

## Maschinelle Herstellung von Formen für stehend zu gießende Rohre.

Von Ingenieur R. Ardel.

Die Kosten für die Herstellung der Sandformen für gußeiserne Rohre betragen etwa 45% der gesamten Erzeugungskosten, wenn die Ausgaben für das flüssige Eisen zu diesen nicht gerechnet werden. Wenn man nun bedenkt, daß sich die übrigen 55% auf alle anderen Arbeitsstufen verteilen, nämlich auf das Herstellen der Kerne, das Putzen der Rohre, auf das Abstechen, Prüfen, Asphaltieren, Transportieren und Verladen, ferner auf die Reparaturkosten und auf sonstige hier nicht angeführte Aufwendungen, so ist es begreiflich, daß die Frage: „wie verringere ich die Selbstkosten in der Röhrengießerei?“ immer dazu führt, zunächst zu versuchen, bei der Herstellung der Formen zu sparen. Die Posten für die übrigen Arbeitsstufen stellen sich eben so gering, daß sich dabei nicht nennenswerte Ersparnisse machen lassen. Bei dieser Ueberlegung kommt man zuerst auf den Gedanken, Dauerformen (Kokillen) zu schaffen, die eine solche Lebensdauer besitzen, daß die Kosten für ihren Ersatz sich auf ein Mindestmaß beschränken.

Viele Versuche sind nach dieser Richtung hin angestellt worden, und zwar meistens zur Erzeugung von dünnwandigen Rohren, weil sich diese der geringeren Wärmeabgabe wegen für den Guß in Dauerformen besser eignen. Die Einführung dieser Formen scheidet zurzeit aber hauptsächlich daran, daß sie sich bei der ungleichen Erwärmung krumm ziehen oder reißen und so eine zu kurze Lebensdauer haben. Auch wird die Oberfläche der darin hergestellten Rohre durch das Abschrecken zu hart und zu dicht. Es lassen sich die Rohrwandungen infolgedessen schwer anbohren, und der Asphaltlack wird beim Eintauchen der heißen Rohre von deren Wandungen nicht eingesaugt, weshalb er nach kurzer Zeit abblättert. Schließlich muß für den Guß in Dauerformen ein Eisen mit mehr Silizium verwendet werden, um dadurch einen reichlicheren Graphitgehalt zu erreichen und die Härtung der Wandstärke

einigermaßen zu vermindern. Das hochsilizierte Eisen kostet aber mehr, wodurch mögliche Ersparnisse in der Formerei teilweise wieder aufgebraucht werden. Somit können Dauerformen für die Herstellung von Muffen- und Flanschenrohren, von Gas-, Wasser- und Dampfleitungen bis zu 20 at Probedruck aus den angeführten Gründen nicht Verwendung finden.\* Deshalb geht von jeher das Streben aller Fachleute dahin, die Anfertigung der Sandformen zu erleichtern und ihre Herstellungskosten zu verbilligen.

Von einigen Gießereien wird darin eine Ersparnis erblickt, daß sie für fast jede Rohrweite besondere Formkasten wählen, um nur soviel Sand einzustampfen, als eben unbedingt notwendig ist. Man trifft in diesen Gießereien bei der Herstellung von Rohren über 500 mm l. W. Sandstärken von 30 mm an. Die Arbeiter stampfen dabei mit einer Hand, während sie mit der andern den Sand zuführen. Mir erscheint dieses Verfahren durchaus nicht vorteilhaft, weil zunächst bei den 33 verschiedenen Rohrweiten (von 40 bis 1200 mm l. W.) eine sehr große Anzahl teurer Formkasten nötig ist, zu deren Unterbringung, wenn man sich die erheblichen Kosten des häufigen Auswechslens ersparen will, eine sehr große Gießereifläche erforderlich ist. Ferner werden dabei die Arbeiter nicht vorteilhaft ausgenutzt, da sie nur mit einer Hand stampfen. Um eine Form für Rohre von 650 bis 800 mm l. W. bei einer Besetzung von 5 bis 6 Stampfern herzustellen, sind nicht weniger als 35 bis 40 Minuten Zeit notwendig. Auch kommt hinzu, daß Formen mit so geringer Sandstärke erfahrungsgemäß

\* Die obigen Ausführungen des Verfassers müssen dahin ergänzt werden, daß es dem Amerikaner Custer neuerdings zwar gelungen ist, in gußeisernen Formen brauchbare Ablaufrohre zu gießen, daß jedoch aus nicht näher bekannt gewordenen Gründen die fabrikmäßige Herstellung solcher Rohre zum Stillstehen kam. Vergl. hierüber „Stahl und Eisen 1908 17. Juni S. 867 und 1909 8. Sept. S. 1391. Die Redaktion.

längere Zeit getrocknet werden müssen, als solche mit größeren Sandstärken. Dadurch erhöhen sich die Trockenkosten, und die Ausnutzung der Einrichtungen wird verringert. Wohl tritt als Verbilligung die Bewegung von geringen Sandmengen hervor, indessen kann die Ersparnis darin längst nicht die Mehrkosten, die durch die sonstigen oben angeführten Nachteile erwachsen, aufwiegen.

Die Handstampfung durch Maschinenarbeit zu ersetzen, war schließlich das Ziel, von dessen Erlangung man sich die meisten Vorteile versprach. Allenthalben wurden Versuche angestellt, um für diese Zwecke brauchbare Maschinen zu bauen. Welche Fortschritte auf diesem Gebiete bis heute gemacht wurden, mögen nachstehende Beschreibungen von derartigen Maschinen und Vorrichtungen zeigen. Zuvor sei aber noch auf die hauptsächlichsten Anforderungen, denen eine Rohrform genügen soll, hingewiesen, und die fast noch überall gebräuchliche Handstampfung mit ihren Nachteilen erklärt.

Die Aufgabe bei der Formherstellung besteht vor allem darin, daß der Formsand gleichmäßig so fest zusammengedrückt wird, daß weder die Form an einzelnen Stellen, noch die ganze Form dem Drucke des flüssigen Eisens merklich nachgibt und daher die Form nicht treibt. Bei weiten Röhren und großen Wandstärken, in denen das am unteren Ende der stehenden Form ankommende flüssige Eisen so lange flüssig bleibt, bis die Form ganz gefüllt ist, hat der Formsand an der tiefsten Stelle der Form, z. B. bei den heute vorkommenden Längen der Formen von 5600 mm, etwa  $\frac{5600}{1379} = 4,06$  kg/qcm Druck aufzunehmen.

Das Stampfen der stehenden Rohrformen von Hand geschieht in den meisten Röhrengießereien in der Weise, daß, je nach den Abmessungen der Form, ein bis vier Mann den Formsand in den Ringraum, welcher durch Modelloberfläche und Formkastenwand gebildet wird, einschaufeln, während zwei bis acht Mann ihn in den bis zu 5600 mm langen Formkasten mit entsprechend langen Stampfern feststampfen. Es sind somit immer eine Anzahl zusammen eingewöhnter Arbeiter nötig, um brauchbare saubere Formen herzustellen. Ist bei einer solchen Stampferkolonne nur ein Mann darunter, der nicht die nötige Übung besitzt oder aus einem andern Grunde die Arbeit nur mangelhaft verrichtet, so fallen die Formen stellenweise fehlerhaft aus und liefern unbrauchbare Rohre. Da das Stampfen von Hand in staubiger heißer Luft, wie sie in den Röhrengießereien unvermeidlich ist, sehr anstrengt, so finden sich dafür nur Arbeiter, wenn ihnen ein hoher Lohn bezahlt wird. In Zeiten und Gegenden, in denen sich immer und überall Arbeitsgelegenheit

bietet, ist es oft sehr schwer, selbst zu den höchsten Löhnen Rohrformstampfer zu bekommen. Der Wechsel unter diesen Leuten ist außerdem sehr stark, wie auch ein Ausbleiben wegen Krankheit häufiger vorkommt als bei den übrigen Arbeitern.

So sind es nicht allein Gründe materieller Art, die daraufhin drängen, hier die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, sondern auch der berechtigte Wunsch, sich hierbei unabhängig von den Arbeitern zu machen und die Arbeitskraft und dadurch die Gesundheit der Arbeiter möglichst zu schonen.

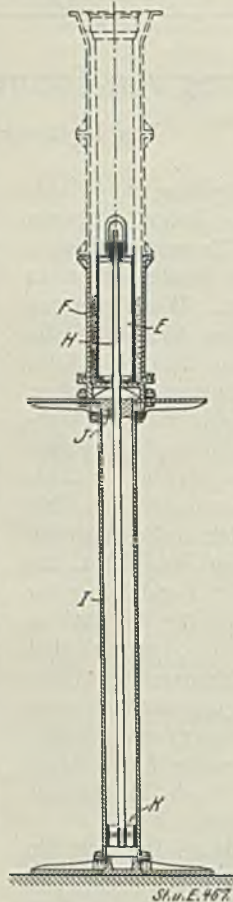


Abbildung 1. Rohrformstampfmaschine nach Cochrane & Slate.

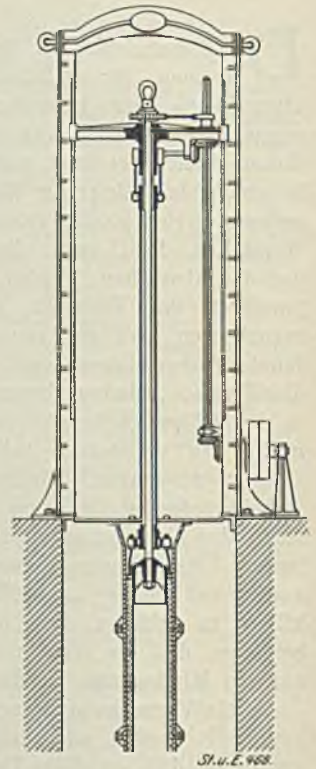


Abbildung 2. Rohrformstampfmaschine nach Cochrane & Slate.

Nach der Art, wie der Formsand von den verschiedenen Maschinen oder Vorrichtungen zusammengedrückt wird, lassen sich unterscheiden:

1. Maschinen, die den Sand senkrecht nach Art der Handstampfung einstampfen (nur diese Typen kann man als „Rohrformstampfmaschinen“ bezeichnen).
2. Maschinen oder Vorrichtungen, wobei der Formsand entweder durch eine Schraube, durch ein Flügelrad oder dergleichen senkrecht oder wagerecht im stehenden Formkasten festgedrückt wird.

3. Vorrichtungen (Ziehmodelle), womit die Form gezogen wird. Der Formsand wird somit radial gegen die Formkastenwandung gepreßt.

### I. Rohrformstampfmaschinen.

Cochrane & Slate in Dudley (England) nahmen schon im Jahre 1850 ein Patent auf die in der Abbildung 1 dargestellte Einrichtung und auf eine Rohrformstampfmaschine nach Abbildung 2. Abbildung 1 zeigt im Schnitt die

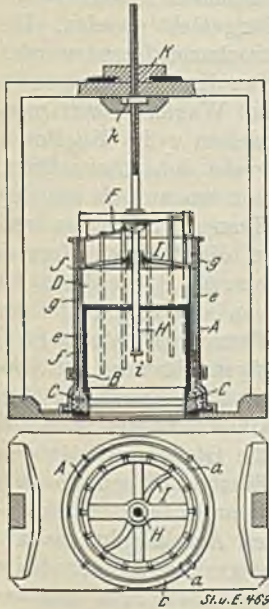


Abbildung 3.

Rohrformstampfmaschine nach Fulton.

Einrichtung für die Herstellung der Formen. Das Modell E ist nur ganz kurz gewählt und wird durch die unterhalb des Formkastens F angebrachte Gradführung I, J, K, H immer in der Mitte des Kastens gehalten. Die ganze Einrichtung steht fest, und es muß jeder Formkasten für das Einstampfen des Sandes darauf gebracht werden. Das Stampfen geschieht von Hand, und das Modell wird gleichzeitig durch ein Windwerk in die Höhe gezogen. Diese Einrichtung hatte für die damaligen Anforderungen zweifellos ihren Zweck erfüllt,

besonders dann, wenn es sich um die Herstellung von Rohren verschiedener Baulängen handelte.

Die zweite Erfindung betrifft eine Rohrformstampfmaschine nach Abbildung 2, die aber nur für die Herstellung der größeren Rohrformweiten geeignet ist. Die Konstruktion und Arbeitsweise geht ohne weiteres aus der Zeichnung hervor. Die Formkasten müssen auch hier unter die Maschinen gebracht werden. Während des Stampfens muß die Maschine entsprechend dem Fortschreiten der Formherstellung durch ein Windwerk in die Höhe gezogen werden.

Die zweite Stampfmaschine, die von der ersteren in ihrer Arbeitsweise wesentlich abweicht, ist Samuel Fulton in Conshohocken (Pennsylvanien) im Jahre 1861 patentiert worden. Die Maschine ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Arbeitsweise ist die folgende: Die Teile a a c des Formkastens A sind zusammengeklammert, das unten liegende Muffenteil wird vorerst von Hand gestampft. Das Modell B mit dem darübergeschobenen Zylinder D und die Stampfer g sind in den Formkasten gesenkt. Das untere

Ende des Modells B ruht auf dem Muffenmodell C. Die Bedienungsmannschaft wirft den Sand oben in den Formkasten ein, während der Schaft H, durch die Riemenscheibe K angetrieben, in Bewegung gesetzt wird. Der Sand fällt auf die Decke des Zylinders D und wird infolge der drehenden Bewegung des Flügels I in den Ringraum e gebracht. Zwei schiefe Ebenen F (Schraubenlinien), die mit dem Schaft H rotieren, heben die auf ihnen gleitenden Stampfer g hoch und lassen sie wieder zurückfallen, sobald sie das Ende der schiefen Ebene passieren, somit wird der Sand durch das Eigengewicht der herabfallenden Stampfer g festgestampft. Die Stampfer werden am Umfange des Zylinders D oben und unten bei f geführt. Da der Schaft H in einer Gewindemutter k läuft, steigt er bei seiner Drehung gleichzeitig hoch, und der Zylinder D sowie die Stampfer g steigen mit. Die zuzuführende Sandmenge muß der Geschwindigkeit dieses Steigens entsprechend bemessen werden. Der Zylinder D ist lose über das Modell B geschoben, damit er durch die Reibung der Stampfer g auf den schiefen Ebenen F langsam an der Drehung derselben teilnehmen kann, was nötig ist, um den Sand gleichmäßig festzustampfen. Wenn nun der Zylinder D und die Stampfer g mit dem Schaft H so hoch gestiegen sind, daß der Bund i des letzteren den oberen Teil des Modells B erreicht hat, so wird dieses mit in die Höhe gezogen, bis es aus dem Kasten austritt, und die Form somit fertiggestampft ist.

Ein Fortschritt gegenüber der von Cochrane & Slate ist diese Maschine nicht. Es fehlt hier die zwangsläufige Drehung des Stampfers, die zur gleichmäßigen Sandverteilung unerlässlich ist und auch nicht durch den hier besonders angeordneten Sandverteiler I ersetzt werden kann. Die lose eingesetzten Stampfer werden in ihrem Freifall durch die erheblichen Reibungsverluste mehr oder weniger stark beeinträchtigt, so daß sich ein gleichmäßig sicheres Stampfen mit dieser Maschine nicht denken läßt.

Dagegen muß die im Jahre 1865 dem Engländer Arthur Deslandes aus Manchester patentierte Stampfmaschine nebst einem vollständig neuen Verfahren für die Erzeugung von Gußrohren als ein bedeutender Fortschritt in der Röhrenerzeugung bezeichnet werden. Es arbeiten heute noch Röhrengießereien in Deutschland, England und Amerika mit dieser Maschine und nach diesem Verfahren. Die Erzeugungskosten müssen dabei schon auf ein Maß zurückgegangen sein, das nicht mehr weit von dem moderner Röhrengießereien entfernt sein kann. Die Beschreibung der Erfindung dehne ich auch auf das gesamte Arbeitsverfahren aus, weil dadurch erst die richtige Beurteilung für den Wert der Maschine ermöglicht wird. In Abbild. 4 sind a a die Umfassungswände des Gießereigebäudes,

b b sind Vertiefungen in der Hüttensohle, auf deren Sohle sich die Längsleise c c und das Rundgleis d befinden. Eine Verbindung mit der außenliegenden Hüttensohle haben die Vertiefungen durch die Kanäle e e und Aufzüge f u f u erhalten. Die Wagen g g mit den darauf befindlichen Formkästen h h dienen zur Beförderung der letzteren auf den Gleisen c c und d zu und von den einzelnen Herstellungsorten bis zur Fertigstellung der Rohre. Diese notwendigen Bewegungen der Formkästen werden unterstützt

kasten mit den gestampften Formen werden auf dem Rundgleise d immer weitergefahren, um den nachfolgenden Platz zu machen. Eine Form nach der anderen wird dabei mit Graphit geschwärzt, worauf sie wieder mittels des Kranen k auf eines der Längsleise c c über ein Heißluftrohr m gestellt und so infolge der durch das Hauptrohr n zuströmenden heißen Luft vollständig getrocknet wird. Darauf ist die Form fertig zur Aufnahme des Kernes. Die Kerne können in gleicher Weise wie die Formen in der nebenan

liegenden Kerngrube o o hergestellt werden. Die trockenen Kerne werden von den Parallelgleisen p auf Wagen g und Quergleisen r in die Formgrube b b übergeführt, von wo aus sie mit den Kranen i i gehoben und in die fertigen Formen eingesetzt werden. Ist nun die eine Seite der Formgrube mit gießfertigen Formen voll besetzt, so wird mit dem Gießen begonnen, wobei die Gießpfanne mit dem flüssigen Eisen an dem Kran i hängt. Nach dieser Arbeit geht man zur gegenüberliegenden Seite der Formgrube und bereitet eine neue Anzahl Formen für den Guß vor. Auf diese Weise ist eine ununterbrochene Herstellung der Kerne und Formen und ein gleichmäßig abwechselndes Gießen der Rohre bald auf der einen und bald auf der andern Seite der Formgruben b b möglich. Wenn die Rohre aus den Formkästen gezogen

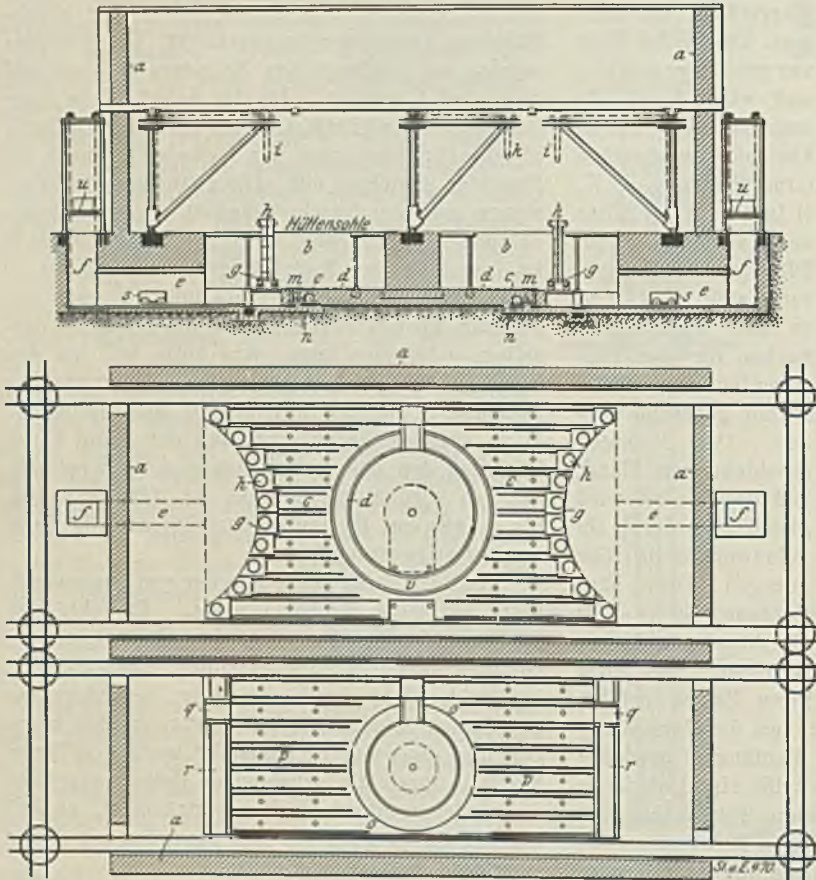


Abbildung 4. Anlage der Röhrengießerei nach Deslandes.

durch die Krane i i und k. Die beiden ersteren sind so über den Kanälen e e aufgestellt, daß sie mit ihrem Ausleger über die kreisbogenförmigen Begrenzungen der Vertiefungen b b hinwegragen. Hier werden die Kerne eingesetzt, die Formen abgegossen und die Kernspindeln und Rohre gezogen. Der mittlere Kran k ist dagegen so untergebracht, daß er eine ganze Kreisbewegung über dem Gleise d mit seinem Ausleger ausführen kann. Die leeren Formkästen h werden mit Hilfe des Kranes k auf Wagen nacheinander unter die Maschine bei v gebracht, woselbst sie die Form erhalten, wie nachher beschrieben werden soll. Die Form-

sind, so wird ein Kasten nach dem andern zur Entleerung des Formsandes über den Wagen s gestellt und der Sand herausgestoßen. Der so mit Sand gefüllte Wagen s wird durch den Kanal e und mittels des Aufzuges f u auf die Hüttensohle befördert zum Mischen mit neuem Sand, um ihn für das weitere Formen wieder verwenden zu können.

In Abbildung 5 a und b sind a a die Säulen, welche die Stampfmaschine tragen. Der darunter befindliche Formkasten wird durch die Keile a<sup>1</sup>a<sup>1</sup> festgehalten. Das Herstellen der Form mit dieser Maschine geht nun in folgender Weise vor sich: Der von oben in den Formkästen

eingeworfene Formsand fällt auf die geneigte Decke des zylindrischen, hohlen Stampfers c, von wo aus er in den ringförmigen Raum zwischen der Modelloberfläche und Kastenwandung gleitet. Das kurze Modell d ist mittels des Gegengewichteskausbalanciert, wodurch das stufenweise Heben desselben unterstützt wird. Das Heben des Modells d wird verursacht durch das Anschlagen des Puffers p<sup>1</sup> an der hohlen Verbindungstange des Stampfers gegen Bund O<sup>1</sup> der Modellstange i. Der Stampfer c ist eine zylindrische Kappe, die das Modell lose umgibt, so daß sie sich frei in dem ringförmigen Raume bewegen kann. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Stampfers bewirkt die Kurbel e mittels der Lenkstange f und der aus der Zeichnung weiter ersichtlichen Hebel und Stangen. Eine Kupplung g, welche mit den Stangen verbunden ist, umfaßt die hohle Verbindungsstange h des Stampfers. Die Verbindung zwischen der Kupplung und der Stampferstange wird durch Anpressen der Keile m an letztere hergestellt. Die Größe der Keilpressung wird geregelt durch die Bolzenschrauben n, die untereinander durch die Zahnradchen o verbunden sind, so daß alle Keile zugleich verstellt werden können. Trifft nun der Stampfer beim Abwärtsgang den losen Formsand, der, wie vorher beschrieben, in den Ringraum eingebracht worden ist, so preßt er ihn bei der weiteren Abwärtsbewegung so lange zusammen, bis die Reibung der Keile m in der Kupplung dem Widerstande des Sandes nicht mehr standhalten kann. Die Kupplung gleitet nun entsprechend der Höhe der dabei festgestampften Sandschicht an der Stampferstange herunter, bis die Kurbel e am tiefsten Punkt angelangt ist, und der Stampfer beginnt sich wieder aufwärts zu bewegen, um gleich darauf zu einem erneuten Schlage niederzugehen. Von der Ein-

stellung der Keile, ob dieselben mehr oder weniger stark gegen die Stampferstange gepreßt werden, hängt die Dichtigkeit der Form ab. Während seines Niederganges erhält der Stampfer auch eine Drehung, damit der Formsand mög-

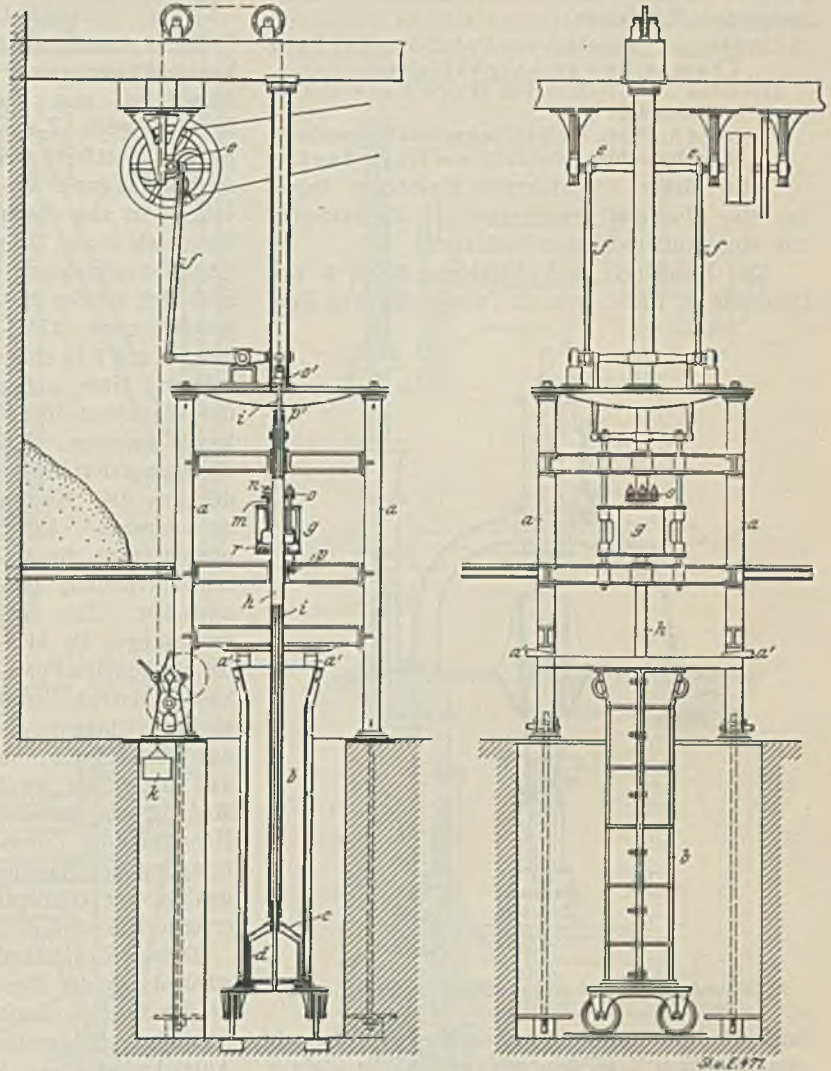


Abbildung 5a und b. Rohrformstampfmaschine nach Deslandes.

lichst gleichmäßig verteilt wird. Diese Drehung wird durch eine schräg nach abwärts stehende Kulissenschleife bewirkt, welche an der in dem Kasten g liegenden Scheibe mit Sperrklinke r angebracht ist; in diese Kulissenschleife greift der an dem Maschinenrahmen befestigte Bolzen p. Auf der Kupplung selbst sitzt ein Sperrrad, in das die Klinke r bei jeder Abwärtsbewegung des Stampfers eingreift und so diesen um seine Achse ein wenig dreht. Der Formsand wird nun ununterbrochen in den Formkasten eingeworfen, bis der Stampfer zuerst und das Modell folgend aus dem Kasten heraustritt. Der Formkasten wird durch das Lösen der Keile a<sup>1</sup>, a<sup>1</sup> wieder frei-

gegeben, und alsdann der nächste leere Kasten unter die Maschine gebracht.

Zu den Rohrformstempelmaschinen mit Stampfern, die sich oberhalb des Modells zusammenschließen, also dasselbe glockenartig umfassen, gehören noch die in Abbildung 6 bis 8 wiedergegebenen Maschinen:

Abbildung 6: Maschine von Job. Shepherd und Thomas Bowes Leigh (England).

Abbildung 7: Maschine von Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf.

Abbildung 8: Durch Preßluft betriebene Röhrenformstempelmaschine, ebenfalls von Hugo Sack.

Alle bisher aufgeführten Maschinen haben das eine Merkmal gemeinsam, daß die Stampfer nur eine Antriebsstange besitzen.

Die Maschinen nach Abbildung 2 bis 5 von Cochrane & Slate, von S. Fulton und von Des-

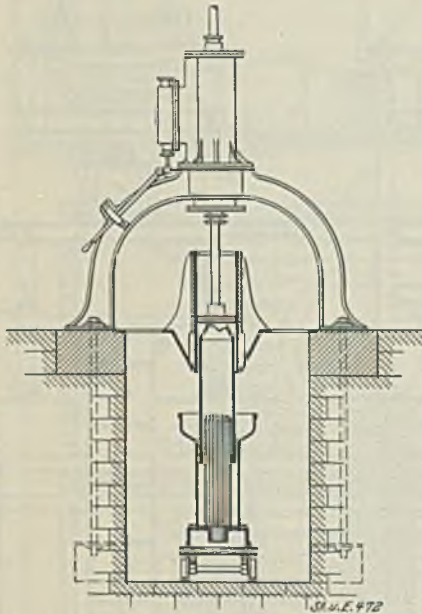


Abbildung 6. Maschine von Shepherd und Leigh.

landes zeigen nur ein kurzes Modell, das mit dem Wachsen der Form mit in die Höhe steigen muß. Die zuerst und die zuletzt genannten Maschinen haben hohle Stampferantriebsstangen, damit die Modellstange, an welcher ein Windwerk angreifen muß, hindurchgeführt werden kann. Zugleich dient aber auch die Modellstange der Stampferstange als Führung. Bei der Maschine von S. Fulton (Abbildung 3) rotiert die Stampferantriebsstange in einer Gewindemutter, dadurch wird das Modell mit dem Stampfer zugleich zwangsläufig in die Höhe genommen, und es erübrigt sich, die Antriebsstange hohl auszuführen.

Abgesehen davon, daß die Handhabung solcher Maschinen mit kurzen Modellen viel zu zeitraubend ist, besitzen sie außer anderen Uebelständen noch den Nachteil, daß sie sich nur für das Stampfen größerer Formen bauen lassen.

Bei den erforderlichen großen Längen der Formen müssen aus Gründen der Steifheit und Festigkeit die Antriebsstangen, die bei diesen Maschinen mit in den Formkästen eintreten, solche Abmessungen im Durchmesser erhalten, daß Formen unter 250 m l. W. kaum damit hergestellt werden können.

Diese Uebelstände wurden von einigen Erfindern erkannt, und es entstanden die Maschinenkonstruktionen nach Abbildung 6 bis 8. Bei diesen hat man das Modell so lang wie die herzustellende Form gewählt. Der Stampfer ist der Steifheit wegen als Rohr gedacht und umfaßt das ganze Modell, er ist also etwas länger als dieses. Die

Antriebsvorrichtung muß sich bei den Maschinen nach Abbildung 6 und 7 in einer solchen Höhe über der Formkastenoberkante befinden, daß der Stampfer vollständig aus dem Kasten heraustreten kann, ohne oben an die Antriebsvorrichtung anzustoßen. Die Antriebsstange, die hierbei nicht in den Formkasten eintritt, muß ebenfalls länger als das Modell sein, so daß mehr als zwei Modelllängen in der Höhe für die Unterbringung der Maschinen in der Gießerei erforderlich sind.

Dieser Uebelstand wird durch die Bauart der Maschine nach

Abbildung 8 vermieden. Hierbei wandert die Antriebsvorrichtung bei der Arbeit mit in die Höhe, so daß nur eine ganz kurze Antriebsstange erforderlich ist, und man deshalb mit viel geringerer Gießereihöhe auskommt.

Mit den Maschinen nach Abbildung 6 bis 8 glaubte man wohl eine Verbesserung gegenüber den Maschinen, die mit kurzen Modellen arbeiten, getroffen zu haben, aber man vergaß dabei, daß sich nun infolge der Verwendung des langen geschlossenen Rohrstampfers die Sandzufuhr und Sandverteilung ungleich schwieriger gestaltet als bei den Maschinen mit kurzen Stampfern und Modellen. In der Leistungsfähigkeit können auch diese Maschinen den ersteren nicht überlegen sein, zudem die Handhabung noch zeitraubender geworden ist und das Geradestellen des langen Modells im Formkasten bei der Her-

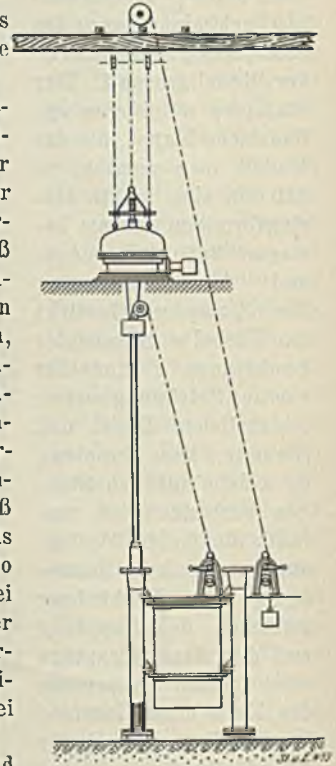


Abbildung 7. Maschine von Sack.

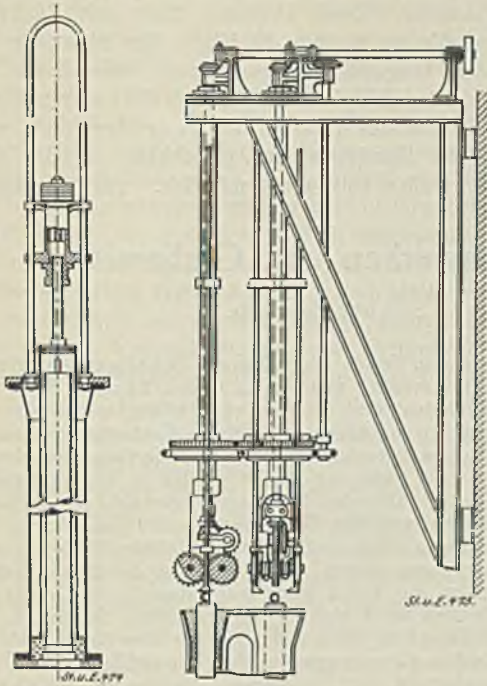
stellung kleiner Rohrformen Schwierigkeiten bereiten muß.

Als eine besondere Gattung von Rohrformstempmaschinen müssen auch die in den Abbil-

Abbildung 11: Maschine von Joseph Poulson, (ebendort).

Abbildung 12: Maschine von Herm. Hemscheidt, in Mülheim a. d. Ruhr.

