

Neuere Bauarten Bonvillainscher Formmaschinen.

Von Dipl.-Ing. U. Lohse in Gleiwitz.

(Schluß von Seite 1197.)

Für Modelle mit großen Vertiefungen, deren Formen wegen der hängenden Sandballen vor dem Ausheben um 180° gedreht werden müssen, damit die Ballen nicht abreißen, werden bekanntlich die sogenannten R-Maschinen, Wendeformmaschinen,

benutzt. Auch diese lassen sich, wie die schematische Abb. 8 erkennen läßt, ohne Schwierigkeit mit einem nachgiebig gelagerten Sandfüllrahmen, auf den der Formkasten aufgesetzt wird, versehen. Die vorliegende Einrichtung dient zum Anfertigen der Formen

für Schienenstühle, wie sie in großen Mengen auf französischen Bahnen zum Befestigen der Schienen auf den Schwellen benutzt werden. Es sind gleichzeitig fünf Schienenstuhlmodelle *a* auf einer gemeinsamen Modellplatte *b* vereinigt; die Obertheile der Modelle sind wegen der unterschiedenen Stellen abnehmbar eingerichtet. Die elastische Lagerung des Sandfüllrahmens *c* bewirken hier 10 Schraubenfedern *d*, die auf Hülsen *e* gesteckt sind; die Hülsen wiederum umgeben die Schraubenbolzen *f*, deren Köpfe in die Modellplatte *b* versenkt sind, während die Hülsen *e* durch den Rand *g* des Rahmens *c* hindurchgehen. Die Kerne für die Löcher in den Grundplatten der Schienenstühle werden unter Benutzung der Kerndrücker¹⁾ *h* gleichzeitig mit der Form gepreßt. Die Kerndrücker *h* sind

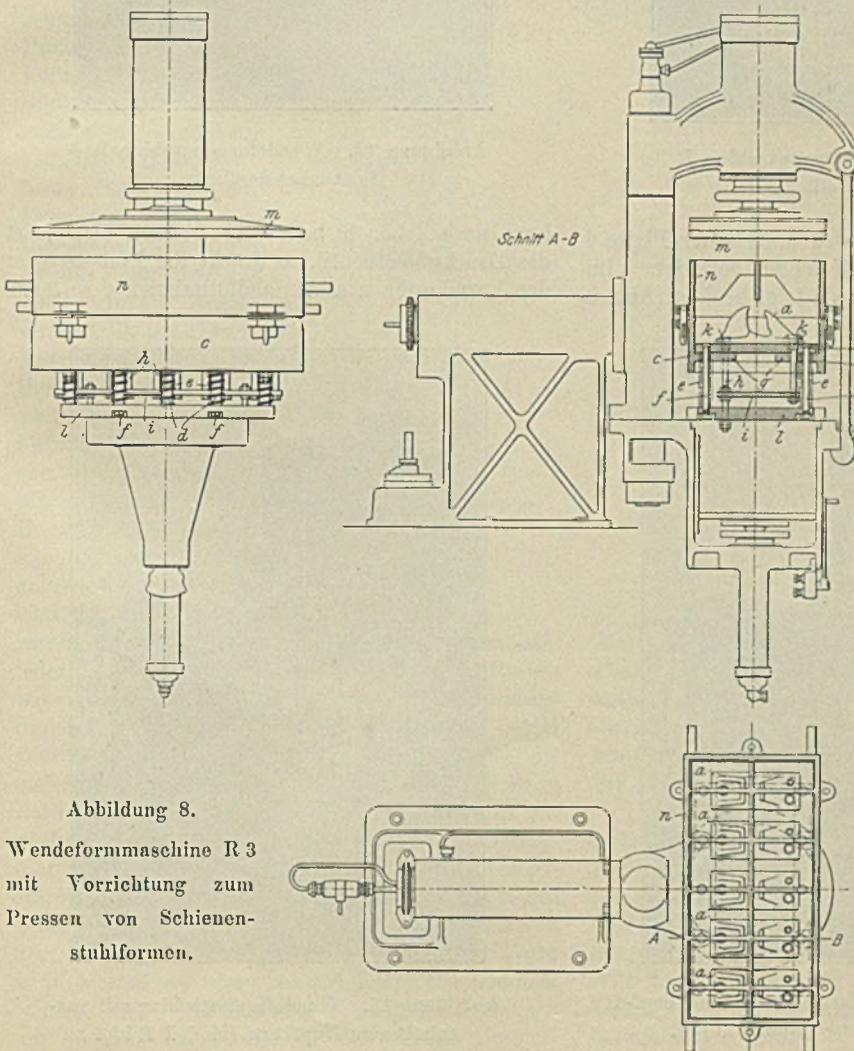


Abbildung 8.

Wendeformmaschine R 3
mit Vorrichtung zum
Pressen von Schienen-
stuhlformen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1906,
S. 941, Abb. 5 bis 7.

auf einer gemeinsamen Platte *i* einstellbar befestigt und hängen mit ihren Köpfen *k*, deren Durchmesser gleich dem Kerndurchmesser ist, in entsprechenden Bohrungen der Modellplatte *b*. Die benutzte R-Maschine besitzt normale Bauart. Die

zeigt die Maschine in Grundstellung): Nach Einfüllen des Sandes wird der Preßholm eingeschwenkt, so daß sich die Maschine in der Stel-

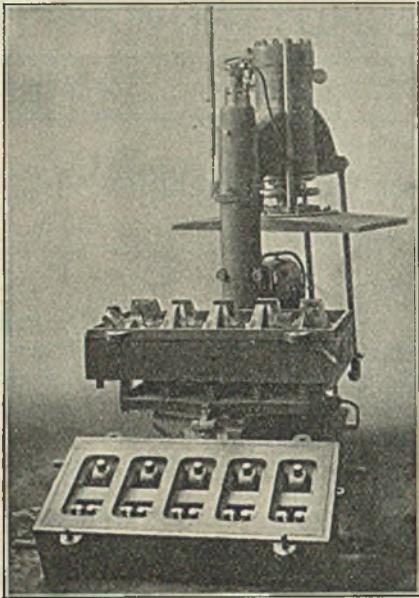


Abbildung 9. Wendeformmaschine R 3 in Grundstellung.

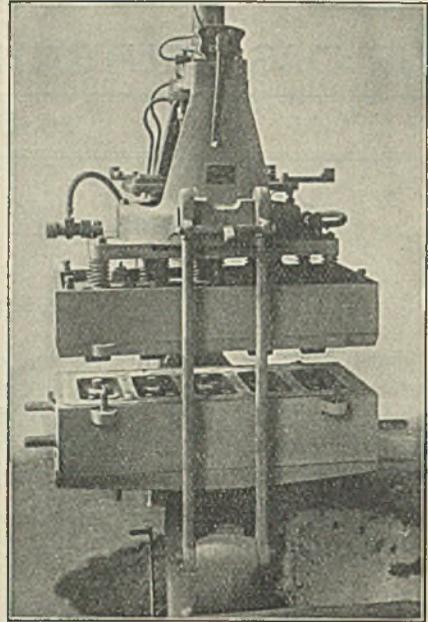


Abbildung 10. Wendeformmaschine R 3 in Aushebestellung.

angedeutete Vorrichtung wird mittels der Platte *l* auf dem Formtisch der Maschine befestigt. Im übrigen wird die Maschine wie folgt bedient (Abb. 9

lung nach Abb. 8 befindet. Öffnet man jetzt das Druckwasserventil, so drückt die Preßplatte *m* den Formkasten *n* samt Sandfüllrahmen *e* so lange

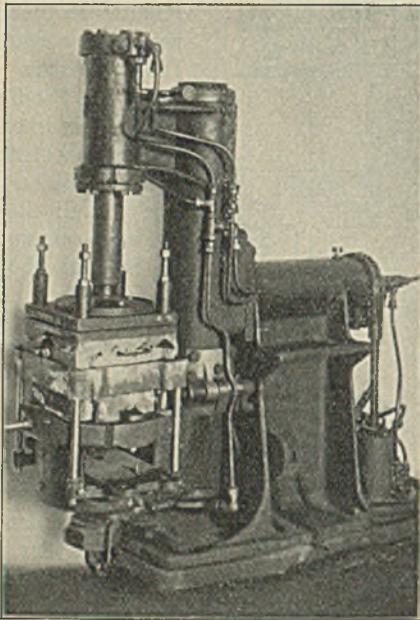


Abbildung 11. Wendeformmaschine mit Topfkern in Preßstellung (Modell R 15).

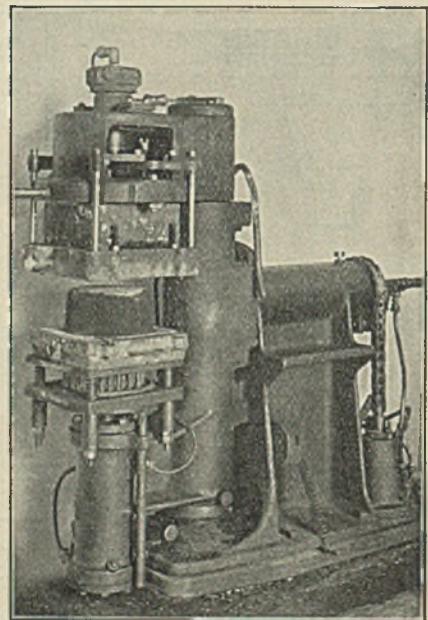


Abbildung 12. Wendeformmaschine mit ausgehobenem Topfkern (Modell R 15).

nach unten, bis die Rahmenunterkante in gleicher Höhe mit der Oberkante der Modellplatte *b* steht, wodurch die Modelle *a* in den Sand hineingedrückt und die Schraubenfedern *d* gespannt werden. Nunmehr wird die Maschine um 180° gewendet, so daß der Preßholm unten liegt und das Druckwasser aus dem Zylinder zurücktritt. Die Form liegt dann, wie aus Abb. 10 zu erkennen ist, auf der Preßplatte. Die Schraubenfedern *d* werden entspannt und bringen den Füllrahmen wieder in die alte Lage.

Der Sandfüllrahmen kann auch bei den Wendeformmaschinen vom Abhebezylinder unter Vermittlung der Abhebesäulen getragen werden, wie Abb. 11 und 12 zeigen; die Abbildungen geben die Herstellung des Kernteils für einen Topf auf einer Wendemaschine (Modell R i 5) wieder mit untenliegendem Sandfüllrahmen. Abb. 11 zeigt die Maschine in Preßstellung mit dem Füllrahmen in tiefster Stellung, Abb. 12 dieselbe Maschine um 180° gedreht, mit ausgehobener Kernform. Zur Erzeugung der Entlüftungskanäle des Kerns ist die Preßplatte mit einer großen Anzahl dünner, langer Eisenstäbchen versehen, die durch eine Durchziehplatte hindurch in den Formkasten hineinragen. Die Durchzugplatte wird durch vier Bolzen geführt, die sich in entsprechend langen, an der Preßplatte befestigten Büchsen bewegen. Zwischen beiden Platten sind Schraubenfedern auf die Bolzen gesteckt, die das Bestreben haben, die Durchziehplatte von der Preßplatte abzurücken; die gewünschte größte Entfernung beider voneinander wird durch Muttern eingestellt, die auf den Führungsbolzen sitzen (s. Abb. 11). Beim Zurückgehen des Preßkolbens entspannen sich zunächst die Schraubenfedern, wobei sie die Durchzugplatte anheben und die Form von den Entlüftungsstäbchen nach oben abziehen. Beim weiteren Hochgehen des Kolbens wird dann das Kernmodell von dem fertigen Kern abgehoben. Die fertige Form kann hierauf von der Durchzugplatte abgenommen werden. Bei dieser Maschine ist auch der Formtisch um 90° um die senkrechte Säulenachse drehbar

und daher im ausgeschwenkten Zustande für den Former von drei Seiten her zugänglich, wodurch das Einfüllen des Sandes sehr erleichtert wird. Man kann dabei einen Aufsatz benutzen, der es ermöglicht, den Sand in der Mitte des Kastens in gewisser Menge anzuhäufen, um eine gleichmäßige Verdichtung des Sandes in der Kernform zu erhalten. Die Herstellung einer derartigen Halbform erfordert je nach der Geschicklichkeit des Arbeiters 40 bis 60 Sekunden. Das Wenden der Maschine wird dadurch bewirkt, daß der Arbeiter seinen linken Fuß auf einen Tritt setzt. Nimmt er den Fuß herunter, so dreht sich die

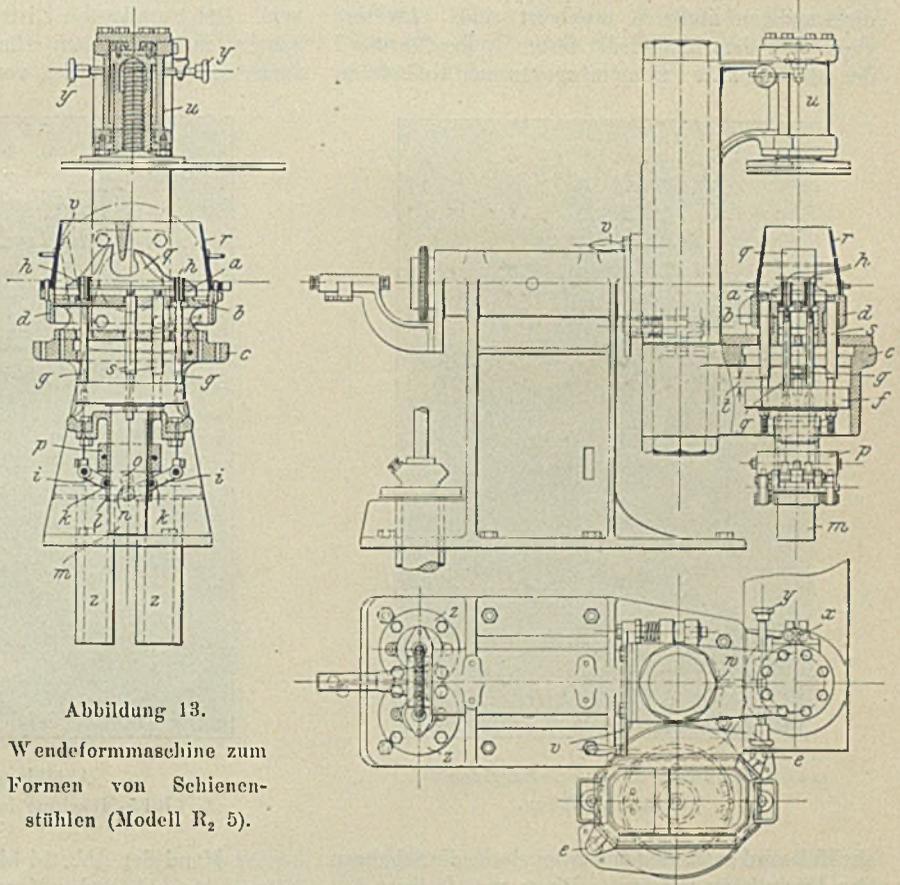


Abbildung 13.

Wendeformmaschine zum Formen von Schienenstählen (Modell R₂ 5).

Maschine von selbst in ihre Grundstellung zurück. Die Drehbewegung erfolgt durch Wasserdrukollen, deren Stangen mittels einer Gelenkkette das auf dem wagerechten Drehzapfen des Maschinenkörpers befestigte Kettenrad betätigen (s. Abb. 11 bis 17). Dieselbe Maschine ist in der Abb. 13 gezeichnet, und zwar ist sie mit einer besonderen Vorrichtung zum Einformen von Schienenstählen versehen. Die Modellplatte *a* ruht hier wieder auf einem Hohlgußstück *b*, das auf dem Tisch *c* befestigt ist. Erstere ist von dem Auffüllrahmen *d* umgeben, der auf zwei aus der Mittellinie herausgerückten, im Grundriß bei *e* befindlichen, in Druckwasserzylindern sitzenden Kolben ruht (s. a. Abb. 17), die das Bestreben haben,

Maschine von selbst in ihre Grundstellung zurück. Die Drehbewegung erfolgt durch Wasserdrukollen, deren Stangen mittels einer Gelenkkette das auf dem wagerechten Drehzapfen des Maschinenkörpers befestigte Kettenrad betätigen (s. Abb. 11 bis 17).

Dieselbe Maschine ist in der Abb. 13 gezeichnet, und zwar ist sie mit einer besonderen Vorrichtung zum Einformen von Schienenstählen versehen. Die Modellplatte *a* ruht hier wieder auf einem Hohlgußstück *b*, das auf dem Tisch *c* befestigt ist. Erstere ist von dem Auffüllrahmen *d* umgeben, der auf zwei aus der Mittellinie herausgerückten, im Grundriß bei *e* befindlichen, in Druckwasserzylindern sitzenden Kolben ruht (s. a. Abb. 17), die das Bestreben haben,

ihn in höchster Stellung zu halten, da sie ständig unter Druck stehen. Die senkrechten Lochkerne werden von den auf die Kolbenplatte *f* geschraubten Kerndrückern *g* nachgepreßt und ausgedrückt. Zum Erzeugen von Entlüftungskanälen in den gepreßten Kernteilen dienen die Nadeln *h*, die durch die Kerndrücker *d* hindurchgeführt werden und unten an dem einen Ende der doppelarmigen Hebel *i* befestigt sind. Letztere sind mit den Bolzen *k*, *k* drehbar in Augen gelagert. Diese Augen sind an die lange feste zylindrische Führung *l* des schweren Kolbens *m* angegossen. Am anderen Ende der Hebel *i* greifen kurze Lenker *n* an, die an den Augen *o* der dickwandigen Muffe *p* angebolzt sind. Letztere gleitet auf dem Mantel der festen Kolbenführung *l* des mit der Platte *f* zusammengelassenen Kolbens *m*,

um 90° seitlich ausschwenkbar, wie im Grundriß gezeichnet (s. a. Abb. 14). Um ihn beim Pressen der Form genau senkrecht unter der Presse *u* festzuhalten, wird mittels Hebels *v* eine Klinke in den am Tischnabenrande bei *w* ersichtlichen Schlitz eingertückt. Die Betätigung des Druckwasser-Ein- und Auslaßventils *x* erfolgt durch die Schubstange *y*, deren Enden zur bequemeren Handhabung mit Knöpfen versehen sind. Die beiden Wasserdrukzylinder *z* *z* dienen zum Wenden der Maschine mittels Kette und Kettenrades in bekannter Weise. Das Schienenstuhlmodell *q* muß natürlich mit Rücksicht auf die unterschrittenen Teile mehrteilig sein. Der Formkasten *r* ist wieder, um an Sand zu sparen, mit nach dem Rücken zu allseitig nach innen geneigten Wänden versehen.

