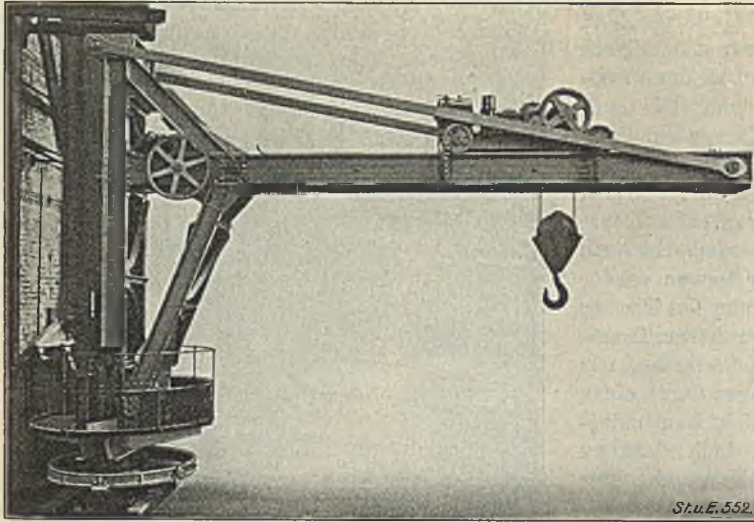


Abbildung 15. Wanddrehkran der Benrather Maschinenfabrik.

Der in Abbildung 16 wiedergegebene Laufkran der Benrather Maschinenfabrik eignet sich besonders für kleinere Gießereibetriebe. Der für die Bedienung der Gießhalle benutzte Kran hat eine Tragfähigkeit von 10 t und 10 m Spannweite und ist mit einer Laufwinde ausgerüstet, auf die näher einzugehen sich verlohnt. Das Windwerk besteht aus einem kräftig gebauten Gußeisen- oder Stahlgußgehäuse, an welches der Hubmotor mittels eines Flansches direkt angreift. Um eine ungünstige Beanspruchung der als Huborgan benutzten Gallschen Kette bei schrägem Zug zu vermeiden, ist das ganze Windwerk pendelnd gelagert, so daß es sich stets in der Zugrichtung einstellt, und Bieungsbeanspruchungen der Kette nicht auftreten können. Die Steuerung wird von der Laufbühne auf dem Kranträger aus betätigt. Jedoch kann sie auch mittels einer von der Laufkatze herunterhängenden Handkette ausgeführt werden.

Abbild. 17 gestattet einen Einblick in die Transporteinrichtungen der Gießerei der Westinghouse Air Brake Co. in Wilmerding. Der Formsand wird in einem Kellergeschoß abgekühlt und aufbereitet und durch ein Becher-

werk einer unter dem Dach der Gießerei liegenden Förderrinne zugeführt. Diese ist mit senkrechten Abfallrinnen versehen, die mit einem Schieber verschließbar sind, welcher den Sand nach Bedarf zu entnehmen gestattet. Für den Transport der flüssigen Gußformen werden endlose Wandertische angewandt, welche von der Link Belt Co. gebaut sind. Ein derartiger Rolltisch, deren die Gießerei drei Stück besitzt, besteht aus den einzelnen Tischplatten, den seitlich sichtbaren Laufrollen, an welche die Tischplatten angeschlossen sind, und einer seitlich angreifenden Zugkette. Die andere Seite des Rolltisches stützt sich auf unterhalb desselben liegende, festgelagerte Tragrollen. Bei der Umführung des Stranges werden Trommeln mit senkrechter Achse benutzt. Das flüssige Eisen wird von den Kupolöfen mittels einer Hangebahn an die Rolltische herangebracht. Die von den Formmaschinen auf die Tische abgesetzten Gußformen kommen an die Gießpfanne heran, um gefüllt zu werden, und wandern darauf weiter. Naturgemäß muß der Tisch bei dem Gießvorgang festgehalten werden, was durch von einem jugendlichen Arbeiter bediente Ausrückkupplungen geschieht. Die abgegossene Form wandert nunmehr zu den Arbeitern, welche das Entleeren

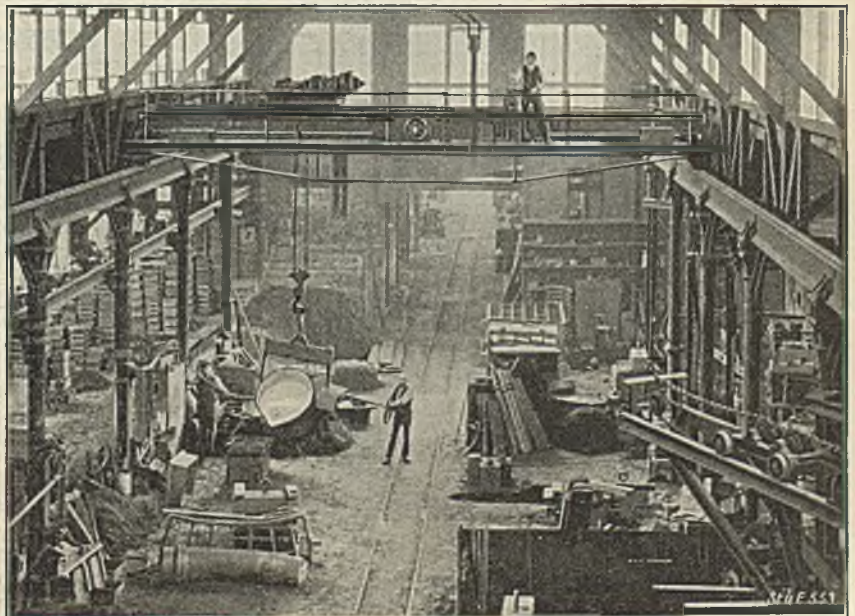


Abbildung 16. Gießereilaufkran der Benrather Maschinenfabrik.

der Formen vorzunehmen haben. Der Sand fällt hierbei durch einen Rost in das Kellergeschoß. Die leeren Kästen werden wieder auf den Tisch zurückgestellt und gelangen dann zu den Formmaschinen, wo sie abgehoben werden. Die Gußstücke werden auf zweirädrigen Karren zur Gußputzerei gefahren. Es ist anzunehmen, daß diese mechanischen Transporteinrichtungen bei dem sehr rauhen Gießereibetriebe bedeutende Reparaturkosten verursachen. Außerdem ist ein großer Kraftaufwand infolge der immer wieder notwendig werdenden Beschleunigung des Tisches erforderlich. Aber auch sonst haften diesem Transportsystem noch unzweifelhaft Nachteile an, wie die Bedienung der Ausrückkupplungen durch einen Arbeiter und der beim Gießen nicht kontinuierliche Betrieb. Andererseits ist jedoch nicht zu verkennen, daß der mechanische Transport hier in weitestgehendem Maße Anwendung gefunden hat, daß somit eine wesentliche Verringerung

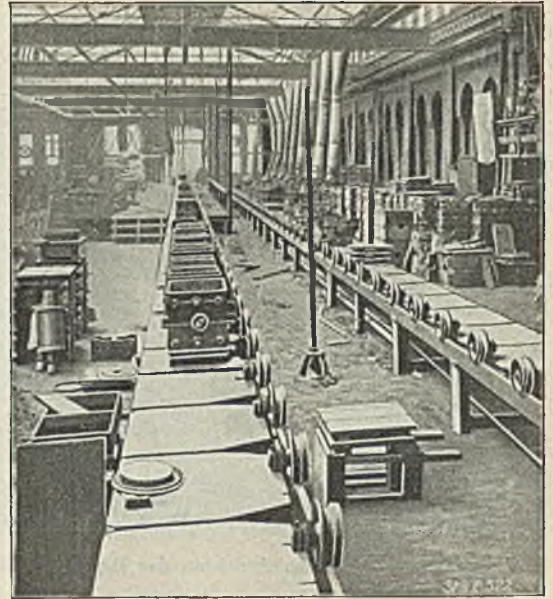


Abbildung 17. Wandertische der Westinghouse Air Brake Co.

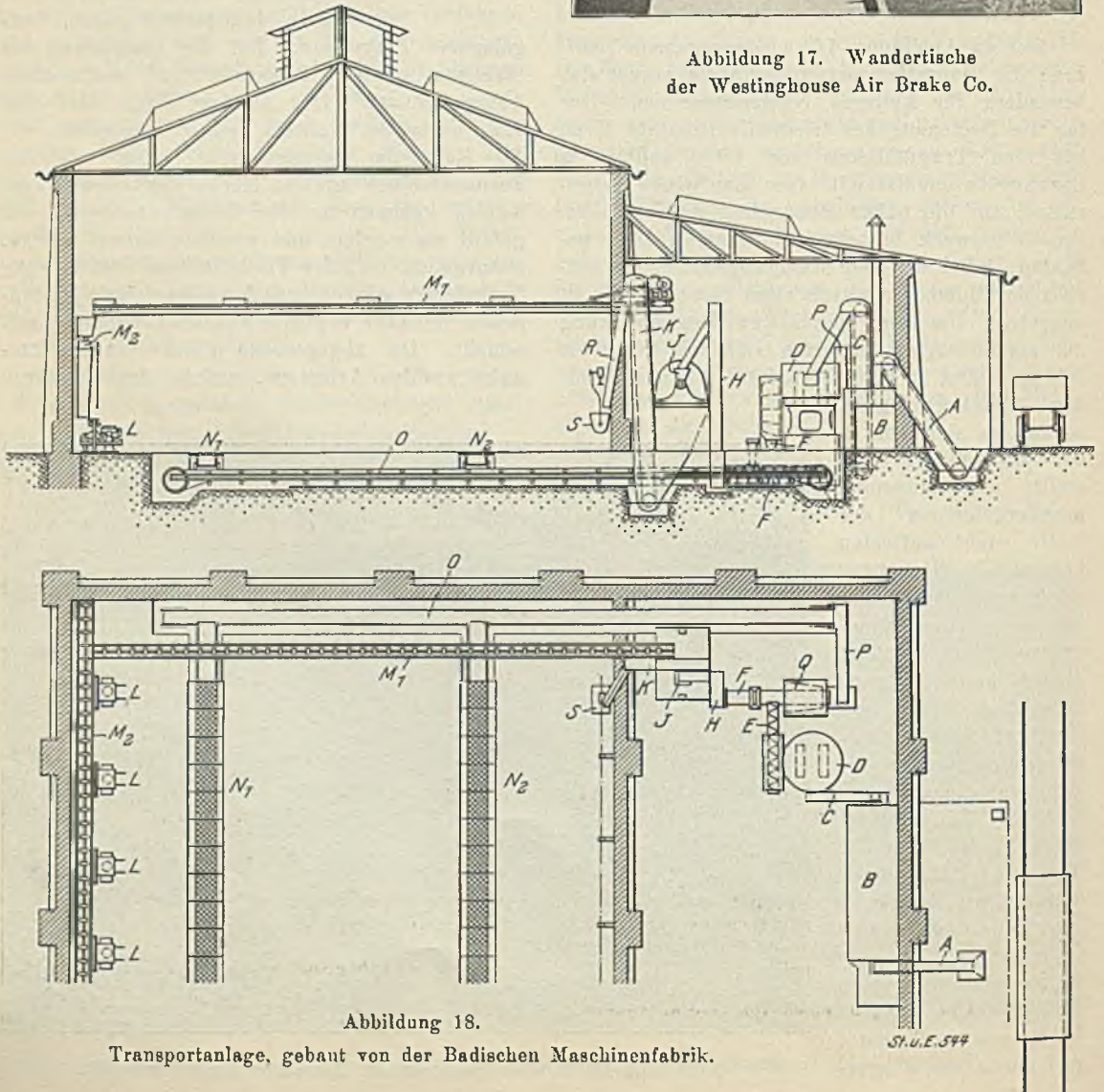


Abbildung 18.

Transportanlage, gebaut von der Badischen Maschinenfabrik.

St. u. E. 594

der Arbeiterzahl die Folge sein muß. Sodann verliert aber auch der an der Maschine stehende Former keine Zeit, da die leeren Kasten vom Rolltisch unmittelbar auf die Maschine und umgekehrt die fertigen Gußformen von der Maschine auf den Rolltisch gesetzt werden können. Hieraus ergibt sich eine weitgehende Ausnutzung der Former wie auch der Formmaschinen.

Schließlich möge noch eine von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach entworfene und gebaute mustergültige Gießerei-Transporteinrichtung in kurzen Worten beschrieben werden. Die weitläufige Anlage ist in Abbildung 18 wiedergegeben.

Der Sand wird von Hand aus den Eisenbahnwagen in den neben dem Gleise liegenden Sandschuppen geschaufelt, sodann aus der Einwurfgrube von dem Becherwerk A aufgenommen und hochgehoben. Aus diesem Elevator fällt der Sand in den Trockenapparat B und wird aus diesem von dem Elevator C dem Kollergang D zugeführt. Aus letzterem gelangt er in die Transportschnecke E, welche ihn zur Schnecke F bringt. Diese fördert ihn zum Elevator H, welcher den Sand dem Desintegrator J zubringt,

aus dem er wiederum in den Elevator K gelangt, welcher ihn so in fertigem Zustande dem hochliegenden Schiebetransporteur M_1 zuführt. Dieser befördert den Sand zu dem etwas tiefer liegenden Schiebetransporteur M_2 , von dessen Förderrinne aus mit Hilfe von Abfallrohren die Beschickung der Formmaschinen L bewerkstelligt wird. Der Beförderung des alten, schon gebrauchten und aufzubereitenden Formsandes dienen die unter Gießereiflur angeordneten beiden Förderrinnen N_1 und N_2 . Diese führen den Sand dem sich an der ganzen Gebäudewand hinziehenden Gurttransporteur O zu, aus welchem er in den Elevator P gelangt und von diesem der Aufbereitung für alten Formsand Q zugebracht wird. Aus dieser gelangt der Sand mit Hilfe der Transportschnecke F zum Elevator H und wird nunmehr mit dem von der Schnecke E kommenden neuen Sand weiterbefördert. Die an der inneren Gebäudewand vorgesehene Hängebahn dient dazu, bei Bedarf auch Sand für die Handformerei aus der Sandaufbereitung entnehmen zu können. Ein an den Kopf des Elevators K angeschlossenes zweites Ablaufrohr R vermittelt die Beschickung der Hängebahnwagen S.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

14. April 1910. Kl. 24 c, P 23 656. Umsteuerventil für Regenerativfeuerungen. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 c, B 49 908. Gaserzeuger mit als Wasserverschluß ausgebildetem Aschenfall, bei dem der untere Schachtteil von wassergekühlten Hohlkörpern umschlossen wird. Ferdinand Burgstaller, Wien.

Kl. 24 e, G 30 147. Gaserzeuger mit einer den drehbaren Luftzuführungsrost umgebenden Aschenschale. Deutsche Hüttenbau-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31 a, M 38 194. Tiegelofen, dessen Schacht mehrere Tiegel aufnehmen kann und bei welchem der Wind teils oberhalb, teils unterhalb des Rostes zugeführt wird. William Miller, Lynwood, England.

Kl. 48 b, R 27 925. Vorrichtung zum Verzinken von Metall auf feurig-flüssigem Wege. Henry Roberts, Pittsburg, Allegheny, V. St. A.

18. April 1910. Kl. 7 f, R 27 488. Verfahren zur Herstellung von Profiloisen, dessen Steg quer zur Längsrichtung des Profileisens gewellt oder stellenweise ausgebaucht ist. Rombacher Hüttenwerke, Rombach.

Kl. 10 a, E 13 655. Kokausstößmaschine für liegende Verkokungskammern. Christian Eitle, Stuttgart, Rosenbergstr. 29.

Kl. 10 a, M 38 924. Koksofen mit liegenden Verkokungskammern und doppelten senkrechten Heizrühen. Alfred Meister, Berlin, Crefelderstr. 10.

Kl. 21 h, P 23 737. Verfahren zur elektrischen Widerstandschweißung mit Hilfe einer Gleichstromquelle. Ernst Presser, Berlin, Belle-Alliancestr. 92.

Kl. 40 c, G 29 318. Induktionsöfen für metallurgische Zwecke. Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H., Berlin, Nonnendamm.

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

Gebrauchsmustereintragungen.

18. April 1910. Kl. 7 a, Nr. 416 108. Zwischen Walzenachsen und Treibkörpermitte angeordnete Zugfedern bei Walzwerken mit planetenförmiger Bewegung der Arbeitswalzen. Mannesmannröhren-Werke Düsseldorf.

Kl. 7 a, Nr. 416 109. Seitlich von den Walzenachsen angeordnete, durch Vermittlung doppelarmiger Hebel wirksame Druckfedern bei Walzwerken mit planetenförmiger Bewegung der Arbeitswalzen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Nr. 416 110. Zwischen je zwei benachbarten Walzenachsen angeordnete, durch Vermittlung doppelarmiger Hebel gleichzeitig auf beide Walzenachsen wirksame Druckfedern bei Walzwerken mit planetenförmiger Bewegung der Arbeitswalzen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10 a, Nr. 415 876. Schutzrohr zur Beseitigung der in den Steigrohren von Koksöfen sich bildenden Ansätze. Bruno Nossol, Werne, Bez. Münster.

Kl. 18 a, Nr. 415 774. Formstein von trapezförmigem Querschnitt. Dr. A. Voelker, Beuel a. Rh.

Kl. 18 a, Nr. 415 775. Formstein, dessen Querschnitt ein Kreisringstück bildet. Dr. A. Voelker, Beuel a. Rh.

Kl. 19 a, Nr. 415 558. Winklige Schienenverbindung. Philipp Scherer, Mich. Berchtold und Georg Wurm, Reutern b. Augsburg.

Kl. 31 c, Nr. 416 145. Blockform. Max Schenck, Düsseldorf-Obercassel, Sonderburgstr. 5 a.

Kl. 31 c, Nr. 416 169. Gießpfannenlager mit Auflagerfläche und Aufhängevorrichtung. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G., Nürnberg.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

15. April 1910. Kl. 7, A 1151/07. Querwalzwerke zur Herstellung von Rohren aus Hohlblöcken. Fa. Gesellschaft zur Verwertung von Rohrwalz-Patenten m. b. H., Straßburg i. E.