Diese Maschinen arbeiten ebenfalls mit einem langen Modell, welches mindestens die Länge der herzustellenden Form besitzt. — Der Stampfer ist hier nicht zu einem starren System von Einzelstampfern verbunden wie bei den vorhergehenden Maschinen, sondern es werden



Abbild. 8. Preßluftmaschine von Sack.

Abbildung 9. Maschine von Giles.

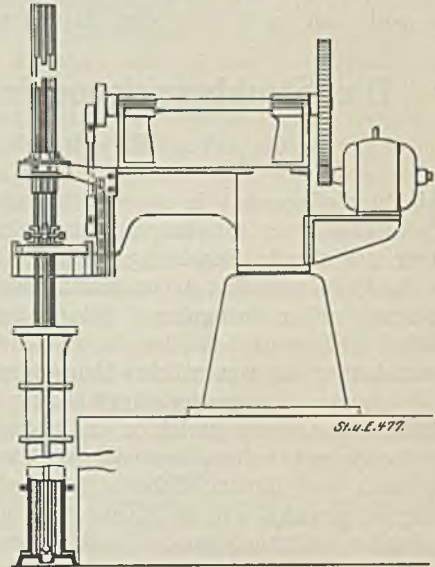


Abbildung 11. Maschine von Poulson.

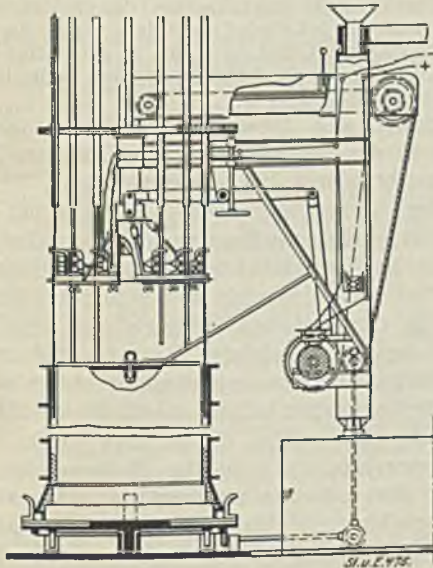


Abbildung 10. Maschine von Ingham, Poulson u. Moore.

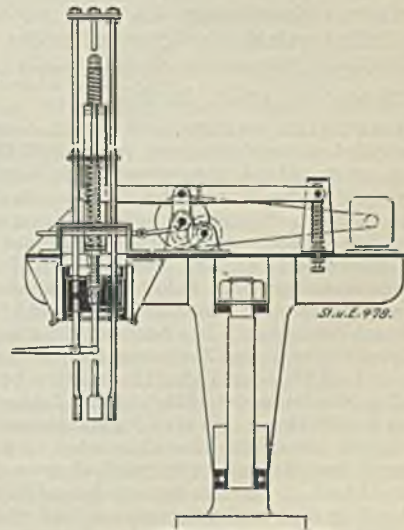


Abbildung 12. Maschine von Hemscheidt.

dungen 9 bis 12 dargestellten Maschinen bezeichnet werden.

Abbildung 9: Maschine von David Giles (Vereinigte Staaten, Amerika).

Abbildung 10: Maschine von J. Ingham, J. Poulson und J. W. Moore (Philippsburg, Amerika).

mehrere Einzelstampfer lose benutzt, einer ist in der Auf- und Abwärtsbewegung von dem anderen mehr oder weniger unabhängig.

Wie bei der Handstempfung jeder Mann seinen Stampfer anwendet, so sollen möglichst in gleicher Weise diese Maschinen den Stampfer

bewegen. Die besonderen Stampferantriebsstangen fallen hier fort, jeder Stampfer wird von der Hubvorrichtung der Maschine direkt erfaßt und auf und ab bewegt. — Manche Nachteile der vorhergehenden Maschinen mit Stampferantriebsstangen sind bei diesen behoben, aber zugleich sind sie mit dem Fehler behaftet, daß die Einzelstampfer, die doch für ihre große Länge nur einen geringen Querschnitt erhalten können, viel zu wenig Steifheit besitzen. Der Sand soll und muß von den Stampferenden

gleichmäßig verteilt werden. Dazu ist eine Bewegung der Stampfer um das Modell herum erforderlich, oder wie bei Abbildung 10 eine Drehung des Formkastens mit Modell um die Stampfer. Diese Drehung kann mit Rücksicht auf die zu geringe Steifheit der Stampfer nur sehr langsam erfolgen; weil aber davon die Leistungsfähigkeit der Stampfarbeit sehr abhängt, ist ein flottes Arbeiten, wie es erfolgen muß, wenn es der Handstampfung gleichkommen oder diese übertreffen soll, nicht möglich. (Schluß folgt.)

## Die Staubbeseitigung in Hüttenwerken und Gießereien.\*

Von Hütteningenieur Ernst A. Schott in Paris.

Die Staubplage hat in unseren industriellen Werken zwar seit langem eine mehr oder weniger eingehende Beachtung gefunden, aber dennoch dürfte es nicht uninteressant sein, auf diese Frage näher einzugehen. Wie ja bekannt ist, haben die Gewerbebehörden der verschiedenen Industrieländer ein wesentliches Augenmerk auf die Befolgung der gewerbehygienischen Vorschriften ihrer Gesetze gerichtet, und bedeutende, namhafte Aerzte haben, besonders in Deutschland, auch auf diesem Gebiete fördernd und aufklärend gewirkt, wie im Nachstehenden noch eingehender erläutert werden soll. Zur Einleitung diene aber zunächst eine Mitteilung aus dem Jahresbericht des Arbeitsbureaus der Vereinigten Staaten vom Jahre 1908, die von einer Untersuchung über die verhängnisvolle Rolle, welche der Staub für den allgemeinen Gesundheitszustand der amerikanischen Industriearbeiter spielt, handelt.

Es wird darin berichtet, daß in den Vereinigten Staaten jährlich das Leben von mehr als 22000 Menschen gerettet werden könnte, wenn nur die Ventilationsbedingungen in den Werkstätten, in denen die Luft mit „tödlichem Staube“ gesättigt sei, verbessert würden. Die Zahl der Fälle von Tuberkulose würde um ein Drittel vermindert werden. 24,8% der Todesfälle unter den amerikanischen Fabrikarbeitern seien durch Staub aus organischen Bestandteilen und 39,6% durch Metalstaub verursacht. Die höchste Ziffer werde bei den Arbeitern an den Zerkleinerungsmaschinen erreicht, und 49,2% der Todesfälle werden bei diesen durch Tuberkulose herbeigeführt. Diese Zahlen berechtigen zu dem Schlusse, daß eine der Hauptursachen der Sterblichkeit unter der amerikanischen Arbeiterbevölkerung dem Mangel an reiner Luft zuzuschreiben sei. Der Staub in den Räumen, in denen die Arbeiter sich den Tag über aufhalten müssen, sei schädlicher als die Wirkung von ansteckenden Krankheiten; zudem sei diese Ansteckung in staubgeschwängelter Luft noch besonders erleichtert. Es sei ja eine alte Erfahrung, daß die Arbeit unter freiem Himmel, gegenüber der in geschlossenen Räumen mit ihrem ständig aufgewirbelten Staub, ganz außerordentliche Vorteile biete. Die Lüftung der Räume könne bis zu einem

gewissen Grade die schweren Schädigungen, die der Fabrikarbeiter und alle in diesen Räumen Weilenden durch den Staub erleiden, vermindern, so daß also eine ständige und strenge hygienische Kontrolle der amerikanischen Betriebe durchaus erforderlich erscheine.

Als „tödlicher Staub“ werden in diesem Berichte alle die kleinsten Teilchen bezeichnet, die beim Gebrauch von den Werkzeugen oder den Waren sich ablösen. Von welchem Stoffe diese Teilchen auch herrühren mögen, sie bringen den Arbeiter in Gefahr, indem sie durch Mund oder Nase in die Lunge eindringen bezw. sich in der Luftröhre festsetzen. Zur Bekämpfung des Staubes werden eine Reihe von praktischen Anweisungen gegeben, die auf Grund der Untersuchungen der Professoren Hoffman, Richardson und Haldane erprobt worden seien. Besonders bewährt habe sich das Verfahren einer amerikanischen Werkstätte für elektrotechnische Artikel, in welcher der Staub durch Saugrohre aus den Arbeitsräumen abgesaugt und ins Freie\* befördert wird. Auch die Herstellung von Luftströmen, die in geeigneter Weise die Arbeitsräume durchziehen, vermöge große Dienste zu leisten.

Soweit der Jahresbericht. Daß man jetzt auch in den Vereinigten Staaten auf diese Frage Rücksicht nimmt, ist charakteristisch, da man es dort bisher im allgemeinen nicht mit einer so weitverzweigten Bevormundung der Industrie durch die Gewerbebehörden zu tun gehabt hat, wie bei uns. Immerhin muß betont werden, daß man in der deutschen Industrie und auch sonst im Leben die Vereinigten Staaten mit ihren Einrichtungen und Erzeugnissen als besonders muster-gültig hinzustellen beliebt, so daß der unerfahrene Neuling und solche, die anderen große Worte nachsprechen, ganz in der Meinung befangen sind, dort sei alles muster-gültig, während man bei uns hintennachhinke. Demgegenüber sei auch hier festgestellt, daß man in den amerikanischen Industriebetrieben zwar sehr viel lernen kann, wenn man mit offenem Sinn und offenem Auge hindübergeht, aber man wird, wenn man es ehrlich eingestehen will, auch viele Erfahrungen dort machen, die einem zeigen, wie man dies oder jenes nicht machen soll. Jedenfalls wird in Amerika viel auf Spezialisierung gegeben;

\* Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Eisenhütte Düsseldorf, Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, am 4. Dezember 1909.

\* Bei uns würde man diese letztere Lösung aus gesundheitlichen Gründen unterbinden. *Der Verfasser.*



auf Exaktheit im allgemeinen, von Spezialisierungen abgesehen, wie bei uns, legt man weniger Wert, und das ist wohl auch ein Grund, weshalb bis heute die Entstaubungsfrage, als Beispiel genommen, noch keine so hohe Bedeutung und Beachtung gefunden hat, wie bei uns, wo durch gewerbepolizeiliche Vorschriften seit Jahren die Marschroute vorgeschrieben ist.

Ogleich nun, wenigstens anfänglich, diese Vorschriften eine gewisse Behinderung der Industrie gebildet haben, so ist doch anzuerkennen, daß durch sie manche Fortschritte hervorgerufen worden sind, die sonst, weil man nachtsam an Mißständen vorbeigegangen wäre, kaum in die Erscheinung hätten treten können. Jedenfalls wird in Deutschland schon seit langen Jahren der Frage der Staubbeseitigung ein weitgehendes Interesse entgegengebracht, und die unter Leitung des Geheimen Regierungsrates, Professor Hartmann stehende, vorzüglich eingerichtete „Ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt“ in Charlottenburg bringt in weitere Kreise Verständnis für diese so wichtige Angelegenheit. Aber nicht nur Behörden und die Industrie selbst, sondern auch bedeutende Mediziner beschäftigen sich bei uns mit diesen Fragen, ich will unter letzteren besonders auf die Arbeiten über Staub- und Bleikrankheiten von Professor Dr. Th. Sommerfeld in Berlin hinweisen.

Ueber die Bedeutung der Luft und ihrer Sauberhaltung sagt Professor Nußbaum in Hannover in seinem Leitfaden der Hygiene u. a.:

„Die Luft ist das wichtigste Mittel zur Erhaltung des Lebens. Während der Mensch ohne feste Nahrung bis zu 40 Tagen, ohne Wasser bis zu 8 Tagen ausdauern vermag, kann er die Luft höchstens einige Minuten entbehren, und zwar ist es der Luftsauerstoff, der dem Menschen und den höheren Tieren so durchaus notwendig ist.

„Die Luft wird bekanntlich bei der Atmung in die Lunge aufgenommen. Die Lunge ist von zahllosen, feinsten, dünnwandigen Blutgefäßen durchzogen, in denen die roten Blutkörperchen sich bewegen. Die Blutkörperchen sind nun mit der Fähigkeit begabt, der Lungenluft den Sauerstoff begierig zu entziehen und ihn gebunden weiter fortzutragen zu den verschiedenen Organen des Körpers, von denen er gebraucht wird. Sauerstoffarm verläßt das Blut die Organe, um sich in der Lunge mit neuen Sauerstoffmengen zu beladen. Gleichzeitig besorgt das Blut aber auch in anderer Weise einen Gasaustausch. Der Blutstrom nimmt aus den Organen die daselbst durch den Lebensvorgang gebildete Kohlensäure mit, welche dann aus den zarten Lungengefäßen in die Lungenluft diffundiert. Die Luft aber ist nicht nur für den Menschen unentbehrlich wegen ihres Sauerstoffgehaltes, sie spielt auch in der Wärmeregulation des Menschen eine außerordentlich wichtige Rolle. Endlich werden, der Luft beigemischt, dem Menschen giftige Gase, Staub, Rauch, schädliche Kleinlebewesen und dergl. zugeführt.“

„Ueber die Bedeutung der Reinheit der Luft besitzt folgender von Pettenkofer aufgestellte Grundsatz auch nach dem gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis volle Berechtigung: Die Luft ist das wichtigste Mittel zur Erhaltung des Lebens; gleich den Nahrungsmitteln muß sie daher dem Menschen rein

und untadelig zur Verfügung gestellt werden. Durch gasförmige Ausscheidungen von Mensch und Tier stark belastete Luft ist jedenfalls als ekelerregend aus den Aufenthaltsräumen nach Möglichkeit fernzuhalten oder zu entfernen, besonders dann, wenn diese Ausscheidungen einen üblen Geruch aufweisen, infolge ungenügender Reinlichkeit an Körper oder Kleidung, Krankheiten der Zähne, der Haut oder der Atmungsorgane. Der Sauberhaltung selbst aber kommt eine höhere Bedeutung zu, als der Lüftung. Eine noch so ausgiebige Lüfterneuerung vermag die Folgen der Unreinlichkeit nicht zu beseitigen.“

Diese Grundlagen sind nun nicht nur für das Leben im allgemeinen maßgebend, sondern man kann sie ohne weiteres auf die Verhältnisse in der Industrie übertragen. Da man es in der Industrie, wie wir später sehen werden, mit zweierlei Staub zu tun hat, einmal mit dem, der im täglichen Verkehr der Menschen entsteht, und dann dem, der aus den Arbeitsvorgängen der Fabrikation hervorgeht, so sei zunächst eine Erläuterung vorausgeschickt, die Dr. med. Walsch in seinem Handbuch der Gesundheitspflege über die Entstehung des Staubes in der Natur und seine Wirkung gibt, da damit auch viele Erscheinungen und Voraussetzungen der industriellen Entstaubung Erklärung finden.

„Der Staub in der Natur entsteht fortwährend dadurch, daß die Gesteine verwittern oder, wie das Straßenpflaster, ununterbrochen durch Einwirkung mechanischer Ursachen abgegriffen und zerbröckelt werden; auch die gewerbliche Tätigkeit erzeugt denselben in Mengen, namentlich sind es die großen Fabriksteine, die ihre Nachbarn mit Asche und Ruß, der sich auf der zum Trocknen aufgehängten Wäsche so schön ausnimmt, versorgen. Der Mensch selbst erzeugt Staub dadurch, daß er seine Kleidung abnutzt, und wenn der Familienvater ein Mikroskop hätte, könnte er die durchgelaufenen Stiefelsohlen seiner hoffnungsvollen Nachkommenschaft im Staube wieder zusammensuchen; einen Beitrag zu dieser ungeheuren Masse Körperchen liefern auch die Pilze, Bazillen usw. Von erstere fand man im Frühjahr in einem Kubikmeter über 5000, im Spätjahre 54000 Stück, von letzteren 53 im Winter, wo die Luft an ihnen am ärmsten ist, im Herbst 121 Stück, Stadtluft enthält natürlich mehr als Landluft. — Da wir also, wo wir gehen und stehen, Staub einatmen, so kann es nicht ausbleiben, daß er je nach seiner Beschaffenheit auch auf die Lunge einwirkt. Viel hängt dabei von der Art der Einatmung ab. Wer durch den Mund atmet, führt allen Staub der Lunge direkt zu, muß der Staub aber durch die Nase, so bleibt er größtenteils an der Nasenschleimhaut hängen, die er in großer Ausdehnung passieren muß. Durch den eingelagerten Staub erscheint die Lunge grau, während ihre natürliche Farbe, wie wir an Neugeborenen sehen, rosenschon ist. — Der größte Teil der Stadtluft besteht aus kieselsäurehaltigem Straßenstaub, den wir auf unseren täglichen Gängen einatmen. — So kommt es, daß der Straßenstaub zum größten Teil die Lunge als Ruheplatz erhält und, indem er von Jahr zu Jahr zunimmt, allmählich die Spannkraft derselben verringert. Je nach dem Grade, in welchem er die Schleimhaut der Lunge reizt, sich in derselben festsetzt und nicht ausgestoßen werden kann, bestimmt sich auch die Schädlichkeit des Staubes. Fast ungefährlich ist der Mehlstaub, etwas schädlicher Pflanzstaub, wie von Baumwolle und Flachs, Holz- und Kohlenstaub, am schädlichsten der Staub von Lumpen, Knochen, Sandstein und anderen Steinarten. Nach

dem Vorherrschen der einen oder anderen Art richtet sich auch die Färbung und der Zustand der Lunge. Eisenoxyd färbt sie rot, und man spricht hier von einer Eisenlunge. Kohle färbt die Lunge schwarz (Kohlenlunge). Spinner in Baumwollspinnereien, die oft ungeheuer viel Baumwollstaub einatmen müssen, erhalten die Baumwolllunge.\* Manche Staubarten wirken nicht nur mechanisch, sondern auch chemisch, so z. B. Bleiweiß, das gefährliche Krankheitszustände herbeiführen kann. Katarrhe sind eine häufige Folge der Staubeinatmung. Durch Ablagerung größerer Staubmengen kann auch eine Entzündung entstehen. Irrig ist dagegen, daß der Staub die Schwindsucht erzeuge, denn der eingeatmete Bazillus kann der Lunge gar nichts anhaben, und im Staube weiß er ebenfalls nichts anzufangen. Wohl aber kann der Staub der Entwicklung der Schwindsucht den Weg ebnen, indem scharfe Splitterchen des Gesteinsandes die zarte Oberhaut der Lunge zerstören, so daß der eingeatmete Bazillus in die Schleimhaut, in der er seine Lebensbedingungen vorfindet, eindringen kann.“

Diese Erörterungen haben für die Staubfrage in der Industrie natürlich dieselbe Bedeutung, wie sie hier in dem angezogenen Werke für den Staub im Verkehrsleben mitgeteilt worden ist, und es ist eine nicht abzuleugnende Tatsache, daß der Staub aus den ebengenannten Gründen auch für die Industrie eine der lästigsten Plagen ist, die volle Aufmerksamkeit der Betriebsleiter und Unternehmer verlangt, zumal sie auch von dem Standpunkte aus Beachtung verdient, inwieweit der Staub etwa, wenn man ihn sammeln würde, einen verwertbaren Körper darstellt, also bei nutzloser Verstreuerung einen Verlust für den Betrieb bedeutet, ferner aber auch, inwiefern er die Lebensdauer von Maschinen und Maschinenteilen in Frage stellt. Welcher Praktiker könnte zum Beispiel nicht von durch Staub schadhaf gewordenen Transmissionen sprechen, von dem Heer feiner organisierter Maschinen vorläufig ganz abgesehen, für die das Eindringen von Staub eine Verminderung ihres Wertes und ihrer Wirksamkeit bedeutet.

Es ist daher ein ganz logischer Vorgang, wenn wir in der Hütten- und Gießereipraxis auf diese Staubfrage besonderen Wert legen, denn überall finden wir Staub, der sich dem Bestreben, saubere Luft zum Atmen und saubere Arbeit zu liefern, ebenso hindernd in den Weg stellt, wie er elektrische Maschinen, Kompressoren für Luft, Gaskraftmaschinen, Werkzeugmaschinen, und wie sie sonst alle heißen, in ihrer Arbeitsleistung stark zu beeinträchtigen in der Lage ist.

Um aber diese Staubgefahr, die für Menschen und Maschinen mindestens gleich groß ist, bekämpfen zu können, muß man zunächst ebenso in der Natur ihren Ursprung kennen, und man muß die Entstehung des Staubes studieren, ehe

man wirksame Maßnahmen zu seiner Beseitigung treffen kann. Ein Teil des Staubes, voraussichtlich ein nicht eben zu vernachlässigender Prozentsatz, wird sich durch Ablösen kleiner Partikel vom Erdboden, den Baulichkeiten usw. bilden, genau so, wie er auf den Straßen entsteht. Er wird besonders da, wo viele Menschen sich bewegen, erzeugt und sich mit anderen Teilen mischen, die bei den Arbeitsvorgängen der Maschinen durch Abspalten, Abspalttern, Schneiden, Abschleifen, durch Trennung schwererer Teile von leichteren bei Luftzug, durch Austrocknen losen Formsandes sowie bei vielen anderen Veranlassungen entstehen. Es wird sich also immer in den Werkstätten ein Teil des Staubes vorfinden, der mit der Fabrikation direkt nichts zu tun hat, der aber ebenso

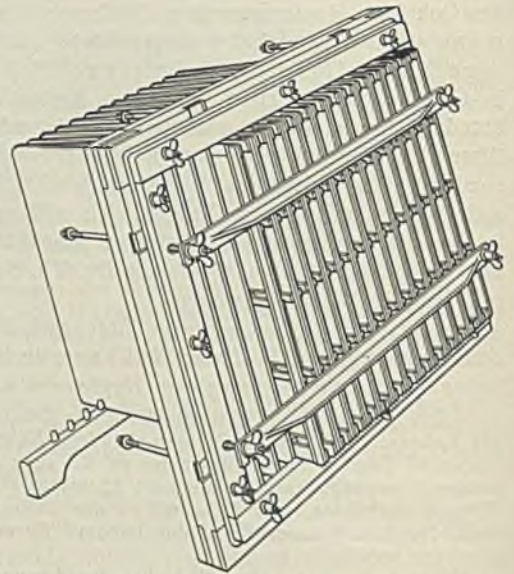


Abbildung 1. Möllersches Gestelltaschenfilter.

die Aufmerksamkeit der Betriebsleitung erfordert, da man ihn beseitigen muß, um die Maschinen und Menschen vor seiner Einwirkung zu schützen, wie der bei der Fabrikation entstehende, dessen Beseitigung uns aber im allgemeinen leichter wird, da man seiner an der Entstehungsstelle habhaft werden kann, was uns ja bei den anderen ganz oder teilweise versagt ist. Will man diesen Staub in den Arbeitsräumen am Aufwirbeln verhindern, so muß man sich ähnlicher Mittel bedienen, wie sie jetzt manche Großstädte zum Staubbinden auf den Straßen anwenden, vorausgesetzt natürlich, daß die Betriebe dies zulassen; auch bei der Anordnung der Frischluftzuführung kann man diesem Aufwirbeln entgegenarbeiten, indem man die Frischluft mit Hilfe von Rohrleitungen in der Nähe der Decke unter einem gewissen Ueberdruck einführt und die Abführung der ver-

\* Vorbeugungsmaßregeln fallen in den Rahmen der nachbeschriebenen Entstäubungsmethoden und werden in Deutschland bereits viel in Anwendung gebracht.\*

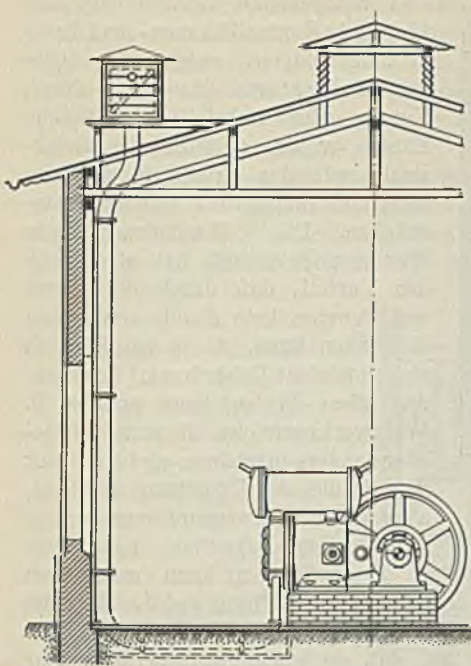


Abbildung 2.  
Luftentstaubung für Kompressoren.

brauchten Luft in der Nähe des Fußbodens bewirkt. Auf diese Weise kann man auch in Gießereien, soweit sich diese als geschlossene Räume einrichten lassen, das Aufwirbeln von Staub verhindern.

Geht man nun zu praktischen Ausführungen über, so sind zunächst die Anordnungen zu erwähnen, die als Frischluftzuführungen staubfreie Luft in die Arbeitsräume hineinschaffen sollen. Diese, aus der freien Atmosphäre entnommene

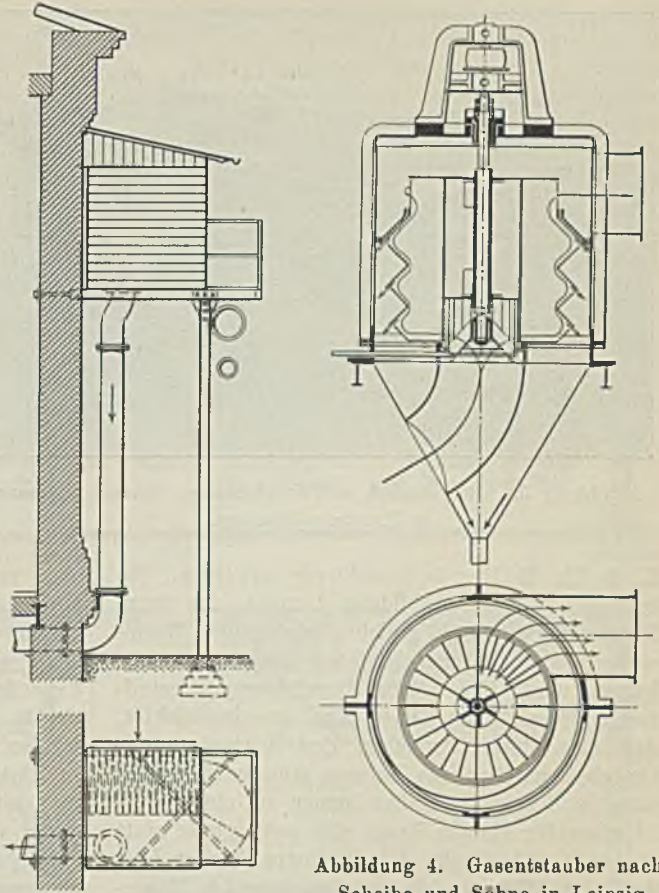


Abbildung 4. Gasentstauber nach Scheibe und Söhne in Leipzig.

Frischluft ist aber, wie oben eingehend erörtert wurde, in hohem Maße mit Staub beladen, so daß man zu einer Reinigung dieser Luft schreiten muß. Als besonders wirksam haben sich für diesen Zweck die Luftfilter der bekannten Firma

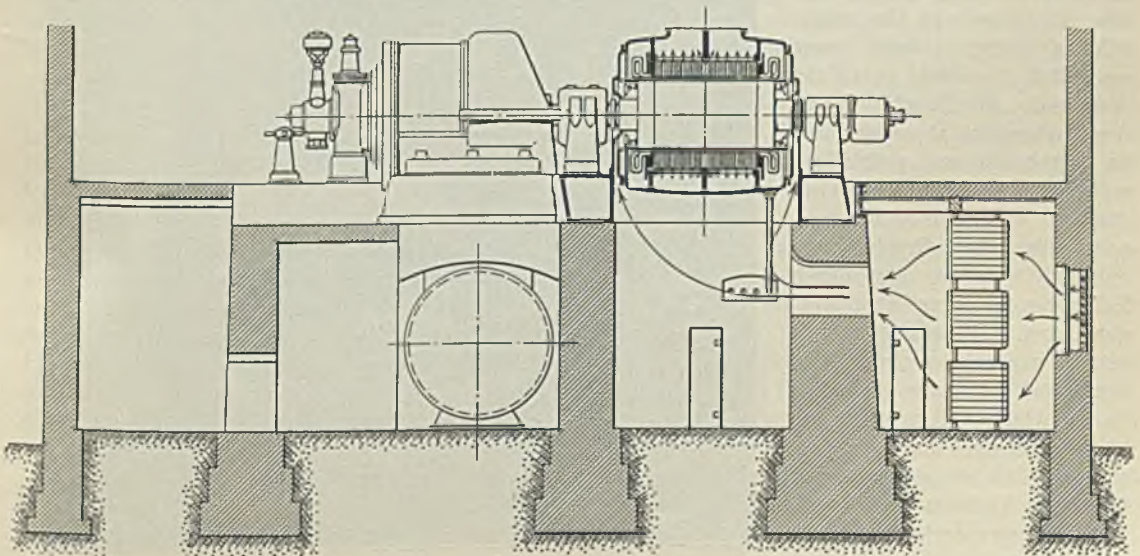


Abbildung 3. Schema für Luftentstaubung an Dynamos, Elektromotoren usw.

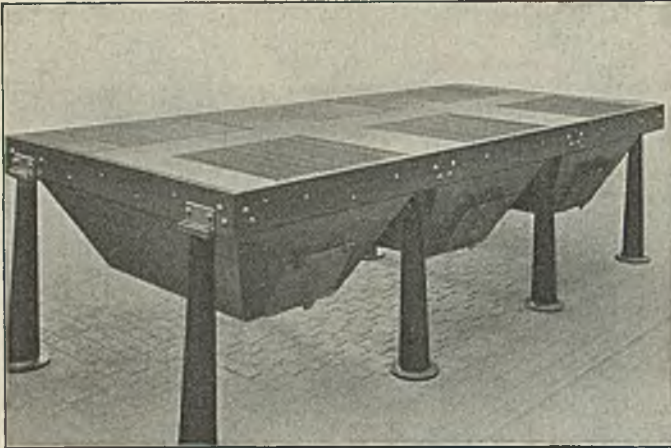


Abbildung 5. Gießputztisch mit Entstaubung. Bauart Gutmann in Hamburg-Ottensen.

K. & Th. Möller in Brackwede erwiesen. Sie bestehen, wie die Abbildung 1 zeigt, aus einem Rahmenwerk, durch welches ein langes Baumwollengewebe in Taschenform ausgespannt erhalten wird (daher die Bezeichnung Gestelltaschenfilter). Die Filter sind so eingerichtet, daß man durch Anziehen der Schrauben das Gewebe zwischen den Rahmen stets nachspannen kann, und dasselbe daher immer auf einem verhältnismäßig kleinen Raum eine sehr große glatt gespannte Oberfläche der durchstreichenden Luft darbietet. Diese Gestelle werden sowohl in Mauerwerksöffnungen, als auch in Kammern aus Blech oder Holz so eingebaut, daß die zu reinigende Luft die Filtertasche, die beim Aneinanderlegen mehrerer Rahmen entsteht, von außen nach innen durchsetzen muß. Dabei werden sämtliche von ihr mitgeführten Teilchen, wie Staub und Ruß, an der gerauhten Außenseite der Taschen bzw. des Tuches sich absondern und im Staubluftraum verbleiben, während die Luft filtriert in den an der offenen Taschen-seite liegenden Reinluftraum eintritt, von wo sie durch Leitungen weitergeführt werden kann. Diese Filter verlangen nur sehr geringe Wartung, und man kann sie schon durch Abklopfen vorreinigen; ein wirksames Reinigen, das sich von Zeit zu Zeit empfiehlt, bieten die Vakuum- und Preßluftreinigungsvorrichtungen, die später hier noch erwähnt werden sollen. Die Filter finden

eine weitgehende Verwendung zum Einbau in Zentrallüftungs- und Luftheizungsanlagen, welche mit Hilfe von Exhaustoren die Luft durch Kanäle oder Rohrleitungen in die Räume, welche gelüftet oder gleichzeitig mit der Frischluftzuführung auch geheizt werden sollen, hineindrücken. Dieses Hineindrücken der filtrierten Frischluft hat aber noch den Vorteil, daß durch die Türen und Fenster kein Staub von außen eindringen kann, da in den Räumen ein gewisser Ueberdruck herrscht. Auf diese Weise kann man z. B. Walzwerksantriebe, die man in Glas- oder andere Gehäuse einbaut, vor dem Staube der Umgebung schützen, aber auch in Bureauräumen und in maschinellen Betrieben, oder, wie

oben erwähnt, in Gießereien kann man diese Methode der staubfreien Lüftung und Luftheizung in Anwendung bringen. Die Türen ordnet man dabei so an, daß sie nach innen in die unter Ueberdruck stehenden Räume schlagen, so daß sie im geschlossenen Zustande noch angepreßt werden.

Das gleiche Verfahren der Luftreinigung bringt man mit Vorteil bei Kompressoren zur Erzeugung von Preßluft an, wie die Abbildung 2 zeigt, außerdem aber kann man, wenn sich die eben erwähnte Methode der staubfreien Aufstellung von Walzwerksantriebsmaschinen, be-

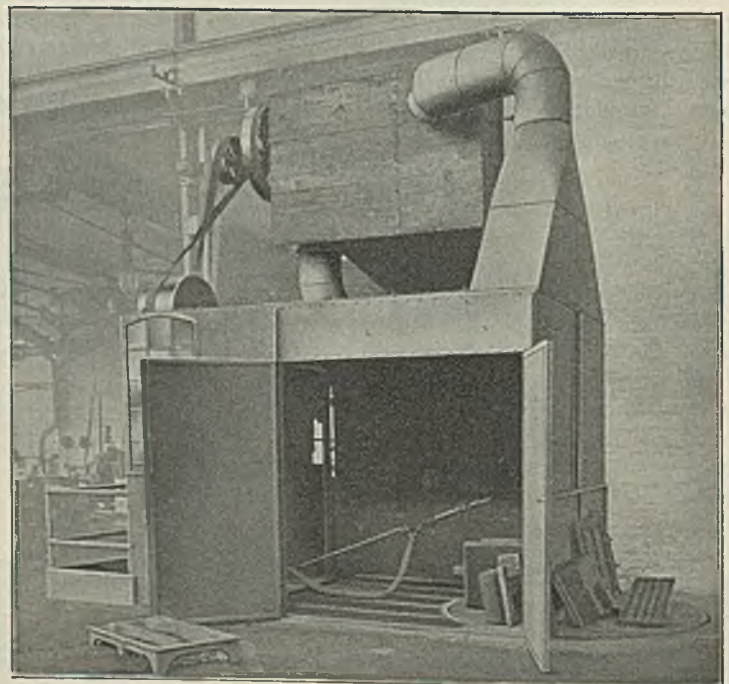


Abbildung 6. Entstaubung eines Sandstrahlputzhauses.

sonders von Elektromotoren, oder von Dynamos, Turbodynamos als nicht angängig erweisen sollte, diese Maschinen mit staubfreier Luft umgeben, indem man die in Abbildung 3 dargestellte Weise wählt und die Luft ebenfalls durch ein solches Gestelltaschenfilter reinigen läßt.