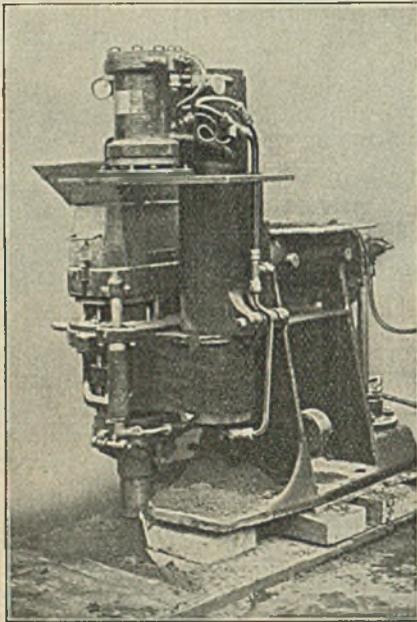


Abbildung 14. R 15-Maschine
beim Sandfüllen.

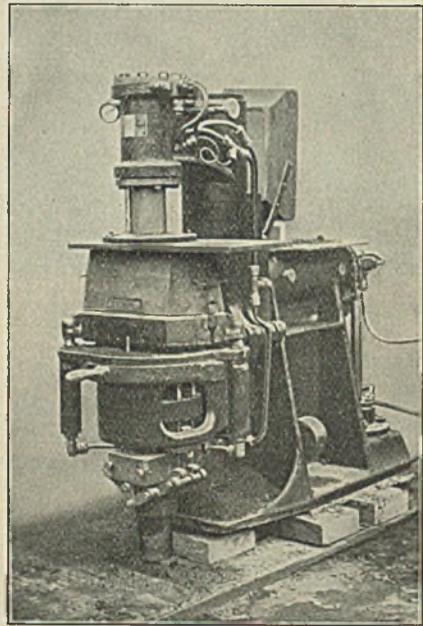


Abbildung 15.
R 15-Maschine beim Pressen.

ihr Hub wird nach oben und unten durch die Schultern der Eindrehung begrenzt. Platte und Kolben sind durch Bolzen *s* an der Modellplatte *a* aufgehängt, und zwar so, daß sie sich am unteren Ende derselben um den einstellbaren Weg *t* verschieben können. Die Kernpreßvorrichtung wirkt nun in folgender Weise: Ist nach Pressung des Sandes im Kasten die Maschine um 180° gedreht, so daß jetzt der Formtisch *c* oben, die Presse *u* unten liegt, so rutscht der Kolben *m* mit der Platte *f* um das Stück *t* an den Bolzen *s* abwärts, wobei infolge der Druckwirkung des vereinigten Kolben- und Plattengewichts der Sand in den Kernlöchern von den Kerndrückern *g* nachgepreßt wird. Nach beendetem Pressen wird die Arretierung der Muffe *p* ausgeschaltet, so daß diese nunmehr auch nach unten sinkt und die Nadeln *h* aus den Kernen herauszieht. Der Formtisch *c* ist

An Hand der Abb. 14 bis 17 lassen sich die einzelnen Abschnitte der Formherstellung leicht verfolgen. Abb. 14 zeigt die Maschine mit aufgesetztem Formkasten, zum Einfüllen des Sandes bereit. Der Tisch ist seitwärts ausgeschwenkt, über dem Formkasten befindet sich eine Art Triichter zum Erleichtern des Sandeinfüllens. Ist der Kasten voll, so wird der Triichter zurückgeschlagen und der Tisch eingeschwenkt (s. Abb. 15), worauf Druckwasser gegeben wird, so daß das Verdichten des Sandes im Kasten in oben erläuteter Weise erfolgt. Nachdem der Arbeiter die Maschine gewendet hat, wird das Preßwasser durch einen Tritt gegen die Ventilstange *y* (s. Abb. 13) abgelassen und die Form abgesenkt. Abb. 16 gibt die Formmaschine in dieser Stellung wieder. Die fertige Form wird unter dem Sandfüllrahmen weg-

gezogen und auf den seitlich überstehenden Teil der Preßplatte gesetzt, von wo sie bequem abgehoben werden kann. Sobald der erwähnte Fußhebel losgelassen wird, dreht sich die Maschine wieder zurück in die Anfangsstellung (s. Abb. 17). Der Former braucht nun nur den Tisch auszuschwenken und die beim Ausheben in der Form liegenden Modellteile aus dieser herauszunehmen und wieder auf das Modell zu stecken; alsdann kann mit der nächsten Form begonnen werden. Die Maschine soll das Herstellen einer Formhälfte mit einem Arbeiter in 40 Sekunden ermöglichen. Die andere Formhälfte wird auf einer sogenannten A 5-Maschine mit untenliegendem Sandfüllrahmen gepreßt.

Eine weitere Sonderbauart ist zum Formen von langen, flachen Gegenständen, wie z. B. Roststäben,

wegten Kolbens befestigt ist. Der Druckzylinder ist im Maschinentisch eingebaut. Zum Aufklappen der Presse wird durch ein Steuerventil Druckwasser in diesen Zylinder über den Kolben gelassen; der Kolben geht nach unten und zieht den Form hoch, wobei letzterer sich um die wagerechte Welle dreht; läßt man durch das Steuerventil den Auslaß öffnen, so sinkt die Presse wieder herunter, wodurch das Preßwasser aus dem Zylinder austritt. Das zum Verhüten eines einseitigen Druckes bzw. Vermeiden von Biegungsbeanspruchungen im Maschinenständer dienende Zugorgan besteht aus zwei miteinander verbundenen Haken, die am Maschinentisch drehbar befestigt sind und beim Pressen in eine an der Stirn des Querhauptes befindliche Hakenplatte eingeklinkt werden (vgl. Abb. 18). Die sonstige Ein-

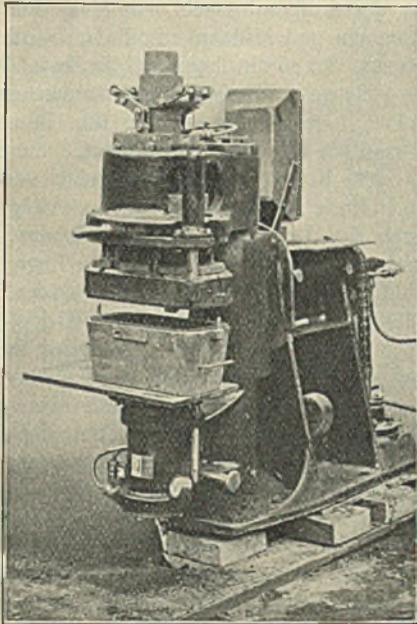


Abbildung 16.
Ri 5-Maschine beim Ausheben.

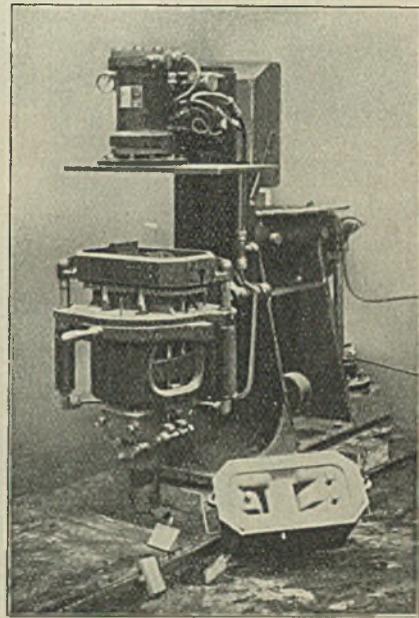


Abbildung 17. Ri 5-Maschine in Anfangsstellung.

Webstuhlschemeln, Rohren u. dgl., bestimmt. Die Traverse mit dem Preßzylinder (s. Abb. 18) wird hier nicht seitlich ausgeschwenkt, sondern nach oben aufgeklappt. Würde man hier das der Kastenform angepaßte und mit einer etwa 1,5 m langen Preßplatte ausgestattete Querhaupt zur Seite schwenken, so benötigte man zur Bedienung dieser Maschine einen ziemlich großen Raum. Das Aufklappen der Presse erfolgt durch Wasserdruck in folgender Weise: Am Tisch der Maschine ist ein Ständer befestigt, der durch Längsrippen eine kräftige Verstärkung erfährt. Sein Kopf ist als Lager für eine wagerechte Welle ausgebildet, um die sich das Preßhaupt drehen läßt (vgl. Abb. 18). Auf die Mitte der Drehwelle ist ein Kettenrad mit Gallscher Kette aufgekeilt, deren freies Ende an der Stange des in einem senkrechten Wasserdruckzylinder be-

richtung der Maschine für selbsttätige Aushebung der Modelle mittels untenliegenden Sandfüllrahmens ist dieselbe wie bei der in Abb. 3 wiedergegebenen A-Maschine. Die in der Abbildung dargestellte ARL-Maschine besitzt eine Tischgröße von 1500 × 650 qmm, einen Preßhub von 150 mm und einen Abhebehub von 200 mm. Bei 50 mm Preßhub beträgt der Wasserverbrauch der Presse 2,8 l.

Die Formmaschine nach Abb. 19 soll zur Herstellung von solchen Formen dienen, die im Sandblock, also ohne umschließenden Formkasten, ausgegossen werden können; sie eignet sich besonders zur Herstellung von Teilen aus Temperguß, Messing, Bronze, Aluminium, z. B. für Ofenverzierungen, Geschirrtteile, Lederschnallen und andere kleine Stücke geringen Gewichts. Bei a ist die doppelseitige, dünne, seitlich ausschwenkbare Weißmetallmodell-

platte, bei b der Unterkasten, bei c der Oberkasten ersichtlich. Der Unterkasten b ist mittels seitlicher Lappen und Schrauben an dem Querstück d eines Kolbens s befestigt, der in einem Hohlkolben f ständig unter Wasserdruck steht. f ist der Preßkolben; er steckt im Wasserdruckzylinder g und ist durch vier kräftige Säulen h mit einer den beweglichen Boden des Formkastens b bildenden Platte i verbunden. Der Oberkasten c befindet sich beim Beginn der Formarbeit auf der im Rahmen k abhebbar gelagerten Modellplatte a. Er kann durch seitliche Klammern l mit dem Unterkasten b fest verbunden

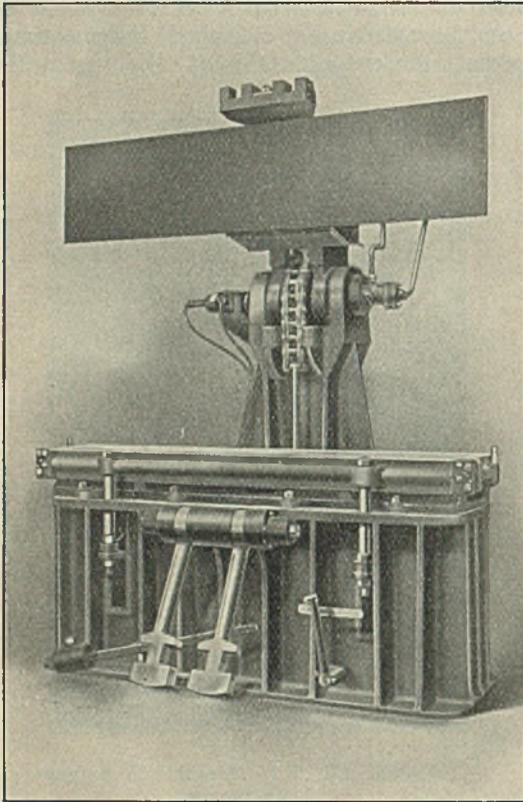


Abbildung 18. A R L 1-Maschine (Traverse nach oben ausgeschwenkt).

werden. Am Querhaupt m sitzen Zangen n, die in der höchsten Stellung des Oberkastens c dessen Nasen o unklammern und ihn beim Absenken des Unterkastens festhalten, um ihn von der Modellplatte a zu trennen. Die Fußtritte p und q dienen zur Betätigung der Steuerventile. Bei der Herstellung einer Form werden zunächst die einzelnen Teile der Maschine in die durch den Grundriß der Abb. 16 gekennzeichnete Lage gebracht, worauf Unter- und Oberkasten mit Sand gefüllt werden, nachdem in den ersteren ein Brett eingelegt wurde. Nach Einschwenken der Modellplatte a mit Oberkasten c und des Preßholms m wird der Zughaken r eingeklinkt, so daß die in den beiden Ansichten der

Abb. 19 wiedergegebene Stellung eintritt. Durch Heruntreteten des Fußtrittes q wird jetzt Druck unter den Preßkolben f gelassen. Dadurch geht der Unterkasten b mitsamt Boden i nach oben, legt sich an die Modellplatte a, hebt sie mit dem daraufstehenden Oberkasten c vom Rahmen k ab und bewirkt schließlich die Sandverdichtung in c durch Hineindrücken der Preßplatte s, wobei sich gleichzeitig die Zangen n um die Formkastennasen o legen. Beim weiteren Hoehgehen des Preßkolbens f wird auch der Sand im Unterkasten b mittels der Platte i gegen die Modellplatte a verdichtet. Beim Ablassen des Druckwassers aus dem Preßzylinder g, was durch Loslassen des Fußtrittes q erfolgt, senkt sich der Unterkasten b mit der daraufliegenden Modellplatte a, während der Oberkasten c an den Zangen n hängen bleibt; die Modellplatte wird beim weiteren Senken des Kolbens wieder von dem Rahmen k aufgenommen und alsdann mit diesem seitlich ausgeschwenkt. Ist so die Trennung der beiden Modellhälften vollzogen, so wird wieder Druck unter den Preßkolben f gegeben, so daß er die Unterkastenform gegen die Oberkastenform führt, worauf beide mittels der Klammern l miteinander verbunden werden. Nach Lösen der Zangen n erfolgt durch Auslassen des Druckwassers nunmehr das Herabsenken der beiden Kästen in die tiefste Lage. Durch Niederdrücken des Fußtrittes p wird jetzt das Kolben spiel derartig beeinflußt, daß der mit dem Unterkasten b verbundene innere Kolben e in seiner Stellung bleibt, während der Preßkolben mittels der vier Säulen h die Platte i nach oben bewegt, so daß die Sandform auf deren Brett in der aus Abb. 20 ersichtlichen Weise aus den Kästen herausgedrückt wird und bequem auf den Boden der Gießerei abgesetzt werden kann. Vor dem Niedergehen des Fußtrittes p wird die Zugstange r ausgeklinkt und der Preßholm zur Seite gedreht, damit die Form bequem zugänglich ist. Die übliche Kastengröße dieser Maschine ist $300 \times 400 \text{ mm}^2$. Ein Mann soll auf derselben stündlich 30 bis 35 fertige Formen der angegebenen Größe herstellen können. Zur Sicherung tadellosen Abhebens ist der Modellplattenrahmen mit einem pneumatischen Vibrator versehen.

Bemerkenswert ist auch die Ausbildung der Wendeformmaschinen für große Formkastenabmessungen in Verbindung mit selbsttätiger Aushebung der Form mittels nachgiebig gelagerten Sandfüllrahmens. Wenn die Breite der Formkästen ein gewisses Maß überschreitet, macht es wegen der dann nötigen großen Ausladung des Preßholms Schwierigkeiten, die Wendeformmaschinen an einem einzigen Drehzapfen aufzuhängen. In diesem Falle gibt man den Maschinen die in Abb. 21 gezeichnete Form. Die Maschine besteht aus zwei kräftigen, seitlichen Säulen a a, die oben durch den Preßholm b mit Preßzylinder c verbunden sind. Unten sitzen sie in dem Formtisch d, der zur Aufnahme des Modellplattenträgerwagens e dient. An die Flanschen f f der Säulen a sind Drehzapfen g g

angeschraubt, die in Rollenkörben *h h* laufen; die letzteren werden von Lagerblöcken *i i* getragen. Auf die Drehzapfen *g g* sind Kettenräder *k k* gekeilt, über die Galesche Ketten laufen, deren beiden Enden je an dem oberen Ende der Kolbenstangen von Wasserdruckkolben befestigt sind. Letztere sitzen in Wendezylindern *l l* bzw. *m m*, die an den Grundplatten der Lagerblöcke *i i* festgeschraubt sind. Je einer der zwei Paar Wendezylinder hat einen kleineren Durchmesser als der andere und steht ständig mit der Druckwasserleitung in Verbindung, während der größere Wendezylinder *m* bei jeder Wendung der Maschine abwechselnd mit Druckwasser gefüllt und wieder entleert wird. Um das Wenden der Maschine zu ermöglichen, sind an beiden Seiten derselben Schwenkgruben im Fundament vorgesehen, die nach erfolgtem Wenden durch einen größeren und einen kleineren hydraulischen Hebetisch *n* bzw. *o* abgedeckt werden. Der Modellträgerwagen *e* besteht aus einem von vier Rädern (in der Abb. nicht sichtbar) getragenen gußeisernen Kasten mit überkragendem rundem Boden, der sogenannten Grundplatte *p*. Auf dem überkragenden Grundplatten teil sitzen sechs Wasserdruckzylinder *q*, die mit Druckwasser aus einem in den Wagenkasten eingebauten Akkumulator gespeist werden. Die Kolben dieser sechs Zylinder tragen den Sandfüllrahmen *r*. Dieser ist einstellbar, so daß die Auffüllhöhe dem zur Verwendung kommenden Formkasten *s* angepaßt werden kann. Der Wagen läuft auf Schienen und wird von einem eigenen Motor bewegt.

Beim Formen wird zunächst auf den Sandfüllrahmen *r* des ausgefahrenen Modellplatten-trägerwagens der Formkasten aufgesetzt. Auf die vom Rahmen allseitig umgebene Modellplatte ist das geteilte Modell aufgeschraubt. Der Wagen gelangt dann unter ein Formsandsilo, aus dem der Kasten zu einem Drittel mit Formsand gefüllt wird,

der dann an den Ecken des Modells, wo die gleichmäßige Verdichtung durch Pressen ohne weiteres nicht erreichbar ist, mittels Preßluftstampfern vorgestampft wird. Hierauf wird der Wagen unter ein Füllsandsilo

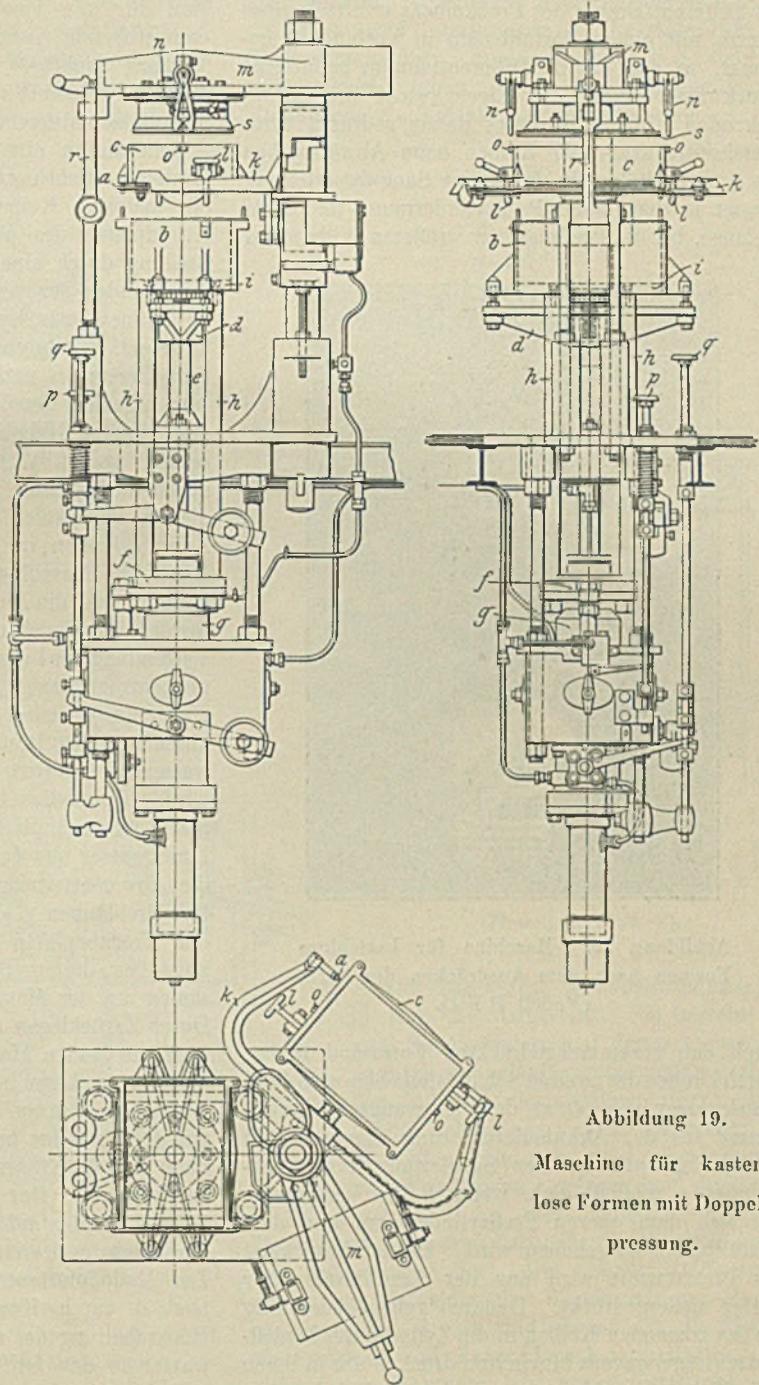


Abbildung 19.

