

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

Kommissionsverlag
von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

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

Nr. 7.

13. Februar 1907.

27. Jahrgang.

Geheimer Kommerzienrat Hugo Buderus †.

Am 25. Januar 1907 starb zu Hirzenhain in Oberhessen Herr Geheimer Kommerzienrat Hugo Buderus, lebenslängliches Mitglied der ersten Kammer der Stände im Großherzogtum Hessen.

Hugo Richard Otto Ernst Buderus war am 9. März 1841 in Hirzenhain als Sohn des Bergrates Georg Buderus geboren. Seine Kindheit verlebte er in dem waldumschlossenen Hirzenhain inmitten einer zahlreichen Geschwisterschar. Er besuchte das Gymnasium in Darmstadt und hierauf die Universität Gießen. Nach Vollendung seiner Studien auf der genannten Hochschule war er in verschiedenen kaufmännischen Betrieben tätig und trat dann in das väterliche Geschäft in J. W. Buderus Söhne ein, das damals neben großem Grubenbesitze hauptsächlich die Hirzenhainer Hütte und die Main-Weser-Hütte bei Lollar umfaßte.

Nach dem Tode des Vaters wurde das Geschäft von ihm und seinem älteren Bruder Georg unter der Firma Gebrüder Buderus weiter geführt, bis die Werke der Familie zu Hirzenhain, Lollar, Sophienhütte bei Wetzlar, Margarethenhütte bei Gießen, Georgshütte bei Burgsolms unter der Firma „Buderussche Eisenwerke“ in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurden.

Hugo Buderus war Mitglied des Kreistages des Kreises Büdingen seit dessen Bestehen (1875), längere Zeit auch Mitglied des Kreis Ausschusses sowie des Provinzialtages der Provinz Oberhessen. Dem Reichstage gehörte er während zweier Legislaturperioden von 1884 bis 1890 (Septennat) als nationalliberaler Vertreter des

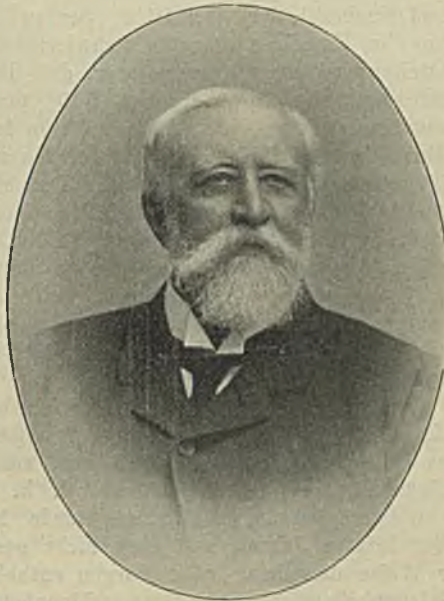
hessischen Wahlkreises Gießen-Büdingen-Nidda an. Durch das Vertrauen seines Landesherrn wurde er im Jahre 1886 als lebenslängliches Mitglied in die erste hessische Ständekammer berufen und später durch Verleihung des Komthurkreuzes II. Klasse des Verdienstordens Philipps des Großmütigen ausgezeichnet.

Er war im Jahre 1869 Mitbegründer des Vereins deutscher Eisengießereien, gehörte dem Ausschuß seit diesem Jahre an und war Vorsitzender des Vereins von 1896 bis 1904. Im Jahre 1904 ernannte ihn die 36. General-Versammlung zum Ehrenmitgliede des Vereins. Auch in der Zementindustrie war der Heimgegangene tätig und Mitbegründer der Portlandzementfabrik Karlstadt am Main vormals Ludwig Roth, A.-G. Bei diesem Unternehmen führte er bis zu seinem Tode den Vorsitz im Aufsichtsrate.

Mit weitschauendem Blick und nie versagendem Eifer hat der nunmehr Verstorbene seine reichen Erfahrungen

in die Dienste der ihm nahestehenden Unternehmungen und Vereinigungen gestellt. Alzeit schlug in ihm, der sich durch eine gewinnende Liebenswürdigkeit im persönlichen Verkehr auszeichnete, ein warmes Herz für seine Mitmenschen, insbesondere für seine Arbeiter. Im engeren heimatischen Kreise und im großen öffentlichen Wirken ist seine Tätigkeit stets segensreich gewesen.

Alle, die ihn gekannt haben, die seine unermüdlige, sich auch im Alter keine Ruhe gönnende Arbeitskraft geschaut haben, werden dem Verbliebenen jederzeit ein treues Andenken bewahren.



R. I. P.

Schwierigkeiten im Betriebe der Gasmaschinen und ihre Beseitigung.*

Von Oberingenieur Fritz Sellge in Differdingen.

(Nachdruck verboten.)

Meine Herren! Als ich seinerzeit von dem Vorsitzenden unseres Zweigvereins, Herrn Generaldirektor Meier, aufgefordert wurde, hier über Großgasmotoren zu sprechen, sagte ich mir, dieses Thema ist in den letzten Jahren sowohl in Vorträgen als auch in Fachzeitschriften so oft und so gründlich behandelt worden, daß kaum etwas Neues darüber zu sagen übrig bleiben dürfte. Es wurden in diesen Vorträgen die verschiedenen Gasmaschinensysteme in all ihren Einzelheiten ausführlich besprochen; es sind Rentabilitätsberechnungen aufgestellt worden, welche uns die wirtschaftliche Bedeutung der Gichtgasmotoren in klarster Weise vor Augen führten, es wurden ferner die verschiedenen Wege gezeigt für die Erreichung einer vollkommenen Gasreinigung; kurzum alle Fragen, welche mit dem Großgasmotorenbetrieb zusammenhängen, sind bereits früher zur Sprache gekommen. Ich beabsichtige auch nicht, Ihnen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Gasmotorensysteme im Einzelnen vorzuführen, denn für den Betriebsleiter wird immer diejenige Maschine am vorteilhaftesten arbeiten, welche die wenigsten Betriebsstörungen aufzuweisen hat; ob dabei der Gasverbrauch für die Pferdekraftstunde vielleicht etwas größer ist, als bei den Maschinen nach anderen Systemen, kommt m. E. erst in zweiter Reihe in Betracht. Bei den Rentabilitätsberechnungen, welche ja sowieso für jedes Hüttenwerk, je nach dessen geographischer Lage, besonders aufgestellt werden müssen, ist jedenfalls ein nicht zu kleiner Sicherheitskoeffizient für Betriebsstörungen bzw. Reparaturkosten einzusetzen.