Die gleiche Sorgfalt für Staubentfernung, wie man sie bei Kompressoren anwendet, hat man aber auch bei Gaskraftmaschinen walten zu lassen, die ja einmal dem im Gas enthaltenen Staub ausgesetzt sind und andererseits den Verunreinigungen der anzusaugenden Luft. Bei der Luft wird man sich hier in derselben Weise, wie bei den ebenerwähnten Beispielen, zu helfen wissen, beim Gas aber muß man andere Verfahren anwenden, die in den Hüttenwerken bereits in mehr oder weniger großem Maßstabe zur Durchführung gelangt sind. Als solche sind die Staubkammern zu nennen, die auf Verlangsamung des Gasstromes zur Staubabscheidung basiert sind, und die gewöhnlichen Naßreiniger für Gas, dann die in dieser Zeitschrift wiederholt beschriebenen Zentrifugal-Gegenstrom-Gaswascher von Eduard Theisen in München.

Es sei hier noch auf ein besonderes Verfahren hingewiesen, das sich auf die Entstaubung vorwiegend in trockenem Zustande unter Zuhilfenahme der Zentrifugalkraft bezieht. Das der Firma R. Scheibe & Söhne in Leipzig patentierte Verfahren beruht auf demselben Prinzip wie die Dampfentöler dieser Firma und dient zur Entstaubung von Luft, Gasen oder Dämpfen. Die Wirkungsweise des in Abbild. 4 dargestellten Apparates ist die folgende: Die zu entstaubende Luft usw. wird durch den unteren Anschlußstutzen des als Ventilator wirkenden Entstäuberrades angesaugt und in der Pfeilrichtung durch den Apparat hindurchgedrückt. Auf diesem Wege erhalten die Staubteilchen im Zentrifugenrad eine weitaus größere Fliehkraft als die Luft, so daß sie an die innere Mantelfläche des Zentrifugenrades geschleudert und dort mit großer Energie angedrückt werden, und daher die weiterströmende Luft die Staubteilchen nicht wieder mit fortreißen kann. Da nun der

Trommelmantel konisch ausgebildet ist, zerlegt sich die Zentrifugalkraft der Staubteilchen in zwei Komponenten, deren eine diese Teilchen normal zur Mantelfläche andrückt und deren andere bewirkt, daß sie an dieser inneren schrägen Mantelfläche entlang rutschen und durch die in der Abbildung wiedergegebenen Schlitze in den Trichterraum unterhalb des Flügelrades gelangen, der außerhalb des Gas- oder Luftstromes liegt. Da in diesem Räume immer ein Ueberdruck

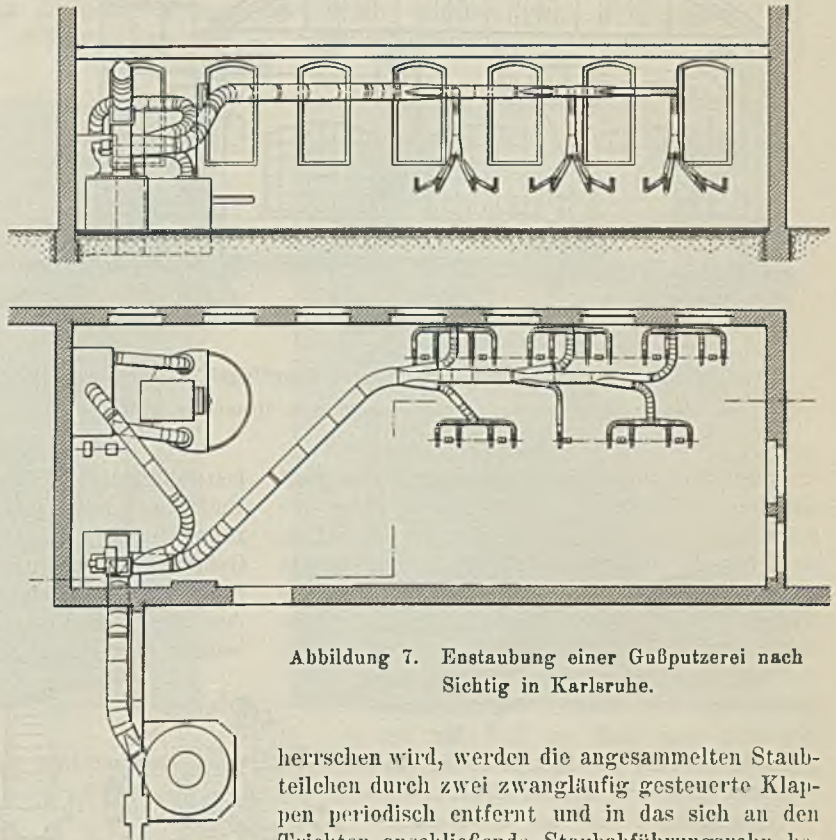


Abbildung 7. Entstaubung einer Gußputzerei nach Sichtig in Karlsruhe.

herrschen wird, werden die angesammelten Staubteilchen durch zwei zwangläufig gesteuerte Klappen periodisch entfernt und in das sich an den Trichter anschließende Staubabführungsrohr befördert. Auf diese Weise geschieht die Staubabführung, falls sie ins Freie geht, ohne Aufwirbelung, oder, falls sie in eine Transportschnecke usw. geht, derart, daß sich der Ueberdruck aus dem Entstäuber nicht darin fortpflanzen kann. Wenn es sich darum handelt, stark klebrige, wenig flüssige und fein verteilte Bestandteile, z. B. Teer in Generatorgas, aus einem gasförmigen Körper zu scheiden, so ist es selbstverständlich auch bei diesem Entstäuber zu empfehlen, zur Erleichterung der Abführung der ausgeschiedenen Bestandteile aus dem Zentrifugenrad und dem Sammeltrichter Wasserspülung zu Hilfe zu nehmen. Da man in solchen Fällen bei diesem Apparat mit sehr geringen Mengen von Spülwasser auskommt, so genügt es, dasselbe im Saugstutzen mit Hilfe einer Streudüse in das zu reinigende Gas usw. einzuspritzen; in manchen Fällen empfiehlt es sich aber auch, statt Wasser

Dampf von geringer Spannung im Eintrittstutzen in kleinen Mengen einzuführen. Der Antrieb dieser Entstäuber kann durch Transmission, besser noch durch direkte Kupplung mit einem Elektromotor geschehen.

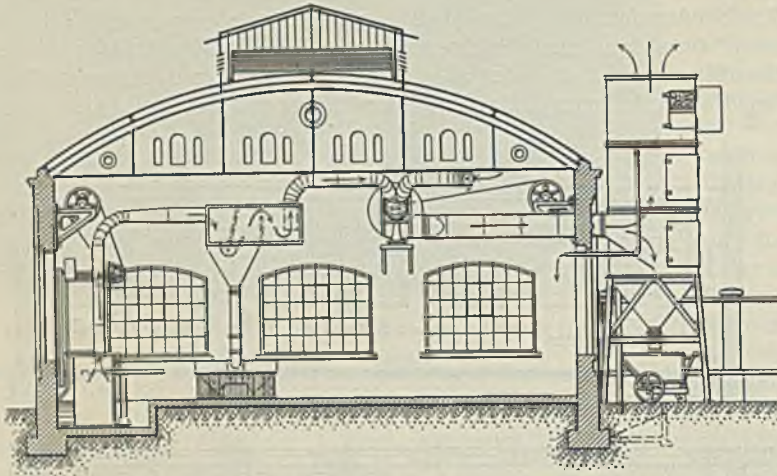


Abbildung 8. Anordnung eines kombinierten Zentrifugal-Naßfilters zur Gußputzereientstaubung nach Dannenberg & Quandt in Berlin.

Diese Beispiele der Entstaubung von Luft und Gas, bei denen die Luft oder das Gas für die weitere Verwendung gereinigt werden sollen, werden voraussichtlich genügend Anhaltspunkte geben, um den Interessenten darzutun, welche Hilfsmittel als wirksam in der Praxis zu erhalten sind. Es muß natürlich erwähnt werden, daß die im Folgenden als Mittel zur Gewinnung des Staubes beschriebenen Apparate von Fall zu Fall für den gleichen Zweck als brauchbar in Anwendung gebracht werden können.

Uebergehend zu der Staubentfernung in Gießereien, Hüttenwerken usw. möchte ich als wesentlich vorausschicken, daß diese Betriebe nur zum Teil als eigentliche Stauberzeuger in Frage kommen können, weil als solche in bedeutend höherem Maße oftmals die damit verbundenen Nebenbetriebe in Betracht zu ziehen sind, so daß sich die Hauptbetriebe des aus den Nebenbetrieben entfallenden Staubes erwehren müssen. Als solche Nebenbetriebe sind für die Gießereien die Gußputzereien und Gußschleifereien, die Emallierwerke und in gewissem Sinne auch die Verzinnereien, die Modellschneidereien usw., für die Hüttenwerke u. a. die Thomasphosphatmühlen und die Eisen-Portlandzement-Fabriken zu nennen. Es sollen daher im Folgenden an Hand einer Reihe aus der Praxis herausgegriffener Beispiele diese Staubquellen und deren Entstaubung erläutert werden.

Allen diesen Anlagen gemeinsam anzupassen ist etwa folgender Grundgedanke: Während im Vorstehenden die aus dem Freien entnommene Luft oder dergl. vor dem Eintritt in die Nutzräume vom Staube befreit wurde, indem man durch poröse Tücherfilter oder durch Zentrifugalkraft diese Reinigung herbeiführt, hat man es hier zunächst mit Stauberzeugern zu tun, die in den mit so gereinigter Luft beschickten Räumen Aufstellung finden und dieser reinen Luft große Mengen Verunreinigungen zuzuführen in der Lage sind. Um dies zu verhindern, muß man sich bemühen, gleich am Entstehungsort die Staubgefahr zu bannen, und man umgibt daher diese Maschinen oder ihre stauberzeugenden Teile mit Gehäusen so weit, daß die Arbeitsfähigkeit der Maschinen nicht behindert, ein Entfliehen des Staubes in den freien Arbeitsraum aber vermieden wird. Diese Gehäuse oder Gehäuseteile muß man, um die Anhäufung des Staubes zu verhindern, mit Transportmitteln für den Staub in Verbindung bringen, und zwar bedient man sich dabei der Luft, die man mit

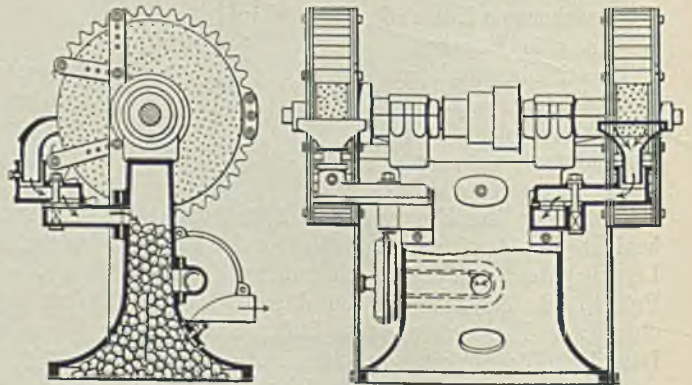


Abbildung 9. Schema der Entstaubung an Schleifmaschinen.

Bauart Meyer & Schmidt in Frankfurt-Bockenheim.

Hilfe von Exhaustoren rasch vorwärts bewegt, so daß sie an den Stellen, die Stauberzeugung durch maschinelle Vorrichtungen aufweisen, rasch abgesaugt wird. Die Befreiung dieser Luft vom mitgerissenen Staub soll weiter unten eingehendere Erläuterung finden. Diese Staubabsaugvorrichtungen bewirken also die Beseitigung des Staubes usw. am Orte der Entstehung, man

muß sie daher, um eine vollkommene Wirkung zu erzielen, so anordnen, daß sich kein, wenn auch noch so geringer Teil des Staubes oder dergl., der Unschädlichmachung entziehen kann. Dies erfordert, daß man die Ansaugstellen so eng der Erzeugungsstelle des Staubes anschließt, daß nebenbei kein Staub entweichen kann. Die engen Anschlüsse, die sich der Form des Stauberzeugers möglichst anpassen, ergeben aber auch den größten Nutzeffekt hinsichtlich der Saugwirkung, denn nimmt man diese Vorrichtungen zu weit an, so kann die ganze Anlage hinfällig werden, weil dann die Saugwirkung auf-

leitung bis zum Exhaustor, wo man sie, wie später erörtert werden soll, von der Luft trennen kann, oder sie gehen mit der Luft durch den Exhaustor hindurch und werden im Druckrohr weiterbefördert. Man bildet nun die Saugstellen, wie oben erwähnt, derart aus, daß die Späne oder der Staub schon beim Entstehen vom Luftstrom erfaßt und in die Rohrleitung hineingerissen werden. Die Ansaugstellen müssen also das Werkzeug, sei es ein Messerkopf einer Holzhobelmaschine, der Stein einer Schleifvorrichtung oder dergl., umfassen, ohne es in seiner Wirksamkeit zu behindern. Ansammlungen von Staub

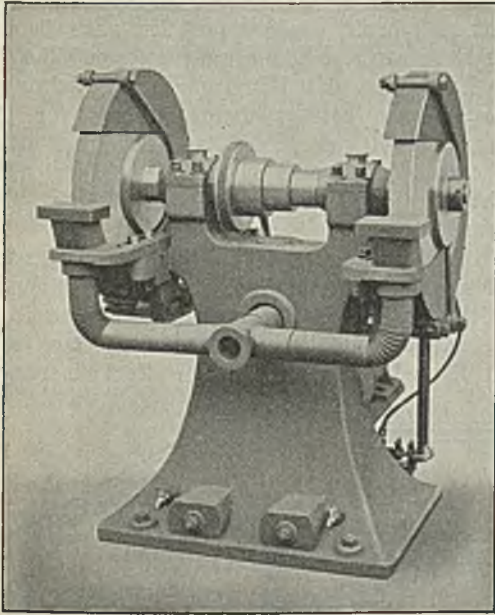


Abbildung 10. Entstaubung an Schleifmaschinen.  
(Vorderansicht.)

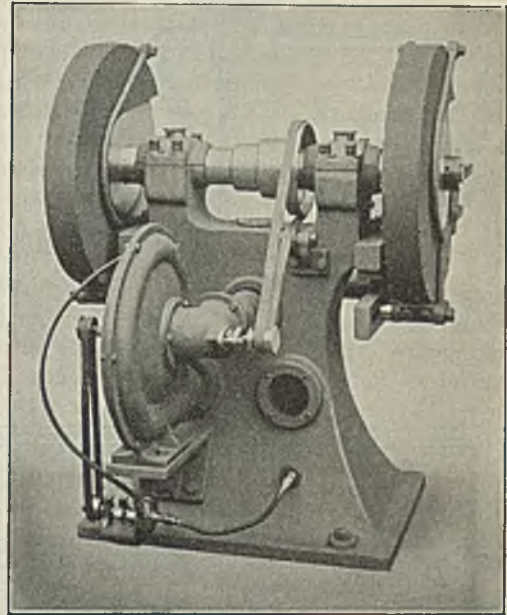


Abbildung 11. Entstaubung an Schleifmaschinen.  
(Rückansicht.)

hört oder so schwach wird, daß der Staub nicht in die Rohrleitung zur Weiterbeförderung hineingelangt.

Diese Anlagen arbeiten fast stets mit Zentrifugalexhaustoren, die bei 200 mm Wassersäulendruck mit etwa 25 m/Sek. Luftgeschwindigkeit betrieben werden. Ein solcher Exhaustor saugt aus einer geschlossenen Rohrleitung Luft ab und drückt sie ebenfalls durch eine Rohrleitung weg, wobei man, besonders bei größeren Materialstücken, wie sie z. B. die Späneabsaugung mitführt, deren Absonderung schon vor dem Exhaustor bewirken muß, damit ihn die Stücke nicht verletzen oder in seiner Arbeit behindern. Verzweigt man nun das Saugrohr bis zu den Stellen, wo Späne oder Staub entfernt werden müssen, so wird die Luft an diesen Stellen in das Rohr hineinströmen, die Späne oder der Staub werden mitgerissen und durchwandern die Rohr-

oder Spänen an der Ansaugstelle müssen aber unbedingt vermieden werden. Diese Anforderungen erscheinen auf den ersten Blick sehr einfach, da man sie ja durch verhältnismäßig einfache Hilfsmittel erreichen kann, aber sie haben doch anfänglich bei der Konstruktion solcher Anlagen Schwierigkeiten geboten, solange man sich nicht auf längere Erfahrungen stützen konnte und man die Anlagen in ihrer Gesamtheit nicht fehlerlos auszuführen vermochte. Nimmt man beispielsweise\* an, an einer Holzhobelmaschine, bei der bedeutende Spänemengen fallen. — es gibt darunter solche, die in der Stunde bis zu 3 cbm, d. h. rund 1000 kg Späne liefern — verstopfe sich aus irgend einem Grunde die

\* Vgl. die Arbeiten von Prof. Prandtl und Oberingenieur Geiger von der Maschinenbauanstalt Nürnberg-Augsburg; „Zeitschr. d. V. d. Ing.“ 1904 5. März S. 348 u. 10. Sept. S. 1389.

Rohrleitung, so wird in Kürze der ganze Rohrstrang angefüllt sein, und alle Maschinen, die am gleichen Rohrstrang hängen, müssen abgestellt werden. Die Rohre werden dann ge-

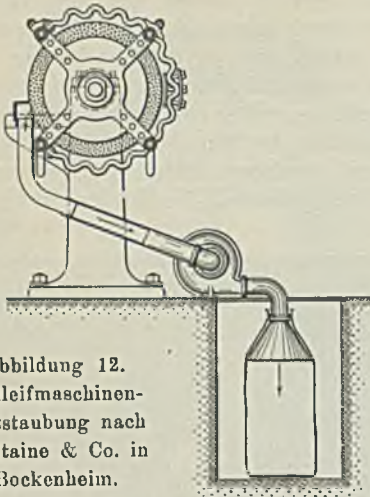


Abbildung 12.  
Schleifmaschinen-  
Entstaubung nach  
Fontaine & Co. in  
Bockenheim.

reingt, wozu man Putzöffnungen angebracht hat, worauf die Arbeit bis zur nächsten Verstopfung weitergehen kann. In vielen Fällen reinigt man diese Rohre auch so, daß man den Ex-

weil man eben nicht von Anfang an sachlich richtig vorgegangen war.

Um am Ende einer Saugleitung einen bestimmten Unterdruck zu erzielen, muß man an der Saugöffnung des Exhaustors einen größeren Unterdruck erzeugen, weil in der Rohrleitung durch Reibung ein Teil dieses Unterdruckes verzehrt wird. Dieser Verlust ist abhängig von dem Durchmesser und der Länge der Rohrleitung, sowie von der Geschwindigkeit, mit welcher der Luftzug durch das Rohr streicht. Der Verlust ist zwar unvermeidlich, immerhin kann man ihn in mäßigen Grenzen halten, wenn man die engen Rohre möglichst kurz hält, schlanke Bogen verwendet und die Einmündungen der Abzweigungen nicht zu schroff, sondern tunlichst nahe in der Saugrichtung, also unter ganz spitzen Winkeln zur Längsachse der Hauptrohrleitung anbringt. Beispielsweise beträgt dieser Verlust für ein Rohr von 500 mm  $\phi$  auf eine Länge von 42 m bei einem Unterdruck an der Saugöffnung des Exhaustors von 32 mm genau die Hälfte, also 16 mm.

Die Absagemethode ist für Gußputztische, Sandstrahlgebläse zum Gußputzen und Dekapieren, Schleifmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Beizeereien, zur Abführung schädlicher Gase und von Säuredämpfen, ferner für Zerkleinerungs-

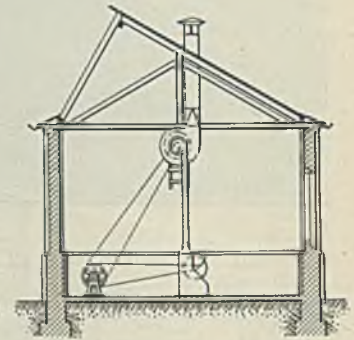
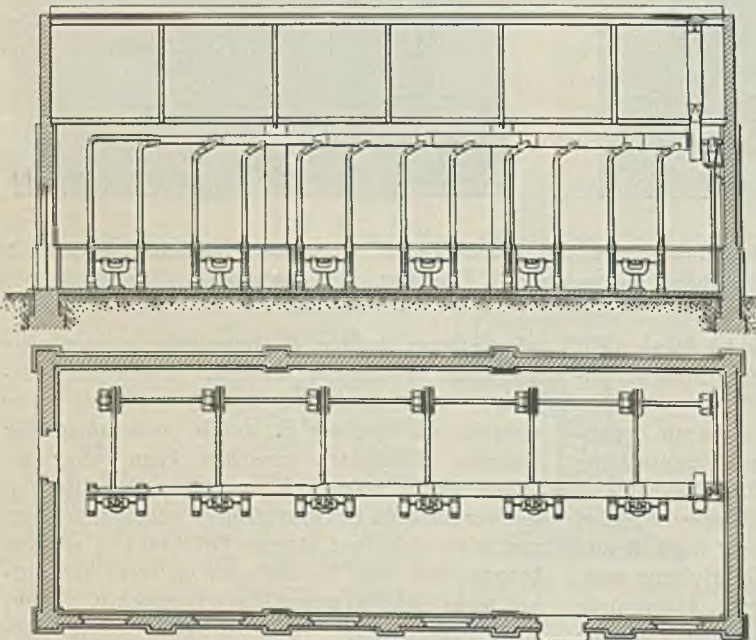


Abbildung 13. Entstaubungsanlage einer Schleiferei nach Spel-leken Nachfolger in Barmen.

haustor schneller laufen läßt, bis eben alles angesammelte Material herausgesaugt ist. Dieses Schnellerlaufenlassen kostet natürlich bedeutende Kraft, die möglicherweise bei der Neuanlage nicht vorgesehen gewesen war, so daß man mindestens zu recht unwirtschaftlichen Ergebnissen der Staubbeseitigungsanlagen kommen kann,

maschinen, Brenn- und Glühöfen u. v. a. m. theoretisch die gleiche und erfordert von Fall zu Fall praktische entsprechende Ausführung, die nachstehend an Beispielen näher besprochen werden soll.

Die Entstaubung von Gußputztischen, deren einer in Abbildung 5 wiedergegeben ist, geschieht in der Weise, daß man das Absaugerohr der Exhaustorleitung in den Raum unter den Belagrosten des Tisches einführt und dort eine so rasche Luftbewegung erzeugt, daß der Staub nicht in den Arbeitsraum entweichen kann. Die



Querschnittsverhältnisse der Tischrostöffnung und die Arbeitsweise beim Putzen auf diesen Tischen bringen es mit sich, daß man nur durch sehr kräftige Exhaustorwirkungen dieses Ziel erreicht, ein Umfassen der stauberzeugenden Stellen ist hier nicht angängig. Einen Schritt weiter auf diesem Gebiete, und zwar, indem man das Umfassen der Stauberzeuger durch ein Gehäuse herbeiführt, hat man bei den schon vielfach beschriebenen Sandstrahlgebläsen gemacht. Abbildung 6 zeigt ein Sandstrahlputzhaus (Bauart Gutmann), an dessen Dach die Staubabführung angeordnet ist. Man beschränkt hier also die Stauberzeugung auf einen kleinen Raum und kann von da durch Exhaustoren den Staub absaugen, indem man in dem Putzhaus einen Unterdruck erzeugt. Ob man den Staub zwingt, den ganzen zu entstaubenden Raum zu durchfliegen, oder ob man die Wirkung am Boden so kräftig ausführt, daß der in dem Raume bedienende Arbeiter vom Staub nicht weiter belästigt wird, ist eine konstruktive Frage, die von Fall zu Fall auch bei Erörterung des Kraftbedarfes einer solchen Anlage zu entscheiden ist. Ueber die Gesamtausführung von Gußputzereientstaubungen geben die Abbild. 7 u. 8 näheren Aufschluß, so daß sich wohl deren noch weitergehende Beschreibung erträgt.

In Schleifereien hat man es nun mit Stauberzeugern zu tun, deren Arbeitsbereich mit Hilfe von eng anschließenden Absaugestutzen besser umfaßt werden kann, als es bei den vorher erwähnten Einrichtungen möglich ist, es geht dies aus den Abbildungen 9 bis 13 deutlich hervor. Abbildung 9 zeigt die Ausnutzung des Ständers der Schleifmaschinen zum Zwecke der Staubbeseitigung. Das Füll- und Filtriermaterial ist Koks, und die Luftentstaubung geschieht hier trocken. Abbildung 10 und 11 entsprechen der Ausführung der Naxos-Union in Frankfurt und zeigen, daß dabei eine kleine Pumpe Wasser über das Füllmaterial, das ebenfalls im Ständer eingesetzt wird, laufen läßt, um wirksamer den Staub niederzuschlagen. Abbildung 12 ist die Ausführung der Firma Fontaine & Co. in Bockenheim, welche die Trockenentstaubung in einem Sack vornimmt und gewissermaßen den Uebergang zu der gemeinsamen Entstaubung einer größeren Anzahl Schleifmaschinen nach Bauart Spelleken (vgl. Abbildung 13) bietet. Diese letztere Bauart wird von verschiedenen Lieferanten ausgeführt, so daß man sie in den weitaus meisten Fällen in Anwendung in der Praxis findet. (Forts. folgt.)

## Theoretische Betrachtungen über die Vorgänge im Kupolofen.

Von Dr. H. Holm in Nürnberg.

Zum Vergleich mit dem Prozeß im unteren Teil des Kupolofens sollen, wie es schon oft geschehen, in den nachstehenden Betrachtungen die Vorgänge dienen, die sich in einem Gaserzeuger abspielen. Zum besseren Verständnis des Späteren sei jedoch eine kurze Darlegung der schon bekannten Verhältnisse gestattet.

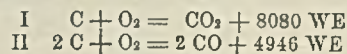
Ein Schachtgenerator mit Rost, mit Koks beschickt, und ohne Zusatz von Wasserdampf arbeitend, befinde sich im Beharrungszustand, d. h. die Temperaturen in den einzelnen Zonen sollen sich so eingestellt haben, wie sie der regelmäßig zugeführten trockenen Luftmenge und dem Schachtquerschnitt entsprechen. Brennstoffzufuhr und Schlackenabfuhr sollen fortlaufend dem Betrieb entsprechend erfolgen.

An einem solchen Gaserzeuger sind folgende Verhältnisse nachgewiesen: \* Bei der über dem Rost herrschenden Glut findet äußerst rasch Vereinigung von Luftsauerstoff mit dem Koks-kohlenstoff zu Kohlensäure statt. Schon wenige Zentimeter über dem Rost hat die Kohlensäuremenge ihren Höchstwert erreicht. Die Höhe dieser Zone hängt von der Windgeschwindigkeit und von der Beschaffenheit des Koks ab. Je

höher die Temperatur, um so schneller findet, sobald der Luftsauerstoff gebunden ist, durch Berührung mit dem glühenden Koks Reduktion zu Kohlenoxyd statt. Die Reduktion gebraucht Wärme, und je größer die verbrauchte Wärmemenge ist, desto rascher ist der Temperaturabfall.

Aus der Gasanalyse und der spezifischen Wärme der Gase lassen sich nun Temperatur und Wärmehalt berechnen. Die folgenden Rechnungen sind eine Anwendung der Rechnungsweisen, wie sie Geipert\* und Bunte bei Verbrennungsvorgängen angewendet haben.

Der Wärmehalt eines Körpers ist gleich dem Produkt aus seiner spezifischen Wärme und seiner Temperatur. Sind von diesen Größen Wärmehalt und spezifische Wärme bekannt, so gibt die Gleichung  $t = \frac{W}{c}$  die Abhängigkeit der Temperatur  $t$  von der Wärmemenge  $W$  und der spezifischen Wärme  $c$  wieder. Zur Berechnung von  $W$  dienen die Gasanalyse und folgende thermochemische Gleichungen:



(In den Gleichungen bedeutet 1 C 1 Kilogramm Kohlenstoff.)

\* Vergl. u. a. Körting: Ueber Gasgeneratoren. „Stahl und Eisen“ 1907, 15. Mai, S. 685.

\* „Journ. f. Gasbel.“ 1906, 19. Mai, S. 437.

Aus Gleichung I geht hervor, daß bei der Bildung von 1 cbm Kohlensäure (enthaltend 0,536 kg Kohlenstoff) 4334 WE entwickelt werden, nach Gleichung II von jedem cbm Kohlenoxyd (mit ebenfalls 0,536 kg Kohlenstoff) entsprechend 1327 WE. Sind nun  $n\%$  Kohlensäure und  $m\%$  Kohlenoxyd in einem Generatorgas enthalten, so sind in der Zone ihrer Entstehung  $\frac{m \cdot 4334 + n \cdot 1327}{100} = W$  WE im cbm Gas, abzüglich geringer Wärmemengen, auf die unten noch eingegangen wird, enthalten.

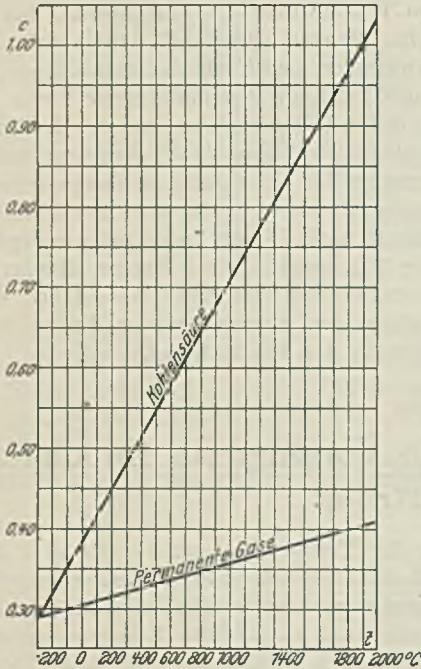


Abbildung 1.

Die spezifische Wärme der Gase ist von Le Chatelier bestimmt worden; Schaubild 1 gibt die von ihm gefundenen Werte für Kohlensäure und für die permanenten Gase auf den cbm bezogen wieder. In dem betrachteten Gaserzeuger kommen nun nach dem Verbrauch von Sauerstoff nur Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff vor, von denen die letzten beiden zu den permanenten Gasen gehören. In Schaubild 2 sind die spezifischen Wärmen solcher Gasgemenge mit Kohlensäuregehalten bis zu 21% — dem größtmöglichen Wert, wenn Kohlenstoff in atmosphärischer Luft verbrennt — bei verschiedenen Temperaturen zusammengestellt. Sie sind durch einfache Rechnungen aus den Werten des Schaubildes 1 gefunden.

Bei Ermittlung der spezifischen Wärme muß deren Zunahme mit der Temperatur berücksichtigt werden, wie aus folgender Ueberlegung hervorgeht. Ein Gas von hoher Temperatur  $t^0$  kann nicht die Wärmemenge abgeben, die der

spezifischen Wärme bei  $t^0$  entspricht, es ist nur der Mittelwert ausnutzbar zwischen dem Wert für  $t^0$  und dem der Endtemperatur nach der Wärmeabgabe, der Wert bei  $\frac{t}{2}$ . Bei der Erwärmung eines Gases auf  $t^0$  nimmt das Gas umgekehrt eine Wärmemenge auf, die ebenfalls der mittleren spezifischen Wärme zwischen Anfangs- und Endtemperatur entspricht, der spezifischen Wärme bei der Mitteltemperatur  $\frac{t}{2}$ . Bei Berechnung des Wertes für  $c$  schätzt man zunächst nach dem Kohlensäuregehalt und dem Wärmehalt des Gases die der Zone entsprechende Temperatur  $t$  ein; aus dem Schaubild 2 wird die spezifische Wärme ermittelt, die das Gas bei  $\frac{t}{2}$  besitzt, aus diesem Wert für  $c$  und dem für  $W$  gefundenen wird  $t$  berechnet. Aus der Abweichung der so berechneten und vorher angenommenen Temperatur

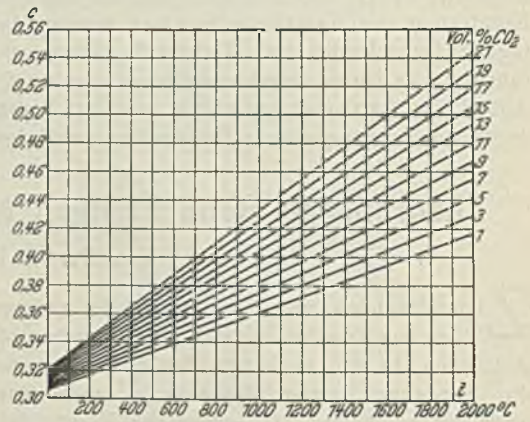


Abbildung 2.

erhält man durch Interpolation den richtigen Wert für  $t$ .

Aus einem Gas von der Zusammensetzung 15% Kohlensäure, 11,3% Kohlenoxyd und 73,7% Stickstoff — die Analyse entspricht dem Gas wenige Zentimeter über dem Rost — berechnet sich also der Wärmehalt

$$W = \frac{15 \cdot 4334 + 11,3 \cdot 1327}{100} \sim 800 \text{ WE.}$$

Die Wärme wird, abgesehen von geringen Verlusten durch Strahlung und von allerdings nicht unbeträchtlichen Wärmemengen, die zur Erwärmung des Koks dienen, von einem cbm Gas aufgenommen.\*

\* Der Abzug für Kokerwärmung läßt sich berechnen aus dem Produkt der Menge Kohlenstoff in kg, die in einem Kubikmeter Gas enthalten ist, der Höchsttemperatur und der mittleren spezifischen Wärme zwischen Anfangs- und Höchsttemperatur. Zur Berechnung der spezifischen Wärme von Koks hat Kunze (Ann. d. Phys., IV. Folge, Band 14.)