Maschine für kastenlose Formen mit Doppel-
pressung.

gefahren, wo er, nachdem der Eingußtrichter angesetzt ist, mit Füllsand vollgefüllt wird. Oben wird der Formkasten sodann mit einer Trockenplatte *t* abgedeckt, die mit vier Spurrädern versehen ist.

Die so vorbereitete Form wird jetzt auf den Formtisch *d* gefahren. Durch Betätigen eines Hebels, der mit den andern Steuerhebeln zusammen an einer neben der Maschine stehenden besonderen Schalttafel *u* angebracht ist, wird der Differentialraum des Preßkolbens *v* mittels eines Ventils mit einem Vorfüllbassin in Verbindung gebracht, so daß das im Differentialraum befindliche Druckwasser durch das Eigengewicht des herabsinkenden Kolbens in dieses Bassin gedrückt wird. Gleichzeitig saugt der Kolben beim Abwärtsgehen aus dem Vorfüllbassin durch eine Saugwasserleitung Wasser in den oberen Preßzylinderraum, und zwar so lange, bis die Preßplatte *w* größeren Widerstand

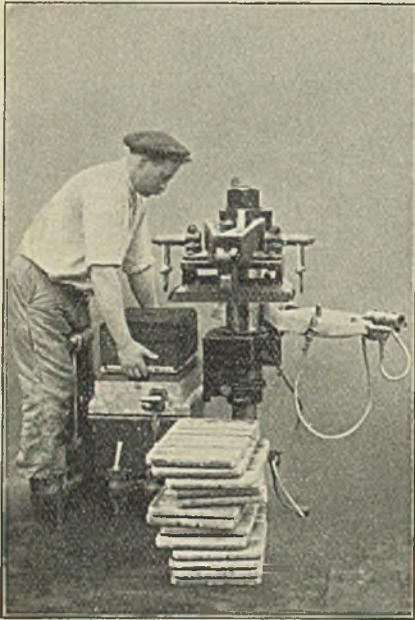


Abbildung 20. Maschine für kastenlose Formen nach dem Ausdrücken der Form (Modell D F 4).

durch den zusammengedrückten Formsand findet. Durch Drehen des zweiten Schalttafelhebels wird dann Druckwasser von 60 at dem angesaugten Vorfüllwasser aus der Akkumulatorleitung zugesetzt, ein Rückschlagventil in der Saugleitung zum Preßzylinder *c* schließt sich, wodurch die Verbindung zwischen dem oberen Preßzylinderraum und dem Vorfüllbassin aufgehoben wird. Unter Einwirkung des Presswassers wird nun der Sandfüllrahmen *r* weiter niedergedrückt. Dadurch gehen gleichzeitig die ihn tragenden Kolben in die Zylinder des Modellplattenträgerwagens hinein und drücken das in ihnen befindliche Druckwasser in den federbelasteten Wagenakkumulator hinein, so daß letzterer sich hebt. Dieser Vorgang dauert so lange, bis der Auffüllrahmen durch eine Festhaltevorrückung in der beabsichtigten tiefsten Stellung festgehalten wird. Die Radkränze des Modellplattenträgerwagens

ruhen auf Schienenstücken, die von im Formtisch eingebauten, in der Abbildung nicht sichtbaren Schienenkolben getragen werden. Diese Schienenstücke werden durch den großen Preßkolben ebenfalls mit nach unten gedrückt. Um das zu ermöglichen, sind für die vier Schienenstücke im Formtisch entsprechende Aussparungen vorgesehen. Dieser Vorgang dauert so lange, bis die Grundplatte des Wagens auf dem Tisch aufsitzt. Die Zentrierung des Modellplattenträgerwagens gegen die Preßplatte geschieht durch eine im Formtisch *d* angebrachte Zentriervorrichtung. Sie wirkt in der Weise, daß ein massiver Kolben selbsttätig in ein Loch der Grundplatte des Wagens eintritt und in dieser Stellung durch eine Feder festgehalten wird. Um das Wenden der ganzen Maschine um 180° bewirken zu können, wird jetzt ein dritter Schalttafelhebel umgelegt. Dadurch senken sich die beiden Hebetische *n* und *o* und legen beiderseitig die Gruben zum Wenden der Maschine frei. Durch Schalten eines vierten Hebels wird jetzt Druckwasser in die beiden großen Wendezyylinder *m m* gelassen, wodurch die Maschine so lange herumgedreht wird, bis die an den Säulen *a a* befindlichen Nasen *x x* die Anschlagbalken in den Lagerböcken *i i* berühren. Damit die Maschine nicht plötzlich zum Stillstand kommt, sind die Anschlagbalken mit Federn ausgerüstet. Vor Einleitung des Abhebevorgangs wird die Verbindung zwischen Formkasten *s* und Modellplattenträgerwagen gelöst. Hierauf wird der zweite Hebel umgeschaltet, wodurch dem im großen jetzt untenliegenden Preßzylinder *c* befindlichen Druckwasser der Eintritt in die Abwasserleitung geöffnet wird. Durch das Gewicht von Preßkolben, Preßplatte, Trockenplatte und Formkasten wird das Druckwasser aus dem großen Preßzylinder *c* durch die Abwasserleitung in das Vorfüllbassin gedrückt. Der Preßkolben *v* sinkt so lange, bis die Spurräder der Trockenplatte auf zwei Schienenstücke *y y* aufstoßen, die mit Böcken *z z* an den beiden Hauptsäulen *a a* der Maschine verstellbar befestigt sind. Durch Zurücklegen des dritten Steuerhebels werden jetzt die beiden Hebetische *n* und *o* wieder in die gezeichnete Lage hochgehoben. Die fertige Halbform ruht jetzt auf der Trockenplatte *t*, mit der er aus der Maschine herausgefahren werden kann, um dann mittels Kranes in den Trockenofen eingesetzt zu werden. Der Eingußtrichter aus starkem Gummi bleibt auf der Trockenplatte liegen, von der er zur weiteren Benutzung abgenommen wird. Der Modellplattenträgerwagen wird an dem Formtisch *d* durch Knaggen *a a* festgehalten. Durch Rückschaltung des ersten Hebels wird jetzt Druckwasser in den Differentialraum des großen Preßzylinders *c* gelassen, durch erneutes Betätigen des vierten Schalthebels werden die Hebetische *n* und *o* wieder gesenkt, und durch Zurücklegen des dritten Schalthebels wird die Maschine wieder in die gezeichnete Anfangsstellung zurückgedreht. Dann läßt man die Hebetische *n* und *o* wieder hochgehen.

so daß sie die Wendegruben abschließen. Hierauf wird die Zentriervorrichtung des Wagens zurückgezogen, die Schienenkolben heben sich durch Betätigung eines besonderen Ventils am Formtisch d, so daß der Modellplattenträgerwagen aus der Maschine herausfahren kann. Die Arretierung zwischen Auffüllrahmen und Modellplattenträgerwagen wird gelöst, damit der Rahmen sich unter Einwirkung der kleinen Wasserdruckkolben q und des Federakkumulators entsprechend der gewünsch-

Formpresse (Abb. 23) wird aus einem Gestell a aus kräftigen Formeisen gebildet, dessen obere Querverbindung den Preßzylinder b mit Preßkolben c und Preßplatte d trägt. Durch die Maschine führt ein Schienenstrang e, der in der Mitte der Maschine entsprechend dem Abstand der Modellwagenachsen durch ein Gleisstück f unterbrochen ist. Letzteres ruht auf Wasserdruckkolben, deren Zylinder g g dauernd unter Druck stehen. Neben der Maschine ist im Fundament ein Vorfüllbassin h vorgesehen.

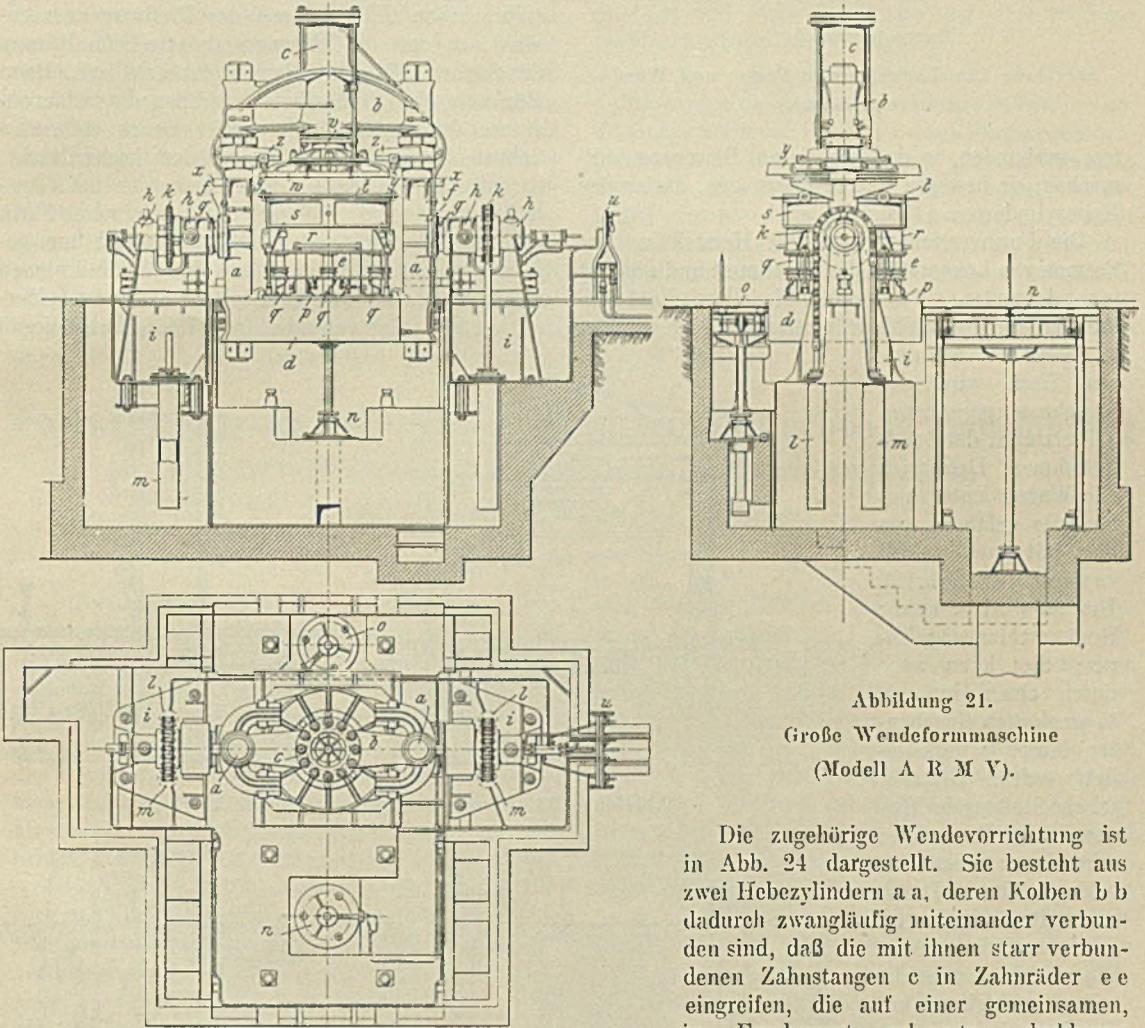


Abbildung 21.

Große Wendeformmaschine
(Modell A R M V).

ten Auffüllhöhe wieder aufwärts bewegen kann. Nummehr wird ein zweiter Formkasten aufgesetzt, vorbereitet und in die Maschine eingefahren, um in gleicher Weise behandelt zu werden.

Anstatt das Formen und Wenden auf einer Maschine vorzunehmen, können beide Arbeiten getrennt auf einer Formpresse und einer Wendevorrichtung vorgenommen werden. Der Modellplattenwagen wird alsdann auf Schienen von einer Maschine zur andern gefahren; die Anordnung der ganzen Formeinrichtung zeigt Abb. 22. Einzelheiten der Maschinen gehen aus Abb. 23 und 24 hervor. Die

Die zugehörige Wendevorrichtung ist in Abb. 24 dargestellt. Sie besteht aus zwei Hebezylindern a a, deren Kolben b b dadurch zwangsläufig miteinander verbunden sind, daß die mit ihnen starr verbundenen Zahnstangen c in Zahnräder e e eingreifen, die auf einer gemeinsamen, im Fundament gelagerten drehbaren Welle d sitzen. An den Zylindern gelagerte Druckrollen f f sorgen dabei für die nötige Führung der Zahnstangen e e. Die oberen Kolbenenden dienen zur Aufnahme der Wendelager des Modellplattenwagens g; sie sind ebenso wie die Modellplattenwagen mit Zahnrädern h ausgestattet. Die Achsen der Zahnräder h h tragen Kettenräder i i, über die Ketten laufen, deren Enden mit den Kolbenstangen von zwei verschieden großen Wendezylindern k k und l l verbunden sind, die in derselben Weise, wie bei den Wendeformmaschinen besprochen, wirken. Die Wendezylinder sind mit den Kolben b b

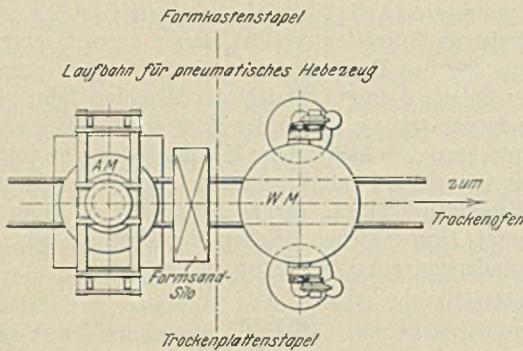


Abbildung 22. Lageplan von Presse und Wendevorrichtung.

fest verbunden, so daß sie deren Bewegung mitmachen; sie bewegen sich in Führungen, die an den Hebezylindern a a befestigt sind.

Die Formvorrichtung ist zur Herstellung der Formen von Lokomotivrädern bestimmt und arbeitet folgendermaßen: Das geteilte Modell wird auf dem Wagentisch, der als Modellplattenträger ausgebildet ist, befestigt. Auf diesen Tisch wird der Formkasten gesetzt und auf letzteren der Sandfüllrahmen. Dann wird der Wagen unter das Sandsilo gefahren, um dort mit Sand gefüllt zu werden (vgl. Abb. 19). Hierauf wird er in die Preßmaschine eingefahren; dies kann auch durch einen in den Wagenkasten eingebauten Motor bewerkstelligt werden. Die zentrale Stellung des Wagens in der Formpresse wird durch einen Anschlag bestimmt. Durch das Preßzylinderumschaltventil i (s. Abb. 23) wird jetzt über die

Preßdruckleitung k Druckwasser von 60 at aus dem Akkumulator zu dem Vorfüllwasser in den Preßzylinder b gelassen; gleichzeitig bewirkt ein Rückschlagventil ein Absperrn der Saugleitung m. Der Preßkolben c geht daher nach unten und drückt die Platte d in den Sand des auf dem Kasten liegenden Füll-

rahmens. Hat die Preßplatte d die Höhe des Auffüllrahmens durchlaufen, so wird das Ventil i umgestellt, wodurch eine Verbindung zwischen der Preßwasserleitung k und der Abwasserleitung n hergestellt wird. Gleichzeitig tritt bei dieser Ventilstellung Druckwasser durch die Leitung o in den Differentialraum des Preßzylinders b. Dadurch hebt sich der Preßkolben c mit der Preßplatte d vom Formkasten ab und drückt gleichzeitig das über ihm befindliche Preßwasser in das Vorfüllbassin. Die Schienenstücke f, auf denen der Wagen steht, haben sich während des Preßvorganges gesenkt, so daß die Wagenrundplatte beim Pressen des Sandes auf der Fundamentplatte aufliegt. Beim Rückgang des Preßkolbens c werden die Schienenstücke durch die ständig unter Druck stehenden Schienenkolben von selbst wieder hochgedrückt, so daß die Spurkränze der Wagenräder auf Gleishöhe kommen und der Wagen mit der gepreßten Form aus der Maschine auf die Wendevorrichtung gefahren werden kann, nachdem der Sandfüllrahmen abgenommen ist. Der Modellplattenwagen ist beiderseitig mit Zapfen versehen, die in Rollenkörcben liegen

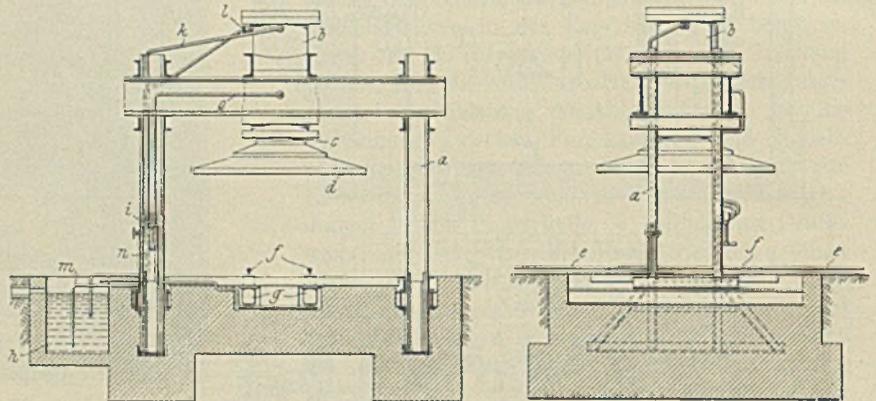


Abbildung 23. Große Formpresse (Modell A M).