Ich bin also nicht in der Lage, Ihnen über alle diese Punkte etwas Neues zu sagen, sondern ich will mich darauf beschränken, über die Schwierigkeiten zu sprechen, welche sich im Gasmotorenbetrieb im Laufe der letzten Jahre gezeigt haben und in welcher Weise dieselben behoben wurden. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht verfehlen, allen denjenigen Herren, welche so liebenswürdig waren, mich durch Mitteilungen über ihre Erfahrungen an Gasmaschinen sowie Uebersendung von Skizzen zu unterstützen, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Diese Schwierigkeiten sind, soviel mir bekannt ist, wohl auf keinem der Hüttenwerke ausgeblieben, welche vor etwa 10 Jahren bahnbrechend vorgingen und mit der Aufstellung der ersten Gasmaschinen den Anfang machten. Aber nicht nur die Hüttenwerke, welche die

vielen Unbequemlichkeiten mit in den Kauf nehmen mußten, sondern auch die Großgasmaschinen-Fabrikanten, die außer den Differenzen mit der Kundschaft auch noch pekuniär zu leiden hatten, haben in dieser Zeit den Mut nicht sinken lassen und sind, überzeugt von der Wichtigkeit dieser Frage, unentwegt vorangeschritten. — Die Anstände bei der Gasmaschine sind bedingt einmal dadurch, daß dieselbe im Gegensatz zu allen anderen Kraftmaschinen sich ihr Kraftmittel erst erzeugen, d. h. Luft und Gas ansaugen, komprimieren und zünden muß; zweitens, daß infolge der hohen Verbrennungstemperaturen und der zur Wirtschaftlichkeit benötigten hohen Drücke Verhältnisse geschaffen werden, die den Betrieb fast unmöglich erscheinen lassen.

Vergleicht man, daß bei den Dampfmaschinen mit höchster Ueberhitzung 350° nicht überschritten werden dürfen und sich da schon große Schwierigkeiten zeigen; berücksichtigt man ferner, daß die Festigkeit aller Materialien bei etwa 500° praktisch gleich Null wird, so erscheinen die in den Gasmaschinen auftretenden Temperaturen bis zu 1800° für außerordentlich bedenklich. Durchführbar ist der Betrieb eben nur mit Hilfe einer intensiven Kühlung an all denjenigen Stellen, welche mit dieser hohen Temperatur in Berührung kommen. Wo diese Kühlung durch Gußanhäufung, infolge von Schlammabsonderung oder durch Ausbleiben des Kühlwassers fortfällt, muß ein Reißen oder Brechen die Folge sein.

Der enorme Aufschwung, den der Großgasmotorenbau inzwischen genommen hat, beweist uns, daß man nun doch endlich erreicht hat, brauchbare, d. h. ziemlich betriebssichere und billig arbeitende Maschinen zu bauen. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß man nunmehr aller Sorgen enthoben und vor allen Störungen im Gasmaschinenbetrieb sicher wäre. Im Gegenteil, es zeigen sich bei den neueren und neuesten Maschinen noch Mängel, die nach und nach beseitigt werden müssen, die sich aber m. E. auch leicht beseitigen lassen können. Unrecht wäre es, wollte man die bisher zu verzeichnenden Mißerfolge alle auf das Konto der Konstrukteure setzen. Man war sich doch bald nach Inbetriebsetzung der ersten Maschinen darüber im klaren, welches Unheil schlecht gereinigtes Gas und schmutziges Kühlwasser in den Gasmaschinen anrichten können und man hat auch inzwischen Mittel und Wege gefunden, diese Uebelstände zu beseitigen. Es würde zu weit führen, wenn ich bei den Ende der 90er Jahre in Hörde, auf der

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 13. Januar 1907 zu Metz.

Friedenshütte in Oberschlesien, bei Cockerill in Seraing usw. aufgestellten ersten Gasmaschinen anfangen und Ihnen all die kleinen und großen Störungen anführen wollte, welche im Betriebe vorkamen, ich will mich vielmehr auf die Besprechung derjenigen Teile der Gasmaschinen beschränken, welche von jeher sowohl den Konstrukteuren als auch den Betriebsleitern die größten Schwierigkeiten bereitet haben, das sind vor allen Dingen der Ventil- bzw. Zylinderkopf bei den älteren, einfachwirkenden Viertaktmotoren und den Zweitaktmaschinen System Körting einerseits und der Zylinder bei den doppeltwirkenden Viertaktmaschinen anderseits.