Zur Ermittlung von  $c$  schätzen wir in diesem Beispiel die Höchsttemperatur auf  $1800^\circ$ , für die spezifische Wärme der Gase bei  $900^\circ$  finden wir aus Schaubild 2 0,405, aus Gleichung  $t = \frac{W}{c}$  erhalten wir für  $t 1975^\circ$  und schließlich unter Benutzung des hiernach richtigen Wertes für  $c$  von 0,41  $t = 1950^\circ$ .\*

In demselben Gaserzeuger etwa 1 m oberhalb dieser Schicht ergebe die Gasanalyse die Zusammensetzung 0,2% Kohlensäure, 34,3% Kohlenoxyd und 65,5% Stickstoff. Der Wärmeinhalt dieses Gases in der Zone wird durch gleiche Rechnung zu 464 WE und die Temperatur zu  $1360^\circ$  ermittelt.\*\* Wärmeinhalt und Temperatur sind in dieser Zone also bedeutend gesunken. Wenn man ferner berücksichtigt, daß noch Strahlungsverluste, Feuchtigkeit der Luft und des Koks und andere wärmeverbrauchende Faktoren hinzukommen, so ist leicht zu erkennen, daß praktisch in einem solchen Gaserzeuger in verhältnismäßig geringer Höhe über der zuerst betrachteten Zone Temperaturen herrschen, bei denen der Schmelzpunkt des Roheisens ( $1150^\circ$  bis  $1200^\circ$ ) unterschritten ist.

Schaubild 3 veranschaulicht die Abhängigkeit der Temperatur vom Wärmeinhalt — die zugehörigen Kohlensäuregehalte sind rechts seitlich beigefügt — unter der Voraussetzung, daß kein freier Sauerstoff vorhanden ist, und kein Wasserdampf in der eingeführten Luft enthalten war. Die Kurve ist durch weitere Rechnungen, wie sie oben an zwei Beispielen ausgeführt wurden, entstanden. Sowohl infolge des Umstandes, daß verschiedene Faktoren hierbei nicht berücksichtigt wurden, als auch wegen der Ungenauigkeit der Werte für die spezifische Wärme der Gase bei hohen Temperaturen sind die absoluten Werte der Kurve nicht richtig, sie gibt aber richtige Vergleichswerte, wodurch die Verhältnisse in dem besprochenen Gaserzeuger veranschaulicht werden. Die den tatsächlichen Verhältnissen entsprechende Kurve würde bei annähernd gleichem Verlauf links unterhalb etwa bei  $t = 1100^\circ$  und  $W = 370$  beginnen.

Im unteren Teil des Kupolofens oberhalb der Düsen haben wir vergleichbare Verhältnisse.

eine Formel aufgestellt. In dem vorliegenden Fall wäre ein Abzug von 80 WE auf den Wärmeinhalt für den Kubikmeter Gas nötig. In diesen Betrachtungen sollen jedoch der einfacheren Rechnung und der daher größeren Uebersichtlichkeit wegen die Korrekturen hierfür nicht gemacht werden; es kommt hier besonders auf miteinander vergleichbare Werte an; das Verhältnis dieser zueinander wird durch die Nichtberücksichtigung nicht wesentlich beeinflusst. An einigen geeigneten Stellen ist die hierfür sich ergebende Korrektur angeführt.

\* Bei Berücksichtigung der Wärmeaufnahme durch den Koks wäre  $t = 1780^\circ$  gefunden.

\*\* Durch Kokserwärmung werden die Werte auf etwa 400 WE bezw.  $1150^\circ$  erniedrigt.

Glühender Koks wird von der Gebläseluft getroffen, also wird auch im Kupolofen dort die höchste Temperatur herrschen, wo nach dem vollkommenen Verbrauch von Luftsauerstoff die größte Menge Kohlensäure vorhanden ist. Die Bildung von Kohlenoxyd ganz zu vermeiden, oder sogar mit Sauerstoff-Ueberschuß zu arbeiten, ist bei richtigem Gange des Kupolofens praktisch unmöglich.

Oberhalb der Zone der höchsten Temperatur und des größten Wärmeinhalts findet, wie oben ausgeführt, Reduktion von Kohlensäure zu Kohlenoxyd statt, wenn Koks vorhanden ist. Den kalorischen Wert dieser Reaktion erhält man durch Subtraktion der Gleichung I von Gleichung II, woraus entsteht:

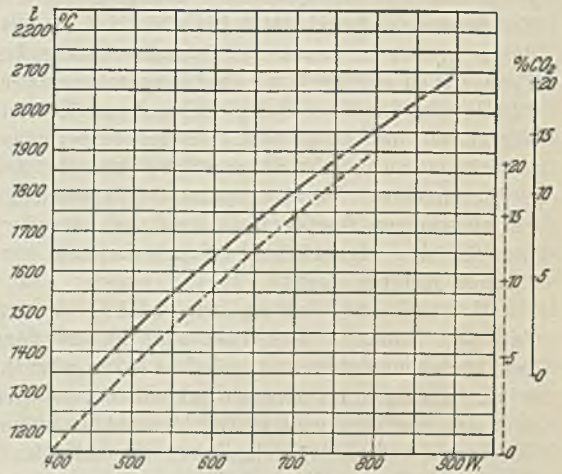
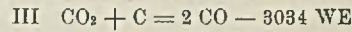


Abbildung 3.

Besser als aus dieser Gleichung geht die Größe des Verlustes aus der Veränderung der Werte für  $W$  und  $t$  mit abnehmendem Kohlensäuregehalt hervor. Die Kurve Schaubild 3 veranschaulicht die Verhältnisse. Temperatur und Wärmeinhalt sind für den Schmelzvorgang das, was Temperatur und Spannung des Wasserdampfes für die Maschinenarbeit bedeuten.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß nur die Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes eines Roheisens für den Schmelzprozeß selbst von Bedeutung sind. Die Wärmemenge, die bei geringerer Temperatur vorhanden ist, kann daher nur zum Vorwärmen der Beschickung ausgenutzt werden. Mit anderen Worten: der Schmelzpunkt  $1150^\circ$  und der diesem Punkt der Ordinate entsprechende Punkt der Abszisse sind für den Schmelzprozeß als Nullpunkt anzusehen und daher als Anfangspunkt des Koordinatensystems gewählt. Nach den Rechnungen, die in Schaubild 3 wiedergegeben sind, sind nun nur höhere Temperaturen vorhanden, praktisch wird die Kurve bei annähernd gleichem Verlauf so

weit links unterhalb liegen, daß die bei der Temperatur  $1150^{\circ}$  vorhandene Wärmemenge nicht unter 400 WE beträgt. Die gestrichelte Kurve gibt den Verlauf unter Berücksichtigung des Wärmeverbrauchs für die Kokserwärmung, der seitlich gestrichelt gezeichnete Maßstab für Kohlensäuregehalte gibt die für  $W$  und  $t$  unter diesen Verhältnissen entsprechende Lage. Werden ferner die normalen Verluste, die bei jedem Betriebe wechseln und nur geschätzt werden können, berücksichtigt, so erhält die Kurve eine diesen entsprechende weitere Verschiebung im gleichen Sinne.

Je näher also die Wärmemenge im Kubikmeter Gas von rechts an 400 bis 450 WE herankommt, desto größer ist der Teil, der nur zur Vorwärmung der Beschickung dienen kann; je größer die Wärmemenge dagegen, die das Kubikmeter mehr als 400 bis 450 WE enthält, desto größer ist auch die Schmelzwirkung der Zone, um so größer daher das Temperaturgefälle.

Durch Gasvermehrung infolge von Kohlensäurereduktion wird dem Gesamtwärmeverlust allerdings zum Teil entgegengewirkt, die der größeren Gasmenge entsprechende Wärmemenge bei niedrigerer Temperatur kommt aber besonders der für den eigentlichen Schmelzvorgang verlorenen Abhitze zugute.

Man erkennt daraus, wie wichtig es ist, daß das Roheisen möglichst nahe an die Zone des höchsten Kohlensäuregehaltes herangebracht wird. Es schmilzt hier am schnellsten, es wird hier am höchsten erhitzt werden und am dünnflüssigsten abfließen. Schmilzt es oberhalb dieser Zone, also bei niedrigerer Temperatur, so wird es zwar noch durch die Zone höherer Temperatur hindurchfließen, die Geschwindigkeit ist aber zu groß, als daß eine merkbare Temperaturzunahme stattfinden könnte.

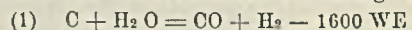
Die in der Zeiteinheit geschmolzene Menge wird, wie ohne weiteres ersichtlich, mit der Annäherung der Schmelzzone an die Zone höchster Temperatur größer, die Schlackenbildung günstiger, und die Aufnahme des Kokschwefels durch das Eisen geringer. Die Höhe dieser Zone über den Düsen und ihr kalorischer Wert sind nun vor allem abhängig von der Menge und Beschaffenheit des Windes und von der Menge und Beschaffenheit des Koks.

Mit der Windmenge wächst die Wärmemenge und damit die in der gleichen Zeit erschmolzene Eisenmenge. Windmenge und Ofenquerschnitt bestimmen die Windgeschwindigkeit. Die Windgeschwindigkeit bestimmt wieder die Schmelzkoksschicht. Die Düsenanordnung muß so sein, daß der Wind sich möglichst gleichmäßig auf den ganzen Querschnitt verteilt. Eine zweite Düsenreihe in nicht zu großer Entfernung von der ersten und von geringerem Querschnitt als dem der ersten kann besonders bei

Kokssorten von geringerer Güte von Vorteil sein. Der hier zugeführte Gebläsewind kann als Sekundärluft wirkend etwa vorhandenes Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbrennen und so eine günstigere Temperaturentwicklung veranlassen.

Feuchtigkeit des Gebläsewindes kann nur einen ungünstigen Einfluß ausüben. Bei hohen Temperaturen wird Wasser durch glühenden Koks zersetzt und dadurch ein Teil der Wärme der Schmelzwärme entzogen, und gerade die Zone der höchsten Wirksamkeit wird am meisten beeinträchtigt. Durch Gasvermehrung wird die Glutzone zwar etwas umfangreicher, aber auf Kosten der Temperatur. Diesem Umstande ist es vermutlich zuzuschreiben, daß an heißen Sommertagen, wenn die Luft bei einer Temperatur von beispielsweise  $30^{\circ}\text{C}$  mit 50 % Feuchtigkeit 15 g Wasserdampf im Kubikmeter enthält, ein schlechterer Ofengang beobachtet wird, als an kühlen Tagen. Auch bei Regenwetter ist der Feuchtigkeitsgehalt infolge der dabei gewöhnlich herrschenden niedrigeren Temperatur häufig nicht so groß. Bei  $15^{\circ}\text{C}$  und 80 % Feuchtigkeit enthält die Luft im Kubikmeter nur 10,25 g Wasserdampf. Es kommt hinzu, daß auf den Kubikmeter geförderter Luft infolge geringerer Menge bei gleichem Volumen dem Kupolofen weniger Sauerstoff bei heißem Wetter zugeführt wird, als an weniger heißen Tagen in der gleichen Zeit. Zeigt doch auch das Gayleysche Windtrocknungsverfahren, daß im Gestell des Hochofens mit trockenem Wind größere Hitze erzeugt wird bei gleichzeitiger Kokersparnis.

Eine Rechnung soll den Einfluß des Wasserdampfes veranschaulichen. Die Zersetzung des Wassers durch glühenden Koks geht nach zwei Reaktionen vor sich; die der einen entsprechende thermochemische Gleichung lautet:



wenn 1 kg Wasser zersetzt wurde. Der Verlust für den Kupolofengang, mit dem die Reaktion verbunden ist, besteht demnach:

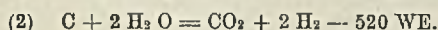
1. aus dem unmittelbaren Koksverlust durch Vergasung; für jedes kg Wasser werden  $\frac{12}{18} = 0,67$  kg Koks-kohlenstoff verbraucht oder 0,75 kg Koks mit 12 % Asche und Wasser;

2. aus der Wärmemenge, die für die Zersetzung des Wassers erforderlich war. Jedes kg erfordert 1600 WE, denen 0,23 kg Koks von 7000 WE Heizwert gleichwertig sind.

Für jedes Kilogramm zersetztes Wasser beträgt der Mehrverbrauch an Koks daher rund 1 kg. Bei der Annahme einer Temperatur der Atmosphäre von  $30^{\circ}\text{C}$  und 50 % Feuchtigkeitsgehalt und einer Windmenge von 1 cbm in der Sekunde beträgt die stündlich zugeführte Wassermenge bezw. die verbrauchte Koks menge  $15 \cdot 3600 \text{ g} = 54 \text{ kg}$ . Mit jedem Kubikmeter

Luft würde die Erniedrigung von  $W = \frac{15 \cdot 1600}{1000}$   
 $= 24$  WE betragen und die entsprechende  
 Temperaturniedrigung  $\frac{24}{0,4} = 60^\circ$  gegenüber  
 trockenem Wind.

Die andere Reaktion, die zur Wasserzer-  
 setzung führt, entspricht der Gleichung



Nach dieser Gleichung werden für jedes  
 Kilogramm zersetztes Wasser 520 WE dem  
 Schmelzraum entzogen, entsprechend 1600 WE  
 im ersten Fall. Die Wirkung auf die Schmelz-  
 zone und Koksverbrauch ist entsprechend ge-  
 ringer. Je höher die Temperatur, desto mehr  
 Wasserdampf wird nach Gleichung (1) zersetzt  
 werden. Bei der verhältnismäßig geringen  
 Menge Wasserdampf herrscht aber hohe Tempe-  
 ratur, das Wasser wird daher zum größten  
 Teil nach Gleichung (1) zersetzt werden, und  
 der Verlust wird dementsprechend groß sein.

Eine Erhöhung der Temperatur des Ge-  
 bläsewindes unter sonst gleichen Verhält-  
 nissen ist günstig, die Kurve Schaubild 3 wird  
 entsprechend der Zunahme von  $W$  und  $t$  nach  
 rechts oben verschoben werden, doch spielen  
 die geringen Schwankungen der Atmosphäre  
 keine wesentliche Rolle, auch wirkt die Luft-  
 verdünnung mit steigender Temperatur dem  
 Wirkungsgrad des Ventilators entgegen. Eine  
 besondere Winderhitzungsanlage kann nur für  
 große Kupolöfen, die lange im Betriebe sind,  
 in Frage kommen.

Guter Gießereikoks muß großstückig und  
 fest sein und eine verhältnismäßig glatte Ober-  
 fläche haben, abgesehen von geringen Asche-  
 und Schwefelgehalten. Je kleiner und poröser  
 die Stücke, desto geringer der freie Querschnitt  
 des Kupolofens, desto geringer auch die Wind-  
 menge und damit der Wirkungsgrad. Bei richtigem  
 Kupolofengange findet nach dem oben Gesagten  
 nur eine unwesentliche Verbrennung von Koks  
 oberhalb der Schmelzzone statt; je besser der  
 Gang, desto größer gelangen die Stücke dem-  
 nach in die Schmelzzone, und nur unter dieser  
 Bedingung kann die Güte des Koks voll zur  
 Geltung kommen.

Wie sind nun die Verhältnisse bei Verwendung  
 von zu viel und zu wenig Füllkoks und Satzkoks?  
 Wie wir gesehen haben, findet die Reaktion der  
 Gleichung III bei zu hoher Koksschicht statt.  
 Sie verbraucht aber Koks-kohlenstoff und zwar  
 um so mehr, je höher die Schicht, bis schließlich  
 jede im unteren Teil verbrauchte Menge Kohlen-  
 stoff als Kohlensäure oberhalb der Zone höchster  
 Temperatur dieselbe Gewichtsmenge Kohlenstoff  
 vergast. Die Koksschicht vermindert sich da-  
 durch, das Eisen sinkt allmählich in die Zone  
 höherer Temperatur herab, bis es schließlich  
 die Zone höchster Temperatur und des größten

Wärmeinhalts erreicht, wenn nicht vorher die  
 nächste Lage Satzkoks die Koksschicht wieder  
 verstärkt. Die Verhältnisse, wie sie unter diesen  
 Umständen herrschen, sind oben an Schaubild 3  
 eingehend erläutert.

Der Verbrauch an Schmelzkoks wird durch  
 den Satzkoks ersetzt. Zu viel Koks bei genü-  
 gender Windmenge kann demnach nie dauernd  
 den Schmelzprozeß verhindern, es wird aber  
 der Wirkungsgrad des Kupolofenprozesses mit  
 wachsender Koks menge abnehmen und das Eisen  
 durchschnittlich matter werden. Wird die Satz-  
 koks menge dauernd so gering gehalten, daß sie  
 den Verbrauch an Schmelzkoks nicht zu ersetzen  
 vermag, so wird die höchste Temperatur in  
 der Schmelzzone infolge von Luftüberschuß nicht  
 erreicht. In dem Fall ist die Gefahr, daß das  
 ungeschmolzene Eisen vor den Düsen erscheint,  
 außerordentlich groß und damit der Gang unter  
 Umständen ganz gestört.

Der Unterschied im Betriebe mit nassem  
 und trockenem Koks kann nur unwesentlich  
 sein. Vollkommen durchränkter Koks einem  
 trockenen kräftigen Windstrom von mehreren  
 hundert Graden ausgesetzt, wie es beim Herunter-  
 sinken der Beschickung im Kupolofen der Fall  
 ist, wird bis weit ins Innere hinein seiner Feuchtig-  
 keit beraubt werden; und wenn noch im Innern  
 großer Stücke einige Prozente Wasser nicht  
 verdampft wurden, bis der Koks die Nähe der  
 Schmelzzone erreicht hat, was bei der geringen  
 Leitfähigkeit von Koks für Wärme wohl der  
 Fall sein kann, so schützt das im Kern zurück-  
 gehaltene Wasser die äußersten Teile nicht  
 vor Glut und Vergasung. Kommt aber Wasser  
 in die Schmelzzone, so wird die Temperatur  
 hier erniedrigt. Der Einfluß kann jedoch kaum  
 merkbar sein.\*

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, daß  
 unter der Voraussetzung günstigster Windmenge  
 die Beschaffenheit und Menge des Satzkoks  
 der wesentlichste Punkt für einen günstigen  
 Kupolofengang sind. Man achte auf die Ver-  
 wendung eines erstklassigen Gießereikoks. Man  
 verwende eine einmalige, reichliche Füllkoks-  
 menge, da sie den Ofenschacht und Inhalt in  
 den Beharrungszustand bringen muß; der Ueber-  
 schuß ist bald verbrannt und kann daher nur  
 kurze Zeit nachteilig sein. Die Satzkoksmenge  
 berechne man annähernd aus der Gattierung und  
 aus dem Kohlenstoffgehalt des Koks.

\* Versuche, die bei der Maschinenfabrik Augs-  
 burg-Nürnberg angestellt wurden, um die Wirkung  
 von nassem Koks auf die Temperatur des geschmolzenen  
 Eisens und auf den Koksverbrauch festzustellen, haben  
 zu keinem Ergebnis geführt. Es wurde Koks mit bis  
 zu 18% Wasser benutzt bei verschiedenen Satzkoks-  
 mengen, und die Temperaturen des Eisens beim Ab-  
 stich wurden mit dem Wannerschen Pyrometer ge-  
 messen. Die Temperaturunterschiede konnten aber  
 nicht mit Sicherheit auf den Einfluß des Wassers im  
 Koks zurückgeführt werden.

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die Veröffentlichungen in dieser Abteilung übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Gesichtspunkte bei der Anlage moderner Eisengießereien.

In seinem Aufsatz „Gesichtspunkte für die Anlage moderner Eisengießereien“ sagt Ing. A. Koob\* unter anderem: „Die Temperatur in den Trockenkammern soll 100 bis 200° C betragen, je nach der geplanten Heizvorrichtung.“ Hierzu möchte ich folgendes bemerken:

Bei der Anlage einer Trockenkammer wird man vor allem deren Temperatur niemals nach der geplanten Heizvorrichtung bemessen, sondern man wird gerade umgekehrt vorgehen und sich sagen: Die Trockenkammer muß für den und den Zweck die und die Temperatur haben. Danach wird man dann die Heizvorrichtung einrichten.

Nun zur Temperatur selbst. Ausgenommen in Sonderfällen, z. B. beim Trocknen von Kernen mit künstlichen Bindemitteln wie Melasse, Sulfitaugabe, Öl, Dextrin usw. wird es keinem Gießereibetriebsleiter, der Qualitätsguß von einiger Bedeutung herzustellen hat, einfallen, seine Sand-, Masse- oder Lehmformen bei 100° C trocknen zu wollen, da dies eben schlechterdings unmöglich wäre. Er hätte dann selbst nach wochenlangem Trocknen noch feuchte Formen und Kerne. Es genügt sogar nicht einmal die Temperatur von 200° C, wenn man die Gewähr für einwandfreien, dichten und sauberen Guß haben will. Hierin wird mir wohl jeder Fachmann beipflichten, der sich einmal die Mühe genommen hat, die Temperaturen in seinen Trockenkammern zu messen und mit den erzielten Trockenresultaten zu vergleichen. Nach meinen in verschiedenen Gießereien immer wieder gemachten Erfahrungen ist in den Trockenkammern eine Temperatur von mindestens 250 bis 300° C erforderlich, wenn man vollkommen porenfreie Gußstücke bekommen will, wie sie der heutige Maschinenbau täglich verlangt.\*\* Besonders scharf muß man Formen und Kerne trocknen, wenn man phosphor- und kohlenstoffarmes Eisen vergießt, das bekanntlich rascher erstarrt als gewöhnliches Gußeisen. Ferner genügt es bei Lehmformen, deren Lehm viel Pferdemist, zerfasertes Stroh oder sonstige Pflanzenteile enthält, durchaus nicht, daß man nur die Feuchtigkeit austreibt. Man muß auch danach

trachten, die flüchtigen Bestandteile dieser Beimengungen, z. B. Kohlenwasserstoffe, möglichst zum Vergasen zu bringen, um eine zu starke Gasentwicklung beim Gießen zu vermeiden. Hierzu ist aber die von Hrn. Koob angegebene Temperatur von 100 bis 200° C viel zu niedrig. Selbstverständlich braucht die Temperatur von 300° C nicht während der ganzen Dauer des Trockenvorganges in den Kammern zu herrschen. Es genügt, wenn sie sich einige Zeit auf der genannten Höhe erhält, um dann allmählich wieder abzunehmen.

Schleifmühle-Saarbrücken.

E. Wuest.

\* \* \*

Wenn Hr. Wuest ausführt: „Die Trockenkammer muß für den und den Zweck die und die Temperatur haben. Danach wird man dann die Heizvorrichtung einrichten“, so ist dies eine Bestätigung meiner Angabe, daß die Temperatur der Trockenkammer so und so hoch sein solle, je nach der geplanten Heizvorrichtung. Denn gerade weil sich die Einrichtung der Heizvorrichtung nach der Art und Beschaffenheit der zu trocknenden Gegenstände richtet — zur Trocknung der letzteren aber eine Temperatur von 100 bis 200° C (nach meiner Ansicht) in Frage kommt —, ist es wohl ohne weiteres einleuchtend, daß die Temperatur in der Kammer dann auch von der anzulegenden Heizvorrichtung abhängen muß.

Was die Temperatur selbst betrifft, so bin ich der Ansicht, daß die Trocknung der Kerne und Formen nicht allzu rasch durchgeführt werden darf, damit eine Beschädigung dieser Gegenstände oder gar Zersetzung des Formmaterials durch die starke Wasserdampfentwicklung, durch zu hohe Temperatur hervorgerufen, die Haltbarkeit der Kerne usw. in Frage stellt. Ich habe Fälle gehabt, bei denen eine Temperatur von 80° C schon ausreichte, um eine vollkommene Trocknung in ganz kurzer Zeit herbeizuführen; es kommt dabei ganz auf die Größe der Trockengegenstände und auf die Dauer der Trocknung an. Wochenlanges Trocknen ist ausgeschlossen. Man wird also in den weitaus meisten Fällen mit einer Temperatur von im Höchstfall 200° C vollkommen auskommen.

Andr. Koob, Ing.

\* S. 2048.

\*\* Vgl. auch Dr.-Ing. Wedemeyer: Das Lochnersche Trocknungsverfahren „Stahl und Eisen“ 1905, 15. Januar, S. 96.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

20. Januar 1910. Kl. 7a, S 27 787. Verfahren zur Herstellung von T-Trägern mit parallelen Flanschen. Wwe. Adelheid Sack, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 18 b, B 44 567. Verfahren zum Umschmelzen und Raffinieren von Eisenlegierungen im elektrischen Rinnenofen. Jegor Israel Bronn, Rombach, Lothr.

Kl. 24 c, D 21 291. Verfahren zum Abschließen von Luft- und Gasleitungen im Leitungsnetze von Gasfeuerungen bei eintretendem Unterdruck, insbesondere beim Hochofenbetrieb. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.

Kl. 31 a, Z 6104. Verfahren zur Kokersparnis bei Kupolöfen durch Abkühlen der über der Schmelzzone liegenden Gichten und der aus der Schmelzzone kommenden Verbrennungsgase. Alexander Zenzes, Berlin-Westend, Halmstr. 3.

Kl. 31 c, V 8559. Kühlvorrichtung für die Gießformen von Gießmaschinen. Vogtländische Maschinenfabrik (vormals J. C. & H. Dietrich) Akt.-Ges., Plauen i. V.

24. Januar 1910. Kl. 18 a, St 13 118. Gichtverschluß für Hochöfen und dergl. bei Beschickung mit in die Gicht hereinzusenkendem Kübel mit Hilfe eines nach unten gegen die Gichtgase abgeschlossenen, gelenkig aufgehängten Glockenverschlusses. Fa. Heinr. Stähler, Niederjeutz i. Lothr.

Kl. 18 c, D 20 767. Blockdrücker für Wärmöfen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.

Kl. 26 d, H 46 050. Gasreiniger für Gaserzeuger. Leon Heinen, La Madeleine-les-Lille, Frankr.

Kl. 31 c, B 47 909. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Gußkörpern unter Druck. Franz de Buigné, Magdeburg, Königstr. 23, und Verwaltungsgesellschaft m. b. H., Essen a. d. Ruhr.

Kl. 31 c, W 32 176. Verfahren zur Herstellung von Nickelformguß. F. Wüst, Aachen, Ludwigsallee 47.

### Gebrauchsmustereintragungen.

24. Januar 1910. Kl. 10 a, Nr. 406 139. Vorrichtung zum Abheben und Verschließen von Koksofenüren. Albert Wirth, Alsdorf b. Aachen.

Kl. 18 c, Nr. 406 160. Deckel für Tieföfen und dergleichen. Schenck und Liebe-Harkort G. m. b. H., Düsseldorf-Obercassel.

Kl. 31 c, Nr. 405 812. Kokille zum Gießen von Blöcken. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 31 c, Nr. 405 819. Doppelkokille für Metallguß mit über das Mittelstück höherstehenden Seitenteilen. A. M. Erichsen, Berlin, Unter den Linden 57/58.

Kl. 31 c, Nr. 405 820. Trichter mit senkrecht geführtem Stampfklotz, dessen Unterseite mit die Ausgußlöcher markierenden symmetrisch zum Trichterfuß stehenden Stahlstiften versehen ist. A. M. Erichsen, Berlin, Unter den Linden 57/58.

Kl. 31 c, Nr. 405 822. Schüttelsieb mit Walzwerk und Magnetseparator. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau, Ottensen b. Hamburg.

Kl. 49 b, Nr. 406 275. Scherenmesser für Profilen mit mehreren Aussparungen in der Messeröffnung. Stahlwerk Oeking, Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

Kl. 49 b, Nr. 406 276. Scherenmesser für Profilen mit in die Messeröffnungen einzusetzenden Einlagewinkeln. Stahlwerk Oeking, Akt.-Ges., Düsseldorf-Lierenfeld.

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

### Oesterreichische Patentanmeldungen.\*

15. Januar 1910. Kl. 1, A 4116/09. Elektromagnetischer Scheider zur Trennung von magnetischen und unmagnetischen Stoffen. Georg Rietkötter, Hagen (Westfalen).

Kl. 10 c, A 3408/09. Koksofen. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr.

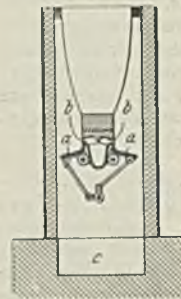
Kl. 18 b, A 6365/08. Geschweißter schmiedeeiserner Glühzylinder. Emil Theodor Lammine, Mülheim a. Rh.

Kl. 31 c, A 216/09. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Badewannen. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vorm. G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach (Baden)

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 a, Nr. 211 839, vom 2. August 1908. Gebr. Hannemann & Cie. G. m. b. H. in Daren.

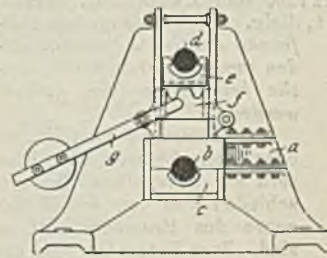
*Mit Wind betriebener Tiegel- oder dergl. Ofen.*



Um den Tiegel-, Bolzen- oder Nietenwärmofen kontinuierlich betreiben zu können, d. h. ohne die bekannte zeitweilige Entschlackung, soll die Schlacke in flüssigen Zustand versetzt werden und abfließen. Demgemäß werden die Ofen nicht mit Unterwind, der die Schlacke kalt blasen würde, betrieben, sondern der Wind wird in einem gewissen Abstände über den Kasten (a) durch Düsen (b) eingeführt. Die Roste bestehen aus Platten (a), die beliebig eingestellt und zur Entleerung des Ofens nach unten geklappt werden können. Die zum Schmelzen gebrachte Schlacke fließt auf den Platten (a) in den Aschenfall (c).

Kl. 7 a, Nr. 212 201, vom 22. Mai 1908. Peter Hyppa in Himmelwitz, O.-S. *Spindelunterstützungsbock für Blechwalzwerke.*

Der neben der unteren Spindel (b) liegende Teil (a) des Bockes ist mit dem ganzen Bockgerüst lösbar verbunden, um beim Bruch der unteren Spindel oder deren Muffen die Spindel seitlich senkrecht zu ihrer Achse durch die so geschaffene Oeffnung herausnehmen zu können, ohne die obere Spindel und deren Lagerung entfernen zu müssen.



Ebenso läßt sich das untere Lager (c) herausnehmen. Das Lager (e) der oberen Walze (d) wird von dem Unterlager (f) getragen, das unter Wirkung des gewichtsbelasteten Hebels (g) steht.

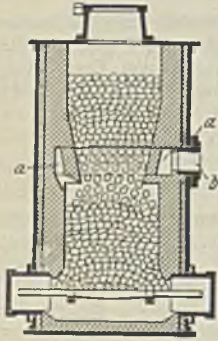
Kl. 10 a, Nr. 212 332, vom 7. Dezember 1905. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Verfahren, bei der Verkokung von Brennstoffen Zersetzungen der gasförmigen Destillationsprodukte im Ofen durch beschleunigtes Abführen derselben aus der Verkokungs-*

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

kammer mittels in diese unter Druck eingeleiteter Gase zu verhüten.

Man hat bereits durch unter Druck eingeführtes Wassergas die Destillationsprodukte beschleunigt aus den Ofenkammern abzuführen versucht. Die Erfindung verfolgt den gleichen Weg, um Gaszersetzungen zu verhüten, verwendet hierzu aber die von der Reinigung zurückkehrenden Koks-ofengase und erreicht so den Vorteil, daß die Zusammensetzung der Destillationsprodukte durch die Spülgase nicht beeinflußt wird.

Es können diese deshalb in solcher Menge eingeleitet werden, daß sie gleichzeitig zur Kühlung der Zone über der Kohlefüllung dienen.



**Kl. 24 b, Nr. 212 505,** vom 6. Oktober 1908. Dresdner Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille in Dresden-A. Gaserzeuger mit Gasabzugsgürtel an oder über der Feuerzone.

Der Gasabzugsgürtel *a* hat, um den verschiedenen Absauggeschwindigkeiten Rechnung zu tragen, am

Abzugstützen *b* den größten und an der entgegengesetzten Seite den kleinsten Querschnitt.

**Kl. 19 a, Nr. 212 558,** vom 19. April 1908. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges. in Osnabrück. Eisenbahnschiene für Gleise mit verschiedenen hoch liegenden Schwellen.



Die für Wegübergänge sowie überhaupt für Gleise, die für den Fuhrwerksverkehr eingepflastert werden müssen und daher eine tiefe Schwellenlage erfordern, gedachte Schiene besitzt außer dem gleich hoch mit dem Fuß der regelmäßigen Schiene angeordneten Schienenfuß *a* einen zweiten Schienenfuß *b*, der zur Befestigung der Schiene auf den tiefer liegenden Schwellen *c* dient.

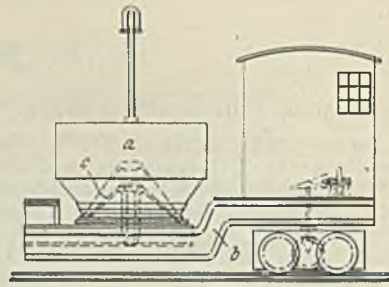
**Kl. 49 h, Nr. 212 120,** vom 8. Juni 1907. Emile Lelong in Couillet, Belg. Vorrichtung zum Entfernen des Grates beim Schmieden runder Kettenglieder, welche beim Schmieden gedreht werden.



Der Hammer *a* ist mit zwei oder mehr Stanzen oder Messern *b c d* versehen, die verschieden weit von der Mittelachse des Hammers entfernt sind. Zum Entgraten wird das Kettenglied *e* im Amböß *f* so gedreht, daß zuerst das am weitesten nach innen stehende Messer *b* den Grat erfäßt und abschneidet und dann erst die Messer *c* und *d*. Durch dieses allmähliche Entfernen des Grates soll jegliche Ribbildung am Kettenglied sicher vermieden werden.

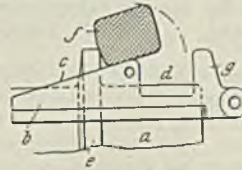
**Kl. 18 a, Nr. 212 916,** vom 31. März 1907. J. Pohlhig Akt.-Ges. in Cöln-Zollstock. Zubringerwagen für die Kübel von Hochofenschrägaufzügen.

Der Zubringerwagen *b* für die Kübel *a* ist mit zur Aufnahme der Kübel dienenden Drehscheiben *c* versehen. Auf diesen werden die Kübel während des



Einfüllens des Möllers gedreht, um letzteren möglichst gleichmäßig in dem Kübel zu verteilen.

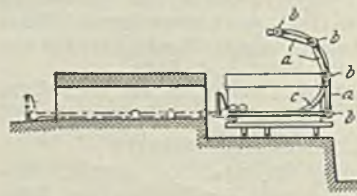
**Kl. 7 a, Nr. 212 172,** vom 23. Oktober 1908. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz A.-G. in Wetter, Ruhr. Kant- und Verschiebevorrichtung für Blöcke und dergl.