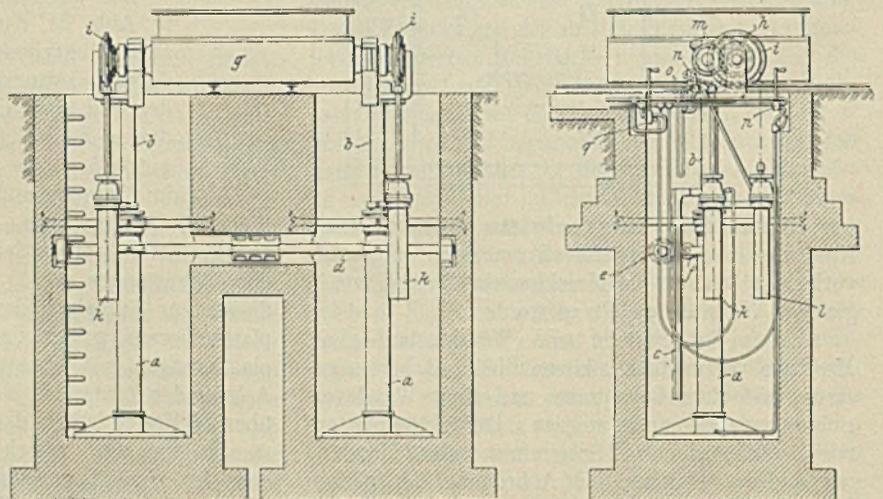


Abbildung 24. Wendevorrichtung (Modell W M).

und an ihren Verlängerungen Zahnräder tragen. Die Rollenkörbe selbst liegen in Steinen.

Wird der Wagen nun in die Wendevorrichtung (s. Abb. 24) eingefahren, so schieben sich die beiden Steine in die Lagerstellen *m* der Wendeständer *b*, wo sie durch zwei in den hydraulischen Festhalte- zylindern *n* sitzende Kolben festgehalten werden, zu deren Betätigung das Ventil *o* dient. Dabei gelangen die Zahnräder *h* der Wendeständer mit den gleich großen der Wendezapfen in Eingriff. Nunmehr wird das Hebeventil *p* geöffnet, es tritt Druckwasser in die beiden Hebezylinder *a a*, und die beiden Kolben *b b* gehen gleichmäßig hoch. Sind sie in der höchsten Stellung angelangt, so wird das Wendeventil *q* geöffnet und Druckwasser in die beiden größeren Wendezylinder *k k* gelassen, wodurch die Form, die mit den Modellplattenwagen *g* verklammert ist, um 180° gedreht wird, so daß sie jetzt unter der Modellplatte hängt. Hierauf wird ein Transportwagen mit aufgelegter Trockenplatte eingefahren, auf die der Formkasten durch Betätigung des Ventils *p* abgesenkt wird, worauf man die Verklammerung zwischen ihm und der Modellplatte löst. Man gibt dann durch erneutes Umsteuern des Ventils *p*

wieder Druckwasser unter die Hebekolben *b*, so daß sich der Modellplattenwagen *g* von dem auf der Trockenplatte liegenbleibenden Formkasten abhebt, der dann zum Trockenofen gefahren wird (vgl. Abb. 22). Durch erneutes Betätigen des Hebeventils *p* und des Wendeventils *q* geht der Modellplattenwagen *g* wieder in die in Abb. 21 gezeichnete Anfangsstellung zurück. Durch Umschalten des Festhalteventils *o* werden jetzt die Festhaltekolben in die Zylinder *n* zurückgezogen, der Wagen wird aus der Wendevorrichtung herausgefahren und steht für Herstellung einer weiteren Halbform wieder zur Verfügung.

Zusammenfassung.

Es werden die neueren Einrichtungen besprochen, die an den normalen Bonvillainschen Formmaschinenbauarten mit Preßwasserbetrieb getroffen wurden, um diese für Sonderzwecke geeignet zu machen. Dabei wird besonders auf die Anwendung des unter dem Formkasten liegenden, elastisch gestützten Sandfüllrahmens und dessen Vorzüge eingegangen. Seine Anordnung bei den verschiedenen mit A, R, F und R M bezeichneten Maschinengruppen sind eingehend erläutert.

Fortschritte in der Anwendung der wissenschaftlichen Betriebsführung (Taylor-System), insbesondere im Gießereiwesen.

Von Professor A. Wallichs in Aachen.

(Schluß von Seite 1203.)

Lohnverfahren nach Parkhurst. Dem Lohnverfahren liegt der Stunden- oder Zeitlohn in Verbindung mit Prämien nach der Leistung, unterschieden in Klassen nach der Art der Arbeit, zugrunde. Die Sätze für den Grundlohn entsprechen den ortsüblichen für das betreffende Gewerbe. Da die wissenschaftliche Betriebsführung eine vollkommene und ausgezeichnete Ausnutzung sowohl der Zeit als auch der Werkstätten und Einrichtungen mit sich bringt, so erscheint es nicht nur recht und billig, den Arbeiter an diesen Vorteilen teilnehmen zu lassen, sondern auch die Erfahrung hat gelehrt, daß die Leute nur dann dauernd besonders gute Leistungen vollbringen, wenn sie ihre Bemühungen durch einen über das gewöhnliche Maß hinausgehenden Verdienst belohnt sehen. Alle führenden Männer auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Betriebsführung, voran Taylor, haben, auf diesen Grundsätzen fußend, ihre besonderen Lohnverfahren aufgebaut. Die einzelnen sind indes verschiedene Wege gegangen, welche ausführlich an anderer Stelle beschrieben sind¹⁾. Die reinen Stücklohnverfahren haben sich aus verschiedenen Gründen nicht durchweg bewährt, ebenso nicht die Prämien-Stücklohnverfahren nach Town-Halsey

und Rowan. Durch die Annahme bestimmter Stundenlohnsätze und Gewährung einer nach Prozentsätzen der Höchstleistung gestaffelten Prämien (Boni), deren Höhe nach den verschiedenen Arten der Arbeiten veränderlich gehalten wird, wurden die Mängel der obengenannten Lohnverfahren durch Parkhurst ganz wesentlich gemildert. Die einmal festgesetzten Raten für Stundenlohn und Prämien dürfen nur geändert werden, wenn durch neue Verfahren oder Einrichtungen kürzere Fertigstellungszeiten bedingt sind. An diesem Grundsatz muß unbedingt festgehalten werden, wenn das Vertrauen der Arbeiter erhalten werden soll. Die Prämien (Boni), d. h. die täglichen Lohnzuschläge, hat Parkhurst nach der Natur und Wichtigkeit der Arbeit derart in 15 Klassen eingeteilt, daß jede höhere Klasse die vorhergehende um eine Mark übersteigt. Wenn die Bonusklasse 1 demnach eine Prämie von einer Mark f. d. Tag für 100% Leistung vorschreibt, so gibt es in Bonusklasse 5 fünf Mark Zusatz zum ein für allemal festliegenden Tages(Stunden)lohn. Der Bonus (Prämie) gehört also zur betreffenden Arbeit, nicht etwa zum Mann, wie meist der Stundenlohnsatz.

Die Abstufung nach der erreichten Leistung erfolgt auf der Grundlage: „10% der oben genannten Höchstprämie (Bonus) für 50% der Höchst-

¹⁾ Taylor, Fred. W.: Die Betriebsleitung, insbesondere der Werkstätten. Deutsche Bearb. v. A. Wallichs. 3., verm. Aufl. Berlin: Julius Springer 1914.

leistung, 100 % für die volle Höchstleistung.“
 Selten jedoch beginnt die Bonusgewährung bereits bei 50 % der Volleistung, meistens bei 70 oder 80 %. Das wird für jede Arbeit bzw. jede Werkstätte besonders bestimmt.

Die Prämie wird im Gießereibetriebe auf die Anzahl der täglich fertiggestellten Stücke berechnet. Zur Erleichterung der Bestimmung werden zweckmäßig für die verschiedenen Tagesleistungen Tabellen aufgestellt. In Zahlentafel 2 ist z. B. die Bonustabelle für die Tagesleistung von 100 und 101 Einheiten gezeigt. Um Raum zu ersparen, sind nur fünf Reihen aufgeführt, die richtige Tabelle geht bis zur Bonusklasse 15. In der Regel wird der Beginn der Prämien-gewährung auf eine volle Zehnerzahl, 50, 60, 70%, gelegt; diese Anfänge sind deshalb noch mit den großen Buchstaben in der ersten Reihe links bezeichnet. Das Verfahren bietet den großen Vorteil, bei neuen Arbeiten während der Einarbeitungszeit zunächst bei einer geringeren Leistung, etwa 50 oder 60 %, zu beginnen, um dann nach erreichter Einarbeitung auf den höheren Satz überzugehen. Dadurch werden die Härten, die z. B. beim Taylor-Lohnverfahren manchen Arbeiter zunächst treffen, stark gemildert und die Arbeitsfreudigkeit der Leute schon im Anfang gehoben.

In der Aluminium Castings Co. ist das Beginnen der Prämien-gewährung für laufende Arbeiten allgemein auf 80 % der Höchstleistung festgesetzt; im Durchschnitt kommen die Leute auf 90 % bis 100 % der Höchstleistung, die außergewöhnlich fähigen überschreiten nicht selten 100 %. Der Bonus steigt proportional auch bei den 100 % überschreitenden Sonderleistungen, obwohl die Tafel bei 100 % aufhört. Vor allem müssen die Arbeiter durch eine gerechte Entlohnung befriedigt werden, denn der Erfolg jeder Neuorganisation liegt in dem Vertrauen, das die Leitung durch ihre Maßnahmen der Arbeiterschaft einzuflößen imstande ist. Dazu gehört das offene Bekenntnis der Unveränderbarkeit der einmal festgesetzten Prämien, sobald nicht durch eine Veränderung der Verfahren oder der Einrichtungen eine kürzere Fertigstellungszeit bedingt ist. Aber auch dann sei man vorsichtig. Hält sich die Arbeitszeitverkürzung in engen Grenzen, sagen wir 5 bis 8 %, dann rühre man auch noch nicht an den Prämien-sätzen; der Gewinn infolge höherer Erzeugung und damit besserer Ausnutzung der Werkstätten bleibt auch ohne Herabdrückung der Prämien-sätze bestehen. Die oben beschriebenen Hilfstafeln für die allgemeine Berechnung der Prämie bleiben in der Hand des Beamten für die Lohnfestsetzung. Für die eigentlichen Arbeitsaufgaben werden besondere Prämienkarten herausgegeben, die mit Hilfe der erstgenannten Hilfstafeln (Zahlentafel 2) vom Anweisungsbeamten aufgestellt sind. Zahlentafel 3 zeigt ein solches Beispiel; alle Erläuterungen finden sich auf der Karte.

Zahlentafel 2.

Tafel zur Berechnung der Prämien (Boni).

Die Zahlen geben den Betrag der Prämie in \mathcal{M} und \mathcal{S} für die erreichte Leistung für jede Klasse an. Dargestellt sind nur die Klassen 1 bis 5 von 15 vorgesehenen Klassen. Von dieser Hilfstafel werden die Beträge auf die Bonuskarten bestimmter Arbeitsaufgaben übertragen. (Siehe Zahlentafel 3.)

1 Blätter, Blatt Nr. 1. Fred. A. Parkhurst
 Organisationsingenieur.

Form. F. A. P. 201.

Hilfstafel zur Berechnung der abgestuften Prämien (Boni) für 100 und 101 täglich fertigzustellender Stücke.

Gruppe	Höchstleistung Einheiten f. d. Tag		Bonusklasse Nr.				
	100	101	1 ℳ	2 ℳ	3 ℳ	4 ℳ	5 ℳ
A	50	51	0,11	0,22	0,32	0,43	0,54
	51	52	0,13	0,25	0,38	0,51	0,64
	52	53	0,15	0,28	0,44	0,58	0,73
	53	54	0,17	0,34	0,50	0,66	0,83
	54	55	0,19	0,37	0,55	0,74	0,93
	55	56	0,21	0,41	0,61	0,82	1,02
	56	57	0,23	0,45	0,67	0,9	1,12
	57	58	0,25	0,49	0,73	0,98	1,22
	58	59	0,27	0,53	0,79	1,05	1,31
	59	60	0,29	0,56	0,85	1,13	1,41
B	60	61	0,30	0,60	0,88	1,20	1,50
	61	62	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60
	62	63	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70
	63	64	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80
	64	65	0,38	0,76	1,14	1,52	1,89
	65	66	0,40	0,80	1,20	1,59	1,99
	66	67	0,42	0,84	1,25	1,67	2,09
	67	68	0,44	0,87	1,31	1,75	2,19
	68	69	0,46	0,91	1,37	1,83	2,28
	69	70	0,48	0,95	1,43	1,90	2,38
C	70	71	0,49	0,99	1,48	1,98	2,48
	71	72	0,52	1,03	1,54	2,06	2,57
	72	73	0,53	1,07	1,60	2,14	2,67
	73	74	0,55	1,11	1,66	2,22	2,77
	74	75	0,57	1,15	1,72	2,29	2,87
	75	76	0,59	1,18	1,77	2,37	2,96
	76	77	0,61	1,22	1,83	2,45	3,06
	77	78	0,63	1,26	1,89	2,53	3,16
	78	79	0,65	1,30	1,95	2,60	3,26
	79	80	0,67	1,34	2,01	2,68	3,35
	80	81	0,69	1,37	2,06	2,75	3,45
	81	82	0,71	1,41	2,12	2,83	3,55
	82	83	0,73	1,45	2,18	2,91	3,65
	83	84	0,75	1,49	2,24	2,99	3,74
	84	85	0,77	1,53	2,30	3,06	3,84
	85	86	0,79	1,56	2,35	3,14	3,94
	86	87	0,80	1,60	2,41	3,22	4,04
	87	88	0,82	1,64	2,47	3,30	4,14
	88	89	0,84	1,68	2,53	3,38	4,23
	89	90	0,86	1,72	2,59	3,45	4,33
	90	91	0,88	1,76	2,65	3,53	4,43
	91	92	0,90	1,80	2,70	3,61	4,53
	92	93	0,92	1,84	2,76	3,69	4,62
	93	94	0,94	1,88	2,82	3,77	4,72
	94	95	0,96	1,92	2,88	3,84	4,82
	95	96	0,98	1,95	2,94	3,92	4,92
	96	97	1,00	1,99	3,00	4,00	5,01
	97	98	1,02	2,03	3,05	4,08	5,11
	98	99	1,04	2,07	3,11	4,16	5,21
	99	100	1,06	2,11	3,17	4,23	5,31
	100	101	1,08	2,15	3,23	4,30	5,40

Zahlentafel 3.

Prämienkarte für eine bestimmte Arbeitsaufgabe und für einen bestimmten Arbeiter bzw. für eine Gruppe von Leuten.

Die Zahlen sind den Hilfstabellen nach Art der in Zahlentafel 2 gezeigten entnommen.

Form. F. A. P. 117.

The Aluminium Castings Co., den 8. März 1913.

Prämienkarte Nr. 138. 1 Blätter, Blatt Nr. 1.

Unterweisungskarte Nr.

Erklärung: Die unten aufgeführten Preise werden als Tagesprämie (Bonus) zusätzlich zu dem festgesetzten Stundenlohn für gute Stücke gezahlt. Nur die nicht durch die Arbeit verursachten Ausschußstücke werden nicht abgezogen.

Die Preise der Prämien werden nicht geändert, solange auch die Arbeit vorhalten möge, sofern die gleichen Modelle, Kernkästen, Einrichtungen usw. beibehalten werden und die Anzahl der an dieser Arbeit beschäftigten Former und Hilfsarbeiter die gleiche bleibt.

Arbeitsvorgang: Formen,

Symbol: AA 3576,

Besteller: Studebaker Gesellschaft,

Einrichtungen: Wendplattenformmaschine; Belastungsbalken, Preßstampfer,

Arbeiter: 1 Former, Klasse 7; 2 Hilfsarbeiter, Klasse 5.

Die frühere Tagesleistung unter einem Stücklohnprämien-system war 15,50 Kurbelkasten; die Netto-Herstellungskosten für das Stück 5,15 *ℳ*. Demnach stieg die Leistung um 87,2 %, während die Kosten für das Stück nahezu gleichblieben. Der nicht unerhebliche Gewinn liegt aber in der durch die

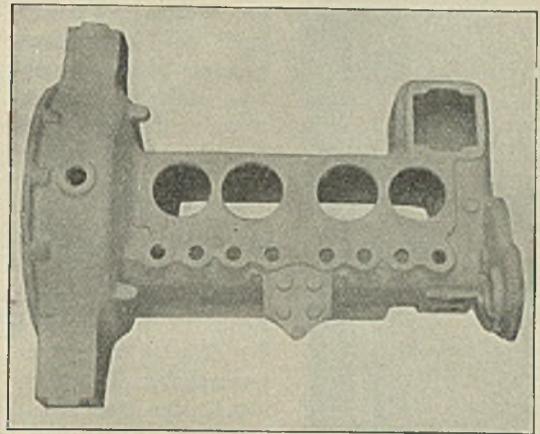


Abbildung 3. Kurbelkasten.

Anzahl der täglich fertiggestellten guten Stücke	Prämienklasse Nr.		Anzahl der täglich fertiggestellten guten Stücke	Prämienklasse Nr.	
	5 <i>ℳ</i>	7 <i>ℳ</i>		5 <i>ℳ</i>	7 <i>ℳ</i>
140	2,47	3,46	161	3,49	4,86
141	2,52	3,53	162	3,54	4,93
142	2,57	3,60	163	3,59	5,00
143	2,62	3,66	164	3,64	5,06
144	2,67	3,73	165	3,69	5,13
145	2,72	3,80	166	3,73	5,20
146	2,77	3,86	167	3,78	5,26
147	2,82	3,93	168	3,83	5,33
148	2,86	4,00	169	3,88	5,40
149	2,91	4,06	170	3,93	5,46
150	2,96	4,13	171	3,98	5,53
151	3,01	4,20	172	4,02	5,60
152	3,06	4,26	173	4,07	5,66
153	3,11	4,33	174	4,12	5,73
154	3,16	4,40	175	4,17	5,80
155	3,21	4,46	176	4,22	5,86
156	3,25	4,53	177	4,27	5,93
157	3,30	4,60	178	4,31	6,00
158	3,35	4,66	179	4,36	6,06
159	3,40	4,73	180	4,41	6,13
160	3,45	4,80	181	4,46	6,20

Erzeugungsvermehrung bedingten Ersparnis der allgemeinen Unkosten. Bemerkenswert erscheint auch, daß der Ausschuß von 25 % im alten System auf 9,83 % im neuen System sank. Die Leistung der in Abb. 4 dargestellten Kerne betrug 1305 in neun-stündiger Schicht, die tägliche

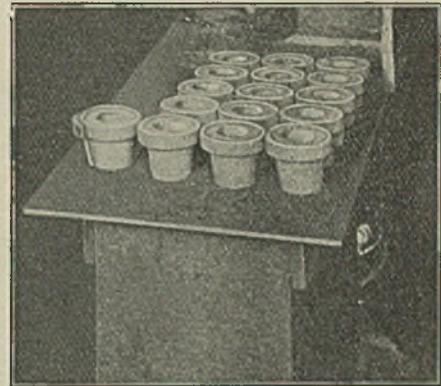


Abbildung 4. Kerne.