Bei den älteren, einfachwirkenden Viertaktmaschinen sind die Ursachen in dem Umstand zu suchen, daß sowohl die Einlaß- wie auch Auslaßventile in den Zylinderköpfen untergebracht wurden, wodurch ein kompliziertes, unsymmetrisches Gußstück entstand. Die Temperaturunterschiede zwischen den kühlen Eintritts- und den heißen Austrittsgasen gaben leicht Veranlassung zum Bruch. Daß natürlich nicht nur die Konstruktion, sondern auch die Gußspannungen und die Güte des verwendeten Materiales eine große Rolle bei der Haltbarkeit der Zylinderköpfe spielen, wird dadurch bewiesen, daß an den alten Cockerillmaschinen einige Köpfe jahrelang gehalten haben, während andere schon nach einigen Monaten, sogar nach noch kürzerer Betriebsdauer Risse aufwiesen. Man hat versucht, derartige Risse abzubohren und durch eingeschraubte Kupferstifte abzudichten, und mir sind Fälle bekannt, wo derartig reparierte Zylinderköpfe noch jahrelang gehalten haben, ohne weiter zu reißen.

Bei den Zweitaktmaschinen, System Körting, haben die Ventilköpfe ebenfalls nicht gehalten, und zwar trägt auch hier die durch die unsymmetrische Form der Köpfe bedingte ungleichmäßige Materialverteilung zum Teil die Schuld, indem unberechenbare Gußspannungen auftreten. Es sind hier hauptsächlich diejenigen Motoren, welche für Walzwerksantriebe benutzt werden, die ein häufigeres Reißen der Zylinderköpfe aufweisen. Diese Erscheinung dürfte eine Erklärung darin finden, daß diese Maschinen, welche mit sehr wechselnden Widerständen arbeiten müssen, in der Regel zu klein gewählt wurden und deshalb häufig überlastet werden. Mit diesen ständig schwankenden Belastungen ändern sich naturgemäß sowohl die Temperaturen im Zylinder als auch die Beanspruchungen des Materiales. Weiter wirken die ungünstigen Abkühlungsverhältnisse bei Stillständen schädlich auf die Haltbarkeit der Köpfe ein, denn es ist eine Tatsache, daß bei den Gebläsemaschinen dieses Systems, welche (vorausgesetzt, daß sonstige Störungen nicht vorkommen) fort-

während durchlaufen, die Lebensdauer der Köpfe sich wesentlich günstiger gestaltet. Auf Anraten des Lieferanten unseres Körtingmotors zum Antrieb der Drahtstraße haben wir die Zylinderköpfe mit einer Dampfheizung versehen, mit welcher bei Stillständen die Temperatur des Kühlwassers erhöht wird, und hat sich diese Maßregel als zweckmäßig erwiesen. Wir haben Versuche mit Ventilköpfen in Stahlguß angestellt, jedoch haben dieselben in Bezug auf Haltbarkeit schlechtere Resultate ergeben als die gußeisernen Köpfe. Aber auch bei den Zylindern der doppeltwirkenden Viertaktmaschinen sind, trotzdem dieselben eine konstruktiv einfache, verhältnismäßig symmetrische Form haben, die Risse nicht ausgeblieben. Es ist gewiß lobend anzuerkennen, daß die Konstrukteure in der verhältnismäßig kurzen Zeit der Entwicklung des Gasmotorenbaues sich die denkbar größte Mühe gegeben haben, brauchbare, d. h. absolut zuverlässige Ventilköpfe und Gaszylinder herzustellen, aber ich glaube, daß keiner der Lieferanten schon heute mit gutem Gewissen volle Garantie für die Haltbarkeit dieser Stücke übernehmen kann. Auch bei den Zylindern der doppeltwirkenden Viertaktmaschine spielt außer der zweckmäßigen Konstruktion die richtige Dimensionierung und vor allen Dingen die Wahl des geeigneten Materiales eine Hauptrolle.

Für die Berechnung der Zylinder ist es sehr schwierig, eine genaue Bewertung derjenigen Kräfte anzunehmen, welche sich ergeben, einmal aus den von vornherein im Zylinder befindlichen Gußspannungen und zweitens aus den durch die Ausdehnung verursachten Spannungen. Kommen nun zu diesen Beanspruchungen noch Zusatzspannungen durch einseitiges übermäßiges Anziehen der Zylinderdeckel und liegen außerdem noch gießereitechnische Fehler vor, wie Versetzen der Kerne beim Gießen, Lunkerstellen usw., so hört natürlich jede Berechnung auf, und es treten dann oft durch die geringfügigsten Ursachen Zylinderbrüche ein.

Um die Entwicklung der Zylinderkonstruktion eines doppeltwirkenden Viertaktmotors zu erläutern, muß ich mich einiger Skizzen bedienen. Bei Abbildung 1 ist zu bemerken der geringe Abstand zwischen dem eigentlichen Arbeitszylinder und dem Kühlmantel; sind diese beiden Zylinder, wie es hier der Fall ist, noch durch Rippen verbunden, so treten derartig starke Biegebungsbeanspruchungen auf, daß hierdurch schon die Haltbarkeit des Zylinders gefährdet wird. Durch den geringen Abstand und die sogenannten Versteifungsrippen wird außerdem die Reinigung des Kühlraumes außerordentlich erschwert, und es ist zu befürchten, daß bei einer Schlammabsonderungen erfolgen, welche eine intensive Kühlung verhindern. An diesem Zylinder sind weiter zu bemängeln die scharfen

Kanten bei b, welche in der Regel den Anfang der Risse bilden. Die Skizze zeigt ferner den durchbrochenen Kühlmantel, durch welche Konstruktion einmal die bei einem geschlossenen Zylinder eher auftretenden Gußspannungen vermieden, andererseits eine bequeme Reinigung ermöglicht werden sollte. Das erstere wird zu-