Quer vor den Rollgangwalzen *a* sind in entsprechenden Führungen ein oder mehrere Gleitstücke *b* verschiebbar, die mit einer ansteigenden Fläche *c* und einer der

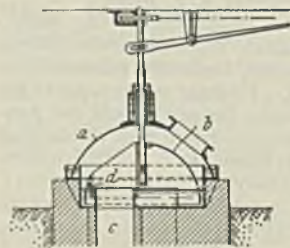
Blockform entsprechend gestalteten Ausbuchtung *d* versehen sind. Beim Vorschieben der Gleitstücke *b* gleitet der durch den auf der Rollgangwalze angebrachten Bund *e* festgehaltene Block *f* auf der schrägen Fläche *c* hoch und kippt schließlich, um 90° kantend, in die Ausbuchtung *d*, deren hintere Fläche *g* ihm zur Führung dient.

**Kl. 10 a, Nr. 212 176,** vom 10. April 1908. Franz Méguin & Co., A.-G. in Dillingen, Saar. Umlegbare Ausdrückstange für Koksaustrückmaschinen.



Die in bekannter Weise behufs Raumersparnis aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen

Gliedern *a* bestehende Koksaustrückstange besitzt an den Verbindungsstellen der Glieder Laufrollen *b*, die beim Gebrauch der Stange auf der Ofensohle laufen und Beschädigungen derselben verhüten. Zum Hochführen der zurückgezogenen Stange dient eine an der Maschine befestigte Kurvenführung *c*.



**Kl. 24 c, Nr. 212 181,** vom 21. Juni 1908. Emil Krause in Bochum. Umschaltventil für Regenerativ- und andere Gasfeuerungen mit heb- und drehbarer Umschaltglocke im Innern einer an die Gasleitung angeschlossenen Glocke.

Sowohl die äußere an die Gasleitung angeschlossene Glocke *a*, als die in ihr befindliche heb- und drehbare Glocke *b* sind halbkugelförmig gestaltet. Die Glocke *b* ist zur Umschaltung der symmetrisch angeordneten Gasleitungen *c* von einem dem Querschnitt der Gasleitungen angepaßten Rohrstützen *d* durchsetzt.





## Statistisches.

### Kohlengewinnung, -Außenhandel und -Verbrauch des Deutschen Reiches im Jahre 1909.\*

Nach den im Reichsamte des Innern zusammengestellten Ziffern wurden im Deutschen Reiche gefördert bzw. hergestellt:

| an  | im Jahre 1909<br>t | im Jahre 1908<br>t |
|---|--------------------|--------------------|
| Steinkohlen . . . . .                           | 148 966 316        | 148 621 201        |
| Braunkohlen . . . . .                           | 68 355 194         | 66 450 144         |
| Koks . . . . .                                  | 21 407 676         | 21 174 956         |
| Steinkohlenbriketts . . . . .                   | 3 914 854          | 3 995 449          |
| Braunkohlenbriketts u. Naßpreßsteinen . . . . . | 14 833 859         | 14 227 218         |

Von diesen Mengen entfielen auf Preußen:

|  |             |             |
|--|-------------|-------------|
| Steinkohlen . . . . .                          | 140 360 934 | 139 293 939 |
| Braunkohlen . . . . .                          | 56 045 634  | 55 440 952  |
| Koks . . . . .                                 | 21 344 453  | 21 109 558  |
| Steinkohlenbriketts . . . . .                  | 3 859 881   | 3 942 149   |
| Braunkohlenbriketts u. Naßpreßsteine . . . . . | 12 446 319  | 12 063 037  |

Bei diesen Zahlen ist zu beachten, daß seit Mai 1909 die oberbayerische Kohle als Braunkohle aufgeführt wird.

Der Außenhandel gestaltete sich in der Berichtszeit folgendermaßen:

|                                    | Einfuhr<br>t | Ausfuhr<br>t |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| Steinkohlen . . . . . 1909         | 12 198 634   | 23 350 780   |
| " . . . . . 1908                   | 11 661 503   | 21 190 777** |
| Braunkohlen . . . . . 1909         | 8 166 479    | 39 815       |
| " . . . . . 1908                   | 8 581 966    | 27 877       |
| Steinkohlenkoks . . . . . 1909     | 673 012      | 3 444 791    |
| " . . . . . 1908                   | 575 091      | 3 577 496**  |
| Braunkohlenkoks . . . . . 1909     | 819          | 2 190        |
| " . . . . . 1908                   | 833          | 1 824        |
| Steinkohlenbriketts . . . . . 1909 | 120 278      | 1 145 918    |
| " . . . . . 1908                   | 108 834      | 1 070 199    |
| Braunkohlenbriketts . . . . . 1909 | 90 780       | 474 642      |
| " . . . . . 1908                   | 83 557       | 422 855**    |
| Torf, Torfkoks . . . . . 1909      | 13 208       | 23 579       |
| " . . . . . 1908                   | 15 266       | 26 817       |

Rechnet man die Förder- bzw. Herstellungsziffern zu den Einfuhrzahlen und zieht davon die Ausfuhr ab, so ergibt sich, allerdings ohne Berücksichtigung der Zu- und Abnahme der Bestände, für 1908, verglichen mit dem Vorjahre, nachstehender Verbrauch:

| an                            | 1909<br>t   | 1908<br>t     |
|-------------------------------|-------------|---------------|
| Steinkohlen . . . . .         | 137 814 220 | 139 091 927** |
| Braunkohlen . . . . .         | 76 481 858  | 75 004 233    |
| Koks . . . . .                | 18 634 526  | 18 171 560**  |
| Steinkohlenbriketts . . . . . | 2 889 214   | 3 034 084     |
| Braunkohlenbriketts . . . . . | 14 449 997  | 13 887 920**  |

### Die Entwicklung des Schiffbaues im Jahre 1909.†

Nach den Angaben von Lloyds Register of British & Foreign Shipping †† stellten sich die Leistungen des Weltaufbaues in Brutto-Register-

\* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1910, 24. Jan., Beilage. — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Febr., S. 188; 4. Aug., S. 1204.

\*\* Endgültige Ziffer.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Jan., S. 151; 1910, 26. Jan., S. 174 u. 175.

†† „Annual Summary of Shipbuilding at Home and Abroad for the Year 1909“.

Tonnen ohne Kriegsschiffbau und mit Weglassung der Schiffe unter 100 Register-Tonnen im abgelaufenen Jahre, verglichen mit den vorgehenden vier Jahren, wie folgt:

|      | Gesamtzahl der Schiffe | Gesamt-Br.-Reg.-Tonnen | davon groß-britannien u. Irland | Deutschland | Frankreich | Japan  | Ver. Staaten |
|------|------------------------|------------------------|---------------------------------|-------------|------------|--------|--------------|
| 1909 | 1063                   | 1 602 057              | 991 066                         | 128 696     | 42 197     | 52 319 | 209 604      |
| 1908 | 1405                   | 1 833 286              | 929 669                         | 207 777     | 83 429     | 59 725 | 304 543      |
| 1907 | 1788                   | 2 773 088              | 1 607 890                       | 275 008     | 61 635     | 66 254 | 474 675      |
| 1906 | 1836                   | 2 919 783              | 1 828 313                       | 318 230     | 35 214     | 42 489 | 441 087      |
| 1905 | 1576                   | 2 514 922              | 1 623 168                       | 255 428     | 78 124     | 31 725 | 302 827      |

Bei der Zusammenstellung sind alle im Jahre 1909 vom Stapel gelaufenen Schiffe berücksichtigt, gleichgültig, ob dieselben in dem genannten Jahre vollendet wurden oder noch in Fertigstellung begriffen waren. Nach der Leistung nahmen die Staaten folgende Reihenfolge ein: Großbritannien (991 066 t), Vereinigte Staaten (209 604 t), Deutschland (128 696 t), Holland (59 106 t), Japan (52 319 t), Frankreich (42 197 t), Italien (31 217 t), Norwegen (28 601 t), Oesterreich-Ungarn (25 006 t), Dänemark (7508 t) und Britische Kolonien (7461 t).

Der Gesamt-Handelsschiffbau der Vereinigten Staaten im Jahre 1909 ist um 95 000 t geringer als im Jahre zuvor; von diesem Rückgange ist der Bau von Schiffen für die Küstenschiffahrt mit 78 000 t und derjenige für die großen Seem mit 17 000 t betroffen. Die deutschen Zahlen zeigen gegenüber dem Vorjahre ebenfalls einen bedeutenden Rückgang, und zwar um rd. 79 000 t. Ferner gingen die Leistungen von Japan um rd. 7000 t und von Frankreich, das in den beiden vorhergehenden Jahren eine kräftige Aufwärtsbewegung gezeigt hatte, sogar um rd. 41 000 t oder um fast die Hälfte der vorjährigen Erzeugung zurück. Eine geringe Zunahme zeigen dagegen Holland und Italien.

Die Reihenfolge der Länder, die die Abnehmer des englischen Handelsschiffbaues im Berichtsjahre bildeten, hat sich gegenüber dem Vorjahre wieder erheblich verschoben. Nach der Größe geordnet entfallen auf:

|                                   | 1909<br>t | 1908<br>t |
|-----------------------------------|-----------|-----------|
| die britischen Kolonien . . . . . | 60 027    | 67 518    |
| Holland . . . . .                 | 26 639    | 33 274    |
| Norwegen . . . . .                | 19 173    | 32 273    |
| Belgien . . . . .                 | 18 076    | 40 039    |
| Brasilien . . . . .               | 17 854    | 6 125     |
| Schweden . . . . .                | 17 219    | 20 979    |

### Bergwerks- und Eisenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1909.

Nach den Schätzungen der Zeitschrift „The Engineering and Mining Journal“\* wurden im abgelaufenen Jahre gegenüber 1908 in den Vereinigten Staaten gefördert bzw. erzeugt:

| an                  | 1909<br>t   | 1908<br>t   |
|---------------------|-------------|-------------|
| Fettkohle . . . . . | 326 949 830 | 306 840 106 |
| Anthrazit . . . . . | 70 006 197  | 72 939 257  |
| Koks . . . . .      | 29 871 386  | 23 612 401  |
| Eisenerz . . . . .  | 53 882 415  | 36 559 069  |
| Roheisen . . . . .  | 26 123 236  | 16 036 544  |

\* 1910, 8. Jan., S. 51 und 148.

## Außenhandel Deutschlands im Jahre 1909.\*

Tonnen

von

|  | Belgien   | Däne-<br>mark | Frank-<br>reich | Groß-<br>bri-<br>tannien | Italien | den<br>Nieder-<br>landen |
|--|-----------|---------------|-----------------|--------------------------|---------|--------------------------|
| Erze:  |           |               |                 |                          |         |                          |
| Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse:     |           |               |                 |                          |         |                          |
| Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhalt. Schwefel-       | E 289468  | —             | 1368610         | —                        | —       | 20109                    |
| kies (237e) . . . . .  | A 1905067 | —             | 868121          | —                        | —       | 12893                    |
| Manganerze (237h) . . . . .                                  | E —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
|  | A 1792    | —             | —               | —                        | —       | —                        |
| Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238a)     | E 546625  | —             | —               | 10498118                 | —       | 478498                   |
|  | A 3803161 | 91634         | 1953194         | —                        | 231937  | 5034000                  |
| Braunkohlen (238b) . . . . .                                 | E —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
|  | A —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
| Steinkohlenkoks (238d) . . . . .                             | E 493258  | —             | 94884           | 59244                    | —       | —                        |
|  | A 184579  | 31801         | 1387370         | —                        | 104800  | 188889                   |
| Braunkohlenkoks (238e) . . . . .                             | E —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
|  | A —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
| Steinkohlenbriketts (238f) . . . . .                         | E 89449   | —             | —               | —                        | —       | 28954                    |
|  | A 137985  | 14982         | 72418           | —                        | 128958  | 129120                   |
| Braunkohlenbriketts (238g) . . . . .                         | E —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
|  | A 17209   | 8953          | 45237           | —                        | —       | 223818                   |
| Eisen und Eisenwaren:  |           |               |                 |                          |         |                          |
| Roheisen (777) . . . . .                                     | E —       | —             | 8454            | 89118                    | —       | —                        |
|  | A 264056  | 4911          | 59347           | 20072                    | 15549   | 22747                    |
| Bruch Eisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a,  | E 62818   | —             | 26821           | 17464                    | —       | 36547                    |
| 843b, 842) . . . . .   | A 9048    | —             | 2263            | 8750                     | 77301   | 130                      |
| Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß,      | E —       | 13            | 2011            | 227                      | —       | —                        |
| Hähne, Ventile usw. (778a und b, 779a und b, 783e)           | A 379     | 3341          | 217             | 168                      | 3999    | 9154                     |
|  | E 323     | —             | —               | 302                      | —       | —                        |
| Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a und b) . . . . .     | A 3415    | —             | 1897            | —                        | 1289    | —                        |
| Maschinenteile roh und bearbeitet aus nicht schmiedbarem     | E 1551    | —             | 486             | 729                      | —       | —                        |
| Guß (782a, 783a—d) . . . . .                                 | A —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
| Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a und b,       | E 437     | —             | 296             | 5472                     | —       | —                        |
| 782b, 783f und g) . . . . .                                  | A 4549    | 1163          | 6210            | 4238                     | 9621    | 4176                     |
| Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vor-             | E —       | —             | 1319            | —                        | —       | —                        |
| gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in           | A 73133   | —             | 26713           | 299751                   | 32482   | 10235                    |
| Blöcken (784) . . . . .                                      | E —       | —             | —               | 62                       | —       | —                        |
| Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, [- und             | A 8460    | 11160         | 1090            | 56133                    | 87475   | 26887                    |
| └-Eisen (785a) . . . . .                                     | E —       | —             | —               | 7806                     | —       | —                        |
| Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785b) . . . . .            | A 1457    | 2244          | 1239            | 4356                     | 4725    | 24273                    |
|  | E —       | —             | —               | 1341                     | —       | —                        |
| Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785c) . . . . .  | A 4113    | 3329          | 1438            | 6428                     | 2786    | 29786                    |
|  | E —       | —             | —               | 848                      | —       | —                        |
| Band-, Reifeisen (785d) . . . . .                            | A 17190   | 4435          | 2479            | 13244                    | 9413    | 10191                    |
| Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum       | E —       | —             | —               | 4209                     | —       | —                        |
| Umschmelzen (785e) . . . . .                                 | A 14411   | 21893         | 2805            | 24744                    | 15918   | 35066                    |
| Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt | E —       | —             | —               | 417                      | —       | —                        |
| (786a) . . . . .   | A 13026   | 6298          | 2936            | 32320                    | 15017   | 93325                    |
|  | E —       | —             | —               | 4955                     | —       | —                        |
| Feinbleche: wie vor (786b und c) . . . . .                   | A 3499    | 4415          | 1812            | 16672                    | 3899    | 6641                     |
|  | E —       | —             | —               | 38612                    | —       | —                        |
| Verzinnete Bleche (788a) . . . . .                           | A —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
|  | E —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
| Verzinkte Bleche (788b) . . . . .                            | A 2346    | 1197          | —               | 14                       | —       | —                        |
|  | E —       | —             | —               | 562                      | —       | 3203                     |
| Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw.      | E 35      | —             | —               | 58                       | —       | —                        |
| (787, 788c) . . . . .  | A —       | —             | 78              | —                        | —       | —                        |
| Wellblech; Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzen;        | E —       | —             | —               | 10                       | —       | —                        |
| andere Bleche (789a und b, 790) . . . . .                    | A 1887    | —             | —               | 564                      | 760     | 4356                     |
|  | E —       | —             | 57              | 1327                     | —       | —                        |
| Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e) . . . . .       | A 50425   | 8843          | 2917            | 68794                    | 1701    | 10526                    |
| Schlangenröhren; gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke      | E —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
| (793a und b) . . . . .                                       | A —       | —             | 260             | —                        | —       | 122                      |
|  | E 2677    | —             | —               | 2699                     | —       | —                        |
| Anderer Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)  | A 9273    | 5240          | 2098            | 7448                     | 12639   | 12686                    |

\* Wegen der genauen Einzelheiten verweisen wir auf die vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“, Jahrgang 1909, Dezemberheft (Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht).

## Außenhandel Deutschlands im Jahre 1909.\*

nach

E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

| Norwegen<br>und<br>Schweden | Oesterr.-<br>Ungarn | Rumä-<br>nien | Ruß-<br>land | Schweiz | Spanien | Britisch-<br>Ostind. | China<br>Japan | Brasilien<br>Argentinien | Ver.<br>Staaten | Uebrige<br>Länder | Summa    | Im<br>Jahre 1908 |
|-----------------------------|---------------------|---------------|--------------|---------|---------|----------------------|----------------|--------------------------|-----------------|-------------------|----------|------------------|
| 2880390                     | 231807              | —             | 552133       | —       | 2460688 | 27779                | —              | 10557                    | —               | 510857            | 8366599  | 7732949          |
| —                           | 25247               | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 2825007  | 3067736          |
| —                           | —                   | —             | 221339       | —       | 12461   | 94290                | —              | 53344                    | —               | —                 | 384453   | 334133           |
| —                           | 724                 | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 4487     | 2333             |
| —                           | 656065              | —             | 10500        | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | 8828              | 12198634 | 11661503         |
| 21774                       | 9536882             | 17163         | 810059       | 1390358 | 35540   | —                    | —              | —                        | —               | 424527            | 23350730 | 21190777         |
| —                           | 8166396             | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | 83                | 8166479  | 8581966          |
| —                           | 30975               | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | 8840              | 39815    | 27877            |
| —                           | 23155               | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | 3021              | 673012   | 575091           |
| 103524                      | 792547              | 7463          | 218442       | 250709  | —       | —                    | —              | —                        | 32540           | 142127            | 3444791  | 3577496          |
| —                           | 819                 | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 819      | 833              |
| —                           | 1520                | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 670      | 1824             |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 1875     | 108834           |
| —                           | 73172               | —             | —            | 437041  | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 152297   | 1145918          |
| —                           | 90259               | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 521      | 90780            |
| —                           | 19695               | —             | —            | 151454  | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 8276     | 474642           |
| 32081                       | 3541                | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 134230   | 252779           |
| 3380                        | 36075               | —             | —            | 36664   | —       | —                    | —              | —                        | 7248            | —                 | 471045   | 257849           |
| 3690                        | 3634                | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | 18429           | —                 | 184729   | 146949           |
| 1174                        | 40884               | —             | —            | 10015   | —       | —                    | 6595           | —                        | 4935            | —                 | 174288   | 163863           |
| —                           | —                   | —             | —            | 59      | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 2557     | 2127             |
| 4171                        | 258                 | 217           | —            | 3123    | 154     | —                    | —              | 1470                     | —               | —                 | 40261    | 58187            |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 721      | 574              |
| —                           | 1360                | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 11793    | 11511            |
| —                           | 4                   | —             | —            | 426     | —       | —                    | —              | —                        | 431             | —                 | 5417     | 6496             |
| —                           | 1113                | —             | —            | 606     | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 3494     | 4345             |
| —                           | 1049                | —             | —            | 262     | —       | —                    | —              | —                        | 378             | —                 | 9338     | 9399             |
| 2002                        | 7112                | 721           | 2197         | 7214    | 1261    | 311                  | 520            | 3063                     | 266             | 3657              | 71740    | 64477            |
| 4609                        | 1537                | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 7637     | 8880             |
| —                           | 14620               | —             | —            | 13293   | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 474854   | 475267           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 196      | 787              |
| 26457                       | 1116                | 3755          | —            | 44143   | —       | 9418                 | 4802           | 32450                    | 1631            | 27233             | 301570   | 271513           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 818      | 2875             |
| 2435                        | 1218                | 1029          | —            | 7011    | —       | 1927                 | 1240           | 2274                     | —               | 1428              | 61257    | 62709            |
| 916                         | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 3085     | 3396             |
| 5324                        | 2377                | 1632          | 1783         | 7397    | —       | 4256                 | 3766           | 10544                    | 1078            | 2824              | 93403    | 63118            |
| 1651                        | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 2929     | 2697             |
| 5311                        | 2915                | 3740          | 1126         | 10821   | 998     | 3336                 | 2771           | 6313                     | —               | 17599             | 118659   | 103257           |
| 7067                        | 3609                | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 15693    | 18108            |
| 10933                       | 6907                | 15522         | 3839         | 11265   | 2147    | 37347                | 43213          | 48010                    | 3716            | 26903             | 332347   | 378177           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 481      | 14621            |
| 17692                       | 3491                | 4145          | —            | 10257   | —       | 6800                 | 2524           | 2012                     | —               | 11245             | 224986   | 207615           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 5651     | 5088             |
| 3870                        | 5956                | 1603          | 1484         | 10406   | —       | 20568                | 2410           | 2819                     | 1980            | 2243              | 101902   | 107003           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 38661    | 33378            |
| —                           | 117                 | —             | —            | 43      | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 288      | 271              |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 47       | 13               |
| 535                         | —                   | —             | —            | 4187    | —       | 878                  | —              | 5766                     | —               | 643               | 22590    | 18027            |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 150      | 143              |
| —                           | 81                  | 2797          | —            | 613     | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 4854     | 3657             |
| —                           | 7                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | 5                 | 43       | 93               |
| 503                         | 699                 | —             | —            | 509     | —       | 732                  | —              | 4497                     | —               | 567               | 22713    | 20454            |
| 3155                        | 321                 | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 7108     | 6624             |
| 9763                        | 3049                | 5920          | 771          | 9747    | 2090    | 1484                 | 18953          | 61971                    | 993             | 70812             | 349393   | 352299           |
| —                           | —                   | —             | —            | 66      | —       | —                    | —              | —                        | 65              | —                 | 185      | 188              |
| —                           | —                   | —             | 279          | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 3410     | 3339             |
| 4299                        | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 10779    | 13042            |
| 4124                        | 2857                | 14256         | 1890         | 11608   | 1902    | —                    | 1339           | 6621                     | —               | 20975             | 125166   | 113210           |

## Außenhandel Deutschlands im Jahre 1909.\*

Tonnen

v o n

|  |   | Belgien | Däne-<br>mark | Frank-<br>reich | Groß-<br>bri-<br>tannien | Italien | den<br>Nieder-<br>landen |
|--|---|---------|---------------|-----------------|--------------------------|---------|--------------------------|
| Eisenbahnschienen (796 a und b) . . . . .  | E | 69      | —             | —               | 83                       | —       | 44                       |
|  | A | 29110   | 4397          | —               | 33184                    | 13761   | 18458                    |
| Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten<br>(796 c und d) . . . . .   | E | —       | —             | —               | —                        | —       | 6                        |
|  | A | 5023    | 1345          | —               | 3794                     | 879     | 6258                     |
| Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . .  | E | 1003    | —             | —               | 119                      | —       | —                        |
|  | A | 4648    | 3115          | 1215            | 3237                     | 17895   | 4218                     |
| Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke (798 a—d, 799 a—f) . . .  | E | 666     | —             | 339             | 1961                     | —       | —                        |
|  | A | 4287    | 359           | 3116            | 10555                    | 4817    | 5444                     |
| Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g) . .  | E | 306     | —             | 316             | 911                      | —       | 195                      |
|  | A | 2979    | 917           | 2465            | 2567                     | 1619    | 3605                     |
| Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a und b) . . . . .   | E | 17      | —             | 12              | 25                       | —       | —                        |
|  | A | 2894    | —             | 2010            | 2059                     | 5066    | 2880                     |
| Anker, Ambosse, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer,<br>Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806 a<br>bis c, 807) . . . . . | E | —       | —             | 17              | 129                      | —       | 1                        |
|  | A | 375     | —             | 672             | 1170                     | 623     | 310                      |
| Landwirtschaftliche Geräte (808 a und b, 809, 810, 816 a<br>und b) . . . . .   | E | —       | 22            | 201             | 21                       | —       | —                        |
|  | A | —       | 340           | 875             | —                        | 2978    | 1232                     |
| Werkzeuge (811 a und b, 812 a und b, 813 a—c, 814 a und b,<br>815 a—d, 836 a) . . . . .  | E | —       | —             | 83              | 115                      | —       | —                        |
|  | A | 1075    | 69            | 1718            | 815                      | 995     | 725                      |
| Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben<br>usw. (820 a) . . . . .  | E | 26      | —             | —               | —                        | —       | 8                        |
|  | A | —       | —             | —               | —                        | 740     | —                        |
| Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a und b, 824 a) . . . . .   | E | 86      | —             | 69              | —                        | —       | 7                        |
|  | A | —       | 482           | —               | —                        | 736     | 645                      |
| Schrauben, Niete usw. (820 b und c, 825 e) . . . . .   | E | 79      | —             | 644             | 184                      | —       | —                        |
|  | A | 821     | 976           | —               | 1213                     | 618     | 2622                     |
| Achsen und Achsteile (822, 823 a und b) . . . . .  | E | —       | —             | 28              | —                        | —       | —                        |
|  | A | —       | 65            | —               | 31                       | 64      | 559                      |
| Wagenfedern (824 b) . . . . .  | E | —       | —             | 35              | —                        | —       | —                        |
|  | A | —       | —             | —               | —                        | —       | 162                      |
| Drahtseile (825 a) . . . . .   | E | —       | —             | —               | 276                      | —       | —                        |
|  | A | 608     | —             | —               | 496                      | —       | 400                      |
| Andere Drahtwaren (825 b—d) . . . . .  | E | —       | —             | 114             | 272                      | —       | —                        |
|  | A | 347     | —             | —               | 1439                     | —       | 2319                     |
| Drahtstifte (825 f, 826 a und b, 827) . . . . .  | E | 11      | —             | 34              | 25                       | —       | —                        |
|  | A | —       | 1380          | 196             | 20004                    | —       | 2850                     |
| Haus- und Küchengeräte (828 b und c) . . . . .   | E | —       | —             | —               | 34                       | —       | —                        |
|  | A | 471     | 334           | 913             | 4789                     | 1562    | 2326                     |
| Ketten (829 a und b, 830) . . . . .  | E | —       | —             | 387             | 2247                     | —       | —                        |
|  | A | —       | —             | —               | —                        | —       | 203                      |
| Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b und c) . . . . .   | E | 3       | —             | 42              | 11                       | —       | —                        |
|  | A | 68      | 42            | 34              | 148                      | 140     | 140                      |
| Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c) . . . . .  | E | —       | —             | —               | 66                       | —       | —                        |
|  | A | 137     | —             | 176             | 222                      | 84      | 131                      |
| Alle übrigen Eisenwaren (816 c und d—819, 828 a, 832—835,<br>836 d und e—840) . . . . .  | E | 30      | 4             | 242             | 658                      | —       | 154                      |
|  | A | 2138    | 227           | 1136            | 5460                     | 3328    | 4233                     |
| Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet . .   | E | —       | —             | —               | —                        | —       | —                        |
|  | A | —       | 116           | 141             | 42                       | 123     | —                        |
| Kessel und Kesselschmiedearbeiten (801 a—d, 802—805) . .   | E | 98      | —             | —               | 82                       | —       | 52                       |
|  | A | 1356    | 1027          | 1648            | 1537                     | 2166    | 3355                     |
| Eisen- und Eisenwaren zusammen   | E | 70235   | 39            | 42007           | 182925                   | —       | 36860                    |
|  | A | 536184  | 93360         | 132109          | 596091                   | 302268  | 363579                   |
| Maschinen zusammen   | E | 1697    | 164           | 655             | 24123                    | 411     | 516                      |
|  | A | 13700   | 5511          | 36178           | 9932                     | 37034   | 11124                    |
| Gesamtsumme  | E | 71932   | 203           | 42662           | 207048                   | 411     | 37376                    |
|  | A | 549884  | 98871         | 168287          | 606023                   | 339802  | 374703                   |

\* Wegen der genaueren Einzelheiten verweisen wir auf die vom Kaiserlichen Statistischen Amte herausgegebenen „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“, Jahrgang 1909, Dezemberheft (Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht).

## Außenhandel Deutschlands im Jahre 1909.\*

nach

E = Einfuhr. A = Ausfuhr.

| Norwegen<br>und<br>Schweden | Oesterr.-<br>Ungarn | Rumä-<br>nien | Ruß-<br>land | Schweiz | Spanien | Britisch-<br>Ostind. | China<br>Japan | Brasilien<br>Argentinien | Ver.<br>Staaten | Uebrige<br>Länder | Summa   | im<br>Jahre 1908 |
|-----------------------------|---------------------|---------------|--------------|---------|---------|----------------------|----------------|--------------------------|-----------------|-------------------|---------|------------------|
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 2575    | 3166             |
| 26735                       | 1854                | 1875          | —            | 16662   | 3024    | 5011                 | 49498          | 61922                    | 2210            | 91306             | 364662  | 331323           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 15      | 84               |
| 2739                        | —                   | —             | —            | 11727   | 1228    | —                    | 9197           | 23964                    | —               | 39651             | 121742  | 121993           |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 1272    | 1606             |
| 2414                        | 1355                | 539           | —            | 5530    | 1760    | —                    | 2169           | 1215                     | —               | 12365             | 66300   | 77865            |
| —                           | 1473                | —             | —            | 392     | —       | —                    | —              | —                        | 975             | —                 | 6787    | 7850             |
| 2572                        | 3287                | —             | —            | 5171    | —       | 433                  | —              | 1080                     | 1075            | 7825              | 54292   | 49063            |
| —                           | 528                 | —             | —            | 304     | —       | —                    | —              | —                        | 322             | —                 | 3113    | 3291             |
| 1112                        | 2776                | 558           | 1397         | 1629    | 966     | 974                  | 1212           | 3074                     | 699             | 4305              | 35405   | 31981            |
| —                           | 108                 | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 176     | 520              |
| 460                         | 3468                | 1054          | —            | 818     | 429     | 823                  | 5533           | 6506                     | —               | 14032             | 55415   | 59705            |
| —                           | 2                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 160     | 209              |
| —                           | 403                 | —             | 486          | 173     | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 7063    | 6857             |
| —                           | 195                 | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | 888             | —                 | 1760    | 1695             |
| —                           | 966                 | 3107          | 14450        | 301     | —       | —                    | —              | 1612                     | —               | 4564              | 40565   | 35517            |
| —                           | 14                  | —             | —            | 52      | —       | —                    | —              | —                        | 566             | —                 | 1340    | 1454             |
| —                           | 1627                | 219           | 3633         | 437     | 67      | 87                   | —              | 564                      | 136             | 257               | 18631   | 18563            |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 41      | 76               |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | 1436           | 1542                     | —               | 1874              | 10625   | 8927             |
| —                           | 34                  | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 234     | 580              |
| 288                         | —                   | —             | —            | 938     | —       | —                    | 292            | —                        | —               | 442               | 10211   | 11139            |
| —                           | —                   | —             | —            | 51      | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 1313    | 1611             |
| 281                         | 1191                | —             | —            | 1393    | 375     | —                    | —              | 819                      | —               | 526               | 19197   | 16896            |
| —                           | 10                  | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 66      | 72               |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | 347               | 2142    | 1752             |
| —                           | 62                  | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 114     | 110              |
| —                           | —                   | —             | —            | 159     | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 1413    | 962              |
| —                           | 28                  | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 355     | 252              |
| 366                         | —                   | 333           | —            | —       | 342     | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 4553    | 4354             |
| —                           | 21                  | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 493     | 606              |
| 513                         | —                   | —             | —            | 666     | —       | —                    | —              | 4870                     | —               | 9624              | 34236   | 29178            |
| 1980                        | 115                 | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | 3               | —                 | 2553    | 2352             |
| —                           | —                   | —             | 2005         | —       | —       | 4125                 | 18233          | —                        | —               | 7868              | 69823   | 76316            |
| —                           | 204                 | —             | —            | 79      | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 455     | 436              |
| —                           | 374                 | —             | 1689         | 356     | 603     | 378                  | —              | 2648                     | 2283            | 4024              | 25998   | 25577            |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | 7               | —                 | 2856    | 3317             |
| —                           | 232                 | —             | 53           | —       | —       | —                    | —              | 423                      | 266             | —                 | 3731    | 3044             |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 88      | 105              |
| 57                          | 113                 | 40            | 188          | 80      | 82      | 254                  | —              | 317                      | 801             | 585               | 3454    | 3455             |
| —                           | 46                  | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | 4               | —                 | 135     | 170              |
| —                           | 10                  | —             | 252          | 9       | —       | 134                  | 697            | 124                      | 814             | 6                 | 3874    | 2818             |
| —                           | 139                 | —             | —            | 49      | —       | —                    | —              | —                        | 212             | —                 | 1972    | 2047             |
| 136                         | 2071                | 899           | 3254         | 1930    | 1355    | 2840                 | 445            | 3537                     | 144             | 4110              | 47955   | 46698            |
| —                           | —                   | —             | —            | —       | —       | —                    | —              | —                        | —               | —                 | —       | —                |
| —                           | 75                  | —             | —            | 73      | 90      | —                    | —              | —                        | —               | —                 | 1010    | 848              |
| —                           | 93                  | —             | —            | 197     | —       | —                    | —              | —                        | 35              | —                 | 1066    | 1191             |
| 259                         | 1535                | —             | 1458         | 1163    | 411     | —                    | 741            | 572                      | 340             | 1852              | 27544   | 28181            |
| 59448                       | 16774               | —             | —            | 1888    | —       | —                    | —              | —                        | 22315           | 5                 | 458541  | 559002           |
| 135906                      | 153560              | 63691         | 42234        | 248137  | 19284   | 102116               | 177586         | 302810                   | 30620           | 391695            | 4044391 | 3735915          |
| 1059                        | 1180                | —             | —            | 3917    | —       | —                    | —              | —                        | 25639           | 9049              | 68410   | 76635            |
| 7125                        | 44309               | 5742          | 41795        | 11160   | 8650    | 679                  | 5979           | 15319                    | 6812            | 70145             | 331194  | 358062           |
| 60507                       | 17954               | —             | —            | 5805    | —       | —                    | —              | —                        | 47954           | 9054              | 526951  | 635637           |
| 143031                      | 197869              | 69703         | 84029        | 259297  | 27934   | 102795               | 183565         | 318129                   | 37432           | 461840            | 4375585 | 4093977          |

## Aus Fachvereinen.

### Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

V. Kongreß, Kopenhagen 1909.\*

(Hiezu Tafel IV u. V.)