Kl. 18b, A 2893/09. Verfahren und Presse zur Herstellung dichter Stahlmasseln durch Hinausdrücken der Schwindblase aus erstarrenden Masseln. Tönis Preks, St. Petersburg.

Kl. 18b, A 810/09. Verfahren zur Herstellung von Eisen oder Stahl unmittelbar aus fein zerkleinerten Erzen. William Speirs Simpson und Howard Oviatt, London.

Kl. 40b, A 6372/09. Elektrischer Induktionsofen. Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte, Wien.

Kl. 40b, A 6375/09. Elektrischer Induktionsofen. Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte, Wien.

Deutsche Reichspatente.

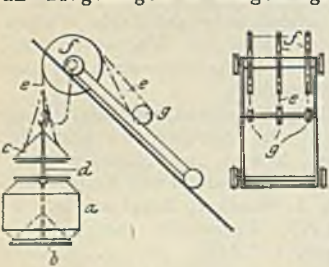
Kl. 31b, Nr. 216762, vom 24. Juli 1908. Rudolf Geiger in Reutlingen, Friedrichshöhe. *Formmaschine mit elektrischem Antrieb.*

Die Lager *a* der die Modelle tragenden Wendepulte *b* sind an zwei Schraubenspindeln *c* aufgehängt, die unter Vermittlung der Schneckenräder *d* von der Schneckenwelle *e* aus, die mit der Welle des Motors *f* zusammengekuppelt ist, gehoben und gesenkt werden können. Der Motor dient sowohl zum Anpressen des mit Formsand gefüllten Formkastens *g* gegen die Druckplatte *h*, als auch nach Senken und Absetzen des gepreßten Formkastens auf den Wagen *i* zum Herausziehen des

Modelles aus der Form. Der Motor ist mit einer Ueber-eilungskupplung *k* versehen, die nach Erreichung eines gewissen Preßdruckes den Motor selbsttätig ausschaltet.

Kl. 18a, Nr. 215826, vom 14. Mai 1908. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, Act.-Ges. in Nürnberg. *Aufhängevorrichtung für mit einem senkbaren Boden ausgestattete Beschickungsgefäße von Hochöfen.*

Der Boden *b* des Kübels *a* ist in bekannter Weise an Tragstangen *d* aufgehängt, deren Tragorgan *e* über Rollen *f* *g* der Laufkatze zum Dekkel *c* des Kübels zurückgeführt sind. Bei der beim Kippen der Laufkatze bewirkten

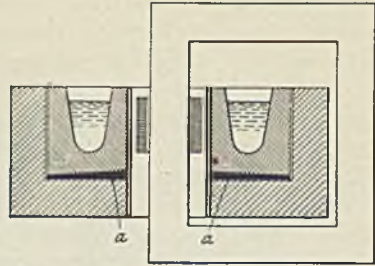


Lagenveränderung der Rollen gegeneinander erfolgt zuerst eine Senkbewegung des Kübels samt Boden und Deckel, dann nach Einsetzung des Kübels in die Gichtöffnung ein Aufsetzen des Deckels auf den Kübel, und schließlich ein Aushängen der den Boden tragenden Haken aus ihren Oesen. Der auf der Gichtglocke aufruhende Boden *b* kann nun gesenkt werden. Um bei verhältnismäßig geringem Kippwinkel der Laufkatze eine große Hubhöhe für den Deckel zu erzielen, kann man dessen Rolle *g* größer als die Rollen für das Tragorgan des Bodens machen.

Kl. 21h, Nr. 216222, vom 2. März 1909. Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik in Wien. *Zustellung für elektrische Induktionsschmelzöfen.*

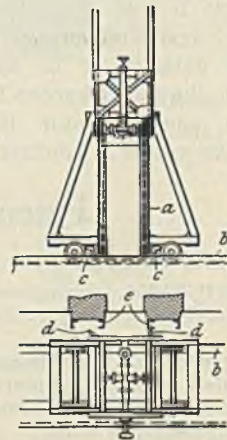
Die bei Induktionsöfen verhältnismäßig häufig vorkommenden horizontalen Risse in den ringförmigen Schmelzrinnen sollen dadurch verhütet werden, daß

derjenige Teil der feuerfesten Zustellung, der mit dem Metall in unmittelbarer Berührung steht, ganz oder zum Teil auf einer Schicht *a* von trockenem, sand- oder mehligem feuerfestem Material aufliegt,



das eine leichte Ausdehnung der Rinne gestattet. Die Ausdehnung des Rinnenbodens wird noch erleichtert, wenn man diese lose Schicht in derjenigen Richtung abfallen läßt, in welcher sich der Boden bei der Erwärmung ausdehnt.

Kl. 10a, Nr. 215898, vom 22. Oktober 1907. Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Gelsenkirchen-Bulmke. *Auf Schienen fahrbare Koksloschvorrichtung.*



Der zu löschende Koks wird durch eine Löschkammer *a* gedrückt, die vor den zu entleeren Ofen gefahren wird. Da hierbei der Koks in den vertieften Gleisen *b* einen beträchtlichen Widerstand findet, sind die unteren Querverbindungen *c* der Kammer *a* so gestaltet, daß sie diesen Teil der Gleise gerade ausfüllen; es wird so eine völlig ebene Rutschfläche für den Koks geschaffen. An der Koksseite besitzt die Kammer *a* Türen *d*, die so auf die Ankerständer *e* der Koksöfen geschoben werden, daß einerseits die Löschkammer in ihrer Lage gehalten und andererseits für den austretenden Koks ein geschlossener Raum geschaffen wird.

Kl. 18c, Nr. 216303, vom 15. Mai 1908. Heinrich Wasilewski in Hagen i. W. *Mit einer verschließbaren Arbeitsöffnung versehene doppelwandige, heb- und senkbare Tür über Wärmeöfen mit mehreren übereinanderliegenden Arbeitslöchern.*

Die heb- und senkbare Tür *a*, die sich in einem Rahmen *b* führt, ist so groß bemessen und die Arbeitsöffnung *c* darin so angelegt, daß die Tür auch in der höchsten bzw. niedrigsten Stellung der Arbeitsöffnung das Ofenloch noch vollständig bedeckt und den Arbeiter vor der Ofenhitze schützt. Der Türrahmen *b* ist um den Bolzen *d* aufklappbar, um das ganze Ofenloch freilegen zu können.

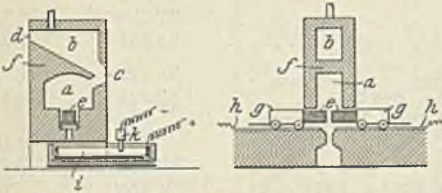
Kl. 18b, Nr. 216302, vom 16. Februar 1909. Jegor Israel Bronn in Rombach, Lothr. *Verfahren zur Gewinnung eines Gases von möglichst hohem Brennwert aus Bessemergasen.*

Es werden nur die während der Verbrennung des Kohlenstoffes entstehenden kohlenoxydreichen Bessemergase aufgefangen und in Gasbehälter gesammelt, von wo sie für Heizzwecke oder zum Betriebe von Gasmaschinen entnommen werden.

Oesterreichische Patente.

Nr. 40716. Jean Bouneau in Paris. *Elektrischer Hochofen.*

Der Ofen besitzt in bekannter Weise einen vom Reduktionsraum *a* durch eine schräge Gewölbedecke *f* getrennten Vorwärmsraum *b*. Bei vorliegendem Ofen schließt sich nun die Beschickungsöffnung *d* unmittelbar an dieses Gewölbe an, wodurch erreicht wird, daß sich das aufzugebene Gut auf dem Gewölbe *f* nur in einer dünnen Schicht anlegen kann, die deshalb von den Reduktionsgasen leicht durchdrungen



wird und so gleichmäßig vorbereitet in den Reduktionsraum *a* gelangt. In diesem findet die vollständige Schmelzung und Reduktion des Erzes durch den zwischen den Elektroden *e* spielenden Lichtbogen statt. Die Elektroden *e* sitzen in fahrbaren Klammern *g*, die auf stromleitenden Schienen *h* laufen. Das Loch *c* dient zum Beobachten des Ofenganges und erforderlichenfalls zur Einführung von Rührwerkzeugen. Die geschmolzenen Massen werden in den Herd *i* abgestochen, der aus Kohle besteht und mit der Stromquelle leitend verbunden ist. Eine bewegliche Elektrode *k* wird soweit über diese Massen gehoben, daß zwischen beiden ein Lichtbogen entsteht.

Schweizerische Patente.

Nr. 44856. Elektro Stahl, Ges. m. b. H. in Remscheid-Hasten. *Verfahren zur Desoxydation von flüssigem Eisen in Lichtbogenöfen.*

Auf die flüssige Schlacke des in einem Lichtbogenofen befindlichen Eisens werden zerkleinerter Kohlenstoff und manganhaltige Stoffe aufgegeben. Unter der Hitzewirkung des Lichtbogens bilden sich Karbide, die sich unter Reduzierung der in den Schlacken enthaltenen Oxyde zu Metallen unter Bildung von Kohlenoxyd umsetzen. Das durch die Karbide erzeugte Mangan geht in das Eisenbad und setzt sich mit dem darin enthaltenen Sauerstoff zu Manganoxydul um, welches in die Schlacke hochsteigt, dort wieder reduziert wird und als metallisches Mangan von neuem in das Eisen eintritt. Dieser Kreislauf wiederholt sich so lange, als noch Kohlenstoff aus der Schlacke und Sauerstoff im Eisen vorhanden ist.

Französische Patente.

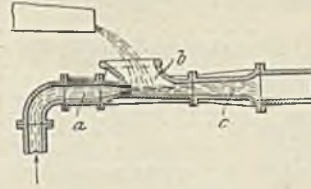
Zusatz Nr. 10947 zum Hauptpatent Nr. 388614. Société anonyme électrometallurgique Procédés Paul Girod in Ugine (Savoien). *Elektrische Stahlgewinnung.*

Nach dem Hauptpatent dient ein elektrischer Ofen von großem Fassungsvermögen für die Vorreinigung und ein zweiter, kleinerer elektrischer Ofen für die Endreinigung und das Fertigmachen des Stahles. Letzterer Ofen besitzt in der Regel eine saure Auskleidung. In besonderen Fällen, namentlich wenn es sich um eine sehr vollständige Entschwefelung des Stahles handelt, ist indessen die saure Ofenauskleidung dadurch sehr unzweckmäßig, daß sie sehr ungünstig auf die Schlacke, die stark basisch sein muß, wirkt. Zur Behobung dieses Uebelstandes soll zwischen diese beiden Oefen ein basischer Ofen eingeschaltet werden, in dem die im ersten Ofen begonnene Entphosphorung

und Entschwefelung zu Ende geführt wird. Der dritte Ofen mit saurer Auskleidung dient dann nur zum Ausschleiden der noch im Stahl enthaltenen Schlackenreste und zum Fertigmachen.

Nr. 396769. Gesellschaft für Fördoranlagen Ernst Heckel in St. Johann a. d. Saar. *Verfahren zur Zerkleinerung und Förderung von flüssiger Schlacke.*

Die aus dem Hochofen kommende Schlacke fließt in einen Behälter *b* ein und wird hier von dem aus der Düse *a* kommenden Wasserstrahl getroffen, zerkleinert und in das sich nach Art einer Strahlpumpe erweiternde Rohr *c* hineingetrieben und weiter gefördert.

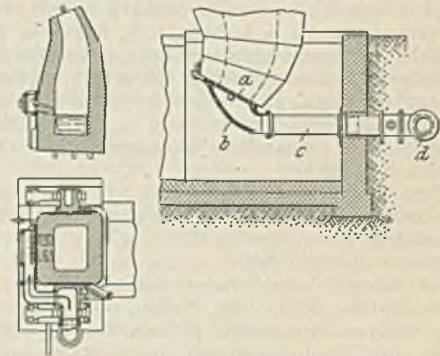


Nr. 400461. Charles Albert Keller in Paris. *Rückkohlungsverfahren für Stahl mit genauer Dosierung des beabsichtigten Kohlenstoffgehaltes.*

Der dem flüssigen Stahle zuzuführende Kohlenstoff wird in Form eines zylindrischen Blockes gepreßt und an einer Kette oder dergl. hängend in das Eisenbad eingehängt. In die Aufhängung ist ein Dynamometer eingeschaltet, das in jedem Augenblick das Gewicht des eingehängten Kohlenblockes festzustellen gestattet. Kennt man nun das Gewicht des Stahlbades, so kann in jedem gewünschten Augenblick, d. h. wenn das Bad die beabsichtigte Kohlenstoffmenge hat, der Block aus dem Eisenbade herausgezogen und damit der Rückkohlung ein Ende gemacht werden.

Nr. 400820. Compagnie Générale des Aciers in Belgien. *Verbesserungen an Konvertern.*

Der Konverter wird beim Anwärmen mit der erforderlichen Menge glühenden Brennstoffes beschickt, sodann wird auf seiner Mündung ein Rost *a* mit Windzuführung *b* befestigt und nun die Birnenöffnung nach unten bewegt und die Windzuführung *b* durch ein Zwischenrohr *c* mit einer Gebläselleitung *d* verbunden. Aus letzterer wird Wind durch den auf dem Rost *a* liegenden Brennstoff geblasen, der dadurch in helle Glut versetzt wird und ein schnelles und sparsames



Anwärmen des Konverters bewirkt. Die Verbrennungsgase entweichen durch die Winddüsen. Der Querschnitt des Konverters ist in seinem unteren Teile ein rechteckiger. Durch den rechtwinkligen Querschnitt des Herdes soll eine gleichmäßige Verteilung des Windes erzielt werden. Die Düsen sitzen auf der einen Längsseite in zwei Reihen übereinander. Die obere Düsenreihe kann verschlossen werden, was beim Blasen während der ersten Periode geschieht. Erst bei der beginnenden Kohlenstoffverbrennung wird die obere Düsenreihe geöffnet, um das erzeugte Kohlenoxyd zu verbrennen.

Statistisches.

Außenhandel des Deutschen Reiches in den Monaten Januar bis März 1910.

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237 e)*	1 343 327	721 666
Manganerze (237 h)	100 500	860
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a)	1 990 741	5 222 961
Braunkohlen (238 b)	1 760 587	16 893
Steinkohlenkoks (238 d)	149 710	936 594
Braunkohlenkoks (238 e)	589	647
Steinkohlenbriketts (238 f)	27 780	276 834
Braunkohlenbriketts (238 g)	23 548	106 243
Roheisen (777)	24 423	191 919
Bruch Eisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b)	53 876	30 455
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e)	268	9 194
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b)	255	3 151
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	1 453	796
Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g.)	1 683	17 390
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	2 131	122 431
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, L- und J-Eisen) (785 a)	38	81 161
—: Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b)	315	16 682
—: Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c)	1 468	27 417
—: Band-, Reifeisen (785 d)	1 114	27 209
—: Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	4 938	85 483
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a)	302	61 792
Feinbleche: wie vor. (786 b u. c)	2 003	25 350
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a)	12 928	92
Verzinkte Bleche (788 b)	3	5 488
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c)	54	913
Weißblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen-, andere Bleche (789 a u. b, 790)	10	4 689
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a—c, 792 a—e)	4 054	94 496
Schlangentröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b)	51	1 007
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b)	2 735	31 030
Eisenbahnschienen (796 a u. b)	181	88 109
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d)	15	34 551
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	91	12 321
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke † (798 a—d, 799 a—f)	2 062	13 727
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g)	826	10 386
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b)	7	14 755
Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a—c, 807)	195	1 632
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 816 a u. b)	617	12 963
Werkzeuge (811 a u. b, 812 a u. b, 813 a—e, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a)	386	4 926
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a)	5	2 558
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a)	21	2 320
Schrauben, Niete, Hufeisen usw. (820 b u. c, 825 e)	301	5 082
Achsen (ohne Eisenbahnachsen) und Achsenteile (822, 823 a u. b)	23	554
Wagenfedern (ohne Eisenbahnwagenfedern) (824 b)	55	332
Drahtseile (825 a)	44	1 071
Anderere Drahtwaren (825 b—d)	173	9 323
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f, 826 a u. b, 827)	829	18 222
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c)	137	6 918
Ketten (829 a u. b, 830)	712	916
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c)	21	895
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c)	45	1 108
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840)	491	12 621
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet (unter 843 b)	—	320
Kessel- und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805)	268	6 579
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar bis März 1910	121 607	1 098 334
Maschinen „ „ „ „ „ „ „	14 478	77 431
Insgesamt	136 085	1 175 765
Januar bis März 1909: Eisen und Eisenwaren	90 871	908 402
Maschinen	12 573	71 458
Insgesamt	103 444	979 860

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses. ** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt. † Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.*

Ueber die Leistung der Koks- und Anthrazit-hochöfen der Vereinigten Staaten im März 1910, deren Gesamtergebnis wir schon kurz mitgeteilt haben,** gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	März 1910	Febr. 1910
	t	t
I. Gesamterzeugung	2 657 105	2 435 610
Arbeitstägl. Erzeugung	85 713	86 986
II. Anteil der Stahlwerk- gesellschaften	1 767 039	1 646 468
Darunter Ferroman- gan und Spiegel- eisen	26 000	21 738
	am 1. April 1910	am 1. März 1910
III. Zahl der Hochöfen	410	411
Davon im Fouer	313	311
IV. Tagesleistungsfähig- keit der Hochöfen †	85 964	86 212

Frankreichs Flußeisenerzeugung im Jahre 1909.

Nach den Ermittlungen des „Comité des Forges de France“ †† gestaltete sich die Rohstahlerzeugung Frankreichs im letzten Jahre im Vergleich zum Vorjahre wie in Zahlentafel 1 angegeben.

Somit hat also die Flußeisenerzeugung Frankreichs im Berichtsjahre gegenüber 1908 um 306 954 t oder 11,25 % zugenommen.