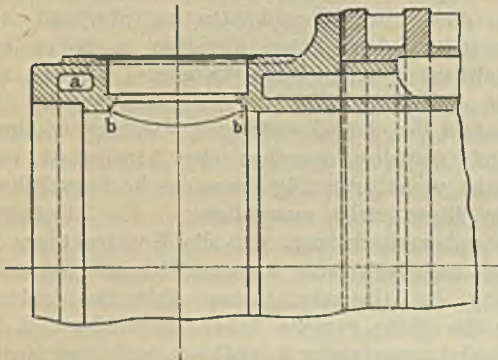


Abbildung 1.

treffen, dagegen hat das letztere kaum einen praktischen Wert, denn die Demontage dieses Zwischenstückes ist nicht so einfach, wie es im ersten Augenblick erscheint, jedenfalls aber viel zu zeitraubend. Der wichtigste Vorteil dieser Konstruktion liegt vielleicht darin, daß es möglich ist, aus dem Gußstück den Kern vollständig zu beseitigen. Auffallend ist ferner der große

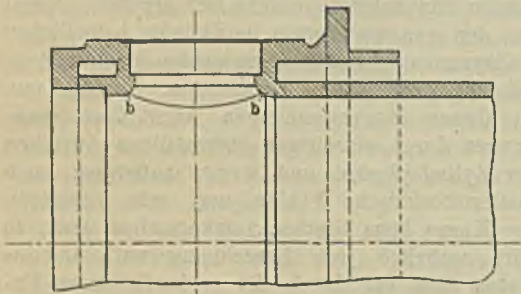


Abbildung 2.

Durchmesser der Ventilstützen, wodurch sich eine außergewöhnlich große Länge der Zylinder ergibt.

Die Konstruktion Abbildung 2 weicht von der nach Abbildung 1 insofern ab, als hier erstens die Rippen zwischen Kühlmantel und Zylinder weggelassen sind, und zweitens die Ecken bei b abgerundet wurden. Der geringe Spielraum zwischen Kühlmantel und Zylinder wurde jedoch auch hier noch beibehalten.

Bei der Konstruktion Abbildung 3 erscheinen wieder die Versteifungsrippen, dagegen hat man die Entfernung zwischen Kühlmantel und Zylinder etwas größer gewählt als bei den vorhergehenden Konstruktionen. Die Skizze zeigt ferner, daß man die Ventilstützen nach dem

Zylinder zu zusammengezogen hat und zwar einmal, um kürzere Zylinder zu erhalten, dann aber deshalb, weil man befürchtete, daß ein Teller des Einlaßventils von der Spindel abreißen und in den Zylinder fallen könnte und dadurch ein Kolben- oder Zylinderdeckelbruch, wenn nicht noch größere Zerstörungen, erfolgen könnten. Der erstere Grund kann deshalb nicht ausschlaggebend sein, weil es bei einer Maschine von etwa 27 m Gesamtlänge doch nicht darauf ankommt, ob dieselbe um etwa 500 mm länger oder kürzer ist. Die zweite Befürchtung kann ich ebenfalls nicht teilen, denn es ist doch nicht gleichgültig, ob ich wie bei den Zweitaktmotoren System Körting mit hoher Tourenzahl ein durch Nocken gesteuertes Ventil habe, welches in der Minute bis zu 120mal gegen den Sitz geschlagen wird, oder wie bei den doppeltwirkenden Viertaktmotoren ein durch Exzenter sozusagen zwangsläufig gesteuertes Ventil, welches

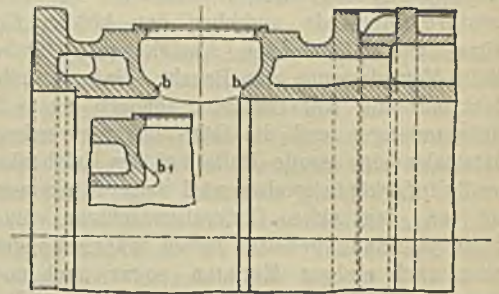


Abbildung 3.

bei gleicher Tourenzahl der Maschine nur die Hälfte der Ventilhubes ausführt. Im ersteren Fall kann das Abreißen der Ventilteller leicht vorkommen, während mir bei den doppeltwirkenden Viertaktmaschinen kein derartiger Fall bekannt ist. Diese Konstruktion zeigt bei b eine außergewöhnlich starke Materialanhäufung, wodurch eine gleichmäßige Kühlung an der betreffenden Stelle ausgeschlossen ist. Es zeigten sich deshalb auch nach kurzer Betriebsdauer Risse, welche durch Abbohren des schädlichen Materials (siehe Abbild. 3 bei b₁) entfernt wurden.

Abbildung 4 zeigt ebenfalls den eingezogenen Ventilstützen, jedoch ist die Entfernung von Kühlmantel bis Zylinder etwa 4mal so groß gewählt wie bei den Zylindern nach Abbild. 1 und 2, außerdem sind alle Längsrippen innerhalb des Kühlraumes weggelassen.

Die Ausführung nach Abbildung 5 unterscheidet sich von derjenigen nach Abbildung 4 in der eigentlichen Zylinderkonstruktion wenig, dagegen sind hier besondere Verstärkungen vorgesehen, welche für die Haltbarkeit der Zylinder von großem Einfluß sind. Die gefährlichsten Stellen, das ist direkt am Ventilstützen, sind

durch kräftige Schrauben verstärkt. Eine gleiche Verstärkung der Zylinder in der Längsrichtung findet durch die Ankerschrauben statt. Wie aus der Konstruktion zu ersehen, wurde diese Verankerung infolge eines Zylinderrißes, also der Not gehorchend, nicht dem eigenen Triebe, erst nachträglich angebracht; um Risse an den übrigen Zylindern zu vermeiden, wurden auch an diesen die Ankerschrauben eingezogen. Die Firma Cockerill sieht bei den Zylindern der doppelwirkenden Viertaktmotoren diese Längsanker von vornherein vor, und zwar dienen die Verlängerungen der Anker gleichzeitig als Stiftschrauben für die Befestigung der Zylinderdeckel. Der Zylinder nach Abbildung 5 dürfte als derjenige bezeichnet werden können, bei dem Brüche nicht so leicht zu be-