Einige Beispiele guter Leistungen aus der erwähnten Fabrik werden das Interesse der Fachgenossen erwecken. Der in Abb. 3 dargestellte Kurbelkasten wurde in verschiedenen Gruppen geformt und gegossen. Die Leistungen betragen:

Modell Nr.	Her-gestellte Anzahl	Arbeits-tage	Geförmt		Lohn und Prämie <i>ℳ</i>	Kosten f. d. Stück <i>ℳ</i>
			Gute Stücke	Aus-schuß		
			f. d. Tag			
1	1039	37,72	27,55	28,6	143,70	5,22
2	1140	36,31	31,40	32,2	166,00	5,29
3	1042	37,64	27,70	29,1	140,20	5,03
4	984	36,77	26,75	28,3	141,50	5,29
Durchschnitt der vier Modelle			28,35	29,55	146,80	5,18

Anzahl der Oelschalen (s. Abb. 5) in Flurarbeit 75. Von Transmissionslagern wurden durch eine Rotte von vier Arbeitern 160 bis 180 ebenfalls in neun-stündiger Schicht gemacht; zwei Mann wurden außerdem zum Herausnehmen der Stücke und Fertigmachen der Formkästen benutzt.

Verbesserung der Einrichtungen. Ein sehr interessantes Beispiel über die auf Grund von Zeitbeobachtungen vorgenommenen Verbesserungen an Formerbänken zur Ausschaltung unnötiger Bewegungen geben Kennedy und Pendleton in einer kleinen Schrift der American Foun-

drymen's Association¹⁾). Die genannten Forscher weisen darauf hin, wie in allen modernen Gießereien durch maschinellen Transport des Formsandes, Aufstellung von Formmaschinen usw. die

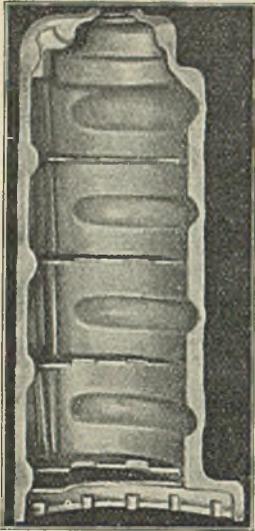


Abbildung 5. Oelschalen.

Produktionsbedingungen wesentlich günstiger gestaltet worden sind, daß dagegen gerade die althergebrachten einfachen Werkzeuge und Einrichtungen der Handformerei vernachlässigt worden sind. Es seien außerordentlich viele Stellen in jeder Gießerei, an denen mit ganz geringen Kosten Verbesserungen der Einrichtungen zur wesentlichen Beschleunigung der Handarbeit getroffen werden könnten. Als Beispiel wurde die Gestaltung und Ausrüstung der einfachen

Formbank gewählt. In Abb. 6 ist die alte Form und in Abb. 7 die verbesserte Form dargestellt. Während bei der ersteren alle Werkzeuge, oft in unnötiger großer Zahl, an beliebigen Stellen ungeordnet

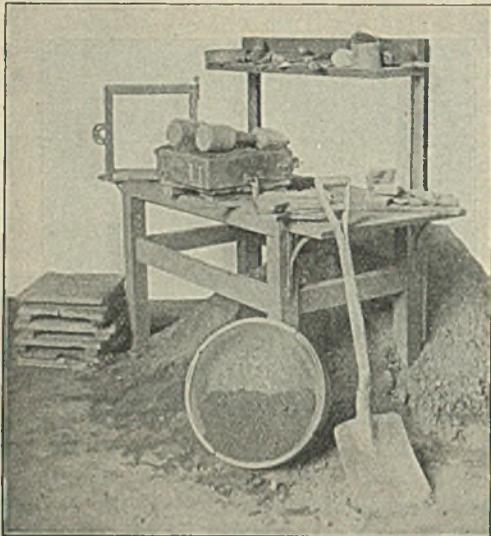


Abbildung 6. Alte Formbank.

herumliegen, haben alle Einrichtungen und Hilfsmittel der letzteren einen ganz bestimmten, wohl-durchdachten und zweckentsprechenden Platz. Mit einem Blick läßt sich bei dieser Einrichtung übersehen, ob die Werkzeuge alle vorhanden sind, und ob sie sich in richtigem Zustande befinden. Wie

aus der Abbildung erkennbar ist, sind die kleinen Werkzeuge, wie Stichel, Lanzette usw., in einem oben links in schräger Lage angebrachten Kasten, jedes in besonderer Abteil, gelagert. Darunter befindet sich ein besonderer Kasten für die Kerne; rechts davon an besonderem Gestell die häufigst gebrauchten Werkzeuge, wie Rammer, Stampfer, Schwärzepinsel, Gazebeutel, Abstreicheisen, Eingußmodell usw., jedes an seinem ganz bestimmten Platz. Der Formsandhaufen ist frei von der Bank unmittelbar rechts vom Formerstand und unter dem Siebhalter angeordnet; die Unterweisungskarte oben am Gestell, dem Auge des

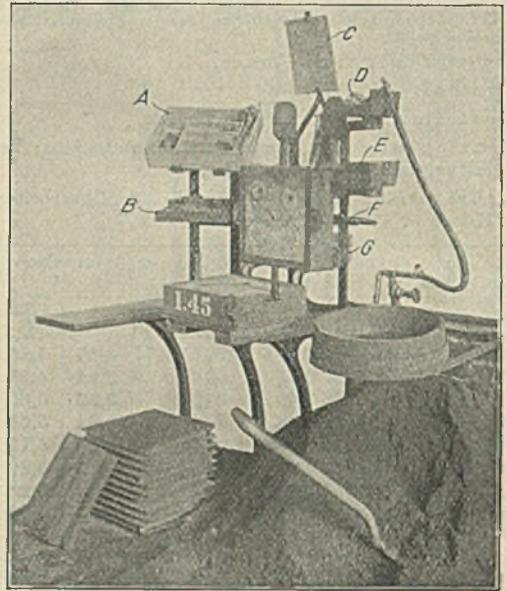


Abbildung 7. Neue Formbank.

A = Kasten für kleine Werkzeuge. B = Dord für Kerne. C = Unterweisungskarte. D = Gazebeutelhalter. E = Schwärzepinselhalter. F = Abstreicheisen. G = Korb für das Eingußmodell.

Arbeiters am nächsten. Abb. 8 zeigt den Former bei seiner Arbeit, während er gerade mit dem zweckmäßig großen Abstreicheisen den überflüssigen Formsand entfernt. Von Interesse wird der durch die Neugestaltung gewonnene Zeitgewinn sein, welchen die in Zahlentafel 4 wieder-gegebene Zeitstudie zeigt. Wenn im ganzen auch nur 1½ Minuten gewonnen sind, so bleibt zu beachten, daß dieser Gewinn bei 100 Stücken am Tage bereits 2½ Stunden ausmacht. Es soll jede mögliche, wenn auch noch so kleine Abkürzung der Arbeitszeit ausgenutzt werden; die Summe aller ist nach den gemachten Erfahrungen stets ganz bedeutend.

Prüfdienst. Ganz besonderer Ausgestaltung bedarf bei jeder Form eindringlicher Organisation der Prüfdienst durch eigens für diesen Zweck angestellte Beamte. Dieser Prüfdienst durchzieht den vollständigen Herstellungsgang von der Anfertigung der Zeichnung bis zum Versand

¹⁾ Kennedy und Pendleton: Elimination of waste motion in bench molding. (Vortrag am 7. September 1914 vor der American Foundrymen's Association.)

des fertigen Stückes wie ein roter Faden. Jeder Gießereifachmann kann aus seiner Praxis über Verringerung der erzeugten Menge infolge un zweckmäßig gestalteter Gußstücke berichten; er weiß auch ferner, daß es in solchen Fällen meistens gelang, durch Veränderung der Konstruktion die Ursachen des Ausschußwerdens zu beheben und bei den weiteren Abgüssen einwandfreie Stücke zu erhalten. Die Prüfung der Zeichnungen vom Standpunkt der leichten Gußfähigkeit soll indes durch besonders auf diesen Punkt geschulte Prüflingenieure vor Inangriffnahme der Form-

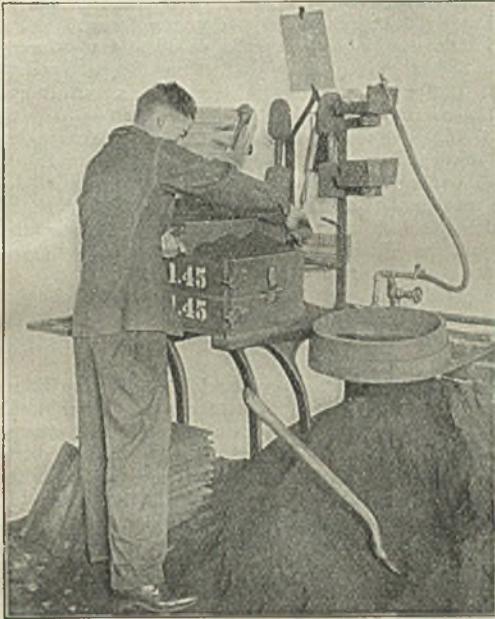


Abbildung 8. Former bei der Arbeit.

arbeit geschehen, dann wird zum Nutzen der Wirtschaftlichkeit der Prozentsatz an Ausschußware erheblich verringert werden. Die Prüflingenieure sollten in lebhaftem Meinungs austausch mit den Konstrukteuren der Gußteile stehen, um im Laufe der Zeiten bei ihnen das Verständnis für die Gießertechnik zu heben. Auf solche Weise werden die so unangenehm empfundenen Störungen im Fortgang der Arbeiten durch die Verzögerung der Gußlieferungen wirksam beseitigt. Das für die Prüfung der Zeichnungen Gesagte gilt sinngemäß für alle weiteren Vorgänge in der Herstellung der Gußstücke. Der gesamte Prüfdienst soll nach Parkhurst umfassen:

- A. den Entwurf,
- B. die Einzelzeichnungen,
- C. die gesamte Modellausrüstung,
- D. die Normkerne und Formen,
- E. die Zusammensetzung des Eisens, Gießtemperaturen,
- F. den Stand der Arbeiten,
- G. die Einzelheiten der Arbeitsvorgänge,
- H. die Erzeugungsmengen auf Grund der Zeitstudien,
- J. den gesamten Produktionsvorgang.

Zahlentafel 4.
Zeitstudie.

Die Kolonne A gibt die Arbeitszeiten bei Verwendung der alten Formerbank, Kolonne B dsgl. bei Verwendung der neuen Formerbank, Kolonne C den Gewinn bei B gegen A.

Zeitaufnahme einer Formarbeit auf der neuen Formerbank (Abb. 7) gegenüber der alten Formerbank (Abb. 6).

Arbeitsvorgänge	Alte	Neue	Ge-
	Former- bank A min	Former- bank B min	win A-B C min
1. Formkastensetzen und Modelleinrichten	0,18	0,18	0,00
2. Siebaufstellen, das Modell mit Sand bedecken	0,16	0,13	0,03
3. Den Formsand an das Modell drücken	0,07	0,07	0,00
4. Füllen des unteren Formkastens	0,15	0,11	0,04
5. Vorstampfen	0,11	0,09	0,02
6. Fertigstampfen	0,07	0,06	0,01
7. Abstreichen	0,16	0,06	0,10
8. Brottauflegen und Einrichten	0,09	0,05	0,04
9. Umdrehen des unteren Formkastens und Fortnehmen des Brettes	0,09	0,09	0,00
10. Zurechtlegen des Modells	0,23	0,17	0,06
11. Einlaufsetzen, Bedecken mit gesiebtem Sand	0,33	0,22	0,11
12. Den Formsand an das Modell drücken	0,11	0,11	0,00
13. Füllen des oberen Formkastens	0,24	0,17	0,07
14. Vorstampfen	0,18	0,12	0,06
15. Fertigstampfen	0,06	0,06	0,00
16. Abstreichen	0,16	0,06	0,10
17. Fortnehmen des Eingußmodells	0,07	0,07	0,00
18. Lösen und Umdrehen des Oberkastens	0,30	0,30	0,00
19. Ausputzen des Eingusses, Fortnehmen der Modelle vom Oberkasten, Nachsehen des Oberkastens	0,80	0,30	0,50
20. Klopfen und Fortnehmen der Modelle vom Unterkasten	0,47	0,40	0,07
21. Anbringen der Entlüftungen für die Kerne	0,40	0,20	0,20
22. Setzen der Kerne	0,17	0,15	0,02
23. Schwärzen des Ober- und Unterkastens	0,12	0,10	0,02
24. Schließen der Form	0,31	0,25	0,06
25. Aufnehmen des Formkastens	0,15	0,15	0,00
26. Auf-den-Flur-Setzen des Formkastens	0,16	0,16	0,00
Zusammen min	5,34	3,83	1,51

Der Prüfdienst muß ein fortlaufender sein. Es genügt z. B. nicht, jedes neue Modell zu prüfen, sondern jedes gebrauchte Modell soll nach jedem Abguß auf seine Brauchbarkeit geprüft werden, ehe es wieder an seinen Aufbewahrungsort zurückgeht, und nicht erst dann, wenn die Arbeit von neuem beginnen soll. Fehlt dann irgend etwas, so bringt die Instandsetzung stets unwiederbringlichen Zeitverlust mit sich.

Schlußbemerkung. Naturgemäß konnten mit Rücksicht auf den beschränkten Raum nur

einige Beispiele aus dem großangelegten Werk der Neuordnung nach dem Verfahren moderner wissenschaftlicher Betriebsführung gegeben werden. Sie konnten und sollen keinen ausführlichen Lehrgang darstellen, sondern nur Anregungen geben, auf Grund deren der vorwärtsstrebende Fachmann sich seine eigenen Verbesserungen

nach seinen Verhältnissen aufbauen mag. Die geschilderten Verfahren sind in der Aluminium Castings Co. mit nachstehendem Erfolge durchgeführt worden:

Erhöhung der Erzeugungsmenge: 206,8 %,
Verminderung der Kosten: 58 %,
Erhöhung der Löhne: 28,9 %.

Umschau.

Ueber das Zersägen des Gußeisens bei Rotglut.

Wie schon in der letzten Sitzung des Vereins deutscher Eisen gießereien in Kassel von Herrn Dr.-Ing. O. Pötersen angedeutet wurde¹⁾, ist die Tatsache, daß sich Gußeisen in rotglühendem Zustande mit einer gewöhnlichen Schreinersäge sehr leicht zerschneiden läßt, zwar schon recht lange bekannt, doch anscheinend wieder völlig in Vergessenheit geraten.

Die älteste mir bekannt gewordene Mitteilung darüber findet sich in den „Annales de Chimie“²⁾ vom 30. April 1812. Längere oder kürzere Auszüge sind bald nachher³⁾ und auch später⁴⁾ noch in verschiedenen deutschen Fachblättern erschienen. Das dort Gesagte läßt sich wie folgt zusammenfassen: Pictet sah in den Werkstätten von Paul in Genf, daß ein Arbeiter eine Röhre von Gußeisen heiß zersägte; er machte Thénard, und dieser seinen Landsmann Mollard damit bekannt. Letzterer, überrascht von der Nützlichkeit dieser Erfahrung, wiederholte den Versuch im Conservatoire des Arts et Métiers mit Gußstücken von 0,07 qm und Platten von verschiedener Dicke, wobei er eine gewöhnliche Holzsäge anwendete, deren Zähne dabei ganz unbeschädigt blieben. Er bemerkte, daß das Eisen lediglich zur Kirschrotglut erhitzt werden dürfe, und daß man, wie es sich von selbst versteht, schnell und mit langen Zügen sägen müsse. Mollard fand seitdem auch einen Arbeiter Voyenne, der sich dieses Verfahrens beim Zurichten der gegossenen Ofenplatten bediente.

Auf Veranlassung von d'Arcet, der mit Recht annahm, daß dieses vielleicht noch in mehreren Werkstätten benutzte einfache Mittel vielen Technikern unbekannt und daher beinahe als verloren gegangen zu betrachten sei, unternahm Dufaud, der Direktor des Hüttenwerkes von Montalairé bei Creil, verschiedene einschlägige Versuche. Er schreibt darüber: „Ein Stück Gußeisen von 108 mm Breite und 54 mm Dicke wurde in einem Schmiedefeuer mit Holzkohle erhitzt, auf einen Amboß gelegt und ohne Schwierigkeiten mit einer kleinen Zimmermannssäge zerschnitten, ohne daß die Säge die geringste Beschädigung zeigte. Der Zimmermann setzte seine Arbeit mit derselben Säge fort, ohne genötigt zu sein, sie auszubessern. Ein gußeiserner Zapfen von 135 mm Durchmesser, der an der Stelle, wo er zerschnitten werden sollte, mit Röteln angezeichnet und in einem Flammofen erhitzt worden war, wurde mit zwei abwechselnd angewendeten Sägen, ohne jede Beschädigung derselben, innerhalb vier Minuten zum großen Erstaunen meiner Arbeiter durchschnitten. Auch von einem Amboß mußte, zum Zwecke seines Gebrauches an einem bestimmten Platze, ein Stück von 217 mm Länge und

über 189 mm Breite, aber nur 41 mm Dicke, weggeschnitten werden, ein Schnitt, der wegen der geringen Metalldicke große Genauigkeit erforderte, aber vollkommen gelang.“

Dufaud knüpft die Bemerkungen daran:

1. Daß sich Gußeisen heiß ebenso leicht und in derselben Zeit zersägen läßt wie trockenes Buchsbaumholz
2. Daß man, um den Widerstand zu vermindern den Einschnitt der Säge nicht groß machen soll.

3. Daß das im Ofen erhitzte Gußeisen leichter zersägt werden kann, als das in der Esse erhitzte; der Grund dafür ist in dem Umstand zu finden, daß das Eisen im Ofen an allen Punkten gleichmäßig erhitzt wird, vor dem Gebläse aber der dem Blasobalg naheliegende Teil fast im Flusse ist, während der ihm entgegengesetzte Teil kaum rotglüht.

4. Daß man sich hüten muß, das Gußeisen zu sehr zu erhitzen; denn wenn seine Oberfläche dem Flusse nahe ist, dann hängt sich die Säge an und die Arbeit geht schlecht vonstatten.

5. Daß die Säge mit großer Schnelligkeit zu führen ist, weil sie sich alsdann weniger erhitzt, besser durchgeht und einen genaueren und saubereren Schnitt erzeugt.

Zum Schluß macht d'Arcet noch auf die Vorteile aufmerksam, welche dieses Zersägen des Gußeisens bei der Kanonengießerei gewähren könne, um teils alte Stücke, die umgegossen werden sollen, zu zerschneiden, teils eben gegossene Kanonen von dem verlorenen Kopf und dem Anguß zu befreien.