An Halbzeug wurden 1 057 952 t vorgewalzte Blöcke und 543 475 t Knüppel, insgesamt also 1 601 427 (i. V. 1 315 999) t, erzeugt.

* „The Iron Age“ 1910, 7. April, S. 818/9.

** „Stahl und Eisen“ 1910, 20. April, S. 681.

† Um eine größere Gleichmäßigkeit herbeizuführen, ist jetzt die Tagesleistungsfähigkeit in die Statistik eingesetzt, während bisher die Wochenleistungsfähigkeit angegeben wurde.

†† „Bulletin“ Nr. 2921 (vom 5. April 1910). — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 14. April, S. 564/5.

Zahlentafel 1.

	1909		1908	
	t	%	t	%
Rohblöcke aus dem Konverter				
a) saures Ver- fahren	76 981	2,5	77 581	2,8
b) basisches Ver- fahren	1 853 327	61,0	1 632 296	59,8
Rohblöcke aus dem Martinofen	1 080 912	35,7	1 002 789	36,8
Tiegelstahlblöcke	16 895	0,6	12 662	0,5
Elektrostahlblöcke	6 456	0,2	2 289	0,1
Zusammen	3 034 571	100,0	2 727 617	100,0

Die Menge der Fertigerzeugnisse aus Flußeisen betrug:

Zahlentafel 2.

an	1909*	1908**
	t	t
Schienen	354 631	322 241
Radreifen	33 721	49 373
Träger	140 551	137 262
Formeisen (versch.)	288 035	333 756
Handelseisen	534 299	390 037
Maschinenteile	110 926	100 100
Draht	58 632	56 366
Röhren	37 040	52 560
Weißblech	39 713	37 967
Bleche	364 630	344 772
Schmiedestücke	48 249	40 343
Stahlformguß	32 595	29 245
Zusammen	2 043 022	1 894 022

* Vorläufige Ziffern.

** Endgültige Ziffern.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengießereien.

Gruppe Brandenburg.

(Schluß von Seite 600.)

Oberingenieur J. Leber (Tegel): Hr. Dr. Moldenke sagt uns, man sei infolge seiner Bestrebungen in Amerika mehr oder weniger so weit gekommen, daß man im Kupolofen für die Höhe der Schmelzzone ein gewisses Maß über den Düsen während der ganzen Schmelzungen beibehält und diesen Zustand dadurch besonders begünstigt, daß man kleinere Chargen von Eisen und Koks wechselweise aufgibt. Das Gegenteil des Verfahrens, d. h. Aufgabe größerer Chargen, wie es in Deutschland Brauch ist, führt nach seiner Ansicht dazu, daß das Eisen zu nahe vor den Düsen schmilzt und das eben erschmolzene Eisen durch den in dieser Zone überschüssigen Sauerstoff zur Bildung und Aufnahme von Eisenoxydul neigt. Auf letzteres führt Hr. Dr. Moldenke den größeren Teil all desjenigen Ausschusses in den Gießereien zurück, der sich durch Blasen und Porosität zu erkennen gibt; so wenigstens habe ich Hr. Dr. Moldenke verstanden.

Es ist mir zunächst nicht klar, wie man sich die Bildung derartigen Hohlräume von der Anwesenheit von Eisenoxydul herleiten will, es sei denn, daß infolge Reduktion des Eisenoxyduls durch Kohlenstoff Kohlenoxydgas erzeugt wird. Geschieht das nicht, so befände sich das nach Angabe des Hr. Dr. Mol-

denke ja nur in geringen Mengen vorhandene Eisenoxydul entweder in legiertem Zustande oder als Fremdkörper mechanisch eingeschlossen. Im ersten Falle also in einem so fein verteilten Zustande, daß das Eisenoxydul unmöglich die Veranlassung von Undichtigkeiten sein kann. Im zweiten Falle müßte es von einem gut warmen Eisen schon in der Pfanne abgeschieden werden. Indessen ist mir die Theorie von der Absorption des Eisenoxyduls durch flüssiges Graueisen nicht klar, meines Wissens ist die Anwesenheit von Eisenoxydul darin noch nicht nachgewiesen. Wenn ich an die Herstellung von Bessemerstahl in der kleinen Birne denke, so wird die Theorie immer unwahrscheinlicher. Es ist bekannt und nachgewiesen, daß die Aufnahmefähigkeit des Eisens für Eisenoxydul um so größer wird, je ärmer es an Fremdkörpern wird. Demnach müßte das der Verbrennung stark unterworfenen Klein-Bessemer-Material viel mehr als Grauguß die schadhafte Folgen von starker Behandlung im Luftstrom aufweisen. Wie dem auch sei, ich vermag nicht einzusehen, daß ein nach amerikanischem Brauch, also höher über den Düsen als bei uns, erschmolzenes Eisen mehr vor der Bildung und Aufnahme von Eisenoxydul gefeit sein soll, als ein dicht vor den Düsen erzeugtes Material. Nach meiner Vorstellung dürfte eher das Umgekehrte eintreten, da doch im ersteren Falle flüssiges Eisen dem Luftstrom länger ausgesetzt ist als im letzteren. Soll aber tatsächlich die Bildung von Eisenoxydul die

Ursache zu Gas- und Blasenbildungen sein, so wird man sich mehr mit einer symptomatischen Behandlung, d. h. mit der Entfernung bzw. Abführung der Gase, als mit der Kausalbehandlung, d. h. Schutz vor Bildung und Aufnahme von Eisenoxydul, zu befassen haben; darunter verstehe ich nichts anderes, als der alten Forderung gerecht zu werden, ein so gut überhitztes Eisen zu erzeugen, das auch in der Form noch so lange dünnflüssig bleibt, daß es Einschlüsse, seien sie fester oder gasiger Natur, leicht abscheiden kann. Die Herkunft der Porosität im Guß bildet von jeher den Gegenstand strittiger Auseinandersetzungen zwischen der Betriebsleitung und der Arbeiterschaft, und ich bin überzeugt, daß sich mehr der hier so zahlreich anwesenden Gießereifachleute äußern würden, wenn nicht der Widersprüche in diesem Punkte gar zu viele wären. Meiner Forderung aber, „möglichst heißes Eisen“, selbst wenn es auf Kosten höheren Koksverbrauches gehen sollte, werden die meisten Herren wohl beipflichten, und ich erinnere an den von Hrn. Mehrrens seinerzeit in „Stahl und Eisen“ geäußerten richtigen Ausspruch: „Was man in Pfennigen an Koks spart, kommt in Talern auf dem Bruchhaufen zum Vorschein“.*

Dr. Moldenke: Wenn ich sagte: Der größte Teil des Ausschusses kommt von dem Gasgehalt, so habe ich an die amerikanischen Verhältnisse gedacht. Sie haben hier härteres Eisen und haben mehr unter den Formfehlern zu leiden, die auf den Guß ungünstig einwirken. Wir haben weicherer Eisen, das viel vertragen kann. Ich fürchte, daß wir noch nicht die richtige Ansicht vom Gas haben. Das Eisen absorbiert das Gas nicht ganz. Das Eisenoxydul löst sich im Eisen auf, und wenn das Eisen erstarrt, so kommt etwas von dem Sauerstoff wieder heraus. Es liegt also eine chemische Verbindung während des Schmelzens vor. Sie müssen überhaupt immer gutes, heißes Eisen bekommen, wenn Sie genug Koks gebrauchen und die schädlichen Einflüsse beseitigen. Ich glaube nun, wenn der Sauerstoff absorbiert ist, so hat sich der Schmelzpunkt des Eisens wesentlich geändert; dann wird das Eisen nicht mehr dünnflüssig. Sie alle wissen, daß Sie eine Pfanne voll Eisen haben können, das ganz weißglühend aussieht und das doch kein Leben hat; es gießt sich nicht gut, und doch haben Sie es heiß geschmolzen und alles getan, was möglich war. Es ist da also noch viel zu lernen. Ich kann die Frage nicht ganz exakt beantworten. Nehmen Sie genug Koks; ich würde nie mit Koks sparen. Ich sah neulich einen Fall, wo ich, nachdem das Gebläse angesetzt war, 25 Minuten warten mußte, bis das Eisen kam. Das sind 15 Minuten zuviel. In Tempergießereien braucht man in Kupolöfen 25% Koks. Damit will man das heißeste Eisen bekommen. Bei gewöhnlichen Arbeiten, z. B. um die großen Tempergießerei-Töpfe zu machen, habe ich selbst schon als Mindestsatz 11 oder 9% gebraucht. Man kann da manches tun, aber ich habe nie gefunden, daß man positiv viel durch geringeren Koksverbrauch sparen kann.

Betriebsdir. J. Mehrrens jr.: Hr. Dr. Moldenke führte aus, wir sollen recht viel Koks gebrauchen. Nach dem Inhalte einer Postkarte, die gleichzeitig an verschiedene Herren gelangt ist, wird das nicht notwendig sein; diese Karte wirft vielmehr alles über den Haufen, was wir eben besprechen. (Heiterkeit.) Der Inhalt der Karte lautet:

„Kupolofen mit Wasserstoffschmelzverfahren und selbsttätiger Entwicklung des zum Betriebe erforderlichen Wasserstoffgases. Die Koksersparnis beträgt 85% bei fast gänzlichem Fortfall der Schlacke. In diesem Kupolofen wird über dem Schmelzherd selbständig Wasserstoffgas entwickelt,

welches unter Hinzutritt von erhitzter Luft unter einer enormen Hitze verbrennt und das Roheisen schmilzt. Es ist nur so viel Koks erforderlich, um die Entzündung des Gases zu unterhalten. Selbstverständlich wird dadurch die Bildung von Schlacke fast gänzlich aufgehoben und ein sehr reines Eisen gewonnen. Das Wasserstoffgas kostet bei dieser Herstellung nichts, auch kann diese Einrichtung an jedem Kupolofen angebracht werden.

Es ist selbstverständlich, daß durch die gewaltige Koksersparnis jährlich viele Tausende gewonnen werden, ganz abgesehen von dem Fortfall des Gebläses, der Herstellung eines sehr reinen Eisens, dem sehr schnellen Schmelzprozeß auf kleinem Raum unter fast gänzlichem Fortfall der großen Gichtflammen und der Funkenbildung.

Ich werde Ihnen die Zeichnungen billig berechnen und bitte um Ihre Nachricht.

Hochachtungsvoll!

N. N.“

M. H.! Die Angebote kommen aus Berlin, der Erfinder wird sicher noch mehr von sich hören lassen und die Gießereien glücklich machen.

Obering. Leber: Eine von mir kürzlich zum Besuche namhafter Gießereien in England und Frankreich unternommene Unterrichtsreise belehrte mich, daß auch dort allenthalben das Verlangen nach möglichst heißem Eisen vorhanden ist. Besonders in Frankreich versucht man mit gutem Erfolge, durch Wiedereinführung eines Gemisches von Luft und oben dicht unter der Gicht abgesaugten Kupolofengases einen gleichmäßigen Ofengang und damit zusammenhängend einen höheren Hitzegrad des Eisens zu erzielen. Dieses Rekuperativ-System „Baillot“* hat mich derart befriedigt, daß ich dabei bin, einen der Schmelzöfen in den Borsigschen Gießereien danach umzubauen, und es wird mir ein Vergnügen sein, Ihnen im gegebenen Augenblick Mitteilung über die Ergebnisse zu machen.

Dr. Moldenke: Wir kennen das Verfahren. Es wurde vor zwei Jahren unseren Gießereien in Toronto vorgeführt. Da haben wir alle gesagt: Das mag ja großartig sein, aber das Eisen ist nicht heiß. Bei dem Erfinder scheinen solche Sachen immer zu gehen — dann aber nicht, wenn man es selbst ausprobiert. Der Erfinder soll auch noch keinen einzigen Ofen verkauft haben.

Obering. Leber: Ich habe in Frankreich tatsächlich Anlagen gesehen, die ein ausgezeichnetes warmes Eisen erhielten.

Dr. Moldenke: Der Erfinder hat einen großen Vortrag gehalten, seine Zahlen waren ausgezeichnet. Auch Schmelzproben hatte er bei sich. Aber unsere Leute gingen nicht darauf ein. Ich rate Ihnen, da langsam vorzugehen.

Direktor E. Müller (Eberswalde): Hr. Dr.-Ing. Hanemann hat vorhin die Sprache auf die Zuschläge bringen wollen und ist dabei falsch verstanden worden. Hr. Dr. Moldenke hat uns einige interessante Mitteilungen über Zusätze zum flüssigen Eisen gemacht. Was uns aber bei den Zuschlägen interessieren würde, ist der Kalk, den Hr. Mehrrens vorhin mit den Austerschalen angedeutet hat. Es soll ja in Amerika mit sehr geringem Prozentsatz von Zuschlägen gearbeitet werden. Vielleicht macht uns Hr. Dr. Moldenke darüber noch einige Mitteilungen.

Dr. Moldenke: Wo überhaupt Austerschalen zu bekommen sind — das ist nicht mehr so wie früher —, da werden davon ungefähr 2% gesetzt. Man braucht aber selten einen Zuschlag, wenn man nicht mehr als 5 t schmilzt. Dann beginnt man mit möglichst viel, selten aber mehr als 2% Kalkstein.

* „Stahl und Eisen“ 1906, 15. September, S. 1132.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1907, 14. August, S. 1201.

Derselbe soll aber keine Kieselsäure enthalten. Viele brauchen überhaupt gar keinen Zuschlag. Besser ist es immerhin, wenn man sich der Zuschläge im richtigen Verhältnisse bedient. Ich besuchte vor kurzem hier eine Gießerei, in der sehr viel Schlacke auslief; dort wurden vielleicht 4% Kalkstein gebraucht. Das reinigt und ist daher vielleicht ganz gut. Ich sehe es gern, daß womöglich Kalkstein und vielleicht ein klein wenig Flußspat genommen wird, wenn man diesen billig bekommt. Das Beste sind aber die Austernschalen insofern, als sie sehr leicht wegen ihrer dünnen Form schmelzen. Normal setzt man 2%, bei sehr hohem Schwefelgehalt des Koks 4%, und bei recht gutem Betriebe nur 1%; der Kalk ist immer auf den Koks zu werfen.

Geh. Bergrat Jüngst: In neuerer Zeit hat man in Deutschland der Schlagprobe mit dem Pendelhammer besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Ich möchte fragen, ob Sie in Amerika diese Probeart verfolgen, in welcher Weise Sie das tun, und ob Sie bereits Erfolge damit erzielt haben.

Dr. Moldenke: Die einzigen Versuche sind meines Wissens an der Harvard-Universität angestellt worden. Dort wurde ein großer Pendelhammer gebaut, und wurden Bruchproben an Gußeisen vorgenommen. Die Versuche scheinen aber nicht fortgesetzt worden zu sein. Ich habe oft darum gebeten, auch Probestäbe angeboten; aber es half nichts. Selbst kann ich solche Versuche nicht anstellen. Die Schlagprobe halte ich für sehr wichtig und empfehle dringend, damit weitere Versuche zu machen.

Geh. Bergrat Jüngst: Wir haben in Deutschland bei der Untersuchung des Gußeisens auf Schlagfestigkeit mit dem Pendelhammer sehr verschiedene Resultate beobachtet und auch gefunden, daß die Form der Probestäbe, ob rund, quadrat oder oblong, sowie die Länge derselben großen Einfluß auf die Höhe der Schlagarbeit ausübt. Besonders überraschend waren die Resultate bei den Untersuchungen der Probestäbe mit oblongem Querschnitt. Es bedurfte einer größeren Schlagarbeit, den Stab zu zerbrechen, wenn der Hammer den Stab auf der flachen Seite traf, als wenn die schmale Seite dem Schläge ausgesetzt wurde.

Die Zahl der hier ausgeführten Untersuchungen ist zu gering, um auf Grund der gefundenen Resultate schon jetzt Bedingungen für die Lieferung von Gußeisen aufzustellen. Da wir der Schlagprobe großen Wert beilegen, so sollen die Versuche weiter fortgesetzt werden.

Dr. Moldenke: Bei uns befassen sich mit der Prüfung des Gußeisens einschließlich meiner Wenigkeit ein halbes Dutzend Leute. Wir haben uns nun zusammengetan, um darauf zu dringen, daß das Gußeisen allgemein geprüft wird. Gelingt uns das, dann setzen wir die Festigkeitsbedingungen fest. (Heiterkeit.) Deshalb haben wir darauf hingearbeitet, vorab gutes Rohmaterial zu erhalten. Wir versuchen, die Anforderungen hoch zu stellen, aber so, daß sie auch erfüllt werden können. Die Schlagprobe war für uns etwas Neues; wir hoffen, hierbei von den Universitäten zu lernen, und wir werden dann sehen, ob sie in der Privatindustrie einzuführen ist. In dem Werke, auf dem ich war, haben wir mit Kupplungen Versuche angestellt, wie sich der Temperguß unter einem starken Schläge verhält, und haben gefunden, daß eine große Kupplung von Temperguß den Schlag besser aushält, als eine von Stahl.

Ueber den Temperguß könnte ich den ganzen Abend sprechen, weil ich da meine speziellen Erfahrungen habe. Er hat sonderbare Eigenschaften. Wir haben z. B. Fräsräder aus Temperguß hergestellt und ausgezeichnet gehärtet. Wenn man den Temperguß derartig behandelt, daß er ungefähr auf die Kohlenstoffnorm für Stahl kommt, also auf 1 1/2%, so kann man daraus harte Werkzeuge herstellen. Natür-

lich sind diese Werkzeuge nur außen hart, innen dagegen weich; das ist aber gerade ein Vorteil. Die Stemmeisen zu Holzarbeiten sind meist aus Temperguß und werden als Stahl verkauft.