beim Erkalten des Gußstückes auftretenden Spannungen und Vermeidung gefährlicher Gußanhäufungen, ferner eine zweckmäßige Verbindung des äußeren Mantels mit dem eigentlichen Zylinder, also nicht durch Längsrippen, wobei besonders darauf zu achten ist, daß nicht zu viele Verbindungsstutzen in ein und derselben Querschnittsebene liegen. Es ist weiter darauf zu achten, daß durch Anbringung möglichst vieler und großer Schlammdeckel eine leichte Kontrolle der Verschmutzung des Kühlraumes und eine bequeme Reinigung desselben möglich ist. Der richtigen Zuführung des Kühlwassers an der tiefsten und Abführung desselben an der höchsten Stelle des Zylinders ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken; das Wasser muß unter allen Umständen die ganze Kühlfläche bestreichen;

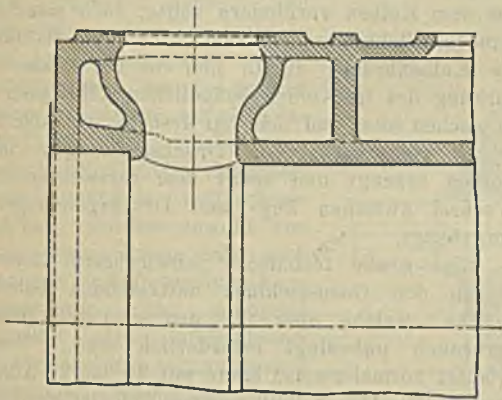


Abbildung 4.

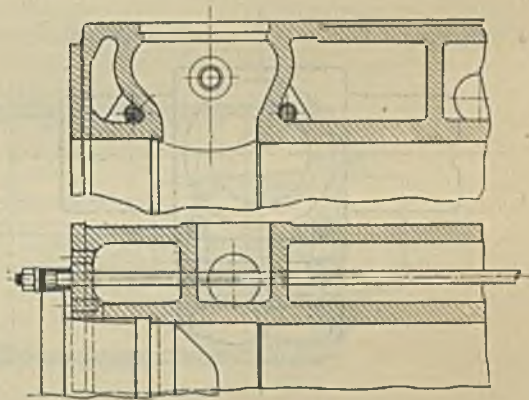


Abbildung 5.

fürchten sind. Aus diesen Beispielen geht hervor, daß es bei der Konstruktion der Gaszylinder zweckmäßig erscheint, überall da, wo dies möglich ist, Anfangsdruckspannungen in den Zylinder zu legen, welche den später auftretenden Zugbeanspruchungen entgegengesetzt gerichtet sind. Umgekehrt wäre es natürlich nicht richtig, anfängliche Zugspannungen zu erzeugen, und zwar mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Widerstandsfähigkeit des Gußeisens bei Zug und Druck. Abbild. 5 zeigt bereits derartige Druckspannungsanker an zwei verschiedenen Stellen; in gleicher Weise kann man auch noch an vielen anderen Stellen verfahren, indem man z. B. um die Ventil-, Schlamm- und Druckluftstutzen und womöglich um die Zylinder selbst von vornherein Schrumpfringe legt. Diese Schrumpfringe dürfen aber nicht geschweißt sein, sondern müssen der größeren Sicherheit wegen aus einem Stück hergestellt, also geschmiedet oder bei größeren Durchmessern gewalzt werden.

Bei der Konstruktion der Zylinder ist ferner zu beachten eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Materials unter Berücksichtigung der

Luftsäcke sind zu vermeiden; die Wasserleitung soll immer vollständig geöffnet sein und die Wassermenge soll nur durch den Ablauf reguliert werden.

Ein weiterer Faktor, welcher die Lebensfähigkeit der Zylinder nicht unwesentlich beeinflusst, ist der Verschleiß. Wenn auch bei ordnungsmäßigem Betrieb der natürliche Verschleiß nicht erheblich größer sein wird als bei den Dampfmaschinen, so kann derselbe doch durch alle möglichen Zufälligkeiten so stark auftreten, daß er die Zylinder in sehr kurzer Zeit zerstört.

Die starke Abnutzung kann eintreten durch ungenügende Schmierung, zu schwere Kolben, zu dünne Kolbenstangen und dergl. Sehr wichtig ist deshalb auch bei den Gasmotoren, genau wie bei den Dampfmaschinen, eine zweckmäßige Schmierung der Zylinder durch mechanisch angetriebene Schmierpressen (Mollerupp), mit denen man das den Maschinen zuträgliche Ölquantum genau regeln kann. Das Öl kann dabei allerdings leicht durch die heißen Gase aufgezehrt oder durch an irgend einer Stelle eintretendes Kühlwasser weggespült werden, in

welchem Falle es dann natürlich seinen Zweck verfehlt und der Verschleiß des Zylinders beschleunigt wird. Es ist der Vorschlag gemacht worden, die Schmierung des Kolbenlaufes durch den Kolben hindurch zu bewerkstelligen, um die Oelzuführungsstellen nicht mit den heißen Gasen in Berührung zu bringen, jedoch ist mir nicht bekannt, ob dieser Versuch bereits praktisch durchgeführt wurde. Ein weiteres Mittel, den Verschleiß der Zylinder zu reduzieren, besteht darin, daß man die Kolben möglichst leicht hält, die Kolbenstangen entsprechend stark ausführt und dieselben so konstruiert, daß sie in belastetem, d. h. betriebsfertigem Zustand wenigstens annähernd horizontal liegen. Die Kolben müssen dann sozusagen im Zylinder schweben und dürfen nicht tragen, so daß nur die Kolbenringe gegen