Angeregt durch die vorstehenden Mitteilungen, begab sich Dr. Schweigger, der Herausgeber des nach ihm benannten „Journals für Chemie und Physik“, in Begleitung des Mechanikers Bauer zu dem Schlossermeister Sauer, um dort die erwähnten Versuche zu wiederholen. Er schreibt: „Wir fanden, daß der Schlossermeister Sauer mit der Erscheinung schon seit vielen Jahren bekannt war, obwohl er nicht Veranlassung hatte, davon Gebrauch zu machen. Eine starke gegossene Eisenplatte wurde mit Hilfe des Gebläses erhitzt und, kirschrotglühend, in einem Schraubstock befestigt, worauf Herr Mechanikus Bauer mit einer gewöhnlichen kleinen Holzsäge dieselbe leicht und rasch zerteilte, so daß in wenigen Sekunden unter dem lebhaftesten Umbersprühen der Funken ein Einschnitt von etwa 2 Zoll entstand. Er hatte dasselbe Gefühl, als ob er Zinn zerschneide; übrigens war dabei die Säge nicht im geringsten beschädigt worden.“ —

So viel ist mir aus der Fachliteratur bekannt geworden. Ich möchte nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß ich mich von der Durchführbarkeit des Verfahrens, das gelegentlich vielleicht auch für unsere „Feldgrauen“ von Wichtigkeit sein könnte, eigenhändig überzeugt habe. Zum Schluß sei noch auf eine Bemerkung verwiesen, die der Vater der schwedischen Eisenhüttenkunde, Sven Rinman, im ersten Band seiner „Geschichte des Eisens mit Anwendung für Künstler und Handwerker“⁴⁾ gemacht hat. Er schreibt: „Bei einigen groben Arbeiten würde man sich das Kaltfeilen

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1915, 26. Aug., S. 870.

²⁾ Paris 1812, Bd. 82, S. 218/23.

³⁾ Schweiggers Journal für Chemie und Physik, Bd. 5, Nürnberg 1812, S. 441/4. Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft. Herausgegeben von Sigmund Friedrich Hermbstädt. 14. Bd., Berlin 1813, S. 126/9.

⁴⁾ Neues Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern, 1824, Aug., S. 229 ff. und daraus: Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, 9. Bd., Berlin 1825, S. 563/5.

¹⁾ Aus dem Schwedischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von Dr. C. J. B. Karsten. I. Bd., S. 19. Liegnitz 1814.

sehr erleichtern, wenn man die Unebenheiten und den durch das Schmieden eingeschlagenen Glühspan, solange das Eisen noch braunrot oder wenigstens noch sehr heiß ist, mit einer groben Feile oder mit einer sogenannten Eisenraspel wegnähme, weil die Feile das heiße Eisen noch einmal so stark als das im kalten Zustande befindliche Eisen angreift. Geschickte Schmiede tun dies auch, allein dieser Handgriff ist noch nicht so allgemein eingeführt, als er es verdiente.“

Otto Vogel.

Modell für eine Schnecke.

Das folgende Verfahren¹⁾ kann von jedem Praktiker ohne besondere Vorkenntnisse oder vorhergehende Übung ausgeführt werden und eignet sich auch für mannigfaltig andere, ähnlich liegende Fälle.

Abb. 1 zeigt eine eilig abzuformende Schnecke, Abb. 2 das dafür gedrechselte, glatte Hauptmodell, Abb. 3 eine Kernbüchse zur Herstellung des Gewindegörpers. Das hölzerne Hauptmodell besteht aus dem zylindrischen Grundkörper der Schnecke mit den Kernmarken K_1 , K_2 und einem Eingußüberkopfe E . Zunächst reißt man am Grundkörper die Schneckenlinie vor und treibt ihr entlang in kurzen, gleichmäßigen Abständen leichte Drahtstifte mit ovalen Köpfen in das Holz, so daß die Köpfe etwa 6 mm frei vorragen (s. Abb. 2). Dann wird die Kernbüchse gründlich mit Graphit ausgerieben, damit die in ihre Höhlung zu drückende Plastizine sich später klobfrei ablösen lasse²⁾. Der Plastizinstreifen wird aus der Büchse gelöst, wie es Abb. 3 erkennen läßt, und längs der Schneckenlinie auf den hölzernen Grundkörper der Schnecke gedrückt. Dabei dringen die vorstehenden Köpfe der Drahtstifte in die Masse ein und sichern im Vereine mit deren Klebrigkeit ausreichenden Halt am Holzmodell. Der Streifen darf nicht aus einem Stück bestehen, es würde sonst die Kernbüchse zu lang ausfallen. Man setzt ihn aus mehreren Stücken zusammen, deren Uebergänge leicht völlig sauber zu verstreichen sind. Das so gewonnene Holz-Plastizinmodell muß in Gips abgegossen werden, da die Plastizine der Verdichtung des Formsandes nicht genügend Widerstand bieten würde. Zu dem Zwecke bettet man es zur Hälfte in Formsand (der Sand braucht nur fest genug zu sein, um dem Modell ausreichend Halt zu verleihen) und gießt oder knetet über die freibleibende Hälfte einen Mantel aus dickem Gipsbrei (s. Abb. 4), der nur geringe Wandstärke haben darf, da sonst bei seiner späteren Zertrümmerung das endgültige Gipsmodell leicht beschädigt werden könnte. Er wird nach dem Erhärten mit dem Modell abgehoben, die Teilungsfläche geölt, das Ganze (Mantel und Holz-Plastizinmodell) umgekehrt in Formsand gebettet und die zweite Hälfte des Gipsmantels hergestellt. Schließlich löst man beide Mantelhälften vom Zwischenmodell ab und reinigt, trocknet und ölt sie gründlichst. Die Oelschicht darf nur ganz dünn sein, denn eine stärkere Schicht bewirkt leicht Blasen im fertigen Gipsmodell.

Eine Mantelhälfte wird nun in wagerechter Lage mit dickem Gipsbrei ausgegossen (s. Abb. 5) und mit einer

eisernen Losklopfplatte A und Dübeln B versehen. Um den eingelegten Eisenteilen Halt zu verleihen, versieht man sie mit gewöhnlichen Holzschrauben, die sich fest mit dem Gips verbinden. Einlagen von Bindedraht C verleihen der Gipsmasse besseren Halt und damit dem Modelle größere Lebensdauer. Die Oberfläche des Gipsbreies wird glatt abgestrichen und nach dem Erhärten geölt. Zur Ausführung der zweiten Modellhälfte bringt man ein Losklopfplättchen über dem ersten an, sichert mittels eines Holzornes seine richtige Lage, bringt die zweite Mantelhälfte über die erste, verbindet beide mittels Bindedrahtes, stellt das Ganze senkrecht auf und gießt durch den Einguß den Raum der zweiten Modellhälfte mit Gips aus. Um auch der zweiten Hälfte größere Steifheit und Stärke zu verleihen, werden in den noch weichen Gipsbrei der ganzen Länge des Modells nach einige kräftige Eisenstäbe getrieben. Nach dem Erstarren des Gipsbreies nimmt man die Modellhälften auseinander

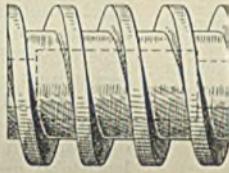


Abbildung 1. Schnecke.

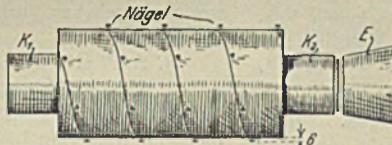


Abbildung 2. Hauptmodell.

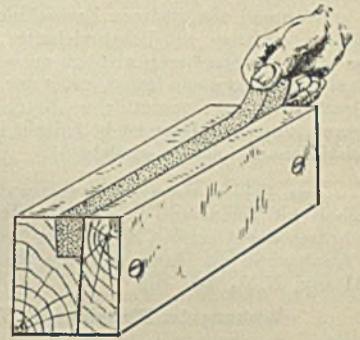


Abbildung 3. Kernbüchse.

der und zertrümmert ihre Mäntel mit dem Meißel. Die Hälften passen genau aneinander, da die in der einen Hälfte eingegossenen Dübel sich in der anderen selbst geschaffen haben. Schließlich vereinigt man die Hälften, spannt sie in eine Drehbank, glättet sie bei lang-

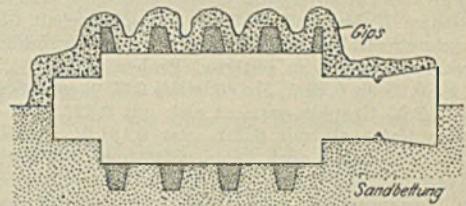


Abbildung 4. Gipsbreimantel.

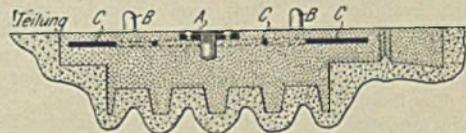


Abbildung 5. Mantelhälfte, mit Gipsbrei ausgegossen.

samer Drehung mit Sandpapier und trägt dann mit einem Pinsel dünnen Lack auf. — Bei schwierigen Modellen kann es sich empfehlen, den Gipsbrei für den Mantel oder für das Endmodell zu bläuen, um beim Zertrümmern des Mantels das Modell zuverlässig schonen zu können.

¹⁾ Nach D. Gordon, American Machinist 1914, 4. Juli, S. 1025/7.

²⁾ An Stelle von Plastizine kann auch gewöhnlicher Glaserkitt benutzt werden. Der Berichterstatter.

Aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

Auf der vom 27. Sept. bis 1. Okt. 1915 in Atlantic City abgehaltenen zwanzigsten Jahresversammlung der amerikanischen Gießereifachleute wurden in vier Einzelsitzungen eine Reihe von Berichten erstattet, die sich über einen großen Teil der Gießereikunde erstreckten. Die Mannigfaltigkeit der Berichte wie ihr teilweise recht gediegener Inhalt lassen erkennen, wie drüben alle Kräfte ungehemmt für friedliche Facharbeit tätig bleiben konnten.

R. A. Kennedy und J. H. Hogue, Urbana, Ill., berichten über die neue

Organisation der Universitäts-Lehrwerkstätten in Illinois.

Während den niederen Fachschulen nur die Aufgabe obliegt, tüchtige, möglichst vielseitig erfahrene und bewanderte Former heranzubilden, müssen die Hochschulen es sich angelegen sein lassen, außer der handwerksmäßigen Geschicklichkeit neuzeitliche Betriebsorganisation zu lehren, um ihre Hörer zu befähigen, in der Praxis wirtschaftliche Erfolge zu erreichen¹⁾.

Das Fehlen eines Grenzwertes für den Phosphorgehalt im Temperguß in den neu durchgesehenen Vorschriften der American Society for Testing Materials gab Veranlassung zu einem Berichte Enrique Toucedas, Albany, N. Y., über die

Wirkung des Phosphors im Temperguß.

Gleich anderen amerikanischen Fachgenossen war Touceda bis in jüngster Zeit der Ueberzeugung, ein Phosphorgehalt von mehr als 0,2 % sei unter allen Umständen schädlich. Eine Reihe von Schlagproben mit einem eigens hierfür gebauten Fallhammer, dessen Schläge den keilförmigen, 150 mm langen Probestab aufrollen, bis er schließlich bricht, ergaben dagegen folgende Leitsätze: Bei niedrigem Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoff ist ein gewisser Phosphorgehalt weit weniger schädlich als bei reichlicherem Gehalt an dieser Kohlenstoffform. Bei niedrigem, chemisch gebundenem Kohlenstoff muß der Phosphorgehalt überhaupt schon recht beträchtlich steigen, um wahrnehmbare, unangenehme Folgen zu zeitigen. Proben mit 0,8 % Si, 0,1 % S, 0,25 bis 0,29 % Mn, 0,04 bis 0,07 % geb. C und 1,9 bis 2,2 % Graphit erwiesen sich mit 0,325 % P beträchtlich fester als mit 0,252 oder 0,181 % P, selbst 0,388 % P bewirkte noch keine gefährliche Sprödigkeit oder Festigkeitsminderung. Bei dünnwandigen Abgüssen ist ein Phosphorgehalt weniger gefährlich als bei starkwandigen. Die Korngröße des Eisens von der angeführten Zusammensetzung wird durch verschiedenen Phosphorgehalt innerhalb der Grenzwerte 0,181 bis 0,388 % nicht merkbar beeinflußt. — Sind zwei Schmelzungen von Tempergußeisen bei gleicher Wärme verschieden dünnflüssig, so sind von der dünnflüssigeren Gattierung spannungsfreiere Abgüsse zu erwarten. Da nun Phosphor das Eisen dünnflüssiger macht, wird im allgemeinen — bis zu einem gewissen Grenzwerte — phosphorreicherer Eisen bessere Abgüsse liefern. Das phosphorarme Eisen ist vielleicht von durchschnittlich höherer Festigkeit, in einzelnen Querschnitten sinkt aber infolge von Gußspannungen die Festigkeit weit unter den Mittelwert. Da ist es jedenfalls vorzuziehen, durch einen etwas höheren Phosphorgehalt die durchschnittliche Festigkeit des Eisens ein wenig zu mindern und dafür die Gewißheit zu erlangen, daß diese geminderte Festigkeit — infolge von Spannungsfreiheit — auch in den gefährdeten Querschnitten wirksam ist.

¹⁾ Auf diesen Bericht kommen wir noch eingehender zurück.

Dr. Richard Moldenke, Watchung, N. J. berichtet über die

Entwicklung der Gießereikunde

und verweist insbesondere auf den Wechsel in den Anschauungen zur Bewertung des Roheisens (Beurteilung nach der chemischen Zusammensetzung statt nach dem Bruchausseher), auf die Einführung von Formmaschinen und anderer mechanischer Behelfe, die Prüfung, Bewertung und Aufbereitung des Formsandes, die Vereinheitlichung der Verfahren zur Probenahme und Analysierung von Roh- und Gußeisen, die Einteilung der Gußwaren auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung, die Führung des Schmelzbetriebes mit Hilfe von Gießereilaboratorien, die Einführung guter Klassifikationen für Roheisen, Gußeisen und Koks, die Erweiterung der Betriebsmöglichkeiten durch Einführung von Oel- und Gasfeuerungen, elektrischer Oefen und des Nachgattierens durch Stahl- und andere Zusätze in der Pfanne, die Erkenntnis der physikalischen und chemischen Eigenheiten des Gußeisens, auf deren Grundlage es nun nicht mehr unter die unzuverlässigen Rohstoffe gezählt werden kann, und schließlich die allgemeinen Betriebsverbesserungen durch gute Beleuchtung und Heizung der Arbeitsräume und ausgiebige Vorsorge für das gesundheitliche Gedeihen der Belegschaft, sowie weitgehende Vorkehrungen zum Schutze gegen Betriebsgefahren.

R. A. Ball, Granite City, Ill., bespricht die

Eigenheiten und Verwendung von Kernen.

Auf Grund mehrerer Beispiele wird die Kostenersparnis dargetan, die sich in vielen Fällen durch ausgiebige Verwendung von Kernen ergibt. Diese Vorteile kommen zur vollen Geltung, wenn die Kernmacherei gut angelegt und mit allen Errungenschaften der neuesten Technik ausgestattet ist. Hinweis auf gut und auf schlecht eingerichtete Kernmachereien. Wert der Wärmemesser im Trockenkammerbetriebe. Wichtigkeit guter Kernbinder. Das stets bestbewährte Weizenmehl ist durch den europäischen Krieg außerordentlich verteuert worden, so daß es gegenwärtig vielerorts durch das minderwertige, immerhin aber noch brauchbare Stärkemehl ersetzt wird. In vielen Fällen kann man mit anderen, sehr viel billigeren Bindern auch zurecht kommen. Hier darf weise Sparsamkeit nicht außer acht gelassen werden. Wichtigkeit des Zerkleinerungsgrades verschiedener Binder, z. B. von Ton und Pech. Flüssige Binder. Verwendung grüner Sandkerne. — Die unsachgemäße Anfertigung der Modelle seitens vieler Besteller gestattet oft nicht die Anwendung des besten Formverfahrens, insbesondere das ausgiebige Arbeiten mit Kernen. Es empfiehlt sich deshalb, für Aufträge, bei denen die Modelle mitgeliefert werden, andere Preise zu stellen als für Aufträge, bei denen auch die Modelle der Gießerei in Bestellung gegeben werden.

H. M. Lane, Detroit, bringt eine Untersuchung über die

Wirksamkeit der Kernbinder

zum Vortrage. Nach einer kurzen Erläuterung des Zweckes und der Wirksamkeit der Kernbinder werden sie eingeteilt in wasserlösliche Stoffe (Melasse, saures Bier, Destillationsrückstände, Sulfitaue, Sirup, Leim), Kleister (Mehl, Stärke, Dextrin), Kolloide (Ton, Magnesia, Kalkmilch, Ton- und Eisenverbindungen, Pferde- und Kuhdünger), Harze (Kolophonium, Retortenpech, Teer, Asphalt und Rückstände von der Petroleumreinigung) und Oele. Kerne, die mit wasserlöslichen Bindern oder mit Kleister hergestellt wurden, werden durch Feuchtigkeit gefährdet, mit Kolloidstoffen angemachte Kerne sind mehr oder weniger gegen Feuchtigkeit empfindlich, Harz- oder Pechkerne dagegen vollständig wassersicher. Die Bindekraft der verschiedenen Stoffe wird im einzelnen dargetan und eine Reihe nützlicher Winke für ihre sachgemäße und nutzbringende Anwendung gegeben.

H. Cole Estep, Cleveland, spricht über die verschiedenen

Gießverfahren in Graugießereien.

Seit der Einführung von Formmaschinen sind die Former recht oft in der Lage, sehr viel Formen mehr anzufertigen, als sie nach den alten Verfahren abgießen vermögen. Infolgedessen wurden verschiedene mehr oder weniger mechanische Gießverfahren ausgebildet. Eine vollständige Gießeinrichtung umfaßt die Entnahme des Eisens am Kupolofen, seine Beförderung zur Verbrauchsstelle und das Vergießen in die Formen. Während man ursprünglich das Eisen für jede einzelne Form mit der Gießpfanne am Stichloch abfaßte und von Hand zur Form trug, ging man später dazu über, große Pfannen vor den Abstich zu setzen, sie gefüllt mit Eisen mit Hilfe eines Kranes in die Nähe der Formen zu bringen und dort das Metall in die Gießpfannen zu verteilen. Heute ist die große Kupolofenpfanne in vielen Gießereien verschwunden, das Eisen wird in kleinen Pfannen von 500 bis 2000 kg Fassungsvermögen auf Hängebahnen vom Ofen zu den Formen gebracht und dort ohne Verwendung einer Zwischenpfanne unmittelbar vergossen. Für diesen Zweck wurde eine Reihe sehr zweckentsprechender Anordnungen ausgebildet, die im einzelnen beschrieben werden¹⁾. Es wird festgestellt, daß durch solche Anordnungen das Ausbringen einer Gießerei gegenüber dem alten Vergießen „ganz von Hand“ um 20 Hundertteile gesteigert werden kann. Die Einrichtung mechanischer Abgießvorkehrungen steigert zudem die Geschicklichkeit der Former, da sie dadurch von der grössten Arbeit entlastet werden.