Dr. Fürth (Berlin): Es ist mir aus verschiedenen Veröffentlichungen in amerikanischen Zeitschriften erinnerlich, daß man in Amerika auch dazu übergehen wollte, für den fertigen Guß Vorschriften betreffend die chemische Zusammensetzung zu machen. Ich weiß nicht, wie weit diese Bemühungen von Erfolg begleitet waren, glaube aber nicht, daß wir geneigt wären, den Amerikanern auf dieser Bahn zu folgen. Wir möchten dem Gießereimanne vielmehr die Freiheit gewahrt sehen, auf Grund der Analyse des Rohmaterials sein Gußeisen so zu erschmelzen, wie er es nach seiner Erfahrung für richtig hält, wenn er nur die von ihm geforderten Festigkeitsziffern des Gußeisens erreicht. Da in den letzten Jahren auch in den amerikanischen Zeitschriften über die Frage der analytischen Vorschriften für das Fertigmateriale nur wenig zu lesen war, glaube ich, daß auch dort diese Bestrebungen im Abklingen begriffen sind. Vielleicht kann uns Hr. Dr. Moldenke einiges über diese Frage mitteilen.

Dr. Moldenke: Es tauchte wohl die Frage auf, chemische Vorschriften aufzustellen, doch habe ich immer an dem Standpunkte festgehalten, daß dem Gießereibesitzer erlaubt sein muß, sein Gußeisen zusammenzusetzen, wie er will, wenn er die genügende Festigkeit bekommt; Vorschriften für diese oder jene chemischen Bestandteile bei einer bestimmten Festigkeit sind unzulässig. Allerdings haben wir bei dem Röhrguß eine Grenze für Schwefelgehalt festgesetzt; gerade hier würde die Schlagprobe helfen. Hätten wir gute Normen für Schlagproben, so hätten wir die Schwefelgrenze nicht bedungen. Aber wir wollten das Material ausscheiden, welches keinen Stoß aushalten kann. Wir haben gefunden, daß es am besten ist, entweder das eine oder das andere zu nehmen. Geht man nach chemischen Vorschriften, so kann man ein ganz ungenügend festes Eisen bekommen. Wir haben auch die Prüfung auf Zugfestigkeit. Wer die aber haben will, muß dafür bezahlen. Man kann ja keine Zugprobe richtig vornehmen, ohne einen wenn auch leichten Seitendruck, der den Versuch beeinträchtigt, zu bekommen. Die Biegeprobe ist das einzig Richtige. Wenn wir noch eine Schlagprobe hinzu bekämen, dann hätten wir das Ideal. Aber so weit sind wir noch nicht.

Vorsitzender: Ich möchte hier feststellen, daß schon seit mehreren Jahren das Bestreben dahin geht, bei den deutschen Gießereien von Zugproben ganz und gar abzusehen. Aber wir haben sehr große Schwierigkeiten mit der Eisenbahn. Die Eisenbahndirektionen bleiben immer dabei. Es ist ihnen so sehr nahegelegt worden. Ich bin persönlich dabei beteiligt gewesen und habe der Eisenbahndirektion Berlin meine Ideen darüber sogar gutachtlich mitteilen müssen. Es hat aber bis jetzt noch nicht gewirkt. Man bleibt immer bei dem alten System des Zerreißens. Es scheint da das Verständnis oder das Interesse für sachgemäße Gußeisenprüfung zu fehlen.

Was die von Dr. Fürth angeregte Sache betrifft, so möchte ich hier feststellen, daß vielleicht vor zehn Jahren einmal die Anforderung an mich erging, nach Analyse zu liefern. Es war ein sehr schönes Stück, das uns von England als Muster herübergeschickt wurde. Es handelte sich um ganz kleine Kolbenringe für Lokomobilzylinder. Ich mußte das natürlich ablehnen; denn so genau läßt sich unmöglich in irgend einer andern Gießerei dieselbe Analyse bei Verwendung anderer Rohmaterialien erreichen. Man kann nicht denselben Koks und dieselben Eisenmarken überall erhalten. Jeder ist an irgendwelche ihm am besten zugängliche Marken gebunden. Man könnte

auch unmöglich alle Welt mit einer Marke oder mit einer Reihe gleichmäßiger Marken versehen. Ich habe das damals ablehnen müssen, habe aber einen andern Weg gefunden, indem ich darauf hinwies, daß es nur auf die mechanische Festigkeit des Stückes ankäme. Man hat sich damit zufrieden gegeben, und es sind darauf viele Tausende von solchen Lokomobilkolbenringen von hier nach England gegangen.

Dr. Moldenke: Sie haben dieselben Erfahrungen gemacht wie wir bei der Marine. Ich erinnere mich da eines Falles. Es handelte sich um ein kleines Stück von 0,02 % Schwefel. Es hieß: wir müssen ein Stück haben von 0,023 % Schwefel, oder es geht nicht. (Heiterkeit.) Acht Tage bevor ich abreiste, bekam ich einen Brief von drei Schiffskommandanten, die in verschiedenen große Fabriken abgesandt wurden. Sie schrieben alle drei, ich möchte ihnen sagen, was für Marken gebraucht werden, es solle etwas Neues gemacht werden. Ich schickte ihnen darauf eine kleine Abhandlung von mir zu und schrieb, es sei ein Unsinn, das so anzufangen, sie sollten die Sache lieber ruhen lassen, wir wären schon zehn Jahre weiter. Der eine schrieb mir zurück, er freue sich, endlich etwas zu haben, was er seinem Vorgesetzten zeigen könne, und zwar von jemandem, der von der Sache etwas verstehe. Qualitätseisen haben wir bei uns gar nicht mehr. Das ist nicht nötig. Die Analyse macht das entbehrlich und gutes Schmelzen.

Dann habe ich ganz vergessen, darauf hinzuweisen, daß wir sehr viel Stahlzusatz nehmen. Meistens brauchen wir regelmäßig 5 % Stahl in den Kupolöfen. Ich kenne Werke, die bis auf 40 % gehen. Wenn sie das Material direkt gießen würden, würde es voll Blasen und schwammig werden; man setzt 4 % Ferromangan zu, dann verschwinden 3%, und 1 % bleibt übrig. Das gibt ganz ausgezeichnete Gußstücke. Das Verfahren wird besonders beim Guß für elektrische Zwecke angewandt.

Vorsitzender: Das ist auch uns nicht fremd. Vor einer Reihe von Jahren habe ich mit 40 % Schmiedeeisenzusatz gearbeitet. Aber es handelte sich da um sehr starke Stücke, um hydraulische Preßzylinder von vielleicht 10 bis 15 cm Wandstärke. Sie waren nachher wunderbar schön. Die Späne drehten sich fast wie Schmiedeeisen; und während man früher immer Schwierigkeiten hatte, den schweren Zylinder bei 500 at dicht zu bekommen, war hier gar keine Probe mehr nötig.

Ingenieur Weichelt (Leipzig): Hr. Dr. Moldenke sprach davon, daß dem Temperguß vielfach der Vorzug vor Stahlguß gegeben würde, und es ist ja bekannt, daß die Amerikaner auch da sehr viel Temperguß verwenden, wo bei uns nur Stahlguß genommen werden darf. Auch die Behörden dort zu Lande sind sehr für Temperguß eingenommen. Ich habe nun selbst sehr viel Versuche mit diesem amerikanischen Temperguß angestellt und durch geeignete chemische Zusammensetzung ein Material bekommen, das nach dem Tempern eine sammet-schwarze Bruchfläche zeigt. Das kommt daher, daß hier beim Tempern der Kohlenstoff nicht dem Material entzogen, sondern derselbe nur umgewandelt wird und als Temperkohle eingelagert bleibt, (während wir in Deutschland bekanntlich eine möglichst starke Entkohlung erzielen wollen und dadurch eine silberglänzende Bruchfläche bekommen). Die Resultate, die ich zunächst mit diesem Material bekam, waren außerordentlich gut. Die Zerreißproben ergaben durchschnittlich Festigkeiten von etwa 40 kg/qmm bei einer Dehnung von 8 bis 10, ja 12%, also Zahlen, die meines Wissens bei uns noch nicht erreicht worden sind. Ich mußte aber sehr bald von der Verwendung dieser Qualität Abstand nehmen, weil sie von der Kundschaft beanstandet wurde, und zwar immer dort, wo die Guß-

stücke eine starke Bearbeitung erfuhren, z. B. zeigte sich das bei Zahnradkörpern, bei denen die eingefrästen Zähne ganz kurz wegbrachen. Ich stellte nun weitere Versuche mit Probestäben an, die vorher das gute Resultat ergaben hatten, indem ich von der Oberfläche abdrehete, und fand, daß, je mehr ich herunternahm, die Festigkeit sich sehr schnell verringerte. Nachdem ich die Stäbe auf die Hälfte des Durchmesser heruntergedreht hatte, blieb nur noch eine Festigkeit von etwa 10 kg bei 1/4 % Dehnung. Der Kern war durchaus morsch. Ich bin in unserem Betriebe ganz von der Verwendung des sogenannten amerikanischen Tempergusses abgekommen, setze nach wie vor das Material so zusammen, um einen silberglänzenden Bruch zu bekommen, und erziele gleichmäßige Festigkeiten von 50 bis 55 kg/qmm bei allerdings nur 3 bis 4 % Dehnung. Ich bitte nun Hrn. Dr. Moldenke, uns mitzuteilen, wie es möglich ist, daß trotz der geschilderten Eigenschaften die Amerikaner den Temperguß in so ausgedehntem Maße verwenden.

Dr. Moldenke: Das kommt daher, daß in Amerika der Temperguß gar nicht bearbeitet wird. Was Hr. Weichelt vom Abdrehen des Materiales sagte, ist ganz richtig. Ich habe auch viele Versuche ausgeführt, wo ich genau aufmerkte, daß ich ganz dichten Guß bekam. Mit dem Temperguß ist es folgendermaßen: Das weiße Eisen schwindet zweimal soviel wie das graue Eisen, manchmal noch mehr. Sie können sich nun leicht denken: wenn Sie einen viereckigen langen Stab gießen, so erhalten Sie beim Schwinden im Innern eine ganz lange undichte Linie; diese entsteht dadurch, daß sich das Material außen ansetzt, sich nach außen beim Erstarren dichtet, und daß schließlich im innersten Kern die Partikel voneinander abreißen. Wenn Sie die Außenhaut entfernen, so kommen Sie auf diese wunde Stelle. Sie werden gewöhnlich finden, daß sich im Innern von Temperstücken kleine Stellen finden, die nicht dicht sind. Es geht hier eine Wanderung vor von innen nach außen. Prof. Ledebur, mit dem ich viel korrespondierte, hat das gefunden. Ich habe oft mit einem Ueberzug von feuerfestem Material getempert, so daß Sauerstoff nicht in den Guß dringen konnte. Ich bekam dabei vorzügliche Festigkeiten.

Prof. Heyn: Mit dem Temperguß ist es so eine Sache. Unter Umständen kann man durch zu weitgehendes Tempern das Material auch verschlechtern. In solchen Tempergüssen kann man Sauerstoffverbindungen beobachten. Sie liegen längs der Oberfläche zwischen den einzelnen Kristallen des Eisens, namentlich dann, wenn dieses bis zur völligen Entkohlung der Oberflächenschicht getempert ist. Diese Behandlung scheint weniger auf die Zugfestigkeit als auf die Dehnung Einfluß auszuüben. Es ist deshalb nicht ohne weiteres gesagt, daß das Tempern bis zur völligen Entkohlung das bessere ist.

Ingenieur Weichelt: Aber es ist doch nachgewiesen, daß eben die Kruste, die am meisten entkohlt ist, dem Probestab seinen Halt gibt; denn sobald die entkohlte Kruste heruntergedreht ist, hat der Probestab weder Festigkeit noch Dehnung mehr, denn wenn, wie ich schon sagte, ich nur den schwarzen Kern zerriß, war die Dehnung regelmäßig unter 1 %, während unser Temperguß mit silberigem Kern annähernd dieselbe Festigkeit und Dehnung behielt, wenn ich statt des vollen Probestabes nur den Kern zerriß.

Prof. Heyn: Das kann von einer andern Ursache herrühren, vielleicht, weil er innen nicht so dicht ist wie außen. Aber im allgemeinen kann es vorkommen — ich sage nicht, daß es regelmäßig ist —, daß durch das lange Tempern und das Bestreben, den Kohlenstoff ganz zu entfernen, unter Umständen ein Uebel

hereinkommt. (Hr. Weichert: Schon deshalb, weil man die Kruste meistens verbrennt!) Wenn man bei einem dicken Stück den Kohlenstoff entfernen will, dann kann es vorkommen, daß die äußere Kruste verbrennt.

Dr. Moldenke: Ich habe Tempergußstücke gießen und unter dem Dampfhammer ausziehen lassen und habe dann Festigkeiten bis auf 100 000 Pfund/□" (70 kg/qmm) bekommen. Innen war die ganze Struktur zerstört. Gewöhnlich macht man beim Gießen die Kohlenstoffbestimmung bloß aus Bohrspänen. Das ist falsch. Bei einem Stück getemperten Eisens taugt die Kohlenstoffanalyse nichts, wenn man nicht sagt, wo sie herkommt. Ich habe die Stücke abdrehen und analysieren lassen. Der erste $\frac{1}{16}$ Zoll zeigte fast gar keinen Kohlenstoff, der nächste 0,50 %, der weitere 1,50 %, der folgende 2,50 %, und die innersten Teile beinahe 4 %. Das scheint mir zu zeigen, daß der Sauerstoff nicht in das Stück hineingeht, sondern daß der Kohlenstoff herauswandert, wie, weiß ich nicht. Ich habe manchen Kristall von Fingerdicke bekommen.

Prof. Heyn: Der Kohlenstoff kann tatsächlich im festen Eisen wandern. Ebensogut wie er in das Eisen hineinwandert beim Zementieren, kann er auch umgekehrt herauswandern. Die Sache liegt ähnlich wie bei einem ins Wasser gelagten Stück Zucker. Der Zucker wandert von den Stellen höherer nach den Stellen niedrigerer Konzentration. Das ist ein Naturgesetz. Das finden wir auch beim Kohlenstoff im Eisen. Im glühenden Eisen ist ein Teil des Kohlenstoffes gelöst, nur ist die Lösung nicht flüssig, sondern fest. Solche „feste Lösungen“ sind häufige Erscheinungen. So vermag z. B. Kupfer aus Zinkdämpfen Zink aufzunehmen und mit dem Zink eine feste Lösung zu bilden. — Wird in der festen Lösung von Kohlenstoff im Eisen an der Oberfläche der Kohlenstoff oxydiert, also die Konzentration an Kohlenstoff verringert, so vermag der in größerer Tiefe befindliche Kohlenstoff nach der Oberfläche zu abzuwandern. Von einer Seite wird neuerlich diese Möglichkeit der Entkohlung bestritten, die Wirkung ausschließlich auf das Eindringen von sauerstoffhaltigen Gasen in das Innere des Eisens zurückgeführt. Meines Erachtens sind beide Wirkungen möglich. Eine einzige herauszugreifen und ihr die gesamte Wirksamkeit zuzuschreiben, ist nicht angebracht.

Hr. Mörbitz-Rathenow: Vielleicht kann Hr. Dr. Moldenke uns sagen, wie weit man in Amerika mit der Verwendung dicker Oele für Schmelzzwecke ist und welche Erfolge man erzielt hat? Es kann sich da ja wohl nur um Rotguß- und Bronzegießereien handeln. Ist nicht doch vielleicht die Koksfeuerung der Oelfeuerung vorzuziehen?

Dr. Moldenke: Oelfeuerung wird jetzt bei uns nur noch für ganz kleine Schmelzöfen zu Messing gebraucht. Wir haben auch einen kleinen Martinofen, der $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ t Oel braucht. Nun muß ich sagen, daß ich sehr viel damit durchgemacht habe. In Pittsburg sind wir glücklich vorangekommen, da wir dort ebenso hohen Heizwert wie Oel besitzende Naturgase haben. Ich habe Gas einmal im Martinofen angewandt und 10 t in 85 Minuten geschmolzen. Im Winter scheint das Gas nicht so reichlich zu fließen wie im Sommer und zuweilen geht es auf einmal aus. Die Gasgesellschaften schneiden es dann den Fabriken ab, da sie in den Häusern bei Privatkonsum den drei- oder vierfachen Betrag dafür erhalten. Wir nahmen daher Oel. Ich hatte 10 Martinöfen von 10 und 4 t, 40 Temperöfen und 6 Glühöfen. Bei Einspritzung des Oels mit überhitztem Dampf hatten wir Schwierigkeiten; danach spritzten wir das Oel unter 3 Unzen Druck (~ 130 mm Wassersäule) mit komprimierter Luft ein. Zuletzt habe ich es so eingerichtet, daß das Oel hineintropfte. Bei guter Aufsicht ging es jedesmal ausgezeichnet. Jedoch

haben die Öfen außerordentlich gelitten. Wo das Oel hinkam, schmolz die Decke. Der Betrieb war recht schwierig, das Schmelzen ging aber ausgezeichnet. Unangenehm war, daß das anfangs so billige Oel in den nächsten sechs Monaten sehr in die Höhe ging. Daher hörten wir mit dieser Feuerung auf. Für Messingguß und kleine Betriebe wird es aber noch gebraucht.

Hr. Mörbitz: Jedenfalls habe ich daraus entnommen, daß die Oelfeuerung doch nicht rationell ist und die Anlage und der Betrieb teurer wird als bei dem bisherigen Verfahren mit Koksfeuerung.

Dr. Moldenke: Die Oelfeuerung ist bei uns viel teurer als Koks. Allerdings ist in Kalifornien, wo der Koks sehr teuer ist, das Oel eher zu verwenden. Es gibt aber sehr viele andere Verwendungsmöglichkeiten für Oel, so daß man nicht genötigt ist, es für große Schmelzungen zu verbrauchen.

Vorsitzender: Die Anwendung der Oelöfen hängt also in Amerika von den örtlich verschiedenen Preisverhältnissen von Oel und Koks ab. Die Verwendung von Petroleum ist hier vorab noch ausgeschlossen.