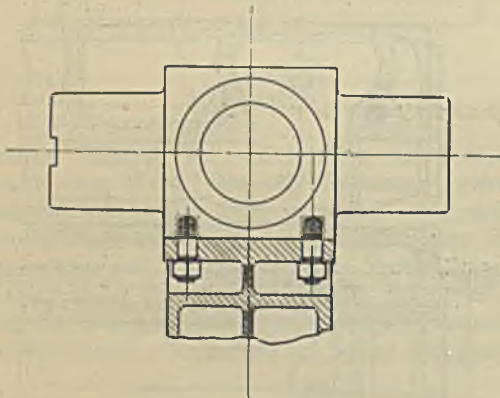


Abbildung 6.

die Zylinderwand abdichten. Um die Kolben in die genaue Höhenlage zu bringen und bei Verschleiß der Kreuzkopfführungen in der richtigen Lage zu halten, ist es unbedingt nötig, daß die Kreuzköpfe in der Horizontalebene geteilt und nachstellbar eingerichtet sind. (Siehe Abbild. 6.)

Ähnliches wie das über die Zylinder vorher Gesagte gilt in gleicher Weise auch von allen übrigen mit diesen hohen Drücken und Temperaturen in Berührung kommenden Teilen, wie Zylinderdeckel, Stopfbüchsen, Ventilen nebst ihren Gehäusen und den Kolbenstangen mit Kolben. Speziell bei den letzteren sind noch häufig Störungen vorgekommen, die teilweise auf verkehrte Konstruktion, nicht richtig gewähltes Material, zu hohe Beanspruchung und nicht spannungsfreien Guß zurückzuführen sind. Um den Guß des Kolbens spannungsfrei zu machen, ist es empfehlenswert, die auf der Stange sitzende Nabe durchzustechen und dann den dadurch entstehenden Spalt durch einen eingelegten Ring wieder zu verschließen. Durchgehende Rippen sind bei dem Kolben unter allen Umständen zu vermeiden. Es scheint sich zu bewähren, die Rippen in dem Kolben überhaupt wegzulassen

und dieselben nur durch kräftige Stehbolzen zu ersetzen. Guter Stahlguß wird für Kolben in bezug auf Festigkeit wohl auch genügen, jedoch muß dabei ein Auflaufen des Kolbens absolut vermieden werden. Eine Ausfütterung der Kolbenlauffläche mit Weißmetall hat sich bei den Zweitaktmotoren vorzüglich bewährt.

Die Skizzen Abb. 7 und 8 zeigen, wie man z. B. die Kolben an den Zweitaktmotoren System Körting früher ausgeführt hat, und aus Abb. 9 ist zu ersehen, wie man dieselben in neuerer Zeit herstellt bzw. auf der Kolbenstange befestigt. Bei den älteren Konstruktionen waren die Kolben nur einseitig auf der Stange befestigt und konnten sich infolgedessen ungehindert ausdehnen, dagegen brachten in dem einen Fall der Kolbendeckel, im anderen Fall die Stopfbüchse, welche den Austritt des Kühlwassers aus dem Kolben verhindern sollte, doch manche Unbequemlichkeiten mit sich. Die Ursache für die Kolbenbrüche dürfte hier in der Massenwirkung des im Kolben befindlichen Kühlwassers zu suchen sein, und man hat deshalb, wie Abb. 9 zeigt, von vornherein Druckspannungen im Kolben erzeugt und somit dem fortwährenden Wechsel zwischen Zug- und Druckspannungen vorgebeugt.

Eine große technische Schwierigkeit bieten die in den Gasmaschinen auftretenden hohen Drücke, welche aber für den geringen Gasverbrauch unbedingt erforderlich sind. Man arbeitet normalerweise heute mit 20 bis 25 Atm. Dieser hohe Druck muß gewisse Schwierigkeiten in der Abdichtung usw. zur Folge haben. Die wesentlichste ist dabei die Stopfbüchsenfrage. Die Schwierigkeit ist sofort einleuchtend, wenn man bedenkt, daß eine Kolbenstange sozusagen reibungslos, d. h. ohne Abnutzung aus einem Raum in den anderen treten soll, wo 25 bezw. 0 Atm. Druck herrschen, ohne auch nur die geringste Undichtigkeit zu zeigen. Eine ganz einwandfreie Lösung dieser Aufgabe dürfte heute noch nicht existieren. Hauptbedingung ist eine runde und glatte Kolbenstange, was man auch bei Dampfmaschinen von jeher berücksichtigen mußte. Entsprechend lange Stopfbüchsen, wobei dafür zu sorgen ist, daß die einzelnen Ringe beweglich sind und keine Teilfuge haben, haben sich gut bewährt.

Im allgemeinen ist zu bemerken, daß trotz der hohen Temperaturen die Wärmeausdehnungsverhältnisse bei den Gasmaschinen infolge der intensiven Kühlung viel günstiger liegen, als bei den Dampfmaschinen, besonders bei denen, welche mit hoher Spannung und Ueberhitzung arbeiten. So z. B. braucht man zum Anwärmen einer mehrtausendpferdigen Dampfmaschine immer mehrere Stunden und muß außerdem noch eine längere Zeit haben vom Anlassen bis zur vollen Belastung, während man eine große Gasmaschine in wenigen Minuten vom Stillstand bis zur Voll-

belastung bringen kann, ohne dadurch irgendwelche Schäden für die Maschine befürchten zu müssen. Daß dies richtig ist und die Gasmaschine im Gegensatz zur Dampfmaschine nur handwarm wird, geht aus folgenden Zahlen hervor: Der Längenunterschied zwischen einer kalten und warmen Dampfmaschine von etwa 20 m Länge betrug etwa 15 mm und der der zugehörigen Kolbenstange etwa 17 mm, dagegen beträgt die Längsausdehnung einer gleich langen Gasmaschine nur 2 bzw. 3 mm.