William B. Bossinger, Marion, O., erörtert die Ursachen von Schrumpfrissen in Stahlgußstücken

und empfahl dagegen insbesondere die reichliche Verwendung von losen Schreckschalen. Weiter wird auf einige unrichtige Anwendungsverfahren von Schreckschalen und zweckwidrige Anordnung der Eingüsse hingewiesen.

W. M. Saunders und H. B. Hanley, Providence, R. J., berichten auf Grund durch drei Jahre angestellter Versuche und Untersuchungen über das

Wiederauffrischen von altem Formsand.

Sie bringen gute Beschreibungen je eines Verfahrens zur Bestimmung der Korngröße und zur Ausführung der Färbeprobe und Feststellungen über die Einbuße an Bindekraft bei Erhitzung des Formsandes auf 100, 300, 500, 700, 900 und 1000°. Bei längerer Einwirkung einer Wärme von 1000° verliert der Formsand jegliche Bindekraft. Im übrigen bedeutet ihr Auffrischungsverfahren — Zusatz von fettem Sand, Mahlen und Mischen — durchaus nichts Neues.

F. Van O'linda, Chicago, erörtert die

Eigenschaften der Kohle für Flammofenschmelzungen.

Sie soll wenig Phosphor, Schwefel und Asche enthalten. Man soll beim Kauf von Kohlen stets eine Vergütung für jede Ueberschreitung des vereinbarten Aschegehaltes ausbedingen. Winke für sachgemäßes Verfeuern der Kohle.

A. L. Pollard, Batavia, N.Y., bespricht die

Normalisierung des Flammofenbetriebes.

Ein guter Flammofen muß einen Tag um den anderen durchaus gleichmäßig arbeiten. Das hängt wesentlich von seinen Abmessungen ab. Nur eine davon, die Ofenbreite, ist begrenzt. Sie muß eng genug sein, um bequemes Abschlacken zu ermöglichen, ohne aber den leichten Einbau

¹⁾ Wir haben mehrere solcher Anordnungen schon früher besprochen. (Eine amerikanische Mustergießerei für landwirtschaftliche Maschinen, 1914, 28. Mai, S. 920/3. Ein brauchbares Verfahren zum Abgießen von Kleinformen, 1914, 29. Okt., S. 1659/69.) Auf ein noch weniger bekanntes Verfahren, Verwendung einer „Gießbrücke“, kommen wir demnächst zurück.

der verschiedenen Oeffnungen zu stören. Die beste Breite beträgt etwa 2,1 m. Nach Erörterung weiterer Einzelheiten der Ofenabmessungen bespricht der Vortragende die hauptsächlichsten Unvollkommenheiten des Flammofenbetriebes, insbesondere den unvermeidlich großen Arbeitsaufwand zum Beheizen und Abschlacken, die großen Wärmeverluste durch die Abgase und durch die Gichtöffnungen, und gibt Anregungen zu ihrer Bekämpfung.

Recht bemerkenswerte Ausführungen macht C. B. Wilson, Pontica, Mich., betreffs

Prüfung von Automobilguß.

Die Prüfungsstelle im Gießereibetriebe kann bei gewissenhafter Handhabung eine Quelle von Wirtschaftlichkeit sein, sie vermindert Betriebsverluste und ist von größter Wichtigkeit für die Verbesserung der Erzeugnisse. Der Prüfende stellt Fehlgüsse fest, bestimmt nach gewissenhafter Untersuchung ihre Ursachen und ist dafür besorgt, sie unverzüglich zu beseitigen, falls nicht unvermeidbare Hindernisse dies unmöglich machen. Eine Gießerei, die ihre Erzeugnisse regelmäßig streng untersucht und dadurch die Versandstelle davor bewahrt, der Kundschaft mangelhafte Abgüsse zu liefern, wird den Wettbewerbern gegenüber in großem Vorteil sein. Ein Werk, das sich einen guten Ruf geschaffen hat, ist leicht in der Lage, 10 bis 15 % höhere Preise zu erzielen. Gewissenhafte Untersuchung erzeugt beim Kunden das Bewußtsein, redlich bedient zu werden; es nimmt ihm das Mißtrauen und macht ihn von vornherein weniger zu Beanstandungen geneigt, während der wiederholte Empfang von Abgüssen, die sich bei der Bearbeitung unbrauchbar erweisen, auf manche Verbraucher geradezu aufreizend wirkt. — Automobilzylinder sollen stets schon in der Gießerei einer Wasserdruckprobe unterworfen werden. Man kommt dann rasch hinter Gattierungs-, Former- und Kernmacherfehler und begegnet zugleich der Neigung nicht wenig Werkstattseiter, der Gießerei Stücke zuzuschicken, die durch fehlerhafte Bearbeitung verdorben wurden. Durch scharfe Prüfung vor Absendung und nach etwaiger Rückgabe wurde in einem bestimmten Falle der kostenlos zu ersetzende Fehlguß um 75 % vermindert. Angaben über die Mengen von Automobilguß — einzelne Werke erzeugen täglich 1000 Automobile — und über die verhältnismäßig geringen Kosten einer tadellos arbeitenden Prüfungsstelle.

R. C. McWane und H. Y. Carson, New York, berichten über eine neue Theorie des

Rostens von Gußeisen, Walzisen und Stahl.

Nach allgemeiner Erörterung der verschiedenen Verrostungsgefahren bei Gußeisen, Walzisen und Stahl wird auf das verschiedene Kleingefüge der drei Eisensorten verwiesen. Chemische und elektrochemische Einflüsse wirken zunächst von außen. Infolge des körnig-kristallinen Gefüges vom Gußeisen tritt ein Stillstand in der Rostwirkung ein, sobald sie eine gewisse Tiefe erreicht hat. Das beruht darauf, daß die einzelnen Gefügekörner oder Kristalle durch metallische Binder miteinander zusammenhängen und so, nachdem die oberste Schicht infolge von atmosphärischer Feuchtigkeit verrostet ist, eine Schutzschicht bilden, die weiterer Feuchtigkeit den Zutritt ins Innere des Eisens verwehrt. Gewalztes Eisen hat an Stelle des körnig-kristallinen Gefüges einen faserigen Charakter. Je dünner es ausgewalzt wurde, desto gründlicher ist sein ursprüngliches Gefüge verändert worden, desto vollkommener wurden die Kristalle zerdrückt und der metallische, die einzelnen Kristalle vereinigende Binder unwirksam gemacht. Wird nun eines der neu entstandenen faserigen oder blätthenartigen Gefügebestandteile oxidiert, so ist kein Binder mehr wirksam, der es im Verbande mit den anderen Bestandteilen erhält; es löst sich unter Bildung einer kleinen Blähung vom übrigen Gefüge ein wenig los, wodurch weitere Fasern bloßgelegt werden und die Rostwirkung allmählich in die Tiefe greifen kann. Bei

Schmiedeeisen aus früherer Zeit ist die Rostgefahr wesentlich geringer, da das damals gebräuchliche Ausschmieden das körnig-kristallinische Gefüge weniger veränderte als das heutige Walzverfahren. Anführung von Beispielen zur Erhärtung dieser Theorie.

W. A. Janssen, Davenport, Ia., bespricht das

Würfelwerk der Flammofen-Wärmespeicher,

erörterte die allgemeine Anlage, die Abmessungen der Wärmespeicher im ganzen, der Steine im einzelnen, ihre Zusammensetzung, Lebensdauer usw., blieb aber mit dem Vorgetragenen durchwegs im Rahmen altbekannter Tatsachen.

J. Lloyd Uhler, Pittsburgh, berichtet über Versuche zur Feststellung der

dynamischen Widerstandsfähigkeit von Stahlformguß.

Für die Praxis ist die Widerstandsfähigkeit von Stahl-Formguß gegen dynamische Beanspruchung (Stoß, Er-

schütterung, Hin- und Herbiegen) ebenso wichtig wie die gegen statische Einwirkungen (Zug, Druck, Biegung). Beschreibung verschiedener Erschütterungs- (Vibrations)-Prüfmaschinen, insbesondere der Turner-Landgraffschen und der Wohlerschen Ausführungen. Eine Zusammenstellung von Versuchsergebnissen zeigt, daß die statischen Festigkeitswerte im allgemeinen den Erwartungen entsprechen, die man auf Grund des Kohlenstoffgehaltes der Proben hegen durfte. Die dynamische Widerstandsfähigkeit ist dagegen bei gleicher chemischer Zusammensetzung mitunter recht verschieden. Dem dynamischen Verhalten von Gußstahl wurde seither zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet, insbesondere müsse man sich klar werden, daß die statisch ermittelte Festigkeit keinen ausreichenden Anhalt zur Beurteilung des Verhaltens dynamisch wirkender Beanspruchung gegenüber gewährt.

C. Irresberger.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

20. Dezember 1915.

Kl. 1 a, F 40 038. Klassierungssieb für Kohlen und anderes Massengut, bestehend aus mehreren übereinanderliegenden, an Lochweite von oben nach unten abnehmenden Sieben. Emil Feldhaus, Hochemmerich a. Rh.

Kl. 18 c, Sch 48 979. Ofen für kleinere Härtebäder mit Vorwärmkammer. Heinrich Schauf, Cöthen i. Anh.

Kl. 24 e, K 59 402. Gaserzeuger mit flüssigem Schlackenabstich; Zus. z. Anm. K 59 669. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. 29.

23. Dezember 1915.

Kl. 10 a, F 40 330. Elektrisch betriebener steuerbarer Füllwagen für Koksöfen. Karl Frohnhäuser, Dortmund, Stiftstr. 15.

Kl. 13 g, R 42 286. Verfahren zur Ausnutzung der in Halden vorhandenen Wärmemenge. Arthur Riedel, Kössern, Amtsh. Grimma i. Sa.

Kl. 18 a, G 42 618. Verfahren zum Agglomerieren von Gichtstaub, Feinerzen, Schwefelkiesabbränden u. dgl. Carl Giesecke, Braunschweig, Bruchtorwall 11.

Kl. 24 e, H 63 951. Windkasteneinrichtung mit Dampfstrahlgläser für Gaserzeuger mit im Querschnitt viereckiger Vorgasungskammer. Dipl.-Ing. Fritz Heller, Kasniau b. Pilsen.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

20. Dezember 1915.

Kl. 7 e, Nr. 640 231. Mit Stahl belegte Eisenblöcke die derart kenntlich gemacht sind, daß die Lage des Stahles jederzeit zu erkennen ist und dadurch gleichzeitig unganze Köpfe beim Auswalzen vermieden werden. Gustav Grimm, Krähwinklerbrücke b. Lennep.

Kl. 18 a, Nr. 640 297. Schmiedeeiserne Hochofen-Windform. Gebrüder Schuß, Siegen i. W.

Kl. 18 a, Nr. 640 298. Schmiedeeiserne Windform für Hochofen. Gebrüder Schuß, Siegen i. W.

Kl. 31 b, Nr. 640 540. Riemenscheiben-Formapparat. Louis Hartmann, Chemnitz, Leonhardtstr. 11.

Kl. 37 f, Nr. 640 431. Hochofen. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen, Rhld.

Deutsche Reichspatente.

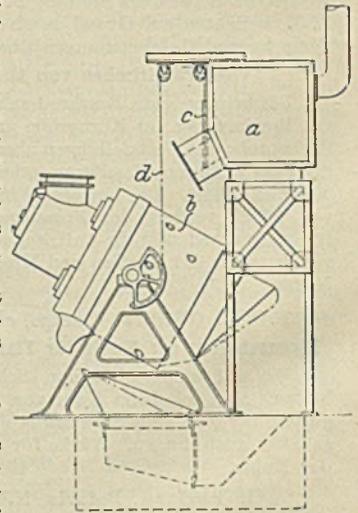
Kl. 31 c, Nr. 283 035, vom 6. Februar 1913. Hugo Brosch in Wien. Metallkern-Überzug zur Herstellung von Gußstücken, insbesondere von Röhren und röhren-

förmigen Gußstücken aus Metallen, wie Gußeisen, Messing, Bronze u. dgl.

Um den Metallkern nach dem Guß leicht aus dem Gußstück entfernen zu können, wird er mit einer als Schmiermittel dienenden Masse überzogen. Die Masse besteht neben geeigneten Bindemitteln aus einem bei dem Gießen auftretenden Temperaturen unveränderlich bleibenden, d. h. nicht schmelzenden und nicht verbrennenden Stoff, z. B. einem Magnesiumsilikat. Als besonders zweckmäßig wird eine aus Leinöl, Petroleum, Kienruß, Graphit und Asbest bestehende Masse bezeichnet. Der Kern soll dadurch ohne Neubeziehung wiederholt benutzt werden können.

Kl. 31 a, Nr. 281 978, vom 9. Oktober 1913. „Ifö“, Ofenbaugesellschaft m. b. H. in Berlin. Kippbarer Tiegelschmelzofen mit Vorwärmraum für Gießtiegel.

Der mit einem Vorwärmraum a versehene kippbare Tiegelofen b besitzt zwischen Schmelzofen und Vorwärmraum einen Schieber c, der sich beim Kippen des Ofens b, z. B. durch Vermittlung eines Zugorgans d, schließt und beim Wiederaufrichten des Ofens öffnet.



Kl. 18 h, Nr. 282 575, vom 4. März 1913. Siemens & Halske Akt.-Ges. in Siemensstadt bei Berlin. Verfahren zur Herstellung von tantalhaltigen Eisen- und Stahlegierungen.

Es handelt sich um die Herstellung einer tantalhaltigen Eisen- und Stahlegierung, die sich durch außerordentliche Zähigkeit, Federkraft und Härte auszeichnet. Erfindungsgemäß wird das Tantal dem Eisen oder Stahl in Form einer Nickel-Tantal-Legierung zugesetzt.

Kl. 10 a, Nr. 282 882, vom 24. Juli 1913. Jakob Müller in Stoppenberg bei Essen und Dr. Adolf Berthold in Bochum. Koksofen.

Um Gasverlusten aus den Kokskammern zu begegnen, wird der Ofen oder wenigstens die die Kokskammern begrenzenden Teile aus feuerfester Masse aufgestampft.

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

Statistisches.

Die Flußstahl-Erzeugung im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburgs im November 1915¹⁾.

Bezirke		Oktober 1915 (26 Arbeits- tage) t	November 1915 (25 Arbeits- tage) t	Januar bis Nov. 1915 (281 Arbeits- tage) t	November 1914 (24 Arbeits- tage) t	Januar bis Nov. 1914 (280 Arbeits- tage) t
Thomasstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	275 563	276 494	2 941 554	249 412	3 657 397
	Schlesien	12 985	14 194	129 366	11 070	163 052
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	28 419	25 296	321 022	24 724	392 520
	Königreich Sachsen					
Süddeutschland	69 000	65 101	713 776	61 200	1 082 590	
Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	100 591	90 634	984 660	47 255	1 318 861	
Elsaß-Lothringen	91 770	93 365	870 314	55 272	1 043 906	
Luxemburg						
	Zusammen	578 337	565 084	5 960 692	448 933	7 658 326
	Davon geschätzt	—	—	—	—	—
	Anzahl der Betriebe	24	24	28	25	29
	Davon geschätzt	—	—	—	—	—
Bessemerstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	16 489	15 912	150 404	8 128	91 780
	Königreich Sachsen					
	Davon geschätzt	60	60	680	60	830
	Anzahl der Betriebe	5	5	5	3	3
Davon geschätzt	1	1	1	1	1	
Basische Martinstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	326 923 ²⁾	321 909	3 139 132	251 352	3 881 999
	Schlesien	92 922	87 754	866 992	69 242	894 360
	Siegerland und Hessen-Nassau	24 562	26 355	257 584	19 788	280 376
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	23 572 ²⁾	21 677	237 206	17 719	274 694
	Königreich Sachsen	14 025	12 082	150 227	12 549	165 261
	Süddeutschland	561	550	5 993	336	18 053
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	18 519	19 648	173 718	12 673	215 467
	Elsaß-Lothringen	9 617	8 377	73 044	3,112	112 813
	Luxemburg	—	—	—	—	23 289
	Zusammen	510 701	498 352	4 903 896	386 771	5 866 312
Davon geschätzt	11 745	13 355	180 994	26 029	419 775	
Anzahl der Betriebe	64	61	65	73	77	
Davon geschätzt	7	8	10	12	12	
Saure Martinstahl-Rohblöcke	Rheinland-Westfalen	14 179	17 289	166 980	11 588	204 856
	Schlesien	3 998	4 964	40 120	5 368	23 270
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland					
	Königreich Sachsen	1 370 ²⁾	—	2 671	—	—
	Süddeutschland	2 253	1 836	14 040	—	—
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz					
Zusammen	21 800	24 089	223 811	16 956	228 126	
Davon geschätzt	1 156	500	7 439	864	13 549	
Anzahl der Betriebe	11	13	13	9	13	
Davon geschätzt	3	2	4	3	4	
Basischer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen	25 587	26 534	260 696	8 864	141 581
	Schlesien	3 059	2 635	27 289	643	11 169
	Siegerland und Hessen-Nassau	1 139	1 066	13 410	486	5 211
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	5 711 ²⁾	3 516	98 933	1 272	23 509
	Königreich Sachsen	479	3 854	5 186	—	—
	Süddeutschland	504	2 334	10 660	393	4 354
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	5 062	4 217	34 408	145	4 546
	Elsaß-Lothringen	941	888	8 507	180	3 396
	Luxemburg					
	Zusammen	42 482	45 044	409 089	11 983	194 746
	Davon geschätzt	639	1 246	6 932	569	11 535
Anzahl der Betriebe	43	44	45	39	44	
Davon geschätzt	5	5	6	4	6	

1) Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. 2) Berichtigt.