Ich kann Hrn. Dr. Moldenke mitteilen, daß wir jetzt einen Oel-Schmelzofen für Metall mit unseren Rohöfen aus Paraffin-Anlagen mit großem Erfolge verwenden. Ich habe vor kurzem einen derartigen Ofen in Kiel besichtigt; da wurde mir vom dortigen Betriebschef (einem erfahrenen Fachmanne von unzweifelhafter Zuverlässigkeit) gesagt, daß er zwar fast ebenso teuer mit Oel arbeitet wie früher mit Koks, Oel ist nur insofern vorzuziehen, als es bequemer und sauberer zu handhaben ist, und weil es insofern vielleicht noch billiger arbeitet, als nur der zugewogene Koks mit dem zugewogenen Oel verglichen und gleichwertig befunden wurde, daß aber der Abfall des Koks, der in den Kohlenbunkern liegen geblieben war, nicht in Rechnung gezogen wurde. So meinte man, mit Oel-Schmelzung einen großen Vorteil zu erreichen. Der Ofen besteht aus einem kippbaren Tiegel. Die Öfen sind namentlich dadurch für Metallgießereien von unschätzbarem Wert, daß man es ganz in der Hand hat, mit reduzierender Flamme zu blasen; ein Vorteil, der namentlich beim Schmelzen von Nickel in Betracht kommt.

Dr. Moldenke: Messing wird bei uns auch vielfach mit Oel geschmolzen. da es bequemer und einfacher — wenschon teurer — ist. Zum Eisen-schmelzen wird es bei den benötigten großen Mengen zu teuer.

Vorsitzender: Wir sind hier nicht in der glücklichen Lage, den Koks so billig zu haben, wie in den Industriegebieten von Amerika; daher kann man Bronze bei unseren Koksverhältnissen ebenso billig und billiger mit unserem Oel herstellen als mit Koksfeuerung.

Wir haben ja gerade einen Hochofenmann unter uns — Hrn. Hüttdirektor Holz —; da darf ich mir wohl die Frage erlauben, was aus der Enquête geworden ist, die vor sechs Jahren dem Handelsministerium vorgelegen hat, um festzustellen, wieweit sich die Hochofenwerke bereit erklären könnten, Roheisen unter Garantie an die Gießereien zu liefern. Das hat uns damals sehr bewegt. Der damalige Vertreter der Hochofenwerke, der Geh. Kommerzienrat Weyland aus Siegen, stellte in Aussicht, daß man bestimmte Normen aufstellen würde, nach denen Hochofenwerke unter Garantie Roheisen an die Gießerei liefern wollten.

Generaldirektor Holz (Charlottenburg): Die Sache hat — soviel ich weiß — keine weiteren Folgen gehabt. Man hat sich aber inzwischen seitens der Gießereien mit den Hochofenwerken dahin verständigt, daß man nicht mehr so ängstlich auf das Bruchaussehen des Eisens geht, sondern daß die Analysen maßgebend sein sollen. Das Gießereiroheisen wird jetzt

nach Analyse verkauft, insbesondere nach dem Silizium-, Mangan- und Phosphorgehalt. Dem Schwefel wird im allgemeinen kein sehr großes Gewicht beigelegt, weil die grauen Sorten in Deutschland meist schwefelarm sind. Wir arbeiten in den deutschen Hochöfen mit einem sehr hohen Kalkzuschlag und führen den Schwefel ohne weiteres als Schwefelkalkzium in die Schlacke. In anderen Ländern ist das anders. Die Engländer sind bei ihren Erzkontrakten sehr empfindlich gegen den Schwefel, selbst wenn sie Graueisen für Gießereizwecke erblasen. Auch die Amerikaner sind darin sehr ängstlich. Die deutschen Hochöfner werden mit dem Schwefel fertig. Ich selbst habe mit 2—6% Schwefel enthaltenden Kiesabbränden Gießereirohisen erblasen bei einem hohen Kalkzuschlag und einer Schlacke, die 44% Kalk und 3% Magnesia gehabt hat. Das Eisen war fast schwefelfrei, es war tief grau geblasen.

Ihre Frage beantworte ich dahin, daß man inzwischen dahin gekommen ist, für die Gießereien das Eisen herzustellen, wie sie es haben wollen, und daß die Gießereien auf der anderen Seite von dem rein empirischen Aussehen des Bruches abgekommen sind und sich damit begnügen, daß man ihnen einen bestimmten Silizium- und Kohlenstoffgehalt liefert. Der Phosphorgehalt spielt natürlich auch eine Rolle; denn dieser begründet den Unterschied zwischen gewöhnlichem Gießereirohisen und Hämatit.

Dr. Moldenke: Als bei unserer letzten Hochkonjunktur das amerikanische Eisen so hoch stieg, kam viel deutsches und englisches Eisen zu uns herüber. Die Deutschen garantierten jedesmal ihre Analyse; die Engländer wollten es nie. Dadurch ist das deutsche Eisen beliebt geworden. Wenn Sie wieder etwas hinüberschicken, wird es sehr gern genommen.

Generaldirektor Holz: Sie können massenhaft deutsches Eisen haben; Sie müssen nur nicht so hohe Zölle nehmen. (Große Heiterkeit.) Sie haben 4 § Zoll auf die Tonne Rohisen, und bei dem neuen Zolltarif haben Sie lediglich den Schrott — den wir auch in Deutschland brauchen können — auf 1 § ermäßigt. Die Eisenmangan-Legierungen haben Sie allerdings auch nur mit 4 § Zoll belegt, während die Franzosen einen differenzierten Zolltarif gemacht haben, wo sie die Ferrolegierungen in einer außerordentlichen Weise schlagen, also Siliziumeisen, Ferromangan, Spiegel, differenziert nach dem Mangan Gehalt, und zwar nach einem lückenlos gesteigerten Tarif. Vollends, wenn andere wertvolle Metalle darin sind: Eisen, legiert mit Nickel für bestimmte Zwecke, wird auch mit höherem Zoll in Frankreich belegt. Die Amerikaner haben dasjenige, was sie von uns haben wollen, auf 1 § herabgesetzt, das, was sie nicht haben wollen, unser Gießereiseisen, unser Thomaseisen, besonders das Bessemerisen, lassen sie nicht hinüber. Darauf haben sie 4 § Zoll gelegt und dazu gewisse Erschwerungen eingeführt, die dem Importeur sehr lästig fallen.

Dr. Moldenke: Sie müssen bei der Zollfrage nur eins bedenken: $\frac{1}{10}$ der Amerikaner verwünschen den Zoll. Das andere Zehntel sind gerade diejenigen Werke, wie z. B. beim Schrott die United States Steel Corporation, welche jetzt die größten Eisen- und Stahlwerke bauen. Diese ziehen den ganzen Schrott nach diesen Plätzen hin und treiben dadurch den Preis in die Höhe.

Generaldirektor Holz: Wir haben natürlich in Deutschland auch Leute, die Interesse daran haben, den Schrott los zu werden. Unsere Eisenbahnverwaltungen haben garnichts dagegen, wenn ihr Eisenschrott möglichst hoch verwertet wird durch die Konkurrenz des Auslandes, das den Schrott kauft. Unsere westlichen Hüttenwerke in Lothringen und Luxemburg sind sehr froh, wenn sie ihren Schrott nach Amerika schicken können. Dagegen leidet ein Zweig unserer

Industrie unter dem Export des Schrotts sehr. Das sind die reinen Walzwerke, welche keine eigenen Hochöfen haben und Martinöfen mit Schrott betreiben. Denen nimmt man den Schrott weg. Er geht aus Deutschland zu Lande nach der Schweiz, nach Oesterreich, zur See nach Italien und Amerika. Dort ist in den nördlichen Provinzen eine Anzahl Martinwerke angelegt worden, die wesentlich mit deutschem Schrott arbeiten. Unsere reinen Walzwerke empfinden das sehr schmerzlich, denn durch die Ausfuhr wird ihnen der Schrott verteuert. Ein Ausfuhrzoll, welchen Deutschland auf Schrott legen würde, wäre im Interesse unserer Martinwerke durchaus begründet.

Nach Schluß des Meinungs-austausches machte Dr. Moldenke darauf aufmerksam, daß in drei Jahren der nächste internationale Kongreß des Verbands für Materialprüfungen der Technik in Amerika (wahrscheinlich in Washington), vielleicht in Gegenwart des Präsidenten, abgehalten wird. Es werden große Vorbereitungen dazu getroffen, und es werde sehr erwünscht sein, wenn auch die deutschen Gießereifachleute bei dieser Gelegenheit die amerikanischen Fachgenossen besuchen würden. Sie würden wahrscheinlich nur ihre Hotelrechnung zu bezahlen haben.

Vorsitzender: Die freundliche Einladung des Hrn. Dr. Moldenke ist sehr verlockend. Hr. Mehrtons hat Ihnen schon eine anziehende Beschreibung der dortigen Verhältnisse und der freundlichen Aufnahme durch die amerikanischen Fachgenossen gegeben; ich bestätige dies gern aus eigener Erfahrung, und die freundlichen Worte des Hrn. Dr. Moldenke lassen uns das gleiche erwarten gelegentlich eines eventuellen Besuches des Kongresses von 1913.

Eine Schlußbetrachtung möchte ich noch an den glanzreichen Abend knüpfen, der in den Annalen unseres jungen Vereines wohl eine sehr gute Nummer führen wird. Der Verein deutscher Eisengießereien besteht aus zweierlei Mitgliedern, die einen sind „die Gießereien“, die ursprünglich allein gewesen sind und den Verein ins Leben gerufen haben, und dazu kommen seit mehreren Jahren „die persönlichen Mitglieder“. Die Gruppe Brandenburg hat sich hauptsächlich aus persönlichen Mitgliedern gebildet. Aber zu meiner Freude kann ich konstatieren, daß wir jetzt auch sieben Gießereien zu uns zählen. Wie ich sehe, sind einige Vertreter dieser Gießereien unter uns. Ich möchte doch feststellen, daß hier so viel gesprochen wurde, was in das rein wirtschaftliche Gebiet hinüberspielt, daß ich meine, man könnte die früher als wirtschaftlich angesehenen Fragen von den technischen, die wir heute behandelt haben, im Grunde gar nicht trennen. Ich finde, daß wir mehr und mehr Gelegenheit suchen müssen, auf dieser Basis weiter zu arbeiten, und ich freue mich, die Gießereien von Brandenburg in unserem Kreise immer mehr vertreten zu sehen.

Deutscher Handelstag.

Die Vollversammlung des Deutschen Handelstages fand am 13. u. 14. April d. J. in Berlin statt. Auf dieser Versammlung wurden die gleichen Gegenstände behandelt und inhaltlich die gleichen Beschlüsse wie auf der Delegiertenversammlung des „Centralverbandes Deutscher Industrieller“ gefaßt. Da auch größtenteils auf beiden Versammlungen die gleichen Referenten bestellt worden waren, verzichteten wir unter Hinweis auf das auf S. 676 f. von „Stahl und Eisen“ vom 20. April d. J. erschienene Protokoll über die Tagung des Centralverbandes auf eine Wiedergabe der Verhandlungen des Handelstages.

Umschau.

Die Wirkung von überhitztem Dampf auf Gußeisen und Gußstahl.

Auf der Versammlung der American Society of Mechanical Engineers* zu Boston wurde eingehend die Frage behandelt, inwieweit Gußeisen als Material für Ventile und Rohrformstücke für überhitzten Dampf geeignet sei. Es wurden folgende Vorträge gehalten:

Ueber gußeiserner Rohr-Formstücke für überhitzten Dampf sprach Ira R. Hollis. Er vertritt die Ansicht, daß die schlechten Erfahrungen, die man gelegentlich bei stark überhitztem Dampf mit Gußeisen-Formstücken gemacht hat, weniger auf eine Festigkeitsabnahme des Gußeisens infolge der Wirkung höherer Temperaturen, als auf die unsachgemäße Anlage und Ausführung der Rohrleitungen zurückzuführen seien, da nicht immer die erforderliche Rücksicht auf die Ausdehnungsmöglichkeit genommen wäre. Auffällig ist das Wachsen des Gußeisens bei höherer Wärme, d. h. die Vergrößerung des Rauminhaltes der betreffenden Stücke. Hollis versucht, das auf verschiedene Weise zu erklären. Doch dürfte diese Erscheinung durch die Versuche von Rigan und Carpenter** aufgeklärt sein. Darauf werden eingehend die Hauptdampfleitungen eines elektrischen Kraftwerkes in Boston beschrieben, deren Anordnung an verschiedenen Stellen Veranlassung zu dem Auftreten von Spannungen gegeben hat. Das Material von T-Stücken mit sechs- bzw. achtzölligen Rohrstutzen, die in diesem Kraftwerk 14 Monate überhitzten Dampf von 260 bis 310° C geführt hatten und an den Flanschen und in der Diagonalbene rissig geworden waren, zeigte mit Ausnahme von zwei ausgefallenen Versuchen eine Zerreißeigigkeit von 18,5 bis 20,2 kg/qmm. Dieser Wert entspricht der Festigkeit des Materials im unbenutzten Zustande, so daß von einer Festigkeitsabnahme infolge der Wärmewirkung nicht die Rede sein kann. Auch weitere Zerreißeversuche an Probestäben von größeren T-Stücken, welche über ein Jahr hoch überhitzten Dampf bzw. sieben Jahre lang Sattdampf geführt hatten, ergaben keine Festigkeitsabnahme infolge der Wärmewirkung. Zu ähnlichen Ergebnissen führten Versuche, bei denen die Öffnungen der Formstücke, welche lange Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt waren, durch Blindflanschen geschlossen und die Formstücke durch Preßwasser auf Innendruck bis zur Zerstörung beansprucht wurden. An einem den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Rechenbeispiel weist Hollis auf die hohen Spannungen hin, die in Formstücken durch die Wärmeausdehnung der Leitungen auftreten können. Er kommt zu dem Schluß, daß in solchen Fällen Rohrformstücke aus Stahlguß Formstücken aus Gußeisen vorzuziehen seien, weil Stahlguß zur Aufnahme derartiger Spannungen geeigneter sei.

Ueber Versuche über den Einfluß überhitzten Dampfes auf die Festigkeitseigenschaften von Gußeisen und Stahl berichtete Edward F. Miller. Die Probestäbe wurden in einem etwa 1 m langen Rohrstück auf einem Rost gelagert. Die Enden des Rohres waren durch Blindflanschen geschlossen, welche einen Anschlußstutzen für die Dampfzu- und -Ableitung hatten. Das Rohrstück wurde während der Tagesstunden durch einen Bunsenbrenner auf 350° C erhitzt. Während der Nachtzeit befand sich

die Probe in Sattdampf. Die Versuchsdauer betrug insgesamt 720 bzw. 1440 Stunden. Verschiedene Sorten Gußeisen zeigten nach der Beendigung des Versuches eine Abnahme der Zerreißeigigkeit von etwa 2 bis 10%, desgleichen Flußeisen von 1 bis 2%. Miller führt die Festigkeitsabnahme auf den Einfluß des Dampfes zurück, während sie, falls überhaupt vorhanden, auf den Einfluß der Erwärmung zurückzuführen sein dürfte. Eine Beweiskraft haben die Millerschen Versuche keinesfalls, da teilweise auch eine Festigkeitszunahme gefunden wurde und jeder Versuch nur an einem einzigen (!) Probestab ausgeführt wurde. Dieses ist namentlich bei einem Material wie Gußeisen unzureichend, insbesondere dann, wenn die Festigkeit durch Zerreißeversuche ermittelt wird, die an sich schon bei Gußeisen zu unsicheren Ergebnissen führen.

Ueber Gußeisenventile und Rohrformstücke sprach Arthur S. Mann. Er weist auf die gußeisernen Formstücke mit besonders starken Flanschen hin, die nach den Angaben der Fabrikanten einen Betriebsdruck von etwa 14 at auszuhalten vermögen, aber doch häufig schon bei niedrigen Drucken Anlaß zu Klagen geben. Oft stellen sich bereits nach sechsmonatigem Betriebe Undichtigkeiten der Ventile, Lockerwerden der Ventilsitze, Oberflächenrisse usw. ein. Für Ventile bis zu 3" Φ und 10 at wird Bronze sehr empfohlen. In vielen Fällen hat sich Stahlguß für den vorliegenden Zweck besser als Gußeisen bewährt, jedoch hat man andererseits auch häufig schlechte Erfahrungen damit gemacht. Stahlguß ist nur dann dem Gußeisen vorzuziehen, wenn man auf durchaus gesunde Gußstücke rechnen kann. Ist Stahlguß dagegen lunkerig, so können bei ihm etwaigo Risse schädlicher sein als bei Gußeisen.

Als bestes Material für Ventile und Formstücke empfiehlt Mann das sogenannte Geschützgußeisen, das jede Gießerei herstellen kann. Dieses ist ein Gußeisen mit einer Zerreißeigigkeit von 21 kg/qmm und mehr. Meist hat dieses Eisen einen geringen Gehalt an Kohlenstoff, Silizium und Phosphor. Ein Gußstück, das sich vier Jahre im Betriebe bei einer Ueberhitzung von 150° C gut erhalten hatte, zeigte folgende chemische Zusammensetzung:

Gesamtkohlenstoff	2,45 %
geb. Kohlenstoff	0,17 "
Silizium	1,72 "
Mangan	0,48 "
Schwefel	0,085 "
Phosphor	0,89 "

Im allgemeinen wird folgende Zusammensetzung für den vorliegenden Zweck empfohlen:

Kohlenstoff	3,0 — 3,25 %
Silizium	1,4 — 1,6 "
Mangan	0,45 — 0,75 "
Phosphor	0,2 — 0,4 "
Schwefel	0,06 — 0,09 "

Es sei hierzu bemerkt, daß nach den vom Verein deutscher Ingenieure im Jahre 1900 aufgestellten Normalen zu Rohrleitungen von Dampf hoher Spannung bei Drucken von 8 bis 13 at Gußeisen für Ventile und Formstücke aller Durchmesser zulässig ist, bei Drucken von 13 bis 20 at dagegen nur für Ventile bis zu 50 mm Durchmesser. Die Ventile werden aus Stahlguß, die Formstücke aus Stahlguß oder Schweiß-eisen hergestellt, falls dafür nicht Bronze gewählt wird, oder nach dem eben Gesagten Gußeisen zulässig ist.