Auf die Außenteile der Gasmaschinen, also die Triebwerksteile, Steuerung usw., möchte ich nicht weiter eingehen, da dieselben in den meisten Fällen den Ansprüchen genügen und bei sachgemäßer Konstruktion und Ausführung genau so zuverlässig sind, wie bei großen Dampfmaschinen. Auf ein Konstruktionsdetail möchte ich jedoch bei dieser Gelegenheit noch besonders aufmerksam machen, welches sowohl von den Gasmaschinen- als auch von den Dampfmaschinen-Konstrukteuren nicht genügend beachtet wird; infolgedessen wurde hierdurch schon mancher Maschinenbruch hervorgerufen, das ist die Eindrehung von Dehnungsringen zwischen Gewinde und Schaft an allen denjenigen Teilen, welche fortwährend wechselnde, stoßartig auftretende Belastungen auszuhalten haben. Hierfür kommen in erster Reihe in Betracht die Schrauben der Pleuelstangenköpfe, Kolben-, Schieber- und Exzenterstangen und natürlich auch die in Abbildung 5 angegebenen Zylinderverankerungsschrauben.

Abbild. 10 zeigt eine Pleuelstangenkopfschraube, wie sie noch heute häufig ausgeführt wird, während bei der Schraube nach Abbildung 11 die genannte Eindrehung vorgenommen ist. Die Widerstandsfähigkeit der nachgedrehten Schraube wird trotz der verminderten Materialmenge bei gleichem Schaft- und Gewindedurchmesser bedeutend größer sein, als bei einer nach Abbildung 10 ausgeführten Schraube.

Der größte Teil der Beanstandungen bei den Gasmotoren ist aber jedenfalls durch nicht richtige Dimensionierung, d. h. durch die verkehrte

Wahl des Zylindervolumens entstanden, indem die angegebene zur tatsächlichen Leistung fast immer zu groß war. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man den mittleren Druck in den Gaszylindern je nach Bauart der Maschine und Beschaffenheit der Gase nicht über 4,5 bis 5 kg

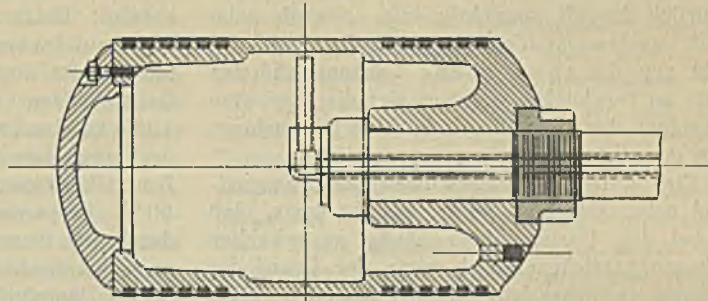


Abbildung 7.

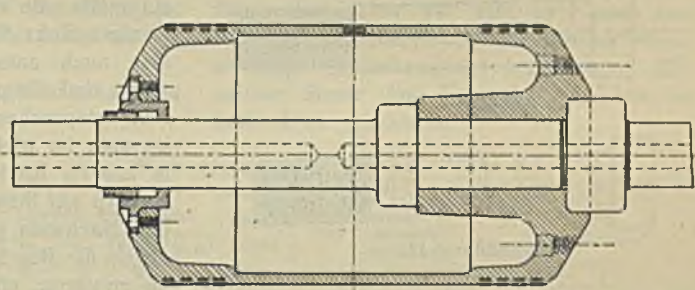


Abbildung 8.

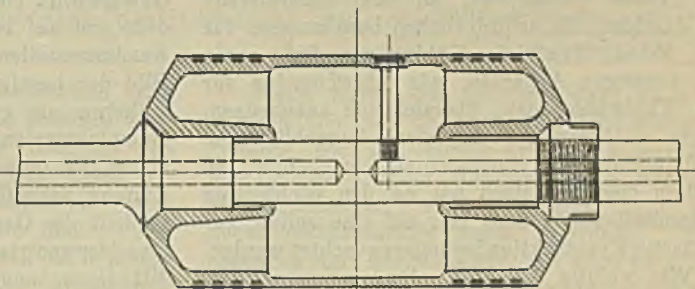


Abbildung 9.

für maximale Dauerleistung annehmen soll. Bei der Dampfmaschine ist es üblich, von normaler und maximaler Leistung zu sprechen, d. h. die normale ist diejenige des günstigsten Dampfverbrauches und die maximale ist diejenige, welche die Dampfmaschine bei guter Dampfverteilung noch anstandslos durchzieht. Ganz anders liegt der Fall aber bei den Gasmaschinen, wo der günstigste Gasverbrauch bei der maximalen Dauerleistung eintritt, darum ist hier der Begriff maximale Dauerleistung ein-

geführt, d. h. diejenige Leistung, welche die Maschine wochenlang ununterbrochen durchziehen soll, dabei aber nicht überlastungsfähig ist. Will man also Gasmaschinen zum Antrieb von Walzenstraßen, wo in der Regel die auftretenden Kräfte vorher nicht genau bekannt sind, anwenden, so muß man in der Wahl der Größe natürlich doppelt vorsichtig sein. Gerade beim Kauf von Gasmaschinen ist es deshalb wichtig, nicht nur die angegebene Leistung und den Preis zu vergleichen, sondern sich die offerierten Maschinen vor allen Dingen in ihren Dimensionen sehr genau anzusehen.