Die Nr. 13 (6. Dezember 1909) der „Mitteilungen des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ enthält in deutscher Uebersetzung den Bericht des Vorsitzenden des Ausschusses 25, Dr. Richard Moldonke (New York), über die

#### Vereinheitlichung des Prüfungsverfahrens von Gußeisen.\*\*

Nach einleitenden Bemerkungen über den Wert der seit einigen Jahren in den Vereinigten Staaten und in Deutschland ausgeführten umfassenden Versuche, um Gußstücke nach der Qualität des Eisens und seiner Eignung für einen bestimmten Zweck zu beurteilen, führt Redner folgendes aus:

„Der deutsche und der amerikanische Probestab ist vom selben Durchmesser und unter denselben Bedingungen gegossen; sie unterscheiden sich nur in der Art des Eingusses und dadurch, daß der erstere Stab zweimal so lang ist. Dänemark gebraucht noch einen sehr langen Stab, der stufenweise in der Mitte belastet wird, bis ein bestimmtes Maximum erreicht wird. Dieses Verfahren war früher in den Vereinigten Staaten sehr verbreitet, wurde aber für die Praxis als zu umständlich erkannt. Italien hat einen sehr kurzen Probestab, der stark belastet wird. Es ist interessant festzustellen, daß der einen Fuß lange Probestab der Vereinigten Staaten gerade in der Mitte liegt zwischen dem italienischen und dem deutschen. Italien schreibt ferner eine Schlagprobe für den Stab vor. Dänemark verlangt eine Hammerprobe bezüglich der Weichheit und Brüchigkeit. Deutschland verzichtet auf die Zugprobe. Amerika überläßt sie der freien Wahl, und Italien hat sie in seine Bedingungen aufgenommen.

Bezüglich der Prüfung von Gußstücken sei gesagt, daß die Erprobung von Gußeisenröhren an erster Stelle steht, und eine Reihe von Staaten für diesen wichtigen Zweig der Gußeisenindustrie Vorschriften hat. Der internationale Charakter dieses Geschäftszweiges läßt die Vereinfachung der verschiedenen Vorschriften als erwünscht erscheinen, um eine größere Vereinheitlichung zwischen den Gußeisenrohre ausführenden Ländern zu erzielen.

Am ehesten kann noch ein Ausgangspunkt für eine Vereinbarung zwischen den Ländern, welche für Gußeisenwaren Vorschriften haben, in dem Grunderzeugnis der gesamten Industrie, nämlich im Roheisen gefunden werden. Die amerikanischen Mitglieder überreichten dem V. Kongreß die jüngst in diesem Lande nach langem Studium und langen Verhandlungen angenommenen Vorschläge, aus denen zu erhellen ist, daß alle Zufälligkeiten ausgeschieden worden sind, und daß eine sorgfältig angegebene Zusammensetzung bezüglich der verschiedenen Elemente mit der erlaubten Abweichung mitgeteilt ist. Vielleicht wird das Studium dieser Vorschläge durch die verschiedenen Länder zu Anregungen und Abänderungen führen, aus denen sich internationale Vorschriften für Roheisen ergeben könnten, die den Verkauf und Kauf von Roheisen in der ganzen Welt erleichtern würden.

In Anbetracht der Kompliziertheit des Gegenstandes und des verhältnismäßig noch kurzen Be-

standes der Gußeisenprüfung kann die Kommission daher einen Fortschritt auf diesem Gebiet feststellen.“

Es folgt nun (vergl. Tafel IV u. V) eine vergleichende Zusammenstellung der Lieferbedingungen für Deutschland und die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf Grund folgender Unterlagen:

1. Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen des „Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“. Genehmigt Sept. 1908, ausgenommen für Gußrohre Nr. 40.
2. Lieferbedingungen für Röhren und Formstücke der „American Society for Testing Materials“. (Standard specifications for Cast Iron Pipe and Special Castings.) Angenommen 1905.
3. Lieferbedingungen für Gießerei-Roheisen der „American Society for Testing Materials“. (Standard specifications for Foundry Pig Iron.) Revidiert 1909.
4. Lieferbedingungen für Lokomotiv-Zylinder der „American Society for Testing Materials“. (Standard specifications for Locomotive-Cylinders.) Angenommen 1905.
5. Lieferbedingungen für Grau-Eisenguß der „American Society for Testing Materials“. (Standard specifications for Gray Iron Castings.) Angenommen 1. Sept. 1905.

#### American Foundrymen's Association.\*

Die nächste Jahresversammlung der Vereinigung amerikanischer Gießereifachleute wird in den Tagen vom 6. bis 10. Juni 1910 zu Detroit abgehalten werden. Gleichzeitig werden auch die American Brass Founders' Association und die Associated Foundry Foremen dort tagen. In Verbindung mit den Zusammenkünften wird die Foundry and Manufacturer's Supply Association eine Ausstellung von Gießereibedarfsartikeln veranstalten.

#### II. Internationaler Kältekongreß, Wien 1910.

Der II. Internationale Kongreß für Kälte-Industrie wird in den Tagen vom 6. bis zum 12. Oktober d. J. in Wien unter dem Ehrenvorsitze des Erzherzogs Leopold Salvator stattfinden.

#### Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahn-Verein.

Der 16. Internationale Kongreß dieser Vereinigung, der mit dem 25 jährigen Bestehen des Vereines zusammenfällt, wird am 7., 8., 9. und 10. September 1910 in Brüssel tagen. Die Tagesordnung sieht zunächst die Besprechung von zehn wichtigen Fragen vor, unter denen uns besonders interessieren:

Frage 5: „Neuere Erfahrungen und Verbesserungen des rollenden Materiales elektrischer Straßenbahnen“.

Frage 7: „Neuere Erfahrungen und Verbesserungen auf dem Gebiete des Gleisbaues der innerstädtischen Straßenbahnen“.

Frage 8: „Riffelbildung auf den Schienenfahrflächen“. Der Bericht zu dieser Frage wird von einem internationalen Ausschuß vorbereitet, der zu seinem Berichterstatter Hrn. A. B u s s e, Oberingenieur der Großen Berliner Straßenbahn, bestellt hat.

Frage 9: „Ueber die Lebensdauer, Einrichtungen und das Verhalten von Oberbau-Unterlagen sowie über die hierbei gewonnenen Erfahrungen“.

Nähere Mitteilungen über den Kongreß erteilt der Generalsekretär des Vereines, Hr. P. t' S e r s t e v e n s in Brüssel, Impasse du Parc 6.

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 15. Sept., S. 1451 ff.

\*\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Okt., S. 1710.

\* „Iron Trade Review“ 1909, 25. Nov., S. 914.

## Umschau.

### Zur Verminderung der Lunkerbildung.

Von Ingenieur von Paravicini in Hagen i. W.

Die Erstarrung des flüssigen Metalles beim Gusse von Stahlblöcken in eisernen Kokillen findet im allgemeinen nach bestimmten Gesetzen statt. Diese Gesetzmäßigkeit zeigt sich aber nicht in derselben Weise beim Guß von Stahlformgußstücken, welche infolge ihrer meist verschiedenen Querschnittsformen bedeutend kompliziertere Erstarrungsvorgänge bedingen. Schrumpfungshohlräume treten da oft an Stellen in Erscheinung, welche jede annähernde Vorausbestimmung illusorisch machen.

Die geringe Widerstandsfähigkeit der Sandformen verbietet es von selbst, die Metallmassen hohem Druck auszusetzen; deshalb ist die Wahl zwischen den bestehenden Hilfsmitteln sehr beschränkt und ihre vorteilhafte Anwendung oft zweifelhaft. Man hilft sich mit Nachgießen, mit der Anbringung großer verlorener Köpfe, man sucht durch Aufwerfen von schlechten Wärmeleitern die obere Kopfpattie möglichst lange warm bzw. flüssig zu erhalten usw. Im allgemeinen kann man sagen, daß das letztere Prinzip noch am vorteilhaftesten wirkt, wenn die Wärmehaltung durch Körper erfolgt, welche nicht nur die Wärmeabstrahlung des flüssigen Metalles möglichst verhindern, sondern zugleich eine erhebliche Wärmesteigerung hervorrufen. Aus diesen und anderen Gründen ist es z. B. wenig vorteilhaft, die Oberfläche des verlorenen Kopfes mit flüssiger Schlacke zu bedecken, wie dies oft geschieht. Die Schlacke bildet nämlich, wie bekannt, eine zähflüssige, zusammenhängende Masse. Gießt man diese auf flüssigen Stahl, so sinkt sie bei Beginn der Erstarrung mit den unterhalb befindlichen Metallteilen in den Lunkerhohlraum hinab. Solange nun noch flüssiges Metall in dem oberen Kopfteil vorhanden ist, wird der Lunker von diesem allmählich ausgefüllt, während die Schlacke oberhalb bleibt. Sobald aber das Metall anfängt, teigig zu werden, kann es vorkommen, daß größere Schlackenpartikel infolge ihrer zähen, klebrigen Beschaffenheit an Metallteilen haften bleiben, mit diesen weiter abwärts sinken und von nachfolgenden Metallpartien eingeschlossen werden, so daß oft ein erheblicher Teil des Lunkerhohlraumes durch ein Gemenge von Metall und Schlacke ausgefüllt wird. Auf diese Weise werden z. B. manchmal bei Blöcken noch Abschnitte fehlerhaft, welche sonst ohne jede Anwendung von Hilfsmitteln brauchbar sein würden. Außerdem ist die Schlacke kein besonders guter Wärmehalter, weil sie infolge ihrer lebhaften Wärmeabstrahlung sehr rasch erstarrt. Ein weiterer Uebelstand tritt der Verwendung von Schlacke in der Tatsache entgegen, daß sie einen Metallnachguß gänzlich verhindert, der öfters bei Gußstücken notwendig wird. Die Schlacke, welche dann meistens ihre Erstarrungstemperatur erreicht hat, weicht dem Metallstrahl nicht aus; sie wird entweder mitgerissen oder verstopft den noch auszufüllenden Rest des Lunkers, so daß ein Nachguß zwecklos wird.

Anders wirken aber körnige, nicht kompakte Substanzen, wie z. B. feiner Sand oder gemahlene Formmasse. Diese bilden keinen zähen, geschlossenen Körper; sie sind leicht verschiebbar, können jederzeit dem Druck sich zusammenziehender, erstarrender Metallteile nach oben ausweichen, sie haften nicht am Metall und vermengen sich nicht mit demselben. Auch liegen die feinen, kleinen Körper dieser Stoffe ungenügend dicht aufeinander, so daß durch sie die Wärme viel länger und wirkungsvoller zusammengehalten wird. In den meisten Fällen begnügt man sich aber damit, diese körnigen Substanzen im kalten Zustande

auf das Metallbad zu schütten, was eigentlich wenig zweckmäßig ist, da durch die kalte Bedeckungsschicht dem verlorenen Kopf mehr Wärme entzogen wird, als durch die verhinderte Wärmeabstrahlung gewonnen werden kann. Um für diesen Wärmeverlust einen Ausgleich zu schaffen, wird dann öfters Brennstoff entweder direkt auf das Metall oder auf die Körserschicht geworfen. Auch dies ist wenig zweckmäßig, indem z. B. beim Guß von Blöcken in eisernen Kokillen die Erstarrung des Metalles durch die kalten Gußformwände so rasch befördert wird, daß die erzeugte Verbrennungswärme des kalt aufgebrachten Brennstoffes viel zu spät in Wirksamkeit treten würde, um der Lunkerbildung entgegenwirken zu können; niemals kann durch eine allmähliche Wärmesteigerung, sondern nur durch die momentane, intensive Konzentration aller vorhandenen Wärmeeffekte ein Erfolg erzielt werden. Außerdem würde der kalte Brennstoff zu seiner Entzündung der inerten Körserschicht wieder Wärme entziehen, und diese müßte dem Metall entnommen werden, so daß anfänglich eine Abkühlung der Oberfläche desselben eintreten würde, welche bei der Schnelligkeit der Erstarrung nicht mehr wettgemacht werden könnte. Je mehr sich im Augenblick des Aufbringens die Temperatur der Körserschicht und des Brennstoffes der Temperatur des Metalles nähert, desto größer ist der Erfolg.

Als logische Folge dieser Betrachtung ergibt sich daher die Notwendigkeit, alle Bedeckungsschichten im hocherhitzten Zustande aufzubringen. Dabei muß die Beschaffenheit der verwendeten Stoffe einerseits dem Stahl gegenüber inert bzw. indifferent sein, andererseits wieder wärmehaltend und wärmeerzeugend wirken. Das Zusammentreffen dieser drei Faktoren allein genügt aber noch nicht, um erhebliche Vorteile zu erzielen. Es muß noch ein vierter Umstand hinzutreten, nämlich die Belastung der Oberfläche des flüssigen Metalles. Die Schutzschichten müssen in solchen Mengen aufgebracht werden, daß dadurch ein erheblicher Druck entsteht. Man nimmt zwar mit Recht an, daß z. B. durch Vergrößerung des verlorenen Kopfes usw. keine Druckvermehrung eintritt. Dies trifft selbstverständlich zu, wenn man die Gesamtoberfläche des verlorenen Kopfes in Betracht zieht, denn um bloß eine Atmosphäre Ueberdruck zu erzeugen, müßte man bei Verwendung von Deckmassen mit dem spezifischen Gewicht des Sandes eine Säule von etwa 5 m Höhe verwenden.

Wenn man unter dem alleinigen Einflusse von zusammengehaltener und zugeführter Wärme die Abwärtsbewegung der oberen flüssigen Metallteile nur der Wirkung der Schwerkraft überläßt, so dauert das Abwärtsgleiten der Metallmassen nur so lange, wie das Material noch genügend flüssig ist. Ist jene Temperatur erreicht, bei welcher das Metall anfängt teigig zu werden, so haftet es gerne an den Wänden des gebildeten Lunkerhohlraumes fest; es bildet Ansätze, die durch die eigene Schwere allein nicht mehr abwärts gleiten. Infolge dieser Ansatzbildung verringert sich wohl der Lunkerquerschnitt, aber seine Tiefe wird nicht mehr genügend ausgefüllt; es fehlt eben das hängengebliebene Material. Diesem Hängenbleiben muß entgegengewirkt werden. Bei solchen teigigen Metallmengen genügt oft eine geringe Unterstützung der Schwerkraft durch einen von oben wirkenden Druck, um die Gleitbewegung aufrecht zu erhalten. Da in dieser Periode der Lunkerhohlraum in seinem unteren Teile gewöhnlich von sehr geringem Querschnitt ist, so reicht meist schon wenig Metallmasse aus, um einen erheblichen Teil des Lunkers weiter auszufüllen. Der Druck wird

oben durch jene Deckschichten erzielt, deren Gewicht in jedem Falle entsprechend gewählt werden muß.

Ein weiterer Beweis für die erfolgreiche Druckwirkung von Schutzschichten ist in dem Aussehen der Wandungen des unausgefüllten Lunkerhohlraumes zu erkennen. Diese sind bei dem erwähnten Verfahren völlig glatt, zeigen weder Ansätze noch Vorsprünge; letztere sind eben eingesunken. Bei dem gewöhnlichen Lunkerhohlraum hingegen sind die Seitenwände von zackigem, zerrissenem Aussehen, die Wände sind mit Ansätzen und Kristallen besetzt, und niemals tritt eine deutliche scharfe Abgrenzung des Lunkerendes gegen das angrenzende Metall zutage. Die Druckwirkung ist also nur in dem Sinne zu verstehen, als dadurch der Ansatzbildung an den Seitenwänden des Lunkerhohlraumes entgegengewirkt werden soll.

Aus allen diesen Gründen ergibt sich das folgende einfache und wirksame Verfahren:

Ein Tiegel von 10 l oder mehr Fassungsraum wird je zur Hälfte mit feinem Sand, am besten Silbersand, und feingemahlenem Koks so gefüllt, daß am Boden der Koks und oben der Sand liegt. Der so gefüllte Tiegel wird in einem beliebigen Wärmeofen möglichst hoch erhitzt. Wird nun ein Stahlformgußstück oder ein Block gegossen, so wird, kurz bevor der Guß zu Ende geht, oder, falls dies unmöglich ist, sofort nach beendetem Guß der Tiegel mit seinem Inhalt auf die Form gestülpt (siehe Abbild. 1). Es liegt demnach auf der flüssigen Metalloberfläche zunächst der hocherhitzte, inerte Sand und darüber der glühende Koks. Diese kombinierte Sand-Koks-Säule bildet gewissermaßen einen Wärmespeicher, welcher in sich alle vier geforderten Funktionen vereinigt. Die Sand-

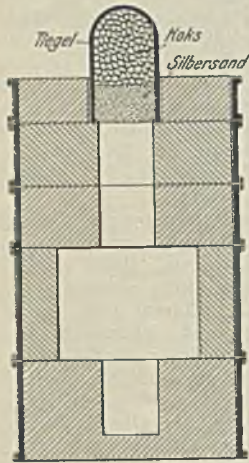


Abbildung 1.

schicht verhindert eine Kohlung des Metalles durch den Koks, und ihre ungleichmäßig dicht aufeinanderliegenden kleinen Körner halten die Eigenwärme des flüssigen Stahles intensiv zurück. Der glühende Koks ersetzt durch seine Verbrennung den Wärmeverlust infolge der Ausstrahlung und führt Wärme zu. Die Vorerhitzung schützt die ohnehin leicht erstarrende Metalloberfläche vor weiterer Abkühlung bei der Berührung mit den Deckmassen, wie es im kalten Zustande der Fall wäre, und das ganze System als solches übt durch sein nennenswertes Eigengewicht einen für den flüssigen Zustand des Metalles ziemlich erheblichen Druck aus. Als normale Deckmenge kann der Inhalt eines Tiegels von 10 bis 15 l gelten. Auf diese einfache und billige Weise ist es möglich, das Gewicht der verlorenen Köpfe sowohl bei Formgußstücken wie auch Blöcken aus Stahl oder anderen Metallen bis zu 40 % zu verringern. Das Verfahren steht in praktischer Verwendung in dem Stahlwerksbetriebe der Hagener Gußstahlwerke und ist durch Patent\* geschützt.

#### Gewichte von Eisenbahngütern.†

Vom Deutschen Staatsbahnwagenverband wurden die nachstehend aufgeführten Gewichtsangaben für

\* D. R. P. Nr. 213510. — Oesterreich. Patent Nr. 34964, Rußland angemeldet.

† Nach „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“, 1. Januar 1910, S. 21.

auf Eisenbahngüterwagen beförderte Güter ermittelt, die als Mittelwerte für die Bemessung der Eisenbahnwagen, aber auch für andere Fälle wohl verwendbar sind.

| Art der Massengüter   | 1 cbm wiegt kg | 1 t enthält cbm | Schichthöhe einer Ladung von 15 t bei 18,4qm Grundfläche in mm |
|---|----------------|-----------------|--|
| Roheis. i. Masseln  | 2022—2500      | 0,4—0,45        | 326—367  |
| Steine, bearbeitet  | 1667—1818      | 0,55—0,6        | 450—490  |
| Sand (Gieß- und Formsand) . .   | 1667           | 0,6             | 490  |
| Ton (naß) . . .   | 1667           | 0,6             | 490  |
| Kalksteine . . .  | 1250—1538      | 0,65—0,8        | 530—650  |
| Backsteine(feuerfeste) . . . .  | 1538           | 0,65            | 530  |
| Pflastersteine (Porphy) . .   | 1333—1429      | 0,7—0,75        | 570—610  |
| Mauersteine(rote)   | 1333—1429      | 0,7—0,75        | 570—610  |
| Schwefelkiesabbrände . .  | 1429           | 0,7             | 570  |
| Straßenschotter .   | 1429           | 0,7             | 570  |
| Schiefer-ton . . .  | 1176—1250      | 0,8—0,85        | 650—690  |
| Ton (trocken) . .   | 1250           | 0,8             | 650  |
| Steinkohlen . . .   | 909—1000       | 1,0—1,1         | 815—900  |
| Backsteine mit Höhlungen . .  | 1000           | 1,0             | 815  |
| Nußkohlen und Grus . . . . .  | 741—800        | 1,25—1,35       | 1002—1100  |
| Braunkohlen . .   | 650—780        | 1,28—1,54       | 1045—1255  |
| Stammholz, trocken (Eichen) .   | 666—714        | 1,4—1,5         | 1140—1220  |
| Stammholz, (Weißtanne, Kiefer) . . . .  | 588—625        | 1,58—1,7        | 1290—1385  |
| Stammholz (Fichte) . . .  | 500—526        | 1,9—2,0         | 1550—1630  |
| Schnittwaren (Weißtanne, Kiefer, Fichte)  | 476—555        | 1,8—2,1         | 1470—1710  |
| Koks . . . . .  | 541—555        | 1,8—1,85        | 1470—1510  |
| Holz, geschnitten (Pappelholzdien) . . . .  | 500—526        | 1,9—2,0         | 1550—1630  |
| Holz, geschnitten (Bretter, Dielen, Rahmen, gesüßtes Bauholz von Weißtanne, Fichte und Kiefern) . . | 400—476        | 2,1—2,5         | 1710—2040  |
| Scheitholz . . .  | 417            | 2,4             | 1955   |

#### Reparatur eines gebrochenen Walzenständers.\*

Mittels des Thermitverfahrens ist kürzlich auf einem großen englischen Werke ein aus Stahlguß hergestellter Walzenständer, der an beiden Seiten in Höhe des oberen Kopfendes gebrochen war, geflickt worden. Abbildung 1 und 2 lassen die Bruchstellen und die Schweißnaht erkennen. Die beiden Schenkel mußten jeder für sich geschweißt werden. Nachdem die Teile des einen Schenkels in der richtigen Lage zueinander und in einer Entfernung der Bruchenden von 5 cm angeordnet waren, wurde ein Wachsmantel um die Bruchstelle gebildet und ein passender Formkasten darüber gelegt. In der üblichen Weise wurde die Bruchstelle sodann mit einer Mischung von  $\frac{2}{3}$  Sand und  $\frac{1}{3}$  Lehm eingefornet und mittels zweier Druckluft-Petroleumlampen getrocknet, wobei das Wachs ausschmolz und gleichzeitig die Form angewärmt

\* „The Engineer“ 1909, 17. Dez., S. 644.



wurde. Nunmehr wurde der Thermittiegel aufgesetzt, das Gemisch zur Entzündung gebracht und sofort der Ausfluß geöffnet. Während des Abkühlens wurden

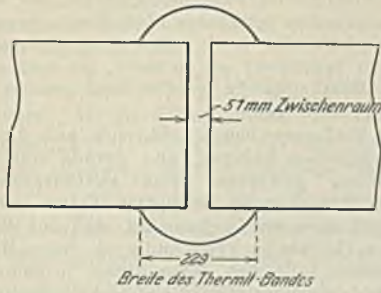


Abbildung 1.

die Bruchenden gegeneinander gedrückt, um Spannungen zu vermeiden. Nachdem die Schweißnaht genügend abgekühlt war, wurde der

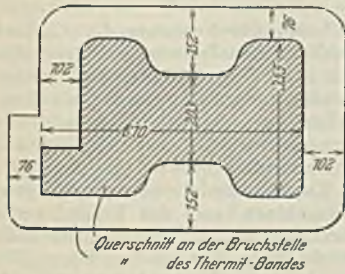


Abbildung 2.

Formkasten entfernt und der andere Schenkel in derselben Weise geflickt. Schließlich wurden die Schweißstellen 48 Stunden lang gegläht. Für jede Schweißung waren rd. 950 kg Thermite erforderlich. Das Gewicht des gebrochenen Ständers betrug rund 15 t. Die Reparatur nahm

Schlacken aus amerikanischen Kupolöfen.

10 Tage in Anspruch. Die Schweißungen scheinen gut gelungen zu sein, die Walzenständer sind wieder in Gebrauch.

Table with 6 columns representing percentages of various elements and 6 rows of chemical components like Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxydul, etc.

- Die Schlacken stammen: Nr. 1 von einer Gießerei im Westen, Nr. 2 von einer Gießerei für Eisenbahnräder im Norden, Nr. 3 von einer Gießerei im Süden, Nr. 4 von einer Graugießerei, in der kein Flußspat verwendet wird, Nr. 5 von einer Graugießerei, in der Flußspat verwendet wird, Nr. 6 von einer Temporgießerei.

Dr. Ludwig Mond †.

Mit Ludwig Mond, der am 11. Dezember 1909 in London im Alter von 71 Jahren verschied, ist eine der führenden Größen aus dem Reiche der technischen Chemie dahingegangen. Er hat der chemischen Großindustrie außerordentlich weite Gebiete erschlossen und hat auch der Metallurgie durch erfolgreiche Forschungen wertvolle Dienste geleistet.

„Foundry“ 1909 Dezemberheft S. 180.



## Bücherschau.

Fuchs, Otto, Ingenieur: *Theoretische und Kinetographische Untersuchung von Dampfhammern mit selbsttätiger Schiebersteuerung.* Mit 13 in den Text gedruckten Abb. u. 2 Taf. Berlin, Julius Springer 1909. 20 S. 8°. 1,20 M.

Der Verfasser bietet in dem vorliegenden kleinen Buche ein Werk, dessen klar und übersichtlich gegebenen theoretischen Hinweise von dem Hammerkonstrukteur mit Interesse verfolgt und dessen „Experimentelle Untersuchungen“ in technischen Kreisen beachtet werden dürften. Der Dampfhammer ist einer kritischen Betrachtung in bezug auf Richtigkeit und Wirtschaftlichkeit der Dampfverteilung und deren Einwirkung auf die Arbeitsleistung bisher nur in unzureichendem Maße unterworfen worden, und aus einer solchen Betrachtung auch theoretisch immer als „Dampffresser“ hervorgegangen. Daß dieses durchaus nicht zutrifft, wenn der Vorgang des Hammerspieles richtig erkannt und die Steuerung sachgemäß davon abgeleitet wird, zeigen die rechnerischen Ergebnisse des Buches. Allerdings bleibt zu beachten, daß die den Ermittlungen zugrunde liegende, ideale Schieberkonstruktion und -stellung des normalen Hammerspieles (Vollschlag und Vollhub) notwendigerweise eine Modifikation erfahren muß durch den Einfluß der erforderlichen Manövrierfähigkeit der Steuerung. Dieses, auf die Dampfverbrauchsgröße naturgemäß etwas ungünstig wirkende Moment wird jedoch mindestens ausgeglichen durch die erweiterte Vielseitigkeit in der Ausnutzung des Hammers, eines Faktors, der zusammen mit günstiger Schlagwirkung und richtiger Schlagzahl den Hammer erst zu einem universellen Werkzeug für den Schmied macht. — Der vom Verfasser beschrittene neue Weg, für die Untersuchung von Hämmern die Kinetographie dienstbar zu machen, hat ihn ein tatsächlich ideales Ziel erreichen lassen. Man erhält mit diesem Verfahren neben einer klaren, fortlaufenden Uebersicht über die Dampfverteilung auch den Dampfverbrauch, die Bargeschwindigkeit und, was das Wichtigste ist, eine klare Ableitung zur Ermittlung der Energie des Hammerschlages (Schlagarbeit). Gerade die letztere mit ihrem Zusammenhang zur Dampfverteilung ermöglicht eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeitsfrage bei Hämmern, wie solche bis heute auch nicht annähernd möglich war. Der Apparat als solcher darf, trotz der sinnreichen Lösung aller auf das Hammerspiel Bezug habenden Fragen, als einfach in seiner Anordnung bezeichnet werden und wird sich ohne Zweifel bald als ein unentbehrliches Werkzeug zur Prüfung von Hämmern und Maschinen mit analogen Bewegungsvorgängen einführen. Dem Bericht des Verfassers über das Resultat weiterer Untersuchungen darf man deshalb mit Interesse entgegensehen.

Witten.

Gustav Brinkmann.

Moral, Felix, gerichtlich vereidigter Sachverständiger: *Die Taxation maschineller Anlagen.* Berlin, Polytechnische Buchhandlung, A. Seydel, 1909. 74 S. 8°. 3,50 M., geb. 4 M.

Die kleine Schrift wird allen denen, die mit Taxen zu tun haben, willkommen sein, und zwar sowohl denen, die Taxen anfertigen, als auch denen, die sich solche anfertigen lassen. In dem Maße, wie die Gesellschaftsform an die Stelle des Einzelbesitzes getreten ist, ist auch das Bedürfnis nach Taxen gestiegen, und da die Ansichten über die Bedingungen und Grundlagen einer einwandfreien

Taxe noch sehr weit auseinandergelassen, so sind die Ausführungen des Verfassers über diesen Gegenstand, der in der Literatur noch sehr wenig behandelt ist, dankbar zu begrüßen; um so mehr, als man sich mit seinen Auffassungen im großen und ganzen einverstanden erklären kann.

Der Verfasser beschränkt sich auf die Taxen von maschinellen Anlagen, und gerade durch diese Beschränkung gewinnen seine Ausführungen, die außerdem den Vorzug knappster Form haben, an Wert, denn man merkt ihnen an, daß der Verfasser auf diesem Gebiete sachverständig ist. Seine Mahnung, der Ingenieur solle sich davor hüten, in seine Taxen Gegenstände einzubeziehen, die außerhalb seines eigentlichen Ingenieurberufes liegen, kann man nur voll unterschreiben und den alleswissenden „Sachverständigen“ nicht genügend ans Herz legen. Der Verfasser empfiehlt, grundsätzlich bei Maschinentaxen nur diejenigen Einrichtungen zu berücksichtigen, die auf dem Maschinen-Konto des betreffenden Unternehmens aufgeführt werden.

Im einzelnen erörtert der Verfasser die für den Taxwert oder augenblicklichen Zeitwert maßgebenden Grundsätze, kritisiert die neben dem Zeitwert in der Taxe häufig zu findenden anderen Angaben (z. B. Neuwert, Gesamtanschaffungspreis, Anschaffungsjahr, Gewicht) und gibt Anweisung für die Gliederung der Taxe je nach ihrer Bestimmung.

Ein besonderes Kapitel handelt von dem Eigentumsvorbehalt an Maschinen und der Frage, wann Maschinen als wesentliche Bestandteile der Gebäude anzusehen sind. Diese Frage hat oft besondere Bedeutung für Taxen, da beim Verkaufe von Grundstücken und Gebäuden die Umsatzsteuer zu entrichten ist, deren Höhe sich nach dem Werte des Verkaufsgegenstandes richtet. Außerdem ist sie von Belang, wenn die Taxe zwecks Aufnahme von Hypotheken angefertigt wird.

Als Anhang sind zwei Musterbeispiele angegeben: die Taxe der maschinellen Anlagen einer Brauerei und die Inventurtaxe einer Zwirnfabrik.

Fr. Frölich.

Perry, Dr. John, Professor der Mechanik und Mathematik am Royal College of Science in London: *Die Dampfmaschine (einschließlich der Dampfturbine) und Gas- und Oelmaschinen.* Autorisierte, erweiterte deutsche Bearbeitung von Dr.-Ing. Hermann Meuth, Bauinspektor, Mitglied der Kgl. Württ. Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart. Mit 350 Figuren im Text und einer Wärmetafel. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner 1909. XII, 708 S. 8°. Geb. 22 M.

Ein Lehrbuch in einfacher klarer Ausdrucksweise, wie man es selten findet. Die deutsche Uebersetzung ist sehr gut gelungen und erinnert nur noch an wenigen Textstellen an das englische Original. Bei verschiedenen Abbildungen dagegen wurde übersehen, die deutsche Bezeichnung anzuwenden.

Das Buch behandelt sehr ausführlich die physikalischen Eigenschaften des Dampfes, dann kurz Verbrennung, Dampfkessel, Dampfmaschine, Dampfturbine, Gas- und Oelmaschinen. Besonders wertvoll sind die zahlreichen Übungsaufgaben mit ihren Lösungen, aus welchen der Studierende erst recht ersieht, was alles aus den gegebenen Formeln herausgelesen werden kann, und die ihm zeigen, wie man für die Praxis

rechnen muß. In dieser Beziehung hat das Werk als Nachschlagebuch besonderen Wert.

Dem im Vorworte enthaltenen Wunsche: „Möge das Buch jedem Studierenden, der es zur Hand nimmt, reichen Nutzen bringen und ihm vor allem Freude und Interesse erhalten an seinem schönen Studium“, kann man nur beipflichten.

Fr. R.

Stöckl, Carl, und Wilhelm Hauser, Ingenieure, K. K. Oberbauärzte im Eisenbahnministerium: *Hilfstabellen für die Berechnung eiserner Träger*, mit besonderer Rücksichtnahme auf Eisenbahn- und Straßenbrücken. Dritte, wesentlich vermehrte Auflage. Mit 123 Abbildungen. Wien und Leipzig, Spielhagen & Schurich 1909. 17 *N.*

Das Buch, das zum ersten Male im Jahre 1887 erschien und jetzt in wesentlich umgearbeiteter Fassung vorliegt, enthält zunächst einige einleitende Abschnitte, in denen die Verfasser an Hand von Rechnungsbeispielen lediglich einen Leitfaden für die Anwendung der nachfolgenden Tabellen zu geben beabsichtigen. Daran schließen sich die Hilfstabellen selbst an, und zwar solche der Trägheitsmomente von Blechträgern, der statischen Funktionen von Formeisen (Winkel-, Belag- und Quadranteisen) und des Widerstandes von Nieten, ferner Gewichtstabellen für Eisen- und Straßenbahnbrücken, sowie endlich noch Gewichtstabellen für Schweiß- und Flußeisenbleche, Winkelleisen, Nietköpfe, Futterringe, Schrauben, Rund- und Quadranteisen. Als Anhang sind die amtlichen Vorschriften für die Belastung und Berechnung von Eisenbahn- und Straßenbahnbrücken in Oesterreich, Ungarn, Preußen und Bayern wiedergegeben, und zwar für die drei letzten Staaten im Auszuge.

Law, Frank E., and William Newell: *The Prevention of industrial Accidents*. No. 1 — General Pamphlet. Published by The Fidelity and Casualty Company of New York. New York, (92 to 94 Liberty Street), 1909.