Dr.-Ing. Preuß.

* „Journal of the American Society of Mechanical Engineers“, Dezember 1909, S. 1361/75 (vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 30. März, S. 537).

** „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Nov., S. 1748.

Bücherschau.

Dichmann, Carl, Ingenieur-Chemiker: *Der basische Herdofenprozeß*. Eine Studie. Mit 32 in den Text gedruckten Figuren. Berlin, Julius Springer 1910. VII, 242, 10 und 5 S. 8°. 7 *M.*, geb. 8 *M.*

In diesem Werke legt der Verfasser neben seinen in mehr als zwanzigjähriger Praxis erworbenen Erfahrungen im basischen Herdofenbetriebe auch eigene theoretische Untersuchungen nieder, welche noch nicht in allen ihren Einzelheiten praktisch nachgeprüft werden konnten. Hierzu gehören die später unten erwähnten Ausführungen über die Chemie der Vergasungsvorgänge und über die dem Metallurgen interessantesten Probleme der Abscheidung der Verunreinigungen, namentlich des Phosphors, aus dem Eisen. Durch diese theoretischen Betrachtungen sucht Dichmann weitere Arbeiten zur Lösung der fraglichen Probleme anzuregen. Das Buch stellt alles in allem eine sehr wertvolle Bereicherung der bisher nur dürftigen Literatur über den Herdofenprozeß dar, und jeder Stahlwerks-Ingenieur wird dankbar dafür sein, daß bei dem Verfasser „eine Pause in seiner praktischen Tätigkeit“ eintrat, durch welche er die Muße fand, seine Studien und Erfahrungen zu Papier zu bringen. Dichmann will vor allem die Bedingungen ausfindig machen, welche die beste Ausnutzung aller Rohmaterialien gestatten, und damit gibt er dem Stahlwerksingenieur Mittel an die Hand, hieraus Schlußfolgerungen für seine eigenen Verhältnisse zu ziehen. Die im Anhang gebrachten Tabellen und Formeln werden für diese Zwecke besonders geeignet sein.

Zunächst spricht der Verfasser von den physikalischen Bedingungen in einem Herdofensystem. Sodann behandelt er äußerst eingehend den Generatorbetrieb und die Reaktionen bei der Vergasung. Die erhaltenen Resultate sind vielfach nur theoretisch berechnet, und Sache der Praxis wird es sein, die gezogenen Schlußfolgerungen durch praktische Beispiele zu kontrollieren. In allen diesen Ausführungen werden dem Praktiker wertvolle Fingerzeige gegeben. Um nur Einiges hervorzuheben: daß bei einem richtig funktionierenden Generatorbetriebe nur so viel Wasserdampf zugesetzt werden darf, als zur Herabdrückung der Temperatur auf 1150° C erforderlich ist. Auf Seite 70 gibt Dichmann ein handliches Verfahren an, um schnell den Generatorgang nach der Gasanalyse zu beurteilen.

Hierauf äußert sich der Verfasser über Temperatur und Wärmeübertragung im Herdraum, worüber in der Literatur eigentlich noch nichts zu finden ist. Wenn auch hier nur theoretische Anschauungen vorgetragen werden, so erscheinen sie doch wichtig genug, um den Wunsch zu wecken, daß sie baldigst durch praktische Versuche bestätigt werden möchten.

Die zweite Hälfte des Buches umfaßt „Die Chemie des basischen Herdofenprozesses“. Der Verfasser bespricht darin zunächst die Reduktions- und Oxydationsprozesse und die chemische Wirkung der Flamme. Man merkt bei diesem zweiten Teile des Buches, daß der Verfasser in seiner Praxis meist mit einem phosphorarmen Roheisen zu tun gehabt hat, deswegen erscheinen dem deutschen Stahlwerksingenieur manche Schlußfolgerungen zu optimistisch, wovon noch später die Rede sein wird. Keinesfalls ist es für deutsche Verhältnisse richtig, daß man von gebranntem Kalk zu Kalkstein übergegangen ist. Zum „Fertigmachen“ der Charge wird in Deutschland wohl fast allgemein gebrannter Kalk verwendet, besonders wenn es sich um phosphorhaltigen Einsatz und um ein möglichst phosphorarmes Endprodukt handelt; den Schädigungen

durch mitgerissenen Kalkstaub begegnet man durch genügend große Dimensionierung der Kammern, durch Schlackenammern und neuerdings durch veränderte Formgebung der Gittersteine. Auch in bezug auf den Schwefel im Einsatz des basischen Herdofens ist Dichmann in glücklicherer Lage gewesen als der deutsche Stahlwerksmann. Er meint, man müsse möglichst schwefelfreie Einsatzmaterialien verwenden, da die Entschwefelung im basischen Herdofen Schwierigkeiten habe. Letzteres ist richtig, aber da bei uns möglichst schwefelfreie Einsatzmaterialien vielfach nicht zu haben sind, muß man sich zu helfen wissen, und die vom Verfasser angegebenen Mittel bewirken auch in der Tat eine immerhin nennenswerte Entschwefelung, nämlich um ungefähr ein Drittel des Gesamtschwefels. Allerdings darf das Generatorgas keinen zu hohen Schwefelgehalt haben.

Es hieße den Rahmen dieser Besprechung überschreiten, wenn man auf jedes Kapitel dieses bedeutenden Buches eingehen wollte; nur das Wichtigste sei deshalb hervorgehoben und dann dasjenige, was mit anderen Erfahrungen nicht übereinstimmt. Auf Seite 161 spricht Dichmann von Versuchen, die er in Jurjewka im Jahre 1902 durch Zusatz von nur reinem, gut getrockneten Erzen (fast chemisch reinem Eisenoxyd) in die Roheisentransportpfanne gemacht hat, um eine Verminderung der Reduktionsstoffe im flüssigen Eisen herbeizuführen. Er bringt darin die zum Teil bereits in unserer Zeitschrift* veröffentlichten bemerkenswerten Herabminderungen besonders von Silizium und Mangan vor. Es ist auffallend, daß anderwärts angestellte ähnliche Versuche weniger günstige Resultate ergeben haben, auch ist zu berücksichtigen, daß die Ausnutzung des Erzes bei diesem Verfahren immerhin recht ungünstig ist. Auffallend ist ferner der hohe Kohlenstoffgehalt des Jurjewkaer Eisens, welcher vielfach mit etwa 4,2% und darüber angegeben wird. Sollten hierbei nicht Analysenfehler vorliegen? — Im Kapitel 21 geht Dichmann näher auf die Vorgänge im Herdofen ein und gibt aus seiner reichen Erfahrung viel Lehrreiches für die Praxis, z. B. in bezug auf die Beurteilung des Härtegrades, über Desoxydation, Rückkohlung. Was er über die letztere sagt, trifft aber, wie schon früher hervorgehoben, bei härteren Stahlsorten nur für guten, nicht zu phosphorreichen Einsatz zu. Andernfalls empfiehlt sich unter gewissen Bedingungen das in Deutschland — und besonders auch in England — noch vielfach in Gebrauch befindliche Kohlen nach Darby, welches übrigens von dem Unterzeichneten zuerst im November 1889 auf Hütte „Phönix“ so ausgeführt wurde. — Auf seinem eigensten Gebiete bewegt sich der Verfasser bei der Besprechung der Roheisenerzprozesse. Was den Talbot-Prozeß und das Hoesch-Verfahren (Bertrand-Thiel) betrifft, so scheint Dichmann die Resultate der allerletzten Jahre noch nicht gekannt zu haben. Anders bei dem gewöhnlichen Roheisenerzprozeß mit flüssigem Einsatz und feststehenden Oefen. Darin ist er einer der Bahnbrecher gewesen und es gibt wohl keinen Stahlwerksingenieur, der Dichmanns Veröffentlichungen,** die durchgehends völlige Beherrschung des theoretischen Stoffes und Scharfsinn bezeugen, nicht eifrigst studiert hätte. Nur einiges Bedauern knüpft sich daran, daß Dichmann zu seinen Untersuchungen in Jurjewka meist ein für deutsche Verhältnisse zu gutes Roheisen zur Verfügung gehabt hat, weshalb er die Schwierig-

* „Stahl und Eisen“ 1905, 1. Dez., S. 1937 u. ff.; 15. Dez., S. 1429 u. ff.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ a. a. O.

keiten unterschätzt, die schlechte Rohmaterialien mit sich bringen. Wenn er auf S. 221 z. B. eine Charge mit 3,78 % Silizium anführt, die verhältnismäßig gut und schnell gegangen ist, so wäre es geradezu gefährlich, daraus den Rückschluß zu ziehen — und besonders für diejenigen, die diese Arbeit ohne tieferes Verständnis oberflächlich lesen —, ein solches Eisen schade dem Ofen nur wenig und die Abweichungen in der Zusammensetzung des Roheisens hätten nur einen „geringen“ Einfluß auf den Herdofen. Es ist zwar ohne weiteres zuzugeben, daß der Martinofen in dieser Hinsicht der Birne überlegen ist, die Mehranreicherungen aber, welche bei derartigen schlechten Rohmaterialien auftreten, sind doch sehr wesentlich, besonders dann, wenn aus solchen Einsätzen gute Qualitäten herzustellen sind. — Im Kapitel 23 weist Dichtmann rechnerisch nach, daß es möglich ist, bei einem Roheisen von nur 1 % Phosphor, 0,6 % Silizium max. und unter Verwendung eines phosphorfreen Erzes eine Schlacke zu bekommen, die 17 % Phosphorsäure enthielte. Das sich aber vielfach Theorie und Praxis nicht decken, so dürfte das unmöglich zu erreichen sein. Alle Erfahrungen, die bisher vorliegen, zeigen vielmehr, daß bei dieser Zusammensetzung des Roheisens der Phosphorsäuregehalt der Schlacke 12 % in der Regel wesentlich nicht übersteigt. Die Schlußfolgerungen Dichtmanns sind daher nur mit einer gewissen Einschränkung hinzunehmen. — Im letzten Kapitel (24) vergleicht Dichtmann den basischen Herdofenprozeß mit dem Windfrischverfahren. Die zur Selbstkostenberechnung herangezogenen Roheisensorten ergaben für phosphorhaltiges Eisen im Herdofen, allerdings bei 28 % Erzsatz, den enormen theoretischen Zubrand von 9,34 %, der in der Praxis wohl noch nirgends konstatiert ist. Dadurch, daß der Preis für dieses Thomaseisen sehr hoch, nämlich mit 75 % f. d. t. berechnet war, ergibt die vergleichende Selbstkostenberechnung ein falsches Bild zugunsten des basischen Herdofens. Bei richtigem eingezetem Preis für Thomaseisen — auch 60 % ist noch zu hoch —, etwas geringem Ausbringen im Herdofen und bei dem besonders für westliche Verhältnisse zu niedrig bemessenen Preise für Generatorkohle dürften sich die Selbstkosten ungefähr die Wage halten.

Das Buch, welches auch stilistisch überaus gewandt geschrieben ist, sei hiermit nochmals aufs wärmste empfohlen.

Julienhütte.

R. Genzmer.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. VIII. Band. Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlagsanstalt. 1046 S. 4^o. Geb. 30 M.

Die von uns bei Erscheinen des siebenten Bandes von Luegers Lexikon ausgesprochene Hoffnung, daß das Werk bald vollendet werden möge,* hat sich verwirklicht; denn obwohl seitdem wenig mehr als ein halbes Jahr vergangen ist, liegt uns jetzt bereits in dem achten Bande, der die Stichworte „Schwefelsäuresalze“ bis „Zytase“ behandelt, der Schluß der ganzen Arbeit vor. Finis coronat opus: Der letzte Band hält in vollem Maße das, was die früheren versprochen haben. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, hier nochmals alle die Vorzüge zu erwähnen, die dem „Lueger“ eigen sind, und uns über den Nutzen zu verbreiten, den das Werk zu stiften vermag. Das ist früher an dieser Stelle in hinreichendem Maße geschehen, und deshalb mag die Bemerkung genügen, daß, soweit

wir haben feststellen können, der Schlußband im allgemeinen sachverständige Bearbeiter gefunden hat, in den meisten Einzelheiten zutreffend ist, und an Vollständigkeit des Inhaltes wie der Literaturangaben wenig zu wünschen übrig läßt. Besonders erfreut sind wir, dieses Zeugnis den Abschnitten aus der Eisenhüttenkunde, die ziemlich zahlreich gerade im vorliegenden Bande vertreten sind und ihn für Eisenhüttenleute besonders interessant machen, ausstellen zu dürfen; wir nennen in diesem Sinne nur die Stichworte Schweißeisen, Schweißen, Schwellenherstellung, Stahl, Taschen (für Schüttgut), Trägheitsmoment, Walzen, Weichen, Ziehen (in der Metallbearbeitung). Daß daneben auch Abschnitte vorkommen, die weniger gelungen sind, erscheint bei der Menge des Gebotenen nicht verwunderlich, und wenn wir im folgenden auf solche kleinen Mängel hinweisen, so geschieht das nicht, um den Wert des Buches herabzusetzen, sondern ähnlich wie bei den früheren Bänden nur, um Fingerzeige für die nächste Auflage des Werkes zu geben. So ist beispielsweise zum Stichworte „Siliciumdioxid“ (S. 121) zu bemerken, daß die durch Salzsäure abgeschiedenen Kieselsäurehydrate nicht durch Eindampfen zur völligen Trockne in Siliciumdioxid übergehen, sondern erst durch Glühen bei sehr hoher Temperatur. In dem Abschnitt „Technische Hochschule“ (S. 424) ist bei Anführung der einzelnen dort bestehenden Abteilungen das Hüttenwesen gar nicht erwähnt, obwohl dieses an zwei Hochschulen (Aachen und Breslau) eine selbständige Abteilung mit großen Instituten bildet. Der Artikel über „Thomasschlacke“ (S. 543) verrät nur geringe Sachkenntnis des Verfassers. Denn die bei der Verbrennung entstehende Phosphorsäure verbindet sich mit dem als Zuschlag zugeführten Kalk, da der Kalk des Dolomites durch das „Totbrennen“ chemisch fast inaktiv geworden ist und zur Bindung der Phosphorsäure deshalb gar nicht in Frage kommt. Der zwecks Erlöschung der Zitratlöslichkeit zugesetzte Sand wird in die Schlackenwagen beim Abgießen der Thomasschlacke geschüttet, und nicht „in die flüssige Schlacke der Hochofen“. Auf S. 555 haben wir das „Titanmetall“ vermißt. Nicht gerechtfertigt ist es ferner, daß das „Verzinken“ (S. 795) mit acht und das „Verzinnen“ (S. 795) mit sechs Zeilen abgetan ist. Allerdings ist außerdem — was für das zuletzt genannte Schlagwort berücksichtigt werden muß — das „Weißblech“ auf S. 907 für sich kurz besprochen; doch hätten auch hier einige weitere Angaben kaum geschadet, zumal wenn man z. B. auf S. 225/26 dem „Sprengwagen“ 46 Zeilen mit einer Abbildung gewidmet findet. Wenn weiter unter „Zement“ (S. 980) gesagt ist, daß Hochofenschlackenmehl als unvorteilhafte Beschwerung des Portlandzementes gelte, so dürfte diese Behauptung angesichts der neuesten, vom Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde vorgenommenen Untersuchungen wohl nicht mehr aufrecht zu erhalten sein. Zum Schlusse möchten wir unter Beziehung auf das früher darüber Gesagte* wiederholt hervorheben, daß es u. E. möglich wäre, den bildlichen Teil des Werkes hier und da noch zu verbessern. Die Zeichnungen für die Abbildungen dürften stellenweise nicht so stark verkleinert werden, und außerdem würden die Bilder an Einheitlichkeit gewinnen, wenn man bei den Strichätzungen, bei denen offenbar verschiedene Zeichnungsarten angewendet worden sind, gleichmäßig verfähre. Als recht wenig gelungen müssen leider verschiedene Holzschnittdrucke bezeichnet werden.

Ungeachtet dieser Einwendungen, die wir gegen Einzelheiten des Werkes zu machen haben, können wir aber alle, die es schaffen geholfen haben, sowohl den Herausgeber, als auch die zahlreichen Mitarbeiter und die Verlagsanstalt, die für die Aus-

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 29. Sept., S. 1540.

* A. a. O.

stattung zu sorgen hatte, zur Vollendung der zweiten Auflage des „Lueger“ nur aufrichtig beglückwünschen; wir tun es in der Ueberzeugung, daß auch der materielle Erfolg der mühevollen Arbeit nicht versagt bleiben und damit die Möglichkeit geboten wird, zu gegebener Zeit eine neue Ausgabe zu veranstalten.

Die Redaktion.

Schmitz, W. H.: *Eisenbahn-Frachentarif für den Uebersee-Verkehr*, bearbeitet für Nord-, West-, Mittel- und Ostdeutschland im Verkehr mit den Seehäfen: Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen, Bremen, Danzig, Emden, Hamburg, Kiel, Königsberg, Lübeck, Rostock, Stettin und Warnemünde, außerdem für das Rheinisch-Westfälische Industriegebiet im Verkehr mit den Rheinhäfen: Cöln-Deutz, Cöln-Hafen, Crefeld-Linn, Düsseldorf-Hafen (rechtsrheinisch), Duisburg-Hafen, Duisburg-Hochfeld Nord und Süd, Neuß (Düsseldorf-Heerdt, linksrheinisch) und Ruhrort-Hafen. Unter Mitwirkung bewährter Tarifbeamten auf Grund amtlichen Materials zusammengestellt. Düsseldorf, Rheinische Buchdruckerei, W. H. Schmitz. 432 S. 4^o. Geb. 16 M.