Bezirke		Oktober 1915 (26 Arbeits- tage) t	November 1915 (25 Arbeits- tage) t	Januar bis Nov. 1915 (281 Arbeits- tage) t	November 1914 (24 Arbeits- tage) t	Januar bis Nov. 1914 (280 Arbeits- tage) t	
Saurer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen	15 090	15 556	117 608	3 660	54 135	
	Schlesien	742	505	5 343	330	6 669	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	3 444	2 489	20 764	618	9 058	
	Königreich Sachsen	2 214	2 361	18 942	738	9 793	
	Süddeutschland	305	255	4 305	69	1 410	
	Saargebiet und bayer. Rheinpfalz	—	750	750	—	—	
	Elsaß-Lothringen	200	120	936	—	—	
Luxemburg	55	75	444	—	—		
Zusammen		22 050	22 111	169 092	5 415	81 065	
Davon geschätzt		3 778	3 778	28 652	1 750	25 334	
Anzahl der Betriebe		52	48	52	38	40	
Davon geschätzt		10	10	10	14	15	
Tiegelstahl	Rheinland-Westfalen	8 074 ¹⁾	8 244	88 765	8 040	84 016	
	Schlesien	365	660	3 633	160	1 894	
	Siegerland und Hessen-Nassau	37	42	471	32	620	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland						
	Elsaß-Lothringen	—	—	—	—	122	
Zusammen		8 476	8 946	92 869	8 232	86 652	
Davon geschätzt		638	754	2 212	371	5 557	
Anzahl der Betriebe		20	23	23	21	23	
Davon geschätzt		4	7	7	9	10	
Elektrostahl	Rheinland-Westfalen	9 081 ¹⁾	7 647	75 424	4 754	64 939	
	Schlesien						
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	5 871	5 632	39 648	1 642	15 952	
	Elsaß-Lothringen						
	Luxemburg						
Zusammen		14 952	13 279	115 072	6 396	80 891	
Davon geschätzt		280	421	3 900	126	1 988	
Anzahl der Betriebe		15	15	16	14	13	
Davon geschätzt		1	2	2	2	2	
Gesamterzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	689 482	688 368	6 932 321	545 634	7 875 918	
	Schlesien	114 054	109 903	1 066 796	83 445	1 089 230	
	Siegerland und Hessen-Nassau	25 701	27 421	270 994	20 274	286 741	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	49 825	41 844	496 078	37 714	568 208	
	Königreich Sachsen	20 715	22 691	222 575	16 773	241 444	
	Süddeutschland	11 215	11 947	121 847	7 495	135 435	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz	98 062	94 239	957 986	74 912	1 311 647	
	Elsaß-Lothringen	112 710	101 893	1 076 172	50 758	1 435 677	
	Luxemburg	93 116	94 511	880 087	55 809	1 073 618	
	Zusammen		1 215 287	1 192 817	12 024 856	892 814	14 017 918
	Davon geschätzt		18 396	20 114	238 993	19 769	478 568
Anzahl der Betriebe		234	233	247	222	242	
Davon geschätzt		31	35	40	45	50	

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen.
 — Nach dem Bericht des Vorstandes gestalteten sich Förderung und Absatz im Monat November 1915, verglichen mit dem Vormonat und dem November des Vorjahres, wie die nebenstehende Zusammenstellung zeigt. Der bereits im Oktober aufgetretene starke Wagenmangel hat sich im Betriebsmonat noch verschärft. Das ungünstigere Absatzergebnis ist ausschließlich auf die großen Ausfälle zurückzuführen, die der Versand durch die unzureichende Wagengestellung erlitten hat. Der Gesamtabsatz in Kohlen einschließlich des Kohlenbedarfs für die abgesetzten Koks- und Brikettmengen sowie des Bedarfs für die Betriebszwecke der Zechen belief sich auf 5 866 164 t, die Förderung dagegen auf 6 281 775 t, so daß der unmittelbare Absatzausfall 415 611 t beträgt. Dieser Menge tritt der mittelbar entstandene Ausfall noch hinzu, da die Förderleistung durch Einlegung zahlreicher Feier-

	Nov. 1915	Okt. 1915	Nov. 1914
a) Kohlen.			
Gesamtförderung	} in 1000 t	6282	5753
Gesamtabsatz		5866	5936
Beteiligung		7108	7046
Rechnungsmäßiger Absatz		4112	4600
Derselbe in % der Beteiligung	62,08	63,34	65,29
Zahl der Arbeitstage	247 ^{1/2}	26	24
Arbeitsstgl. Förderung	} in t	200384	239721
Gesamtabsatz		243157	247350
„ rechnungsm. Absatz		182897	191672
b) Koks.			
Gesamtversand	} t	1431586	1023294
Arbeitsstgl. Versand		47220	34110
c) Briketts.			
Gesamtversand	} t	288409	360086
Arbeitsstgl. Versand		11955	15004

¹⁾ Berichtig.

schichten und Verkürzung der Schichtdauer erheblich zurückgegangen ist und der Versand aus den vorhandenen Lagerbeständen eingestellt werden mußte. Durch den geringen Eisenbahnversand wurde auch der Wasserverschlagsverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen ungünstig beeinflusst. Der Versand über den Rhein-Herne-Kanal betrug in der Richtung nach Ruhrort 93 687 t, in der Richtung nach Minden 12 579 t. — Der Absatz derjenigen Zechen des Ruhrreviers, mit denen das Syndikat Verkaufsvereinbarungen getroffen hat, war im November und von Januar folgendermaßen: Es betrug der Gesamtumsatz in Kohlen (einschließlich der zur Herstellung der versandten Koks verwendeten Kohlen) im November 414 061 (von Januar bis November 4 199 662) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 172 570 (1 725 395) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Kohlenabsatz 392 750 t gleich 47,16 % (3 994 326 t gleich 42,75 %) der Absatzhöchstmengen, der Gesamtabsatz in Koks 112 541 (1 195 848) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 58 942 (731 909) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Koksabsatz

104 064 t gleich 64,60 % (1 101 486 t gleich 61,39 %) der Absatzhöchstmengen; der Gesamtabsatz in Briketts 3678 (32 466) t, hiervon der Absatz für Rechnung des Syndikats 3675 (32 440) t, der auf die vereinbarten Absatzhöchstmengen anzurechnende Brikettabsatz 3678 t gleich 64,06 % (32 466 t gleich 49,18 %) der Absatzhöchstmengen. Die Förderung stellte sich auf 480 377 (4 681 448) t.

Ausnahmetarif für Eisen von Oberschlesien nach Ostseehafenstationen. — Die bis 14. Februar 1916 reichende Geltungsdauer des Ausnahmetarifs S 5 und für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren der Spezialtarife I und II im Falle der Ausfuhr über See nach außerdeutschen europäischen Ländern von oberschlesischen Eisenversandstationen nach Ostseehafenstationen ist bis 14. Februar 1917 verlängert.

Ausnahmetarif für Eisen von Oberschlesien nach Dänemark. — Die am 14. Februar 1916 ablaufende Gültigkeit des besondern Ausnahmetarifs für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren der Spezialtarife I und II von oberschlesischen Eisenversandstationen nach dänischen Stationen ist bis 14. Februar 1917 verlängert.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Karl Wilhelm Sudhaus †.

Unser früheres Mitglied Sudhaus war am 28. Juni 1827 in Dortmund geboren. Infolge der recht mangelhaften Schulverhältnisse seiner Vaterstadt trat er mit lückenhaften Elementarkenntnissen Ostern 1841 bei seinem Onkel in die Lehre, um, wie seine Väter, das Schreinerhandwerk zu erlernen. Im September 1841 ging er nach Iserlohn in die Bronzwarenfabrik von Kissing & Möllmann, wo er sich als Graveur ausbilden wollte. Er übte sich fleißig im Zeichnen und Modellieren und erreichte dadurch, daß ihm bald in der Werkstatt die besten Arbeiten übertragen wurden. Daneben suchte er auch durch Privatunterricht die Lücken in seiner Schulbildung auszufüllen. In dieser Zeit fleißigen Strebens machte sich bei Sudhaus' Berufsarbeit ein Nachlassen der Schärfe bemerkbar, ein Berufswechsel erschien daher unvermeidbar. So reifte in ihm der Entschluß, die Hagener Gewerbeschule, die Vorbildungsanstalt für das Berliner Gewerbeinstitut, zu besuchen. Ein Spargeld von 80 Talern gab ihm für die erste Zeit des Schulbesuches die Mittel zum Unterhalt. Sudhaus übertraf bald seine Klassengenossen, und so stimmten seine Lehrer ihm bei, als er sich entschloß, nach einem halben Jahre die Schule nochmals mit der Arbeit zu vertauschen, um neue Studienmittel zu verdienen und im Herbst als Schüler der oberen Klasse zurückzukehren. Durch die politischen Ereignisse des Jahres 1848 wurde Sudhaus' Zukunft in Frage gestellt. Zudem stand er vor der Entscheidung hinsichtlich seiner Militärflicht. Nach eifrigem Selbststudium bewarb er sich bei der Regierung in Arnberg um ein Stipendium an dem Gewerbeinstitut in Berlin, das er auch erhielt. Dem seit dem Jahre 1846 bestehenden Verein „Hütte“ war er im ersten Wintersemester zusammen mit einer großen Zahl der neuen Zöglinge des Instituts beigetreten. Im Frühjahr 1852 wurde Sudhaus zum Vorsitzenden der „Hütte“ gewählt und behielt das Amt bis zum Schlusse des Sommersemesters 1854. Voll Eifer ging er mit gleichgesinnten Gefährten an den Ausbau des Vereinslebens. In diese Zeit fielen auch die ersten Anregungen zur Gründung eines Vereins deutscher Ingenieure. — Nach Beendigung seiner Studien und einer vorübergehenden Beschäftigung als Hilfszeichner wurde Sudhaus als Königl. Preussischer Monteur beim Hüttenamt Gleiwitz angestellt. Durch Empfehlung seines Freundes Fritz W. Lüdmann kam er dann nach seiner Heimat, dem

geliebten Westfalenlande, zurück. Hier erhielt er im Frühjahr 1856 eine Stelle auf der Westfalia-Hütte in Lünen, die ihm die Möglichkeit gewährte, sich am 9. Oktober 1856 zu verheiraten. Die Vorbereitungen für die Begründung seines Ehestandes hielten ihn im Mai von Alexisbad fern, wo damals bekanntlich der Verein deutscher Ingenieure gegründet wurde. Da er aber trotz seines Fernbleibens in den Vorstand gewählt wurde, nahm er an der Organisation regen Anteil. Mit seinem Freunde Richard Peters rief er in Dortmund einen der ersten Bezirksvereine, den Westfälischen, ins Leben. Im Juni 1857 vertauschte Sudhaus seine Stellung in Lünen mit einer anderen in Meppen, wo er ein auf das dortige Vorkommen von Raseneisenerzen gegründetes Hochofenwerk erbauen sollte. Das Unternehmen kam aber wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten bald zum Erliegen. Sudhaus wurde nun von der Firma E. Laeis nach Trier berufen, um eine Eisengießerei und Maschinenfabrik zu erbauen und zu leiten. Der erhoffte wirtschaftliche Aufschwung Triers ließ aber zu lange auf sich warten, als daß sich Aussichten auf eine befriedigende Lebensarbeit eröffnet hätten. Auch trieb das Verlangen, dem einmal erkorenen Hüttenbetrieb treu zu bleiben, Sudhaus in das heimatliche Ruhrgebiet zurück. Um dort wieder Fuß zu fassen, entschloß er sich, im Frühjahr 1863 mit Fritz Schmidt in Haspe eine Eisengießerei zu errichten. Da aber die Betriebsmittel fehlten, um das Unternehmen zu größerem Umfange zu entwickeln, so folgte Sudhaus einem Rufe von Nehring & Bögel nach Isselburg, doch nur für kurze Zeit, da sich ihm Gelogenheit bot, zum Hochofenbetrieb zurückzukehren. Im Herbst 1864 schon ging er nach Duisburg-Hochfeld zur Johannishütte. Aber auch dort war seines Weilens nicht lange, da ein Wechsel in der Leitung des Unternehmens auch ihn ausschaltete. Im Mai 1867 wurde Sudhaus Direktor der Aplerbecker Hütte, deren Hochofenbetrieb er bis zum Jahre 1886 leitete. Einem Anerbieten Fritz Grillos folgend, hat er dann noch zehn Jahre die Mathildenhütte in Harzburg geleitet, bis er durch eine Erkrankung, die einen schweren operativen Eingriff erforderte, gezwungen wurde, im Herbst 1896 seine Tätigkeit zu beschließen. Seitdem lebte er im Hause seiner Töchter. Am 12. August 1915 schloß ihm ein wiederholter Schlaganfall die Augen zur ewigen Ruhe. Ein gutes Andenken wird Sudhaus stets bewahrt bleiben.

Adolf Greiner †.

Generaldirektor Dr. Adolf Greiner starb am 20. November d. J. in Seraing und wurde am 23. desselben Monats unter sehr großer Beteiligung aller Volksschichten auf dem Privatkirchhof dasebst neben seinen Vorgängern John Cockerill, Pastor und Baron Sadoine beigesetzt.

Am 7. Dezember 1842 in Brüssel geboren, wo sein Vater Privatskretär des Königs Leopold war, absolvierte Greiner das dortige Athenäum und bezog 1860 die École des Mines in Lüttich. Nachdem er 1864 die Diplomprüfung als Ingénieur des Mines bestanden hatte, trat er bei der Société Cockerill in Seraing als Chemiker ein.

Cockerill hatte 1862, als erster auf dem Festlande, einen 5-t-Konverter errichtet. Die Betriebsergebnisse waren aber in den ersten Jahren sehr schlecht, weil man die Rolle der verschiedenen Beimengungen im Roheisen nicht richtig zu schätzen wußte. Dem jungen Greiner war es vorbehalten, hierin durch seine Analysen Klarheit zu schaffen. Im folgenden Jahre erteilte ihm der damalige Generaldirektor Pastor den Auftrag, die Bessemerstahlerzeugung wieder aufzunehmen. Der Erfolg war derartig, daß die Bessemerstahl-Abteilung in den ersten sieben Betriebsmonaten mit einem Gewinn von mehreren Hunderttausend Franken abschloß. 1869 wurde Greiner endgültig als Betriebschef des Stahl- und Walzwerks angestellt und blieb in dieser Stellung bis zu seiner Ernennung zum Generaldirektor im Jahre 1887. Als Betriebsleiter des Stahlwerks hatte Greiner viel zur Entwicklung der Stahlerzeugung beigetragen. Auf sein Betreiben hin konnte die Firma Cockerill bereits 1871 der belgischen Regierung eine Stahlkanone liefern, aber erst 1886 gelang es ihr, die Bestellung einer Batterie von 6 Geschützen zu erhalten. Als Generaldirektor erweiterte Greiner die Abteilung für Kriegsmaterial immer mehr, so daß Cockerill den größten Teil der Panzertürme für die Maasforts, wie auch die Feldkanonen des belgischen Heeres liefern konnte. Unter seiner Leitung wurde überdies die Schiffswerft in Hoboken bei Antwerpen bedeutend vergrößert, und unter anderen wurden die schnellsten Raddampfer für die staatliche Linie Ostende—Dover gebaut. 1895 wurde auf Greiners Anregung die Verwendung der Hochofengase in den Großgasmotoren studiert und die erste Versuchsmaschine gebaut.

In alle derartigen Fragen griff er mit Wort und Schrift klärend ein, und groß ist die Zahl der Vorträge, die er in den verschiedenen wirtschaftlichen und technischen Vereinen, denen er als Vorstandsmitglied angehörte, gehalten hat. Aus seiner Feder stammten eine Reihe von Arbeiten, die in der Revue Universelle des Mines und im Journal of the Iron and Steel Institute veröffentlicht wurden.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Franke, Dr.-Ing. h. c. Rudolf, Direktor der hüttentechn. Abt. der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft, Eisleben, ZeiBingstr. 44.

Goldstein, Oskar, Ing., Direktor der Herzogl. Philipp-Coburg'schen Berg- u. Hüttenw., A. G., Wien VI., Linke Wienzeile 18.

Osann, Bernhard, Geh. Bergrat, Professor a. d. Kgl. Bergakademie, Clausthal, Erzstr.

Schruff, F., Obering. u. Stellvertr. des Direktors des Stahl-u. Walzw. der Oberschles. Eisenind., Julienhütte, Bobrck, O.-S.

Adolf Greiner war zu allen Zeiten ein überzeugter Anhänger der Verkaufsverbände und als solcher schon 1884 ein Mitbegründer des ersten internationalen Schienensyndikates, das 1886 aufgelöst wurde, aber 1904 wieder auflebte. Er hat sich auch regen an der Gründung des Comptoir des Acieries beteiligt. Unserem Verein gehörte der Verstorbene seit dem Jahre 1887 an. Seit 1876 war er Mitglied des Iron and Steel Institute, das ihn 1912 zum Stellvertretenden Vorsitzenden und 1914 zum Vorsitzenden wählte. 1913 wurde ihm die goldene Bessemerdenkmünze verliehen, und 1912 ehrte ihn die Universität Leeds durch Verleihung des Dokortitels. Als Vertreter der Gesellschaft Cockerill war Greiner unter den Gründern der Société Métallurgique Dniéprovienne, der Gesellschaft Altos Hornos de Viscaya in Spanien sowie der Hanyang-Werke in China. In den letzten Jahren beschäftigte sich Greiner in leitenden Stellungen mit der Ausbeute der Bodenschätze der Campine und der Kongokolonie.

Das geistige und leibliche Wohl seiner Angestellten lag ihm stets besonders am Herzen, und es war ihm vergönnt, die während seines langjährigen Amtes für sie ins Leben gerufenen Schöpfungen in voller Blüte zu sehen. 1898 wurde in Seraing für alle Beamten eine Pensionskasse gegründet, an die später eine Invalidenkasse und Lebensversicherung angeschlossen wurden. 1902 beantragte Greiner den Anschluß der ganzen Belegschaft an die staatliche Pensionskasse und zwar so, daß die Firma den Beitrag jedes Arbeiters aus der Werkskasse verdoppelte. 1912 wurde eine Gesellschaft für den Bau von Arbeiterhäusern gebildet, zu der Greiner aus seiner eigenen Tasche eine namhafte Summe beitrug. Für die Bildung seiner Beamten und Arbeiter stets besorgt, interessierte er sich lebhaft für Abendschulen und Veranstaltung von volkstümlichen Vorträgen. Das Krankenhaus sowohl als auch das Waisenhaus des Werkes wurden von ihm bedeutend vergrößert und auf seine Veranlassung hin mit den neuesten Einrichtungen versehen. — Greiner war ein Mann von hervorragenden Charaktereigenschaften, von vornehmem Wesen, dabei stets hilfsbereit, so daß auch viele, die nicht zu den Werksangestellten gehören, seinen Heimgang tief beklagen und ihm ein treues Gedenken bewahren.

Es ist unmöglich, in engbegrenztem Rahmen einen Mann von der Bedeutung Greiners erschöpfend würdigen zu können. Sein Arbeitsfeld lag nicht nur auf technischem Gebiet: ein großer Teil seiner organisatorischen Tätigkeit erstreckte sich auch über das weite Feld wirtschaftlicher Unternehmungen.

Aus diesem Grunde wird der Name Adolf Greiner nicht nur mit der Entwicklung der Cockerill'schen Werke, sondern auch für alle Zeiten mit der Geschichte der gesamten Eisenindustrie eng verknüpft bleiben.

Gestorben:

Dannenberg, Reinhold, Bergwerksdirektor, Emmagrube. 6. 5. 1915.

Deussen, W., Direktor, Godesberg. 17. 12. 1915.

Feit, Alfred, Ingenieur, Duisburg.

Glaser, Ludwig, Kgl. Baurat, Berlin. 22. 12. 1915.

Hanke, Ernst, Betriebsingenieur, Friedenshütte. 21. 11. 1915.

Helmreich, Carl, Fabrikant, Mannheim. 10. 12. 1915.

Klüpfel, Ludwig, Finanzrat, Stuttgart. 11. 12. 1915.

Nake, Carl, Oberingenieur, Immigrath. 17. 12. 1915.

Steinborn, Jean, Direktor, Düsseldorf-Rath. 22. 12. 1915.

Stolze, Emil, Ingenieur, Hamm. 20. 7. 1915.