Die Broschüre ist für die Versicherten der „Fidelity and Casualty Company of New York“ bestimmt und soll ihnen Ratschläge geben, wie sie die Unfallgefahr durch Sicherheitsmaßregeln bekämpfen können. Diese Ratschläge beziehen sich auf Dampfkessel, Maschinen, elektrische Einrichtungen, Aufzüge, Sicherheitsmaßregeln für die Fabriken im allgemeinen, insbesondere z. B. auf die Anbringung von Transmissionen, und schließlich auf Holzbearbeitungsmaschinen. Wir haben hier einen sehr interessanten Versuch, da zum erstenmal derartige Sicherheitsvorschriften von einer privaten Gesellschaft systematisch zusammengestellt werden. Im Gegensatz zu Deutschland, wo als Träger der Unfallversicherung die Berufsgenossenschaften erscheinen, erfolgt die Unfallversicherung der Arbeiter in den Vereinigten Staaten durch private Gesellschaften. Es besteht kein Versicherungszwang, aber da die Gesetzgebung den Arbeitgeber die Haftung für Betriebsunfälle auferlegt, sind die Arbeitgeber gezwungen, gegen diese Unfälle Haftpflicht-Versicherung zu nehmen; wir haben also hier noch einen ähnlichen Zustand, wie er in Deutschland in den Jahren 1871 bis 1884 geherrscht hat, nur mit dem Unterschiede, daß die Haftpflicht des amerikanischen Arbeitgebers strenger ist, als die nach dem damaligen deutschen Haftpflichtgesetz von 1871. Wie die Berufsgenossenschaften in Deutschland dazu gelangt sind, im Interesse einer Herabsetzung ihrer Leistungen und aus allgemein menschlichen Erwägungen heraus durch Erlaß von Unfallverhütungsvorschriften auf eine Verringerung der Unfälle hinzustreben, so sehen wir jetzt, daß

auch die Privatgesellschaften in den Vereinigten Staaten die Notwendigkeit des Erlasses von Unfallverhütungsvorschriften erkennen. Freilich haben die Berufsgenossenschaften in Deutschland die Macht, die Befolgung dieser Vorschriften durchzusetzen, während dies in den Vereinigten Staaten den Privatgesellschaften nur auf dem Wege der Vereinbarung im Versicherungsvertrage möglich wäre. Dazu kommt, daß die deutschen Unfallverhütungsvorschriften durch die von den Berufsgenossenschaften ausübten Kontrollen auch wirklich befolgt werden, während in Amerika diese Aufsicht fehlt. Nur für die Dampfkessel und Aufzüge hat die „Fidelity and Casualty Company“ Inspektionsbeamte angestellt, und diese haben im Jahre 1908 59463 Besichtigungen von Dampfkesseln und 29724 Besichtigungen von Aufzügen vorgenommen. Es liegt auf der Hand, daß eine Unfallverhütung, wie wir sie in Deutschland in den nur bestimmte Gewerbszweige umfassenden, mit großen Befugnissen ausgestatteten Berufsgenossenschaften haben, viel wirksamer sein muß, als die einer einzelnen privaten Gesellschaft, deren Versicherungsbestand sich aus allen möglichen Industriegruppen zusammensetzt, und der zur Durchführung der Vorschriften nur geringe Machtmittel zur Verfügung stehen.

Cöln.

Prof. Dr. Moldenhauer.

Ostwald, Wilhelm: *Wider das Schulelend*. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1909. 48 S. 8°. 1 *N.*

Die Broschüre enthält die Niederschrift eines Vortrages, den Ostwald vor einer glänzend besuchten Versammlung der Gesellschaft für deutsche Erziehung in Berlin gehalten hat. Ein flammender Protest gegen so manche veraltete und dem modernen Geiste widersprechende Einrichtungen unseres heutigen Schulwesens läßt sich kaum denken. Die vielen Anregungen, die Ostwald in diesem Schriftchen mit dem ihm eigenen Temperament zum Ausdruck bringt, verdienen auf fruchtbaren Boden zu fallen, und so sei sein Inhalt näherem Studium wärmstens empfohlen. Wer etwas erreichen will, muß über das Ziel hinausschießen; wir wünschen und hoffen, daß in diesem Sinne der Notruf nicht ungehört verhallen möge.

Drechsler, Dr. Paul, Direktor des Gymnasiums in Zaborze: *Bergbau und Bergmannsleben in Schlesien*. Kattowitz, Gebrüder Böhm 1909. VII, 161 S. 8°. 3 *N.*

Der Verfasser nennt sein kleines Werk „ein Lesebuch für den schlesischen Bergmann“. Da er aber bei dem, was er hier in anziehender, von Liebe zu seinem Gegenstande beseelter Form von dem schlesischen Bergbau und seinen Angehörigen erzählt, notwendigerweise oft auf allgemein bergmännische Verhältnisse übergreifen muß, so dürfte die Schrift auch über Schlesiens Grenzen hinaus überall dort freundliche Aufnahme finden, wo man sich überhaupt für den Bergbau interessiert. Das Buch verdient gerade in unserer materiellen Zeit gelesen zu werden; hat es der Verfasser doch verstanden, namentlich die ideale Seite des bergmännischen Berufes in das rechte Licht zu setzen, ohne indessen dabei die tiefen Schatten zu vergessen, die sich leider über diesem für unser deutsches Vaterland so wichtigen Erwerbszweige heute mehr denn je ausbreiten. Ausgehend von der Entwicklung des Bergbaues seit den frühesten Anfängen in Europa, Deutschland und Schlesien bis zur Gegenwart, bespricht der Verfasser die Stellung des Bergmannes im Altertum und in der Neuzeit, das Bergrecht, die Klassen der Bergleute und ihre Beschäftigung, die Bergmannskleidung, die Arbeit der Knappen unter und über Tage, die Lohnverhältnisse, das häusliche Leben, den Bergmannsgruß „Glück auf“, bergmännische Festlichkeiten, den Bergmannsglauben

und die Bergmannslieder, von denen er charakteristische Proben mitteilt. Des weiteren behandelt der Verfasser die Bergmannssprache und gibt ein alphabetisches Verzeichnis der gebrauchten Bergwörter und eine treffliche Erklärung. Ein Orts- und Personenverzeichnis schließt das Ganze ab.

Hoffentlich trägt das anspruchslose Buch an seinem Teile dazu bei, die vielfach recht falschen Vorstellungen, die man in Laienkreisen vom Bergbau hat, zu zerstreuen, und hilft, auch dem Bergbau diejenige gerechte Beurteilung der Nichtfachleute zu sichern, die er, insbesondere in den letzten Jahren, so vielfach zu seinem Schaden hat entbehren müssen.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

*Abhandlungen der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie.* Nr. 3. M. Le Blanc: Die elektromotorischen Kräfte der Polarisation und ihre Messung mit Hilfe des Oszillographen. Halle a. d. S., Wilhelm Knapp 1910. 79 S. 8°. 3 M.

Flur, F., Königl. Bauinspektor: *Im eigenen Hause nicht teurer als in einer Mietswohnung.* Rentabilität

des Eigenhausbaues. 3. Auflage. 21. bis 30. Tausend. Mit 50 Ansichten und Grundrissen. Wiesbaden, Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. 1909. 38 S. 8°. 1 M.

*Himmel und Erde.* Illustrierte naturwissenschaftliche Monatschrift. Jahrgang 22, Heft 3, Dezember 1909. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner 1909. 4°. 1,60 M.

Kataloge und Firmenschriften:

American Coal Washer Company, Alton (Ill.): *The Coal Washing Plant of the Superior Coal Company at Gillespie, Illinois.*

Duncan Foundry & Machine Works, Alton (Ill.): *Roller Oiled Car Wheel.*

Elektrotechnische Fabrik Rheydt, Max Schorch & Cie., A.-G., Rheydt: *Hochspannungs-Apparate (Schalter).* Ausgabe 1910.

Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr: *Wohlfahrts-Einrichtungen.*

The Illinois Stoker Company, Alton (Ill.): *Mechanical Stokers.*

Weise & Monski, Halle a. d. S.: *Duplex-Dampf-pumpen.* (Katalog Nr. 309.)

Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Die Befestigung der Lage des rheinisch-westfälischen Roheisenmarktes hält an. Zwar ist die angeregte Preisverständigung der Händlerfirmen für luxemburger Gießereiseisen nicht zustande gekommen; da aber die für das laufende Jahr verfügbaren Mengen nur mehr gering sind, und andererseits sich immer noch Bedarf geltend macht, so hat der Preis für die genannte Sorte weiter erhöht werden können. Ebenso haben die Preise der meisten übrigen Roheisensorten unter dem Einflusse der fortgesetzten Nachfrage erneut angezogen. Größere Mengen, darunter auch für Lieferung in der zweiten Hälfte dieses Jahres, sind insbesondere an manganhaltigem Eisen verkauft worden. Ebenso sind in Thomasroheisen belangreiche Abschlüsse, namentlich mit dem Auslande, getätigt worden. So wußte die „Köln. Ztg.“ kürzlich von 20 000 t und neuerdings von weiteren 60 000 t Thomasroheisen zu berichten, die von rheinisch-westfälischen Werken nach Belgien geliefert werden sollen, das sonst nur ganz geringe Mengen Thomasroheisen zu beziehen pflegt. Die Verkäufe haben ihren Grund in einer gewissen Roheisenknappheit, die sich in Belgien bereits geltend macht und die dortigen Werke Preise anlegen läßt, bei denen die deutschen Hersteller ihre Rechnung finden. Die Abrufe, vor allem in Stahleisen, bleiben nach wie vor recht befriedigend. Die Preise stellen sich wie folgt:

|   | f. d. t   |
|---|-----------|
| Gießereiroheisen Nr. I ab Hütte . . . . .                                       | 63—65     |
| „ „ „ III „ „ „ . . . . .   | 62—64     |
| Hämatit „ . . . . . ab Hütte . . . . .  | 64—66     |
| Bessemerroheisen „ . . . . .  | 63—66     |
| Steierländer Qualitäts-Puddeleisen ab Siegen . . . . .                          | 58—60     |
| Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . . . .          | 60—63     |
| Dass. ab rhein. Werken . . . . .  | 60—63     |
| Thomasroheisen mit mindestens 1,5 % Mangan frei Ver-<br>brauchsstelle . . . . . | 60—63 1/2 |
| dasselbe ohne Mangan . . . . .  | 56—59 1/2 |
| Spiegelroheisen, 10—12 % . . . . .  | 63—65     |
| Engl. Gießereiroheisen Nr. III Ref. Ruhrort . . . . .                           | 73—74     |
| Luxemburger Puddeleisen, ab Luxemburg . . . . .                                 | 50—51 1/2 |
| „ „ Gießereiroheisen Nr. III . . . . .  | 54—56     |

England. — Aus Middlesbrough wird uns untrennbar 29. v. M. wie folgt berichtet: Das Roheisen-geschäft verlief in dieser Woche recht still bei festen Preisen. Die wegen Koksmangels gedämpften Hochöfen sind wieder in vollem Betrieb. Trotz des stürmischen Wetters sind die Vers Schiffungen noch immer erheblich

stärker als im Dezember. Die Warrantslager wachsen zwar, jedoch viel langsamer als im vorigen Monate. Bei den Hütten sind nur geringe Vorräte vorhanden. Sobald die Schifffahrt nach den nordischen Häfen eröffnet wird, dürfte man auf noch größeren Bedarf rechnen. Auch vom Inlande kommen bessere Berichte. Manche Hütten sind schon jetzt bis Mai ausverkauft, und über Juni hinaus werden sehr hohe Preise verlangt, da die Abgeber sich nicht so weit binden wollen. Hämatiteisen ist still, aber ebenfalls fest. — Die heutigen Notierungen sind: für Gießereiseisen G. M. B. Nr. 1 sh 55/— bis sh 55/6 d, für Nr. 3 sh 52/9 d bis sh 53/—, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 66/—, sämtlich netto Kasse, ab Werk, für März/April-Lieferung. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 51/9 d Kasse. In den Warrantslagern befinden sich hier jetzt 399 742 tons, darunter 361 880 tons Nr. 3. — Die behufs Lohnbestimmung für November/Dezember ermittelten Preise von Walzeisen und Eisenblechen zeigen eine durchschnittliche Erhöhung um nur sh 1/0 1/2 d f. d. ton. Dies genügt jedoch zur Heraufsetzung der Löhne um sh 2 1/2. Bemerkenswert ist auch die Zunahme in der Fabrikation.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — In der am 25. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt:

Das Inlandsgeschäft von Halbzeug entwickelte sich weiter befriedigend. Die Kundschaft hat sich im allgemeinen für das laufende Vierteljahr voll eingedeckt. Der Inlandsverkauf für das zweite Viertel des Jahres wurde mit dem 25. d. M. freigegeben. Gleichzeitig wurde der Grundpreis um 5 M f. d. t erhöht. — Auf dem Auslandsmarkte sind ebenfalls Fortschritte zu verzeichnen; in Belgien sowohl wie in Großbritannien erfahren die Preise nennenswerte Erhöhungen. — In schwerem Eisenbahnbau material wurden mit den meisten deutschen Staatsbahnverwaltungen die bestehenden Verträge bis 1912 verlängert. Die vorläufigen Bedarfsmengen dieser Bahnen für 1910 sind fast durchweg geringer als im Vorjahre. Dagegen ist das Auslandsgeschäft in Vignolschienen durchweg recht lebhaft geblieben und größere Aufträge zu befriedigenden Preisen wurden wieder abgeschlossen, die sich zum Teil auf mehrere Jahre erstrecken. — In Grubenschienen wurden die Jahresabschlüsse mit den rheinisch-westfälischen und den

oberschlesischen Gruben größtenteils getätigt. Der Abruf im Inlande vollzieht sich ruhiger, während das Ausland die bereits gemeldete Aufnahmefähigkeit beibehalten hat. — Das Rillenschienengeschäft, das in den letzten Monaten des Vorjahres stiller lag, besserte sich in letzter Zeit ebenfalls entschieden; die Anfragen aus dem Inlande sowohl wie aus dem Auslande haben sich vermehrt und die Abschlüsse ergaben in den letzten Wochen einen ziemlich umfangreichen Auftragseingang. — In Formeisen hat sich die Kaufkraft in letzter Zeit etwas gehoben; der Spezifikationseingang ist befriedigend und dürfte für die nächsten Monate eine Zunahme erfahren. Die Preisfestsetzung für das zweite Vierteljahr soll in der nächsten Hauptversammlung erfolgen. — Im Auslande liegt das Geschäft wie alljährlich in der Winterzeit ruhiger, doch ist auch hier der Eingang von Spezifikationen zufriedenstellend. In Großbritannien hat das Geschäft in letzter Zeit eine Besserung erfahren und dürfte sich nach Abschluß der Parlamentswahlen weiter befestigen. Die nordischen Länder leiden noch unter den gedrückten Geschäftsverhältnissen infolge Geldmangels; besser liegen die Verhältnisse in Holland, der Schweiz und den Donauländern, wo eine lebhaftere Entwicklung der Bautätigkeit zu erwarten ist. Der Auslandsabsatz von Formeisen war im Kalenderjahre 1909 rund 50 000 t Fertiggewicht größer als 1908.

**Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B.** — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten B im Dezember und in den Monaten April bis Dezember 1909 gestaltete sich wie folgt:

|                                   | Dezember 1909 | April/Dezember 1909 |
|-----------------------------------|---------------|---------------------|
| Stabeisen . . . . .               | 264 578       | 2 236 951           |
| Walzdraht . . . . .               | 58 168        | 500 187             |
| Bleche . . . . .                  | 75 635        | 667 337             |
| Röhren . . . . .                  | 8 242         | 77 906              |
| Guß- und Schmiedestücke . . . . . | 39 820        | 363 092             |
| Insgesamt Produkte B              | 446 443       | 3 845 473           |

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — In der am 29. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Vereins beschloß die Mehrheit der vertretenen Gruben, den Verein vom 1. Juli auf vier Jahre zu verlängern. Demgegenüber wurden seitens einzelner Gruben Sonderbedingungen gestellt, während andere Gruben überhaupt nicht vertreten waren. Die Beschlüsse der Mehrheit für die Verlängerung des Vereins sollen den noch nicht beigetretenen Gruben unterbreitet werden mit der Maßgabe, ihren Beitritt bis zum 20. Februar zu erklären. Vorausgesetzt, daß nicht noch weitere Verhandlungen erfolgen, dürfte eine einheitliche Verlängerung des Vereines heute noch fraglich erscheinen und es ist nicht ausgeschlossen, daß sich in letzterem Falle noch eine Verkaufsgruppe bildet.

**Verband deutscher Kaltwalzwerke, Hagen i. W.** — In der am 27. v. Mts. abgehaltenen ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes wurde über die Marktlage berichtet, daß das Geschäft sich befriedigend entwickelt habe, und daß in letzter Zeit große Aufträge hereingenommen worden seien. Von einer weiteren Preiserhöhung wolle man jedoch vorläufig absehen, da man sich nach der noch unbekanntem weiteren Preispolitik der Rohmaterialienverbände richten müsse.

**Vereinigung rheinisch-westfälischer Band-eisenwalzwerke.** — In der am 28. v. M. in Köln abgehaltenen Sitzung der Vereinigung wurden die Preise für Zukäufe zur Abnahme bis zum 1. Juli d. J. um 5  $\frac{1}{2}$  f. d. t. erhöht. Der Verkauf für das dritte Vierteljahr 1910 wurde noch nicht freigegeben.

**Die staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen während des Etatsjahres 1908.\*** — Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzwerke des Preussischen Staates betrug im Rechnungsjahre 1908 244 218 764 (im vorhergehenden Jahre 234 861 313)  $\mathcal{M}$ , die Belegschaft belief sich auf 89 723 (85 718) Mann. Auf den staatlichen Steinkohlenbergwerken wurden bei einer Belegschaft von 83 391 (79 159) Mann 19 080 126 (18 523 275) t im Werte von 224 415 068 (212 025 366)  $\mathcal{M}$  gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellte sich demnach auf 228,8 (234) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 11,76 (11,45)  $\mathcal{M}$ . Die staatlichen Braunkohlenwerke förderten 401 240 (422 885) t im Werte von 1 257 497 (1 317 608)  $\mathcal{M}$ , ihre Belegschaft bezifferte sich auf 533 (545) Mann. Auf den Eisenerzbergwerken wurden bei einer Belegschaft von 587 (641) Mann 58 885 (92 624) t im Werte von 703 424 (1 340 919)  $\mathcal{M}$  gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates erreichte die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer-, Silber- und Arsenkerzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 114 797 (103 696) t, ihr Wert den Betrag von 1 061 4419 (1 231 514)  $\mathcal{M}$ , während die Belegschaft 3361 (3375) Mann zählte.

Die gesamten Hüttenwerkserzeugnisse des Staates stellten einen Wert von 24 663 979 (31 042 526)  $\mathcal{M}$  dar, die Anzahl der Hüttenarbeiter belief sich auf 3978 (3907) Mann. Auf den fünf Eisenhütten wurden 33 417 (52 491) t Eisen- und Stahlwaren im Werte von 7 259 243 (8 983 038)  $\mathcal{M}$  hergestellt, und zwar 7 461 (25 415) t Roheisen im Werte von 618 177 (1 832 475)  $\mathcal{M}$ , 17 683 (18 165) t Gußwaren im Werte von 2 746 552 (3 197 322)  $\mathcal{M}$ , 4852 (5211) t Stabeisen und Eisenfabrikate im Werte von 2 512 034 (2 434 886)  $\mathcal{M}$  und 3 421 (3700) t Stahl im Werte von 1 382 471 (1 518 355)  $\mathcal{M}$ . Die Erzeugung ging demnach um 19074 t oder 36,34%, ihr Wert um 1723 804  $\mathcal{M}$  oder 19,19% zurück. Beschäftigt waren in den Eisenwerken 2217 (2121) Mann, also 96 mehr als im Vorjahre. Die staatlichen Eisenhütten Oberschlesiens vermochten trotz der schlechten Lage des Eisenmarktes gegenüber dem Voranschlage noch einen kleinen Mehrüberschuß zu erzielen, da die Gießereien und mechanischen Werkstätten noch ausreichend beschäftigt waren. Die Eisenhütten des Harzes hatten unter dem Niedergange der Konjunktur stark zu leiden. Bei der Lerbacher- und der Sollingerhütte waren die in der ersten Hälfte des Berichtsjahres erzielten Preise noch gewinnbringend, sie erreichten später aber einen solchen Tiefstand, daß sie die Selbstkosten nicht mehr deckten. Die Rothehütte erzielte zwar für Roheisen etwas bessere Preise als im Vorjahre, dieser Umstand konnte jedoch nicht die Preissteigerung der Holzkohlen und die ungünstige Lage der neben dem Hochofen betriebenen Gießerei ausgleichen. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei einer Belegschaft von 1761 (1786) Mann 71,80 (80,60) kg Gold, 57 492 (45 972) kg Silber und 60 371 (61 580) t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 17 404 745 (22 059 488)  $\mathcal{M}$  dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahre auf 277 283 339 (274 193 983)  $\mathcal{M}$ , erhöhte sich also gegen das Vorjahr um 3 089 356 (16 747 522)  $\mathcal{M}$  oder 1,13%. Die Belegschaft bestand aus insgesamt 96 845 (92 776) Köpfen und zählte somit 4069 Mann oder 4,39% mehr als im Betriebsjahre 1907. Der rechnungsmäßige Ueberschuß sämtlicher Staatswerke

\* Nr. 40 der Drucksachen des Hauses der Abgeordneten, 21. Legislaturperiode, III. Session, 1910. — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Feb., S. 198; 18. Aug., S. 1282.

im Betrage von 16 136 710 (14 622 756)  $\mathcal{M}$  übertraf den Ueberschuß des Vorjahres um 1 513 954  $\mathcal{M}$ , blieb jedoch hinter dem Vorschlag um 9 070 870  $\mathcal{M}$  zurück. Die Ueberschüsse der Staatswerke in den letzten fünf Jahren beliefen sich wie folgt:

|                | auf                      | bei einer Belegung von |
|----------------|--------------------------|------------------------|
| 1904 . . . . . | 27 659 200 $\mathcal{M}$ | 82 548 Mann            |
| 1905 . . . . . | 30 651 588 "             | 84 244 "               |
| 1906 . . . . . | 27 444 848 "             | 89 130 "               |
| 1907 . . . . . | 14 622 756 "             | 92 776 "               |
| 1908 . . . . . | 16 136 710 "             | 96 845 "               |

**Westfälische Drahtindustrie zu Hamm i. W.** — Die russische Zweigfabrik der Gesellschaft\* in Riga erzielte im Geschäftsjahre 1908/09 einen Reingewinn von 225 648 Rubel.

**Société Anonyme Belge des Tôleries de Konstantinowka (Rußland).** — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 13. d. M. erstattete, wurde das Geschäftsjahr 1908/09 in seinem Beginn durch einen heftigen Rückgang der Preise für Handelseisen gekennzeichnet. Die von Tag zu Tag sich verschärfende Krisis veranlaßte schließlich gegen Ende Dezember 1908 die Fabrikanten, sich zu einer Verkaufs-Vereinigung zusammenzuschließen, um die Erzeugung und die Preise für Handelseisen zu regeln. Der Mangel an Aufträgen veranlaßte das Unternehmen, den Betrieb des Stahlwerks einzuschränken. Trotz der Schwierigkeiten zu Anfang des Berichtsjahres schließt dasselbe besser ab als das Vorjahr. Das günstige Ergebnis führt der Bericht in der Hauptsache auf die regelmäßig vorgenommenen Betriebsverbesserungen zurück, durch die eine Ermäßigung der Selbstkosten möglich war. Der Rohgewinn stellt sich auf 1 320 156,58 fr., der Reingewinn nach Abzug von 848 594,97 fr. für allgemeine Unkosten, Zinsen, Abschreibungen auf unsichere Forderungen usw. auf 971 561,61 fr. Von diesem Betrage sollen insgesamt 575 589,56 fr. zu Abschreibungen auf die Anlagen verwendet, 31 172,33 fr. der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 64 799,72 fr. Tantiemen an Aufsichtsrat, Geschäftsführer und Angestellte vergütet werden, so daß schließlich noch 300 000 fr. als Dividende (6% gegen 0% i. V.) zur Verteilung gelangen.

**Aus Rußlands Bergwerksindustrie.** — Das süd-russische Steinkohlen-Syndikat „Produgol“ macht der „Köln. Ztg.“ zufolge augenblicklich eine sehr schwere Krisis durch. Die Regierung hat dem Syndikate die jährliche Lieferung von 13 Millionen Pud Kohle entzogen. Ferner haben die Privateisenbahnen von der Regierung den Wink bekommen, alle ihre Bestellungen dem Syndikate zu entziehen. Von den meisten privaten Eisenbahnen hat nur die Süd-Ost-Eisenbahngesellschaft Bestellungen bei dem Syndikat gemacht. Die Kohlenzechen des Syndikates sind deshalb gezwungen, ihre Förderung bis auf ein Mindestmaß einzuschränken. Dagegen hat die Regierung den Außenseitern die Möglichkeit gegeben, ihre Leistungsfähigkeit bedeutend zu erhöhen. Andererseits aber klagen die Außenseiter, daß sie zu den mit der Regierung vereinbarten Preisen die Bestellungen nicht ausführen können. Es werden deshalb jetzt zwischen ihnen und dem Syndikat Produgol Verhandlungen wegen inoffizieller Syndizierung der gesamten südrussischen Steinkohlenindustrie geführt. Man hofft zuversichtlich, daß diese Verhandlungen zu einem Ergebnis führen werden, da eine Auflösung des Syndikates gleichbedeutend mit einem Zusammenbruch von vielen beteiligten Kohlenzechen sein würde.

**United States Steel Corporation.** — Wie aus New York gekabelt wird, beschloß der Aufsichtsrat des Stahltrustes in seiner am 25. v. M. abgehaltenen Sitzung, in der die Abrechnung für das vierte Vierteljahr 1909 vorgelegt wurde, auf die Vorzugsaktien wie bisher eine Vierteljahresdividende von  $1\frac{3}{4}\%$  zu verteilen und die im dritten Vierteljahre von  $\frac{3}{4}\%$  auf 1% erhöhte Vierteljahres-Dividende für die Stammaktien auch für das letzte Vierteljahr 1909 beizubehalten; außerdem soll noch aus dem Reinüberschuß des Jahres eine Sonderdividende von  $\frac{3}{4}\%$  gezahlt werden, so daß die Jahresdividende volle 4% betragen wird. Die Gesamteinnahmen stellten sich im vierten Vierteljahre auf rund 40 971 000  $\mathcal{G}$  gegen 38 246 907  $\mathcal{G}$  in den vorhergehenden drei Monaten und 26 225 485  $\mathcal{G}$  im letzten Vierteljahre 1908. An unerledigten Aufträgen waren am 31. Dezember v. J. 6 021 864 t gebucht gegen 4 873 582 t am 30. September 1909 und 4 698 546 t am 31. Dezember 1908. Auf die übrigen Ziffern des Vierteljahresausweises der Steel Corporation sowie des ganzen Jahres 1909 werden wir noch zurückkommen.

**Bestellungen auf Eisenbahnmateriale in den Vereinigten Staaten.** — Wie die „Iron Trade Review“\* mitteilt, versprechen die Aufträge der nordamerikanischen Eisenbahnen für die Eisenindustrie, namentlich an rollendem Material, im laufenden Jahre wesentlich umfangreicher zu werden als im Vorjahre, jedoch ohne daß sie die außergewöhnlich hohen Ziffern der Jahre 1905 und 1906 erreichen dürften. Die genannte Zeitschrift weist dabei an Hand einer Statistik der Güterwagen-Bestellungen, die von der „Railroad Age Gazette“ veranstaltet worden ist, auf die bemerkenswerte Tatsache hin, daß zwischen der Erteilung und der Ausführung der Bestellungen der Bahnen in der Regel ein längerer Zeitraum zu liegen pflegt. So betrug

| im Jahre | die Zahl der bestellten Güterwagen | gebauten Güterwagen | im Jahre | die Zahl der bestellten Güterwagen | gebauten Güterwagen |
|----------|------------------------------------|---------------------|----------|------------------------------------|---------------------|
| 1901     | 193 439                            | 136 950             | 1906     | 310 315                            | 240 503             |
| 1902     | 195 248                            | 162 599             | 1907     | 151 711                            | 284 188             |
| 1903     | 108 936                            | 153 195             | 1908     | 62 669                             | 76 555              |
| 1904     | 136 561                            | 60 806              | 1909     | 189 360                            | 93 570              |
| 1905     | 341 315                            | 164 455             |          |                                    |                     |

Diese Ziffern zeigen auf der einen Seite, daß die Aufträge der Eisenbahnen — und zwar hauptsächlich unter dem Einflusse der Geldteuerung — schon vor der Oktober-Krise des Jahres 1907 wesentlich zurückgegangen waren, sie lassen aber andererseits auch erkennen, daß die Eisenbahnen an der jetzigen Belebung des Eisenmarktes der Vereinigten Staaten nicht ganz unbeteiligt sind. Allerdings ist der Stahlverbrauch für Eisenbahnzwecke, wie der Artikel besonders bemerkt, drüben nicht in demselben Maße gestiegen, wie für viele andere Stahlerzeugnisse, so daß der Geschäftsgang der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten allmählich immer weniger abhängig wird von den Bedürfnissen der Bahnen.

**Zur japanischen Zollgesetzgebung.** — Wie der „Köln. Ztg.“ aus Tokio gemeldet wird, enthält der amtliche Tarifentwurf neue Zollsätze, von denen die für den deutschen Handel wichtigen hervorgehoben seien. Nach Gewicht (in Sen = 2  $\frac{1}{2}$  für das Pikul zu rund 62 kg): Stabeisen 60, Drahtstangen 110, Wellblech 135, galvanisierte Drähte 120 bis 135, gezogene Röhren 230, Zink 70, dicke Zinkbleche 295, Eisenbleche 125, Schienen 80, Baumaterialien 190, Dampflokomotiven 760, Dampfkessel 370, Dampfmaschinen 400 bis 1600, Motore 500 bis 3000, elektrische Maschinen 700 bis 2600, Krane 390 bis 420, Pumpen 460 bis 1200, Werkzeugmaschinen 350 bis

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Nov., S. 1759.

\* 1910, 13. Jan., S. 130.

3750. Zollfrei bleiben dünne Zinkbleche. Gegen Länder, die Japan nicht die Meistbegünstigung gewähren, werden Kampfzölle erhoben durch einen Zuschlag bis zum vollen Warenwert. Zollfreiheit bei Wiederausfuhr innerhalb zweier Jahre wird auf Schiffbaumaterial für auszuführende Schiffe gewährt.

**Kohlen in Kiautschou.\*** — Wie wir einer dem Reichstage soeben zugegangenen „Denkschrift betreffend die Entwicklung des Kiautschou-Gebietes in der Zeit vom Oktober 1908 bis Oktober 1909“\*\* entnehmen, haben sich die im Hinterlande der Kolonie gelegenen deutschen Bergwerke in dem vorerwähnten Zeitraume erfreulich entwickelt. Die Schantung-Bergbau-Gesellschaft hatte im Berichtsjahre eine besonders starke Steigerung der Fördermenge in ihren beiden Kohlenfeldern zu verzeichnen. Die Fangtse-Grube im Weih sien-Felde hatte in der Zeit vom 1. Oktober 1908 bis 30. September 1909 eine Förderung von 287 460,5 t gegen 183 010 t im vorhergegangenen Betriebsjahre aufzuweisen. Die chinesische Belegschaft, die im Frühjahr 1909 etwa 4800 Köpfe zählte, nahm derart ab, daß im September durchschnittlich nur noch etwa 2650 Mann anfuhrten. Dieser Rückgang ist auf die Behinderung eines Teiles der Belegschaft durch Erntearbeiten und die Abwanderung eines anderen Teiles nach den japanischen Fuschun-Gruben in der Mandchurei zurückzuführen. Erfahrungsgemäß sind im Winter reichlichere Arbeitskräfte zu erwarten. Die Zahl der im Weih sien-Felde tätigen deutschen Beamten und Vorarbeiter belief sich im September 1909 auf 54 gegen 58 im Vorjahre. Die Hungschan-Grube im Poschan-Felde förderte im Berichtszeitraume 123 700,57 t gegen 48 458 t† im Vorjahre. Die Kohlonwäse am Teetschuan-Schachte, die Ende Juni 1909 in Betrieb genommen wurde, hat die gehegten Erwartungen bisher erfüllt. Im Frühjahr 1910 soll der Schacht eine stärkere Fördermaschine er-

halten. Im September 1909 beschäftigte die Schantung-Bergbau-Gesellschaft im Poschan-Tale 20 Deutsche und 1750 Chinesen. In welchem Umfange die Kohlen aus beiden Feldern nach Tsingtau befördert und dort verkauft oder verschifft wurden, zeigt folgende Zusammenstellung:

|                       | Fangtse-Kohle |                          | Hungschan-Kohle |                          |
|-----------------------|---------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                       | angekommen    | verkauft oder verschifft | angekommen      | verkauft oder verschifft |
|                       | t             | t                        | t               | t                        |
| 4. Vierteljahr 1908 . | 23 760        | 19 429                   | 13 046          | 8 576                    |
| 1. „ 1909 .           | 23 130        | 25 506                   | 8 866           | 7 594                    |
| 2. „ 1909 .           | 25 830        | 26 003                   | 6 225           | 6 175                    |
| 3. „ 1909 .           | 23 250        | 22 260                   | 12 210          | 10 667                   |
| zusammen              | 95 970        | 93 198                   | 40 347          | 33 012                   |
| dagegen im Vorjahre   | 50 147        | 49 613                   | 5 928           | 5 513                    |

Durch Kriegsschiffe wurden 12 021,5 t Hungschan-Kohle übernommen, während an die Behörden in Tsingtau 11 195 t Fangtse- und 2 487 t Hungschan-Kohle geliefert wurden. Die Beschaffenheit der Hungschan-Kohle hat sich infolge guter Aufschlüsse auf den beiden oberen Tiefaussohlen noch gebessert und die Kohle selbst sich, insbesondere bei Verwendung für moderne Feuerungen mit künstlichem Zuge, nach den inzwischen sowohl seitens der Handelsschiffahrt als auch der deutschen Marine gesammelten Erfahrungen, als gute Schiffskohle bewährt. Die Fangtse-Kohle hat sich für Feuerungen mit großem Heizraume und schwachem Zuge namentlich auf dem Schanghaier Markte gut eingeführt. Trotzdem blieb das am 31. März 1909 abgeschlossene letzte Geschäftsjahr der Schantung-Bergbau-Gesellschaft noch in erheblichem Maße verlustbringend, da für Fangtse die umfangreichen Abdämmungs- und Vorrichtungsarbeiten im Frühling und Sommer 1908 und für Hungschan die bisher geringe Absatzfähigkeit der Förder- und Gruskohle ungünstig eingewirkt haben.

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 3. Febr., S. 199.  
\*\* Drucksachen des Reichstages. 12. Legislatur-Periode. 11. Session, 1909/10. Nr. 193.  
† Endgültige Ziffer.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Berufung in das Herrenhaus.

Durch Allerhöchstes Vertrauen wurden am 27. Januar 1910 auf Lebenszeit in das Herrenhaus berufen die Mitglieder unseres Vereins, die Herren:

Crupp von Bohlen und Halbach, Essen a. d. Ruhr,  
Remy, Kgl. Bergrat, Lipine, O.-S.

#### Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

Burgess\*, George K.: *The Estimation of the temperature of copper by optical pyrometers.* (From „Bulletin of the Bureau of Standards“, Vol. 6.) Washington 1909.