Nach den Vorbemerkungen soll das Werk dazu dienen, es dem Exporteur und Importeur zu ermöglichen, schnell und zuverlässig die niedrigsten Eisenbahnfrachten nach und von den See- und Flußhäfen zu ermitteln. Für ein umfangreiches Verkehrsgebiet sind die Tarifentfernungen nach den Seehäfen angegeben, ab zahlreichen Stationen in Rheinland, Westfalen und Hessen-Nassau auch nach den genannten Rheinhäfen. Für Antwerpen, Amsterdam und Rotterdam sind die Frachtsätze der sämtlichen normalen und Ausnahmetarife in Stationstariftabellen ausgerechnet. Im Verkehr mit den übrigen Hafenorten ist dies soweit geschehen, als feste Ausnahmetarife vorhanden sind. Im übrigen sind die Frachtsätze an der Hand der einen besonderen Abschnitt des Werkes bildenden Kilometertariftabellen leicht zu ermitteln. Da das Werk auch die sonst für die Frachtenberechnung erforderlichen Auszüge aus den Tarifen und Reglements in recht übersichtlicher Anordnung enthält, so bietet es für den mit der Handhabung

solcher Fachwerke einigermaßen Vertrauten ein recht schätzenswertes Hilfsmittel. Ein sehr empfindlicher Mangel ist es jedoch, daß in dem Ende vorigen Jahres erschienenen Werke die am 1. Januar d. J. durch Herausgabe eines neuen Binnentarifes der preußisch-hessischen Staatsbahnen in den Tarifentfernungen eingetretene zahlreichen Aenderungen nicht mehr berücksichtigt werden konnten, so daß in dieser Hinsicht die Kilometerzeiger nicht als unbedingt richtig angesehen werden können. Der Herausgeber stellt allerdings im Vorwort in Aussicht, daß den Abnehmern des Tarifes die eintretenden Aenderungen in Form von Nachträgen bekanntgegeben werden sollen. Es ist uns jedoch nicht bekannt geworden, daß dies bis jetzt schon geschehen ist.

Daß ein Auszug aus dem Internationalen Uebereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr nebst Zusatzbestimmungen als Auszug aus der Eisenbahnverkehrsordnung bezeichnet wird, daß bei den Ausnahmetarifen für Eisen nach den niederländischen Seehäfen die für Sendungen ab rheinisch-westfälischen Stationen durch öffentliche Tarife festgesetzten Frachvergütungen (Refaktien) nicht angegeben sind, und daß auf S. 431 die Angaben über die Stationskosten im Verkehr mit den Niederlanden Ungenauigkeiten enthalten, sind einzelne kleinere Mängel, über die man jedoch nicht ganz hinwegsehen kann. Sbg.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Adam, J. W. H., Diplomingenieur: *Die Grundlage der Petrographie*. Mit einem Anhang über Erzlagerstättenlehre. Freiberg in Sachsen, Craz & Gerlach (Joh. Stettner) 1909. 16 S. 8^o. 1 M.

General-Tarif für Kohlen-Frachten. Sechsendreißigster Jahrgang. Band I. Mitte März 1910. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungsrat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grützelion, G. m. b. H., (1910). IV, 800 S. 8^o. Geb. 18,50 M., im Abonnement jährlich 3 Bände geb. 38 M.

Lenz, Dr. Rudolf: *Der Kupfermarkt unter dem Einflusse der Syndikate und Trusts*. Berlin, Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., 1910. 156 S. 8^o. 3,60 M.

Wille, R., Generalmajor z. D.: *Waffenlehre*. Dritte Auflage. Sechstes Ergänzungsheft: *Literatur-Nachweis für 1909*. Berlin, R. Eisenschmidt 1910. 48 S. 8^o. 2,40 M., geb. 3,20 M.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 23. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Das Roheisengeschäft bleibt recht still, besonders für ausgedehnte Lieferzeit. Die Preise haben weiter nachgegeben, doch ist der Schluß etwas fester. Gießereisen Nr. 1 bleibt sehr knapp, auch Nr. 3 ist bei einigen Werken für sofortige Lieferung nicht käuflich, und für später sind die Preise überall höher. Hiesige Warrants Nr. 3 gingen bis auf sh 50/6 d f. d. ton zurück und schließen zu sh 50/7 d bis sh 50/8 d für sofortige Lieferung. Hämatit ist flauer, da einige Posten aus zweiter Hand zu sh 66/3 d erhältlich sind, doch fordern die Hütten sh 67/— für gleiche Mengen Nr. 1, 2 und 3. Gießereisen G. M. B. Nr. 1 stellt sich auf sh 53/6 d bis sh 54/—, Nr. 3 auf sh 51/— f. d. ton netto Kasse ab Werk. Die Warrantslager werden für die stark bleibenden Verschiffungen sehr in Anspruch genommen, sie enthalten gegenwärtig 423 839 tons, darunter 386 960 tons G. M. B. Nr. 3; sie haben also nur um 478 tons bezw. 1098 tons zugenommen. Für Bleche,

Stäbe und Winkel ist der Begehr etwas geringer, doch sind die Hütten bei unverändert gebliebenen Preisen recht gut beschäftigt.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 21. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt:

Das Inlandsgeschäft in Halbzug verlief in den beiden letzten Monaten sowohl hinsichtlich des Auftragswie des Spezifikationseinganges befriedigend. Der Verkauf für das III. Vierteljahr wurde zu den bisherigen Preisen und Bedingungen freigegeben. — Der Auslandsmarkt liegt etwas ruhiger; doch ist der Abruf zufriedenstellend, zumal da in Großbritannien die Beschäftigung der Werke im Laufe des ersten Vierteljahres sich im allgemeinen gebessert hat. — In schwerem Oberbaumaterial weist der Hauptbedarf der preußischen Schienen- und Schwellenbestellungen für das laufende Jahr, im Gegensatz zu dem im Vorjahre in Aussicht gestellten Wiederanwachsen des Bedarfes für die nächsten Jahre, weitere gänzlich unerwartete

Rückgänge auf. Nach den bisherigen Erkundigungen wird leider auch im kommenden Jahre in Preußen nicht nur keine Erhöhung der vorjährigen, schon sehr unbedeutenden Auftragsmengen für die preußischen Staatsbahnen zu erwarten sein, sondern vielmehr eine weitere wesentliche Verminderung der Bestellungen auf Schienen, Schwellen und Kleineisenzeug. — Das Auslandsgeschäft für Vignolschienen ist weiter befriedigend, und größere Aufträge, u. a. auch für die deutschen Kolonien, wurden wieder abgeschlossen. — Das Grubenschienengeschäft geht immer noch sehr flott, und der gute Spezifikationsengang erfordert längere Lieferfristen. — Auch der Rillenschienenmarkt ist weiter recht lebhaft; im Inlande sowohl wie im Auslande konnten umfangreichere Abschlüsse bei anziehenden Preisen getätigt werden. — Das Formeisen-geschäft, das in den ersten Monaten des Jahres recht verheißungsvoll eingesetzt hatte, ist durch die inzwischen erfolgte Aussperrung der Bauarbeiter in der Entwicklung aufgehalten worden, so daß für neue Abschlüsse nur geringe Neigung vorhanden ist. Es ist jedoch zu hoffen, daß nach Beendigung der Arbeiterkrise das Sommergeschäft in Formeisen sich so beleben wird, daß der entstandene Ausfall wenigstens zum größten Teil wieder eingeholt wird. — Im Auslandsgeschäfte, das weiter fest lag, gehen die Spezifikationen fortgesetzt in befriedigendem Umfang ein.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B betrug im März 1910 insgesamt 480 238 t (Rohstahl-gewicht) und in den Monaten April 1909 bis März 1910 5 234 157 t. Davon entfielen auf:

	März 1910	April/März
Stabeisen	287 640	3 063 410
Walzdraht	65 774	683 338
Bleche	75 731	898 200
Röhren	8 371	101 067
Guß- und Schmiedestücke	42 722	488 142

Im März d. J. wurden also gegenüber dem Monat Februar 1910 an Stabeisen 16 721 t, an Walzdraht 5093 t, an Blechen 1054 t, an Röhren 1061 t und an Guß- und Schmiedestücken 388 t mehr versandt. Der Gesamtversand an Produkten B war im Berichtsmonate 24 317 t höher als der Versand im Februar 1910.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H. in Siegen. — Wie in der am 23. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung u. a. mitgeteilt wurde, betragen die für das erste Halbjahr vorhandenen Aufträge ungefähr 94 % der vollen Anteilziffer. Preiserhöhungen wurden nicht vorgenommen, auch bleibt die vorhandene Fördereinschränkung bestehen.

Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Dem Geschäftsberichte entnehmen wir, daß das Jahr 1909 noch schwer unter den Nachwirkungen der Krisis des vorhergegangenen Jahres zu leiden hatte. Während der Verbrauch an schwefelsaurem Ammoniak in den überseeischen Ländern, wie Japan, Aegypten, Spanien und den englischen Kolonien, sehr zurückging, nahm in allen industriellen Ländern die Herstellung dieses Erzeugnisses erheblich zu. Zu diesem Mißverhältnis kam noch, daß infolge der Auflösung der Salpeter-Konvention die Marktlage für Salpeter sich außerordentlich ungünstig gestaltete und nach kurzer Befestigung im Frühjahr ununterbrochen an Halt verlor. Von den englischen Ausfuhrhäusern wurden infolgedessen Verkäufe nicht allein nach überseeischen Ländern, sondern auch nach Deutschland zu außerordentlich niedrigen Preisen getätigt. Dabei scheinen indessen, wie der Bericht weiter bemerkt, große Mengen zu den niedrigen Notierungen ungedeckt verkauft worden zu sein, da man wohl erwartet hatte, daß der Markt stetig weiter nachgeben und man daher auch in der Lage

sein würde, sich zur Zeit der Ablieferung mit Nutzen einzudecken. Sollte der Markt unter diesen Umständen nicht vollständig seine Stützpunkte verlieren, so blieb dem Berichte zufolge der Vereinigung nichts anderes übrig, als dem englischen Wettbewerber auf dem Auslandsmarkte freies Spiel zu lassen. Infolge der so geübten Zurückhaltung führte die Vereinigung im Berichtsjahre nur rd. 60 000 t aus gegen rd. 70 000 t im Jahre 1908. Da zudem auch die Erzeugung des Inlandes sich steigerte, mußte die Vereinigung einen Teil der Herstellung in verhältnismäßig größerem Umfang als in früheren Jahren auf Lager nehmen. Der Absatz der Vereinigung betrug im Berichtsjahre 176 400 t, ferner lieferte das Comptoir Belge du Sulfate d'Ammoniaque in Brüssel für Rechnung der Vereinigung noch 4300 t ab. Die Gesamtlieferungen für Rechnung der Vereinigung bezifferten sich somit auf 180 700 (i. V. 177 450) t; außerdem wurden noch 6602 (9076) t starkes Ammoniakwasser versandt. — Als neue Mitglieder traten der Vereinigung im Berichtsjahre die Zeche de Wendel zu Hamm und die A. G. Phoenix zu Hörde i. W. bei.

Deutsche Benzol-Vereinigung, G. m. b. H., Bochum. — Wie der Geschäftsbericht ausführt, hielt sich der Benzolverbrauch der großen Farbenfabriken im abgelaufenen Jahre angesichts der unerfreulichen Zustände in fast allen Wirtschaftszweigen nicht ganz auf der Höhe des Vorjahres; auch der Absatz für kleingewerbliche Zwecke sowie an Gasfabriken wurde — einerseits durch den scharfen Wettbewerb der übrigen flüssigen Brennstoffe, wie Benzin und Borneonaphtha, andererseits durch die in Deutschland noch im freien Markte befindlichen Benzolmengen — außerordentlich beeinträchtigt. Die von der Vereinigung gehegten Erwartungen auf ein Steigen des Benzolverbrauches beim Automobilverkehr erfüllten sich auch im Berichtsjahre noch nicht, da die hierfür erforderlichen Vergaser noch immer an kleinen Unvollkommenheiten leiden. Die außerordentlich billigen englischen Preise veranlaßten die Vereinigung, sich von den Auslandsgeschäften, mit Ausnahme der in allernächster Nähe liegenden Länder, sehr zurückziehen. Der Absatz an Homologen, wie Toluol, Xylol und Solventnaphtha, wurde ebenso wie das Benzol durch die ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse beeinträchtigt; nur durch erhebliche Preisnachlässe konnte die Vereinigung, namentlich in den vom englischen Wettbewerber unstrittenen Gebieten, den Absatz aufrecht erhalten. Der Verkauf von 90er Handelsbenzol an die Farbwerke stellte sich auf 19 672 (i. V. 21 324) t, während der Kleinabsatz 15 925 (13 500) t betrug, so daß also insgesamt 35 597 (34 824) t abgesetzt wurden, d. h. im Durchschnitt 44,6 (49,6) % der Gesamtbeteiligungsziffer von 71 700 (62 800) t. Die sonstigen Ablieferungen betragen im Berichtsjahre — auf Rohware umgerechnet — an Toluol für Rechnung der Vereinigung 3709 (3883) t und auf alte Verträge 286 (312) t; ferner an Xylol 849 (1434) t und an Solventnaphtha 3804 (3208) t, beides ausschließlich für Rechnung der Vereinigung. Der Vereinigung traten im Berichtsjahre bei das Eisenwerk Kraft, Aktiengesellschaft in Stolzenhagen-Kratzweick, das Hochofenwerk Lübeck, Aktiengesellschaft in Herrenwyk, die Aktiengesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke b. Gelsenkirchen und die Kokerei Wilhelmsburg, Aktiengesellschaft in Wilhelmsburg a. Elbe.

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt, Breslau. — Das 39. Geschäftsjahr nahm nach dem Berichte des Vorstandes einen schwächeren Verlauf als das Vorjahr; die Ablieferungen blieben gegen dasselbe zurück und auch der Auftragsbestand zu Beginn des neuen Geschäftsjahres war beträchtlich geringer als zu Anfang des vorhergehenden. Da die Abschreibungen

jedoch in diesem Jahre weniger hoch bemessen wurden und die Gesellschaft in einem Teile des Jahres noch mit den alten auskömmlichen Preisen rechnen konnte, so ist die Verwaltung in der Lage, die Verteilung einer höheren Dividende als im Vorjahre vorzuschlagen. Der Betriebsgewinn beläuft sich einschließlich 27 532,44 *M* Vortrag und 122 892,86 *M* verschiedener sonstigen Einnahmen auf 5 886 174,99 *M*, der Reinerlös nach Abzug der allgemeinen Unkosten, Versicherungen usw., von 1 302 274,75 *M* für Abschreibungen, 100 000 *M* für die Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsrücklage und 100 000 *M* für die Neubaurücklage auf 1 150 829,63 *M*. Die Verwaltung schlägt vor, hiervon 144 566,34 *M* für Tantiemen zu verwenden, 148 500 *M* ($4\frac{1}{2}\%$ wie i. V.) als Dividende auf die Vorzugsaktion sowie 825 000 *M* (25% gegen 22% i. V.) desgleichen auf die Stammaktion zu verteilen und 32 763,29 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke (vorm. Poensgen) in Düsseldorf-Oberbilk. — Nach dem Geschäftsberichte verschlechterte sich die Marktlage im Laufe des letzten Jahres gegenüber den Verhältnissen des Vorjahres noch weiter. Eine im Herbst eingetretene Wendung zum Bessern konnte das Ergebnis des Jahres kaum mehr beeinflussen. Die Beschäftigung in Gasrohr war in den ersten Monaten des Jahres sehr schwach, später jedoch ausreichend. Die Inlandspreise wurden im Dezember im Kampfe gegen neuen Wettbewerb sehr erheblich herabgesetzt, die Auslandspreise sanken nach dem Berichte weit unter die Selbstkosten. Der Siederohrabsatz war unverändert sehr schwach, und auch die Preise mußten aus dem oben erwähnten Grunde stark ermäßigt werden. Die Verhältnisse im Auslande blieben schlecht. In Grobblech war das Unternehmen gut beschäftigt. Die nach dem Berichte geradezu verderblichen Preise konnten in der zweiten Hälfte des Jahres, durch Schaffung einer Preisvereinbarung, langsam etwas erhöht werden. Das Gleiche gilt auch für Stabeisen. Die Preise für Universaleisen, in dem die Gesellschaft genügend Arbeit erhielt, konnten aus der allgemeinen Preissteigerung Nutzen ziehen. In Walzdraht arbeitete das Unternehmen nur mit einfacher Schicht und unveränderten Preisen. Bei einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 2717 (i. V. 2494) Mann belief sich der Gesamtumsatz der Gesellschaft auf 36 791 314,88 (34 686 481,62) *M*. Hiervon betrug der Umschlag mit fremden Abnehmern 21 723 506,07 (20 564 477,33) *M*, derjenige der Werke untereinander 15 067 808,81 (14 122 004,29) *M*. Der Rohgewinn beläuft sich unter Einschluß von 373 445,38 *M* Vortrag und 62 378,56 *M* Einnahmen aus Pachten, Zinsen und Wertpapieren auf 1 642 824,96 *M*, der Reinerlös nach Abzug von 526 672,66 *M* für allgemeine Unkosten und 662 547,75 *M* Abschreibungen auf 453 104,55 *M*. Von diesem Betrage sollen 4779,55 *M* an Gewinnanteilen vergütet, die übrigen 448 325 *M* dagegen auf das neue Rechnungsjahr übertragen werden.