Bericht über die Tätigkeit des Königlichen Materialprüfungsamtes\* der Technischen Hochschule zu Berlin im Betriebsjahr 1908. (Aus „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West“, 1909.) Berlin (1909).

Bericht über die XXIX. ordentliche Hauptversammlung des Vereins\* deutscher Fabriken feuerfester Produkte. Berlin 1909.

Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 24. März, S. 440.

Constam\*, Dr. E. J.: *Die Ermittlung des Gehalts an flüchtigen Bestandteilen fester Brennstoffe.* (Aus „Journal für Gasbeleuchtung“, 1909.) München (1909).

Constam\*, Dr. E. J., und Dr. P. Schläpfer: *Ueber den Einfluß der flüchtigen Bestandteile fester Brennstoffe auf den Wirkungsgrad von Kesselanlagen mit Innenfeuerung.* (Aus „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, 1909.) Berlin (1909).

Dichmann\*, Carl, Ingenieur-Chemiker: *Der basische Herdofenprozeß.* Eine Studie. Berlin 1910.

Holliger, Dr. M.: *Zur titrimetrischen Bestimmung der Schwefelsäure nach der Baryumchromatmethode.* (Aus „Zeitschrift für analytische Chemie“, Wiesbaden (1909). [Professor Dr. E. J. Constam,\* Zürich.]

Matschoß, Conrad: *Die geschichtliche Entwicklung der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft\* in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens.* (Aus „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie“, I. Band.) Berlin 1909.

Moldenhauer\*, Dr.: *Die Streik- und Boykott-Versicherung.* Vortrag, gehalten in der Mitglieder-Versammlung des Mittelrhein. Fabrikanten-Vereins in Mainz am 14. Oktober 1909. Mainz 1910.

Reports (of) the Engineering Standards Committee\*, No. 21 and 29. (Revised.) London 1909.

Report, Fifth, (of) the Engineering Standards Committee\* on work accomplished. August 1st 1908 to July 1st 1909. London 1909.

= Dissertationen =

Friedrich, Conrad, Dipl.-Ing.: *Georg Friedrich Brander und sein Werk.* Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule\*) (1909.)

## Franz Simmersbach †.

Am 14. Januar d. J. verschied in Bonn unser langjähriges Mitglied, Hr. Direktor Franz Simmersbach.

Der Verstorbene war geboren am 11. Dezember 1841 zu Justushütte bei Gladonbach als Sohn des Hüttendirektors J. Simmersbach. Nach dem Besuche der Realschule I. Ordnung in Siegen wurde er 1859 Bergbaubeauffissener in Halle und bestand 1860 das Examen als Bergwerksexpektant. Dann diente er bei den Dreizehnern in Münster, machte als Vizefeldwebel den Feldzug 1864 und als Offizier bei den „Hacketauern“ die Feldzüge 1866 und 1870/71 mit; er nahm teil an den Kämpfen um die Düppeler Schanzen sowie bei Alsen, Königgrätz, Metz, Mars-la-Tour, Orléans, Noisseville, Beaune-la-Rolande u. a. Nicht weniger als zehn militärische Auszeichnungen, darunter das Eiserne Kreuz, schmückten seine Brust. Nach dem letzten Kriege übernahm er wieder seine frühere Stellung als Geschäftsführer der Zeche Friedrich Wilhelm. 1872 wurde er Direktor der Saline Rothenfelde und Mitglied der Handelskammer Osnabrück, 1875 Leiter der Prinz-Rudolph-Hütte bei Dülmen, 1876 Direktor der Zeche Centrum, 1880 der Zeche Lothringen und 1884 Geschäftsführer der Vereinigung der Koksanstalten und Fottkohlenzechen in Bochum, der Vorläuferin des Westfälischen Koks syndikates, in dessen Vorstand er bei seiner Begründung eintrat. Im Winter 1888/89 war er auch in Stellvertretung des Geh. Bergrats Dr. Schulz als Lehrer an der Bergschule in Bochum tätig. Im Jahre 1905 wurde er bei der Verschmelzung des Koks syndikates mit der A. G. Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat stellvertretendes Vorstandsmitglied dieser Gesellschaft und zog sich nach dreijähriger Tätigkeit im Oktober 1908 in den wohlverdienten Ruhestand nach Bonn zurück.



Simmersbach war ein eifriger Förderer der Syndikatsbestrebungen und hat durch sein langjähriges Wirken der rheinisch-westfälischen Bergwerksindustrie wesentliche Dienste geleistet. Neben seiner praktischen Betätigung war der Heimgegangene stets sehr fruchtbar auf schriftstellerischem Gebiete. Seine ersten Arbeiten waren Beiträge zur Geschichte des deutschen Salinenwesens (1872 und 1879) und des Siegerländer Bergbaues (1881). Seine Abhandlungen über die Koksherstellung gehören zu den wichtigsten Erscheinungen auf diesem Gebiete. 1884 veröffentlichte er die „Bedingungen des Koks Brennens“, 1887 ließ er „Die Koks fabrikation im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ folgen. Die mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute im Oktober 1890 ausgeführte Reise nach Amerika gab ihm Anlaß zu einem interessanten Bericht über den Kohlenbergbau und den Kohlentransport in den Vereinigten Staaten von Amerika. Im Jahre 1896 folgten alsdann die Veröffentlichung über „Die Fortschritte der Koks fabrikation im Oberbergamtsbezirk Dortmund in den letzten zehn Jahren“ und im Jahre 1906 in zwei Schriften Beiträge zur Geschichte der Vereinigungsbestrebungen der Kokereien im Oberbergamtsbezirk Dortmund, die stets

ein wertvolles historisches Material bilden werden. Während seiner letzten Lebensstage in Bonn widmete er sich seinem Lieblingsstudium, der Geologie, und noch eine ganze Reihe von Arbeiten hatte er unter der Hand, als ihn der Tod zur großen Arme abberief.

Der Verstorbene war bei allen, die mit ihm in Berührung kamen, wegen seines trefflichen Charakters, seiner Bescheidenheit und seiner Liebenswürdigkeit sehr beliebt. Seine Werke sprechen für ihn besser, als es Worte zu tun vermögen. Durch sein Wirken hat er ein Andenken bei uns hinterlassen, das zugleich ehrenvoll und dauernd ist.

Glaser, Eduard: *Die Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Georg Egestorff zu Linden vor Hannover*. Dissertation. (Halle, Vereinigte Friedrichs-Universität\* Halle-Wittenberg.) 1909.  
 Höfle, Jakob: *Die Moore der bayerischen Hochebene als Folgeerscheinung der Eiszeit*. Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule\*) 1909.  
 Keinath, Georg, Dipl.-Ing.: *Untersuchungen an Meßtransformatoren*. Dissertation. (München, Königl. Techn. Hochschule\*) 1909.  
 Spies, Fritz, Dipl.-Ing.: *Untersuchungen von nach dem Plasmolyse-Verfahren gewonnenen Hefe-Enzymen*. Dissertation. (Braunschweig, Herzogl. Techn. Hochschule\*) Würzburg 1909.  
 Tuckermann, Ernst, Dipl.-Ing.: *Regelung von Zeizeit-Groß-Gasmaschinen*. Dissertation. (Berlin, Königl. Techn. Hochschule\*) (Potsdam 1910.)

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

Friedeberg, Walter H., Ingenieur d. A. E. G., Berlin NW. 40, Kronprinzen-Ufer 21.  
 Holbeck, L., Direktor d. A. G. für Kohlendestillation, Düsseldorf, Schadowstr. 30.  
 Krause, Karl, Düsseldorf, Viktoriastr. 33.  
 Niedt, Hermann, Dipl.-Ing., Breslau XVI, Kaiserstr. 90.

Oelsner, Dr. phil. O., Ingenieur, Niederzwönitz bei Zwönitz i. Sa.  
 Oesterreich, Dr. Max, Grubenbesitzer, Krasnopolje, Post Lozowaja - Pawlowka, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.  
 Pulvermacher, Emil, Ingenieur, Milwaukee, U. S. A., van Burenstr. 462.  
 Sonntag, Richard, Reg.-Baumeister, Duisburg, Kaiser-Wilhelmstr. 5.  
 Spliethoff, Wilhelm, Ingenieur, Dümpfen a. Niederrhein, Sekt. II, Nr. 3/1.  
 Ultscher, Guido, Ing., Direttore generale della Soc. An. G. A. Gregorini, Lovere (Lago d'Isco), Italien.  
 Werner, Karl, Ing., Fabriksleiter d. Kupfer- u. Messingwerke von Gustav Chadoir & Co., Wien XI.

### Neue Mitglieder.

Bawens, Dr.-Ing. Franz, Düsseldorf, Hüttenstr. 82.  
 Breuil, Generalsekretär der Usines Métallurgiques du Hainaut, Couillet, Belgien.  
 Ellingen, Karl, Dipl.-Ing., Aachen, Peterstr. 8.  
 Sartorius, Josef, Ingenieur d. Fa. Ed. Laeis & Co., Trier.  
 Seedorff, Thorwald, Dipl.-Ing., Fa. Ifö Ofenbauges. m. b. H., Berlin NW. 7, Unter den Linden 53.



|                            | Deutschland  |   |   | Vereinigte Staaten von Nord-Amerika  |                |  |   |
|----------------------------|--|---|---|--|----------------|--|---|
|                            | Maschinenguß   |   | Bau- und Säulenguß  | Röhren- und Formstücke   | Gießereisenguß | Lokomotiv-Zylinder   | Grau-Eisenguß   |
|                            | gewöhnlicher   | von hoher Festigkeit  |   |  |                |  |   |
| 1. Herstellungsverfahren:  |  |   |   | Umgeschmolzen im Kupolofen oder Flammofen.   |                |  | Gußeisen aus dem Kupolofen, falls nicht Hochofeneisen vorgeschrieben.   |
| 2. Fabrikation:            |  | Langsam, den Formverhältnissen entsprechend abkühlen. Sollen Säulen stehend gegossen werden, so ist dies besonders anzugeben. | Die geraden Röhren normaler Baulänge sollen stehend in gut getrockneten Formen gegossen werden. Kleine Dimensionen bis zu 40 mm (1 1/2") können auch liegend gegossen werden.   | Die geraden Röhren müssen stehend in trockenen Sandformen gegossen werden. 16" (408 mm) oder kleinere Röhren müssen mit Muffe nach oben oder nach unten gegossen werden, wie vorgeschrieben. 18" (457 mm) oder größere Röhren müssen mit der Muffe nach unten gegossen werden. Die Röhren sollen nicht aus der Form, noch aus der Grube genommen werden, solange sie eine Glühfarbe aufweisen; sie sollen genügend lange Zeit in der Form bleiben, damit eine ungleiche Zusammenziehung infolge der Bloßlegung vermieden wird.   |                | Gegossen in einer trockenen Sandform.  |   |
| 3. Materialbeschaffenheit: | Mittels Feile und Meißel bearbeitbares Gußeisen.   | Falls nichts anderes vorgeschrieben, graues, zähes und weiches, mit Meißel und Feile bearbeitbares Gußeisen.                  | Gußeisen dicht im Bruch, von grauer Farbe und so weich, daß mit Meißel und Feile bearbeitbar.   | Das Eisen muß stark, zähe, gleichkörnig und weich genug sein, um das Schneiden und Bohren zu ermöglichen, und muß ohne Beimischung von Schlackeneisen und dergl. hergestellt werden.   |                | Guter, dichtkörniger Graueisenguß.   |   |
| 4. Aussehen:               | Nach Form und Abmessungen entsprechend der Aufgabe; Guß glatt und sauber, frei von Höhlungen und Sprüngen. | Sauber und fehlerfrei gegossen. Querschnitt überall gleich dem vorgeschriebenen Flächeninhalt.                                | Röhren gerade und im inneren und äußeren Durchmesser kreisrund. Röhren und Formstücke fehlerfrei, glatt an den Seitenflächen, ohne Schalen und Risse. Die Oberfläche des Gußstückes muß innen und außen von Formsand und allen Unebenheiten gereinigt sein.   | Die Röhren müssen mit Muffe und geradem Ende genau nach den vorgeschriebenen Abmessungen hergestellt werden. Sie müssen gerade und genau kreisrund, mit ihren inneren und äußeren Oberflächen konzentrisch und bezüglich des äußeren Durchmessers genau den vorgeschriebenen Abmessungen entsprechend ausgeführt sein. Für Röhren von 4-24" (102-610 mm) einschließlich gibt es zwei Normalien für den äußeren Durchm., und für Röhren von 30-60" (762-1523 mm) einschließlich gibt es vier.<br><br>Für Röhren von<br>4-12" (102-305 mm) einschließlich 1 Art Formstücke<br>14-24" (356-610 " ) " 2 Arten "<br>30-60" (762-1524 " ) " 4 " "<br><br>b) Formstücke.<br><br>Diese sollen in Übereinstimmung mit den vorgeschriebenen Schnitten und Abmessungen ausgeführt und müssen in jeder Hinsicht gesund und wie vorgeschrieben geliefert werden. Die Flanschen aller Mannlochgußstücke und -Deckel müssen genau und glatt bearbeitet und zur Aufnahme der vorgeschriebenen Bolzen gebohrt werden. Die Bolzen für die Mannlochdeckel sind mitzuliefern.<br><br>c) Röhren und Formstücke.<br><br>Gesund, glatt, gut gereinigt, frei von Schuppen, Blasen, Höhlungen und sonstigen Fehlern, welche sie für den beabsichtigten Gebrauch ungeeignet machen.  |                | Glatt, gut gereinigt, frei von Blasen, Löchern, Schrumpfungen, Rissen oder anderen Fehlern und entsprechend den Zeichnungen.         | Genau in Übereinstimmung mit dem Modell, frei von Rissen, Fehlern und anormalen Schrumpfungen, sonst übereinstimmend mit den besonderen Vereinbarungen. |
| 5. Bearbeitung:            |  |   | Die beiden Enden müssen rechtwinklig zur Achse stehen. Flanschenröhren werden nur mit Dichtungseisen und, wenn nicht anders bestimmt, auch mit gebohrten Flanschlöchern geliefert. Wenn letztere nicht gebohrt werden sollen, so ist dies bei der Bestellung besonders anzugeben. Als Regel gilt, daß in der senkrechten Ebene durch die Achse des Rohres sich keine Schraubenlöcher befinden sollen. Hierbei ist Voraussetzung, daß die Leitung und die Abzweigungen wagerecht verlegt werden. |  |                |  |   |
| 6. Asphaltierung:          |  |   | Die Röhren und Formstücke werden gleich nach der Druckprobe asphaltiert. Vor dem Asphaltieren werden sie auf eine Temperatur von ~ 150° C (308° F) erwärmt. Die Asphaltmasse darf keine wasserlöslichen Substanzen enthalten und muß frei von allen Bestandteilen sein, die dem Wasser irgendwelchen Geschmack geben könnten. Die Asphaltmasse muß nach dem Asphaltieren trocken sein, muß auf dem Rohr gut haften und darf weder abblättern noch kleben.                                       | Kein Gußstück darf geteert werden, wenn es nicht ganz sauber und frei von Rost und von dem Ingenieur vorher besichtigt worden ist. Jedes Rohr und Formstück wird innen und außen mit Kohlenteerpech überzogen. Demselben ist genügend Öl beizufügen, um einen glatten, zähen, und wenn erkaltet, gut haltenden Ueberzug zu ermöglichen. Derselbe darf nicht spröde sein und auch nicht abblättern. Jedes Gußstück muß bis auf eine Temperatur von ~ 149° C (300° F) unmittelbar vor dem Eintauchen erwärmt werden, seine Temperatur soll bei Einführung der Röhren in das Bad nicht niedriger sein. Die Öfen, in welchen die Röhren erhitzt werden, müssen so angeordnet sein, daß alle Teile der Röhren gleichmäßig erwärmt sind. Jedes Gußstück muß mindestens fünf Minuten in dem Bade bleiben. Das Bad muß auf 149° Celsius (300° F) (oder weniger, wenn es der Ingenieur anordnet) erwärmt werden, die Temperatur soll auf dieser Höhe erhalten werden, solange das Gußstück eingetaucht ist. Wenn nötig, sollen frisches Pech und Öl beigelegt werden, um das richtige Mischungsverhältnis aufrecht zu erhalten. Die Kufe muß entleert und mit frischem Pech gefüllt werden, wenn dies seitens des Ingenieurs für erforderlich gefunden wird. Nach dem Teeren müssen alle Röhren von dem überflüssigen Teer sorgfältig befreit werden. Jedes Rohr oder Formstück, welches nochmals geteert werden soll, muß erst sorgfältig abgekratzt und gereinigt werden. |                |  |   |
| 7. Bezeichnung:            |  |   | Auf der Außenwand der Röhren und Formstücke soll die Fabrikmarke und der innere Durchmesser aufgenommen sein.   | Anfangsbuchstaben des Fabrikanten müssen auf jedem Rohr und auf jedem Formstück aufgegossen sein. Falls der Guß auf Bestellung erfolgte, gelten besondere Vorschriften. Gewicht und nähere Bezeichnung müssen in weißer Farbe aufgemalt werden.  |                | Jeder Zylinder muß auf beiden Seiten die Marke des Fabrikanten, die laufende Nummer, Datum und die Auftragsnummer aufgegossen haben. |   |

|  | Deutschland   |  |  | Vereinigte Staaten von Nord-Amerika   |   |   |               |
|--|---|--|--|---|---|---|---------------|
|  | Maschinen-guß   |  | Röhrenguß<br>(Muffenrohre zu Gas- und Wasserleitungen, Flanschenrohre zu Gas-, Wasser- und Dampfleitungen, die zu diesen Röhren gehörigen Formstücke)  | Röhrenguß und Formstücke  | Gießereif-Rohr-eisen  | Lokomotiv-Zylinder  | Grau-Eisenguß |
|  | gewöhnlicher  | von hoher Festigkeit   |  |   |   |   |               |
| 8. Gewicht:  |   |  | Normalgewicht = Normalabmessungen<br>× 1,25 (spez. Gewicht)<br>× 1,15 für normale Formstücke<br>× 1,20 " " Krümmer<br>Das der Verrechnung zugrunde liegende Gewicht versteht sich für den fertig getoerten Zustand.  | Das für die Verrechnung in Betracht kommende Gewicht wird ermittelt nach Anbringen des Ueberzuges.  |   |   |               |
| 9. Länge:  |   |  |  | Mindestens 12' (3,65 m) ausschließlich Muffe.<br>Fehlerhafte Verbindungsenden bei Röhren von 12" (305 mm) oder größerem Durchmesser können auf einer Drehbank abgeschnitten werden und durch ein Halbrundeisen in einer am Ende der Röhre geschnittenen Nute zusammengezogen werden.<br>Gemäß den Normalien der „American Society for Testing Materials“.   |   |   |               |
| 10. Normalien:   |   |  | Normaltabelle des „Vereines Deutscher Gas- und Wasserfachmänner“ und des „Vereines Deutscher Ingenieure“, sofern nicht Sondervorschriften erlassen worden. Die äußeren Abmessungen sämtlicher Röhren, sowie die inneren Abmessungen der Muffen sind unabänderlich. | Die Muffen und Verbindungsenden müssen mit kreisförmigen Stichmaßen geprüft werden.   |   |   |               |
| 11. Prüfung der Abmessungen:   |   | Die Einhaltung der vorgeschriebenen Wandstärke ist durch Anbohren an geeigneten Stellen jedesmal an zwei einander gegenüberliegenden Punkten bei liegend gegossenen Säulen in der dem etwaigen Durchsacken der Kerne entsprechenden Richtung nachzuweisen. |  |   |   |   |               |
| 12. Chemische Untersuchung:  |   |  |  | Empfohlen.  |   |   |               |
| 13. Chemische Zusammensetzung:   |   |  |  | Gewichtsmengen:<br>Silizium 1,00—3,50 %<br>Schwefel 0,04—0,10 %<br>Gesamt-Kohlenstoff 3,00 bis 3,80 %<br>Mangan 0,20—1,50 %<br>Phosphor 0,20—1,50 %   | Silizium 1,25—1,75 %<br>Phosphor max. 0,9 %<br>Schwefel max. 0,10 % | Wenn die Querschnitte weniger als 1/2" (13 mm) dick sind, nicht über 0,08 % Schwefel.<br>Wenn die Querschnitte weniger als 2" (51 mm) dick sind, 0,12 % Schwefel.<br>Sonst (medium castings) 0,10 % Schwefel. |               |
| 14. Physikalische Eigenschaften:<br>a) Biegeprobe:<br>Art und Weise der Prüfung: | Müssen die Probestäbe aus irgend einem Grunde in geteilten Formen zum Abguß kommen, so ist der Probestab bei der Prüfung derart auf die Probiermaschine zu legen, daß der Druck senkrecht zur Ebene der Gußnaht erfolgt. Die Probestäbe werden in unbearbeitetem Zustand, also mit Gußhaut, der Probe unterworfen. Die Biegefestigkeit und die Durchbiegung bis zum Bruch ist bei allmählich zunehmender Belastung in der Mitte der Probestäbe festzustellen. Mit Gußfehlern behaftete Probestäbe bleiben bei dieser Feststellung außer Betracht. Als maßgebende Ziffer gilt das Mittel der Ergebnisse fehlerfreier Probestäbe. |  |  | Belastung in der Mitte, Durchbiegung beim Bruch zu notieren.  |   |   |               |
| Herstellung des Probestabes:   | Gußlänge 650 mm (25 1/2"). Falls die Probestäbe an das Gußstück angegossen werden, sind besondere Vereinbarungen zu treffen. Die Probestäbe sind in getrockneten, möglichst ungeteilten Formen stehend bei steigendem Guß und bei mittlerer Gießtemperatur des Gußeisens aus demselben Abstiche, welcher zur Anfertigung der Gußstücke Verwendung fand, herzustellen und bis zur Erkaltung in den Formen zu belassen.   |  |  | Gegossen am Ende in trockenem Sand.<br>Je zwei Stäbe müssen in einer Form gegossen werden. Das Modell der Stäbe ist in der nachstehenden Abbildung 1 gezeigt. Das Modell darf vor dem Herausziehen nicht gerüttelt werden. Der Formkasten muß mit grünem Formsand gefüllt werden. Dieser Sand muß etwas feuchter als gewöhnlich sein, gut gemischt und durch ein Sieb Nr. 8 gesiebt werden. Er muß im Verhältnis von 1 : 12 mit fettem Formsand gemischt werden. Die Form muß gleichmäßig eingestampft, ziemlich hart und ganz trocken sein; es darf nicht gegossen werden, bevor sie kalt ist. Der Probestab darf aus der Form nicht eher genommen werden, als bis er so weit erkaltet ist, um mit der Hand angefaßt werden zu können. |   |   |               |

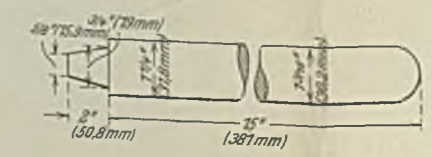


Abbildung 1.

Die Stäbe dürfen nicht hergeworfen oder in ähnlicher Weise behandelt werden. Die Stäbe müssen vor der Probe einfach abgeburstet werden.

|                                      | Deutschland   |  |  |  | Vereinigte Staaten von Nord-Amerika   |                  |   |   |
|--------------------------------------|---|--|--|--|---|------------------|---|---|
|                                      | Maschinenguß  |  | Bau- und Säulenguß   | Röhren- und Formstücke   | Röhren- und Formstücke  | Gießerei-Rohisen | Lokomotiv-Zylinder  | Grau-Eisenguß   |
|                                      | gewöhnlicher  | von hoher Festigkeit                                 |  |  |   |                  |   |   |
| Anzahl der Probestäbe:               | 3   |  | 3  | 3  | 1 bis 3 von jedem Abstiche  |                  | 1 für jeden Zylinder  | 4 von jedem Abstiche.<br>Wenn der Abstich 20 t überschreitet, so müssen für je 20 t oder Bruchteile davon zwei weitere Stäbe gegossen werden. |
| Größe des Probestabes:               | Länge: 600 mm (23 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "<br>Durchm.: 30 mm (1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub> " |  | Länge: 600 mm (23 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "<br>Durchm.: 30 mm (1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub> "  | Länge: 600 mm (23 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> "<br>Durchm.: 30 mm (1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub> "  | Länge: 26" (660 mm)<br>Breite: 2" (51 " )<br>Dicke: 1" (25 " )  |                  | Länge: 14" (355 mm)<br>Durchm.: 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " (32 mm) | Länge: 15" (381 mm)<br>Durchm.: 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " (32 mm)   |
| Bruchbelastung:                      | etwa 495 kg (1090 lbs.)   | etwa 600 kg (1320 lbs.)                              | etwa 455 kg (1000 lbs.)  | —  | 1900 lbs. (860 kg) für Röhren von 12" (305 mm) oder weniger<br>2000 lbs. (910 kg) " Röhren über 12" (305 mm)  |                  | min. 3000 lbs. (1360 kg)  | 2500—3300 lbs. (1140—1500 kg)   |
| Biegefestigkeit:                     | 28 kg/qmm (17 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> t/sq. in.)  | 34 kg/qmm (21 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> t/sq. in.) | 26 kg/qmm (16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> t/sq. in.)   | min. 26 kg/qmm (16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> t/sq. in.)  | Gilt nur für Gas- und Wasserleitungsrohren und bleibt in der Schwebe für Dampfleitungen.  |                  |   |   |
| Verlangte Durchbiegung:              | min. 7 mm (9/ <sub>32</sub> "   | min. 10 mm (1 <sup>3</sup> / <sub>32</sub> "         | min. 6 mm (1/ <sub>4</sub> "   | min. 6 mm (1/ <sub>4</sub> "   | min. 0,300" (7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm) für 12" (305 mm) oder kleinere Röhren<br>min. 0,32" (8 mm) für Röhren über 12" (305 mm)  |                  | min. 0,10" (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm)                           | min. 0,10" (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm)   |
| Entfernung der Unterstützungspunkte: |   |  |  |  | 24" (610 mm)  |                  | 12" (305 mm)  | 12" (305 mm)  |
| Geschwindigkeit d. Probe:            |   |  |  |  |   |                  |   | 20—40 Sekunden für eine Durchbiegung von 0,10" (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm)   |
| b) Zerreißprobe:                     |   |  |  |  |   |                  |   | Wo vorgeschrieben.  |
| c) Druckprobe:<br>Höhe des Druckes:  |   |  |  | Betriebsdruck + 10 at (152 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> lbs./sq. in.). Deutsche Normalröhren sind auf 20 at (284 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> lbs./sq. in.) Wasserdruck zu prüfen.   | 150 bis 300 lbs./sq. in. (10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis 21 at/qcm)   |                  |   |   |
| Dauer der Druckprobe:                |   |  |  | 1/2 bis 1 Minute.  |   |                  |   |   |
| Abhämmern:                           |   |  |  | Während der Druckprobe mit einem schmiedeeisernen Hammer mit gerundeten Bahnen von 1 kg Gewicht und normaler Stiellänge mit mäßiger Kraft.   | Unter Druck und wenn vom Ingenieur vorgeschrieben.  |                  |   |   |
| 15. Abweichungen:<br>Wandstärke:     |   |  | Der Unterschied der Wanddicken eines Querschnittes darf bei Säulen bis zu 400 mm mittl. Durchmesser und 4 m Länge die Größe von 5 mm nicht überschreiten. Bei Säulen von größerer Länge wird der zulässige Unterschied für je 100 mm mehr Durchmesser und für je 1 m Mehrlänge um 1/2 mm erhöht. | Auf Kosten der Lichtweite bei geraden Röhren von:<br>25 bis 125 mm (3 <sup>1</sup> / <sub>32</sub> — 4 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> " ) l. W. ± 15 %<br>125 " 225 " (4 <sup>7</sup> / <sub>8</sub> — 8 <sup>27</sup> / <sub>32</sub> " ) " " ± 12 "<br>250 " 475 " (9 <sup>27</sup> / <sub>32</sub> — 18 <sup>11</sup> / <sub>16</sub> " ) " " ± 11 "<br>500 mm (19 <sup>11</sup> / <sub>16</sub> " ) und darüber + 10 "<br>Für normale Formstücke ist die doppelte Abweichung zulässig wie für gerade Röhren. Für Leitungen, deren Material zerstörenden Einflüssen ausgesetzt ist, ist die Wandstärke gegenüber der normalen entsprechend zu erhöhen. | Röhren:<br>± 0,08" (2 mm) bei Röhren bis ausschließlich 1" (25 mm) Wandstärke ± 0,10" (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm), bei Röhren von 1" Wandstärke und mehr.<br>Im Falle die Länge 8" (203 mm) in irgend einer Richtung nicht übersteigt, sind außerdem noch zusätzliche Abweichungen von den Normalstärken von 0,02" (1/2 mm) über die oben angegebene Toleranz erlaubt. Formstücke von normalen Modellen dürfen eine Abweichung von 50% über die Toleranz haben, welche für gerade Röhren zugelassen ist. |                  |   |   |
| Durchmesser:                         |   |  |  | Falls durch eine Verstärkung des Schaftes auch eine Verstärkung der Muffe bedingt wird, so geht dies auf Kosten der äußeren Muffenform. Die dafür entstehenden Modellkosten sind vom Besteller zu tragen.  | Röhren:<br>± 0,06" (1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> mm) bei Röhren von 16" (406 mm) Durchmesser oder weniger.<br>± 0,08" (2 " ) " " " 18, 20 und 24" (457, 508, 610 mm) Durchm.<br>± 0,10" (2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " ) " " " 30—36 u. 42" (762—915 u. 1067 mm) "<br>± 0,12" (3 " ) " " " 48" (1219 mm) Durchmesser.<br>± 0,15" (3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " ) " " " 55 und 60" (1397—1525 mm) Durchmesser.   |                  |   |   |
| Länge:                               |   |  |  | ± 20 mm (2 <sup>5</sup> / <sub>32</sub> " ) in den Baulängen; kürzere Röhren bis zu 5% der Gesamtlieferung. Minderlänge bis 1 m (3,3') weniger als normale Länge.  | Formstücke: *<br>± 0,12 (2 mm) bei Formstücken von 16" (406 mm) Durchmesser oder weniger.<br>± 0,15 (3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " ) " " " 18, 20 und 24" (457, 508 und 610) mm Durchmesser.<br>± 0,20 (5 " ) " " " 30—36 und 42" (762—915 u. 1067) mm "<br>± 0,24 (6 " ) " " " 48, 54 und 60" (1220, 1372 u. 1525) mm "  |                  |   |   |

\* Für Muffendurchmesser und Außendurchmesser der Spitzenden.

|                            | Deutschland  |                      |  | Vereinigte Staaten von Nord-Amerika  |                          |   |                    |   |
|----------------------------|--------------|----------------------|--|--|--------------------------|---|--------------------|---|
|                            | Maschinenguß |                      | Bau- und Saulenguß   | Röhrenguß<br>(Muffenrohre zu Gas- und Wasserleitungen, Flanschenrohre zu Gas-, Wasser- und Dampfleitungen, die zu diesen Röhren gehörigen Formstücke)  | Röhrenguß und Formstücke | Gießerei-Roh Eisen  | Lokomotiv-Zylinder | Grau-Eisenguß   |
|                            | gewöhnlicher | von hoher Festigkeit |  |  |                          |   |                    |   |
| Gewicht:                   |              |                      | Bei geraden Röhren . . . . . $\pm 5\%$<br>Bei Formstücken . . . . . $\pm 10\%$<br>Bei Doppelabzweigen und schwierigen Formstücken . . . . . $\pm 15\%$<br>Ausgenommen hiervon sind Abzweigstücke von mehr als 400 mm (15 3/4") Durchm., die größere Wandstärke und unter Umständen Verstärkungen durch Rippen erhalten.    | Röhren:<br>- 5% für Röhren von 16" (406 mm) oder kleinerem Durchmesser.<br>- 4 " " " über 16" (406 mm) Durchmesser.<br>Keine Ueberschreitungen des normalen Gewichts als diejenigen, welche oben für die verschiedenen Größen angegeben sind, werden bezahlt. Das Gesamtgewicht, welches für die Bezahlung in Betracht kommt, darf für jede erhaltene Größe und Art Röhren den Betrag der normalen Gewichte derselben Anzahl Stücke der angegebenen Größe und Art um mehr als 2% nicht überschreiten.<br>Formstücke:<br>- 10% für Röhren von 12" (305 mm) Durchmesser oder weniger.<br>- 8 " " " über 12" (305 mm) Durchmesser.<br>- 19 " " Krümmer „Y“ Stücke und Hosenrohre.<br>Keine Ueberschreitungen des normalen Gewichts als diejenigen, welche oben für die verschiedenen Größen angegeben sind, werden bezahlt.                           |                          |   |                    |   |
| Chemische Zusammensetzung: |              |                      |  |  |                          | Silizium $\pm 25\%$ , Schwefel keine Toleranz nach oben, Gesamt-Kohlenstoff keine Toleranz nach unten, Mangan $\pm 20\%$ , Phosphor $\pm 15\%$ des angegebenen Prozentgehaltes. |                    |   |
| 16. Zurückweisung:         |              |                      | Gußstücke mit Fehlern, welche die Festigkeit der Röhren nachteilig beeinflussen, sind von der Lieferung ausgeschlossen. Kleinere Mängel, die durch die Natur des Gießverfahrens unvermeidlich sind und die Brauchbarkeit des betreffenden Gußstückes in keiner Weise in Frage stellen, dürfen nicht zurückgewiesen werden. | Verstopfen oder Spachteln fehlerhafter Stellen ist nicht zugelassen. Zurückgewiesen werden: Röhren, welche an der Verbindungsstelle fehlerhaft sind; Röhren, deren Gewicht um mehr als 5% bei 16" (406 mm) oder kleinerem Durchm., 4% bei größerem Durchm. als 16" (406 mm) unter dem Normalgewicht ist; Formstücke, deren Gewicht um mehr als 10% bei Röhren von 12" (305 mm) oder kleinerem Durchm., 8% bei größerem Durchm. unter dem Normalgewicht ist. Das Gewicht der Krümmer, „Y“ Stücke und Hosenrohre darf ausnahmsweise um 12% unter dem Normalgewicht sein. Bis zur vollständigen Erledigung des Auftrages kann jedes Rohr oder Formstück zurückgewiesen werden. Sobald jedoch die Materialien am vereinbarten Orte abgenommen worden sind, ist der Fabrikant für Röhren und Formstücke, welche rissig sind, nicht mehr verantwortlich. |                          |   |                    | Damit die betreffenden Gußstücke angenommen werden können, muß ein Probestab von den beiden eines jeden Satzes den Anforderungen entsprechen. |