Alfred Gutmann, Actiengesellschaft für Maschinenbau, Hamburg. — Dem Berichte des Vorstandes entnehmen wir, daß die Gesellschaft, wenn sie auch von den Nachwirkungen des allgemeinen wirtschaftlichen Niederganges nicht ganz verschont blieb, dank der Abteilung Aufzugsbau, die während des ganzen Jahres flott und mit etwas besseren Preisen beschäftigt war, ein günstigeres Ergebnis als im Vorjahre erzielen konnte. Der Rohgewinn beträgt einschl. 4006,44 *M* Vortrag und 918,50 *M* Zins-einnahmen 426 779,16 *M*, der Reinerlös nach Abzug der allgemeinen Unkosten usw. sowie der mit 49 062,84 *M* angesetzten Abschreibungen 86 918,20 *M*. Hiervon sollen 4145,60 *M* der Rücklage zugeführt, 9814,90 *M* Tantieme an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte vergütet, 70 000 *M* (7%) Dividende verteilt und 2957,70 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Hein, Lehmann & Co., Aktiengesellschaft in Berlin-Reinickendorf und Düsseldorf-Oberbilk. — Wie wir dem Geschäftsberichte über das abgelaufene Jahr entnehmen, war es während der ganzen Dauer des ersten Halbjahres noch schwierig, Aufträge zu erhalten. Der Beschäftigungsgrad des Unternehmens wurde außerdem noch durch den Umstand ungünstig beeinflusst, daß die Ausführung älterer Aufträge in Brücken und sonstigen Eisenkonstruktionen zum Teil auf das zweite Halbjahr verschoben werden mußte. Erst vom 1. Juni ab gingen wieder größere Bestellungen ein, die den Werken volle Beschäftigung brachten. Trotz der inzwischen auf dem Rohmaterialienmarkte eingetretenen Preiserhöhung hielt jedoch die ungünstige Preislage an. Der Gesamtumsatz belief sich auf 9 573 561,78 (i. V. 9 513 554,25) *M*. Der Fabrikationsgewinn stellt sich auf 1 901 965,32 (2 028 639,91) *M*, der Reinerlös unter Berücksichtigung von 95 908,52 *M* Vortrag und 20 783,94 *M* sonstigen Einnahmen nach Abzug von 1 268 050,82 *M* für Unkosten, Zinsen, Versicherungsbeiträge usw. sowie von 226 920,52 *M* für Abschreibungen auf 523 686,44 *M*. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 42 777,79 *M* an Direktion und Beamte und 24 500,01 *M* an die Mitglieder des Aufsichtsrates zu vergüten, 350 000 *M* als Dividende (10% wie i. V.) zu verteilen und 106 408,64 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Aktiengesellschaft in Magdeburg-Buckau. — Nach dem Berichte des Vorstandes verschlechterte sich die allgemeine Geschäftslage im abgelaufenen Jahre noch weiter. Infolge des gesteigerten Wettbewerbes wurden die Verkaufspreise weiter herabgedrückt. Aufträge waren nur schwer zu erhalten, so daß es der Gesellschaft nicht gelang, ausreichende Beschäftigung zu erhalten; der Umsatz blieb daher gegen das Vorjahr erheblich zurück. Der Fabrikationsgewinn einschließlich 5 138,71 *M* Vortrag stellt sich auf 304 379,08 *M*. Nach Verrechnung von 308 978 *M* für allgemeine Unkosten, Reparaturen, Zinsen usw. und 74 157,90 *M* für Abschreibungen ergibt sich ein Verlust von 78 756,83 *M*, der mit 56 872,58 *M* aus den Rücklagen gedeckt wird, so daß noch ein Verlustvortrag von 21 884,25 *M* verbleibt.

Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar. — Die Gesellschaft erzielte, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, im abgelaufenen Geschäftsjahre 6 017 400 (i. V. 5 824 600) *M* Betriebsüberschüsse. Die allgemeinen Unkosten und Zinsen erforderten 2 574 900 (2 717 500) *M*, die Abschreibungen 2 297 700 (2 183 000) *M*. Der Rücklage werden 57 400 (46 200) *M* überwiesen und außerdem eine Erhöhung der Rücklagen um 25 000 *M* vorgenommen. An Dividende werden wie i. V. 5% verteilt und auf neue Rechnung 65 200 *M* vorgetragen.

Bethlehem Steel Corporation, South Bethlehem, Pa. — Aus dem Geschäftsberichte* ist zu ersehen, daß die Gesellschaft im letzten Jahre einen Betriebsüberschuß von 2 654 457 (i. V. 2 020 208) *S* erzielte, zu denen noch 182 136 (172 147) *S* andere Einnahmen hinzukamen. An Zinsen und sonstigen Lasten wurden 1 535 781 (1 455 491) *S* verausgabt. Die Abschreibungen beziffern sich auf 500 000 (370 000) *S*, der Reinerlös auf 800 812 (366 864) *S*. Rechnet man zu diesem Betrage noch den letztjährigen Ueberschuß von 2 467 264 *S* hinzu, so ergibt sich insgesamt ein Ueberschuß von 3 268 076 *S*. Der Wert der Aufträge, die während der Berichtszeit hereingeholt wurden, wird mit 28 696 516 *S* angegeben, während der Auftragsbestand am 31. Dezember 1909 sich auf 14 073 834 *S* belief. Die Zahl der Angestellten betrug am gleichen Tage 11 594 (i. V. 8615).

* Auszugsweise wiedergegeben in „The Iron Age“, 1910, 7. April, S. 831.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Hans Richter †.

Am 6. April 1910 verschied zu Kiel im noch nicht vollendeten 42. Lebensjahre das Mitglied unseres Vereines, der Maschinenbau-Direktor der Germania-Werft der Firma Fried. Krupp, Hans Richter. Ein schwerer Typhusfall warf Richter vor Wochen aufs Krankenlager. Nach einer Zeit banger Sorge glaubten die Aerzte, daß seine kräftige Konstitution in dem Kampfe um das Leben den Sieg davon tragen würde, und frohe Hoffnung begann die Seinen zu erfüllen; aber sie sollte dennoch zunichte werden. Eine plötzliche und unerwartet auftretende Verschlimmerung machte dem teuren Leben allzufrüh ein Ende.

Hans Richter wurde am 6. Mai 1868 in Mariendorf bei Berlin als Sohn des Pfarrers Richter geboren. Nach dem Besuche des Luisenstädtischen Gymnasiums in Berlin lag er auf der Technischen Hochschule zu Charlottenburg seinen Studien ob und lenkte schon damals die Aufmerksamkeit seiner Lehrer, der Professoren Slaby und Riedler, auf sich. Riedler sagt wörtlich von ihm: „Richter war das Vorbild eines richtigen Studierenden“, sich für seine künftige Tätigkeit ausüstend, frei von den schweren Fehlern der meisten Studierenden. Er hat alle wissenschaftliche Belehrung immer nur als einfaches Mittel aufgefaßt, um gerade gehen und sehen zu können. Er hat die fachliche Unterweisung nie als schätzbare Material für Spezialwissen angesehen, und gerade deshalb, weil sie ihm auf den verschiedensten Gebieten geboten wurde, immer nur als Anregung aufgenommen, um auf ganz anderen Gebieten der eigenartigen Summe von praktischen und wirtschaftlichen Bedingungen, die jeder schwierige Fall stellt, Herr zu werden. So war denn auch der Weg, den er als Ingenieur und schaffender Konstrukteur gegangen ist, immer ein selbstbewußtgeradliniger, auf das scharf erkannte Ziel gerichteter. Er hat in unglaublich kurzer Zeit Außerordentliches auf den schwierigsten Gebieten geschaffen.“

Nach Beendigung seines Studiums wurde Richter auf Riedlers Empfehlung zunächst einige Zeit Assistent bei Professor Gutermuth in Aachen, genügte darauf seiner einjährigen Dienstpflicht bei der Werftdivision in Wilhelmshaven und kam dann im Jahre 1895 zur Maschinenbaugesellschaft Augsburg-Nürnberg, wo ihm im Außendienst des Dampfmaschinenbaues Montagen sowie Abnahme und Uebernahme von Anlagen übertragen wurden. Diese Tätigkeit war für Richter von ausschlaggebender Wichtigkeit; denn hier fand er Gelegenheit, die Bedürfnisse der Praxis eingehend zu studieren. In kurzer Zeit stieg Richter, seinen Wirkungskreis mehr und mehr erweiternd, bis zum stellvertretenden Direktor der Nürnberger Maschinenfabrik empor. Eine seiner ersten Aufgaben von besonderer Bedeutung in jener Zeit war die Lieferung der großen Dampfmaschine, mit der das Nürnberger Werk im Jahre 1900 die Weltausstellung in Paris besuchte; dieser Leistung folgten später u. a. die maschinelle Einrichtung der Hamburger und Berliner Elektrizitätswerke, Anlagen, die in ihrer Eigenart vorbildlich für viele

Maschinenbauanstalten geworden sind. Sein größtes Verdienst um den deutschen Maschinenbau aber erwarb sich Richter wohl in dieser Zeit bei dem Bau der Nürnberger Großgasmaschinen. Denn seinem wagemutigen Eingreifen, seiner Rücksichtslosigkeit, mit der er althergebrachte Formen und Konstruktionen beiseite schob, ist wohl in erster Linie der beispiellos rasche Aufschwung zu verdanken, den der Großgasmaschinenbau in Deutschland durch die Einführung des doppelt wirkenden Viertaktmotors genommen hat. Weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus verbreiteten sich Richters Konstruktionen und mit ihnen sein Ruf.

Sehr erklärlich ist es deshalb, daß er die Aufmerksamkeit eines unserer bedeutendsten Großindustriellen, August Thyssen's, auf sich lenkte, und dieser ihn im Jahre 1905 zum Leiter seiner Mülheimer Maschinenfabrik berief. Richter baute hier nicht nur die im Entstehen begriffene Maschinenfabrik zu einem erstklassigen Unternehmen seiner Art aus, sondern führte auch den vollständigen Neubau des Mülheimer Stahlwerkes mit Komprimieranlagen durch. Ferner entstanden in jener Zeit die großen Kraftzentralen für die Hochofenanlagen der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen, in Meiderich und anderen Orten mehr; sie geben ein sprechendes Bild der unermüdbaren Tätigkeit Richters und dürften an Größe und Zweckmäßigkeit der Anordnungen ihresgleichen suchen. Doch begnügte sich Richter, angeregt durch seinen ebenso unermüdbaren Chef, nicht mit dem Geschaffenen, sondern war auch der treibende



Geist bei weiteren Unternehmungen Thyssen's. Er brachte z. B. die Kerpely-Generatoren bei der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie zur Einführung, er baute die ersten elektrisch angetriebenen Walzenstraßen in Mülheim, er wurde Direktor der Bohr- und Schachtbau-Gesellschaft in Hamborn und hatte bedeutende Erfolge, als er die Schächte der Gewerkschaft Lohberg nach dem Gefrierverfahren abteufen ließ, wobei er die Einrichtungen zum Teil nach eigenen Konstruktionen in Mülheim herstellte. Auf Thyssen's Vorschlag erfolgte auch seine Berufung in den Aufsichtsrat des Oberhildker Stahlwerkes.

Am 1. Juli 1908 übernahm Richter die Stellung des Maschinenbaudirektors der Germania-Werft der Firma Fried. Krupp, Act.-Ges., in Kiel, um hier den Umschwung, der im Schiffsmaschinenbau infolge Verdrängung der Kolbendampfmaschine durch die Dampfturbine und den Dieselmotor hervorgerufen wurde, in die richtigen Bahnen zu lenken. Mit seiner ganzen großen Willens- und Schaffenskraft widmete Richter sich dieser von ihm übernommenen Aufgabe und hatte schon nach der kurzen Zeit, die ihm ein neidisches Geschick in seiner neuen Tätigkeit noch vorgönnte, die Freude, Erfolge auch auf diesem ihm bis dahin fremden Spezialgebiete sich anbahnen zu sehen. Der Allbezwinger Tod setzte dem Streben des rastlosen, auf der Höhe seines Schaffens stehenden Mannes für alle unerwartet ein Ziel.

Mit Richter ist eine vielversprechende Hoffnung des deutschen Maschinenbaues zu Grabe getragen worden. Zielbewußt und energisch verstand er dem Orte, an dem er wirkte, den Stempel seiner großangelegten Persönlichkeit aufzudrücken. Selbst unermüdlich in der Arbeit, verlangte er von seinen Mitarbeitern viel, aber er verstand es auch, die Arbeit anregend zu gestalten und den Eifer wach zu halten, wie selten einer. Viele Einzelkräfte zu gemeinsamem Streben nach einem hochgesteckten Ziele zusammenzufassen, war seine Stärke, die ihm in der kurzen Zeit seines Wirkens so bedeutende Erfolge erzielen ließ.

Ebenso streng und anspruchsvoll wie im Dienste, ebenso lebenswürdig und voll herzlicher Freundlichkeit war Richter in seinem Privatleben. Seinen zahlreichen Freunden werden die Stunden unvergänglich bleiben, die sie in seinem stets gastfreien Hause im Kreise seiner Familie erleben durften.

Die letzten Worte, die er an seine treue Lebensgefährtin richtete und die wohl zum Teil aus der bange Sorge um die Zukunft seiner vier unmündigen Kinder entsprangen, waren: „Erziehe unsere Kinder zur Arbeit, dann wird es ihnen schon gut gehen!“

So war denn diesem Manne die Arbeit der Inbegriff des Lebens und der letzte Trost im Angesichte des Todes.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

*Bücherverzeichnis [der] Kruppsche[n] Bücherhalle.**
Nachtrag II: 1902—1910. Essen-Ruhr 1910.
Landsberg, Amtsgerichtsrat: *Die Mannesmannrechte im Lichte der Rechtswissenschaft.* Vortrag, gehalten im Bürgerverein zu Lennep, den 6. März 1910. O. O. (1910). [Börgischer Fabrikanten-Verein*, Remscheid.]

= Dissertationen. =

Ardan, Alexander, Dipl.-Ing.: *Ueber Naphtene und Naphtensäuren.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) 1910.
Haake, Heinrich, Dipl.-Ing.: *Der Regulierorgan beim direkt gesteuerten hydrostatischen Turbinenregulator mit nachgiebiger Rückführung (Isodromregulator).* Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Berlin 1910.
Halmay, Béla, Dipl.-Ing.: *Beiträge zur Kenntnis der optischen Aktivität und der Entstehung der Naphtene des Erdöls.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) 1909.
Kröner, Hermann, Regierungsbaumeister: *Zur Kritik der Turbinen-Regulatoren.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Kirchheim-Teck 1910.
Lieckfeld, Albert, Dipl.-Ing.: *Autogene Leuchtgas-Schweißmethoden.* Dissertation. (Dresden, Königl. Sächs. Techn. Hochschule* in Verbindung mit der Königl. Sächs. Bergakademie* zu Freiberg.) Berlin-Wilmersdorf 1909.
Ludin, Adolf, Regierungsbaumeister: *Der Ausbau der Niederdruckwasserkraft.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) Heidelberg 1910.
Martin, Friedr., Dipl.-Ing.: *Vier Oxydationsstufen des Platins.* Dissertation. (Karlsruhe, Großherzogl. Techn. Hochschule*) 1909.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Back, Rudolf, Dipl.-Ing., Lehrer a. d. Kgl. Maschinenbau- u. Hütten Schule, Duisburg, Mülheimerstr. 54.
Court, Walter, Oberingenieur der Maffei-Schwartzkopff-Werke, G. m. b. H., Saarbrücken 3, Schumannstr. 34.
Krause, Emil, Zivilingenieur für Hüttenwerksanlagen, Cöln-Lindenthal.

Loo, Adolf van de, Ingenieur, Charlottenburg, Kirchhofstr. 1.
Peters, Otto, Stellv. Direktor des Stahlw. Becker, A. G. in Willich, Düsseldorf, Herderstr. 92.
Rosendahl, Paul, Ing., Stahlwerksassistent d. Fa. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg, Simrockstr. 68.
Starke, Richard F., Oberingenieur, Essen a. d. Ruhr, Rellinghauserstr. 40.
Völker, Wilhelm, Fabrikant, i. Fa. Robertson & Bense, Hamburg, Ferdinandstr. 25/27.
Zimmermann, Heinrich, Ingenieur, Cöln, Lothringerstraße 25.

Neue Mitglieder.

Albert, Franz, Oberingenieur b. d. Mannesmannröhrenw., Abt. Walzw. Rath, Düsseldorf-Rath, Rather-Kreuzweg 114.
Böhler, H., Ingenieur der Gußstahlf. Kapfenberg, Kapfenberg, Steiermark.
Daubner, Béla, Walzwerks-Betriebsführer, Salgó-Tarján, Ungarn.
Franzen, Ludwig, i. Fa. Gerhard Franzen, Duisburg-Ruhrort, Harmoniestr. 1.
Gahlen, Franz, Oberingenieur d. Fa. Hydraulik, G. m. b. H., Duisburg.
Hinden, Dr.-Ing. Heinrich, Zivilingenieur, Rio de Janeiro, Südamerika, poste restante.
Krettek, Emil, Ing., Betriebschef der Sosnowicer Röhrenwalzw. u. Eisenw., A. G., Sosnowice, Russ.-Polen.
Scholand, Otto, Ingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 95.
Terbeck, Hermann, Ingenieur des Steinkohlenbergw. Rheinpreußen, Homberg a. Niederrhein, Duisburgerstraße 181.
Tillich, Otto, Prokurist der Rhein. Kohlenhandel- u. Rhederei-Ges. m. b. H., Mülheim a. d. Ruhr.
Voigt, Hugo, Werksdirektor, Neheim a. d. Ruhr, Poststraße 29.
Waeffler, Hch., Werksleiter der A.-G. vorm. G. Fischer, Schaffhausen, Schweiz.
Weber, Arnold, Ingenieur der Rombacher Hüttenw., Rombach i. Lotrh., Vorstadtstr. 20.
Wilczek, Emil, Chefingenieur, i. Fa. Wilczek & Weigmann, Kattowitz, Goethestr. 11.
Winkhaus, Max, Fabrikant, Hagen i. W.
Wittenstein, Louis, Hagen i. W., Körnerstr. 49a.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

wird am Sonntag, den 1. Mai 1910, mittags 12^{1/2} Uhr, in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehalten.
Am Tage zuvor, abends 7 Uhr, findet ebendasselbst eine

Versammlung deutscher Gießereifachleute

statt. Die Tagesordnung beider Versammlungen ist im vorigen Hefte (S. 688) abgedruckt.

Die Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

findet am Freitag, den 29. April 1910, mittags 1 Uhr, im Parkhotel zu Düsseldorf statt.