Eine weitere Betriebsschwierigkeit, anscheinend nebensächlicher Natur, besteht darin, daß es bei den Gasmaschinen häufig an schnellen Erkennungszeichen fehlt, worin der Grund der Störung zu suchen ist. Bei den Dampfmaschinen (besonders Gebläse- und Walzenzugmaschinen) kann der Maschinist den Dampfdruck, die Ueber-

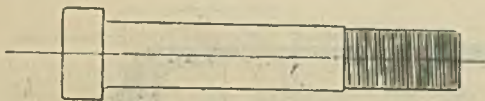


Abbildung 10.

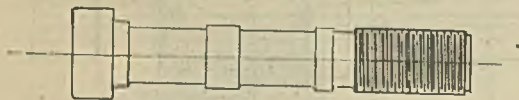


Abbildung 11.

hitzung, das Vakuum, die Receiverspannung, den Winddruck usw. vom Führerstand aus direkt beobachten, es ist deshalb auch bei Gasmaschinen von großer Wichtigkeit, an einer Zentralstelle der Maschine die erforderlichen Druckmesser für Gas, Wind, Druckluft, Kühlwasser, Oel, sowie die sonstigen Apparate, wie Thermometer für Gas, Kühlwasser usw. übersichtlich anzuordnen.

So unbedeutend im ersten Augenblick die Zündapparate der Gasmaschinen erscheinen, so gehören dieselben doch mit zu den wichtigsten Bestandteilen und muß hier auf eine solide, zuverlässige Konstruktion besonders geachtet werden.

Wie wichtig die Frage der Großgasmotoren für die Eisenhüttenwerke ist, möchte ich durch ein Beispiel bei meiner Gesellschaft kurz bestätigen. Im November 1905 betrug der Verbrauch an Kesselkohlen etwa 5300 t bei einer Roheisenproduktion von etwa 21 400 t, welches Quantum im Stahlwerk verblasen und in den verschiedenen Walzwerken weiterverarbeitet wurde und zwar zu etwa 70 bis 80 % zu Fertigware und Halbzeug und etwa 20 % zu vorgeblocktem Material. Nach Fertigstellung unserer neuen Gaszentrale ging der Kohlenverbrauch von Monat zu Monat mehr herunter und wir

sind heute auf einen Kohlenverbrauch von etwa 500 t im Monat gekommen bei einer Roheisenproduktion von etwa 30 000 t, welche Menge ebenfalls im Stahl- und Walzwerk weiterverarbeitet wird. Die Kesselkohlen kosten uns etwa 18 \mathcal{M} f. d. Tonne frei Werk. Hierzu kommen noch die Minderausgaben für Kohlenabladler, Heizer, Schlackenfahrer usw. Allerdings muß ich bemerken, daß diese Kohlenersparnis nicht direkt durch die Inbetriebsetzung der neuen Gasmaschinen erreicht wurde, sondern etwa 10 % auf den Umbau zweier Walzenzugmaschinen in Verbundmaschinen sowie Verbesserung einer Zentralkondensation zu rechnen sind. Die übrigen 90 % Ersparnis sind zum Teil nur indirekt durch die neue Gaszentrale erreicht, indem es nach Inbetriebsetzung derselben möglich war, einige Dampfgebläse mit hohem Dampfverbrauch und einige unökonomisch arbeitende Duplexpumpen außer Betrieb zu setzen.

Auf den rheinisch-westfälischen Werken, wo einerseits die Kohlen billiger sind, andererseits weniger Koks für die Tonne Roheisen gebraucht, also auch entsprechend weniger Gas erzeugt wird, sind die zu erzielenden Ersparnisse natürlich entsprechend niedriger. Jedoch auch hier ist man im gleichen Maße vorangeschritten wie in unserm Revier, und hat besonders die Firma Krupp auf ihrem neuen Werk in Rheinhausen den Nachweis geliefert, daß dort das Interesse, durch die Beschaffung von Gasmaschinen Kohlen zu ersparen, ein ganz erhebliches ist. Mit Hilfe dieser Wirtschaftlichkeit ist es eben möglich, in großen Gaszentralen einheitliche Kraftquellen zu schaffen, welche es gestatten, dieselben in Gebläsewind oder elektrische Energie umzuwandeln und auf leichte Art und Weise den Verwendungsstellen zuzuführen. Dadurch ist das Bild der heutigen Hüttenwerke gegenüber den früheren ein ganz anderes geworden, denn als Dampfzentralen hätte man diese Anlagen auf einem Hüttenwerke kaum jemals in solchem Umfang ausgeführt, weil dabei die Wirtschaftlichkeit im Gegensatz zu den direkten Dampfmaschinenantrieben zu ungünstig geworden wäre. Mit Genugtuung ist es zu begrüßen, daß es abgesehen von der Firma Cockerill in Seraing gerade deutsche Konstrukteure und Hüttenleute waren, welche trotz der vielen Mißerfolge unentwegt vorangeschritten sind und in verhältnismäßig kurzer Zeit derartige Erfolge, wie man sie heute auf den meisten modernen Hüttenwerken zu verzeichnen hat, erzielt haben. Wenn es mir gelungen sein sollte, durch die vorgebrachten Ausführungen zur Verminderung der Betriebsstörungen, wenn auch nur in geringem Maße beizutragen, so würde der Zweck dieses Vortrages erfüllt sein. (Lebhafter Beifall.)



Beitrag zur Metallurgie des Martinprozesses.

Von Dr.-Ing. Theodor Naske.

(Fortsetzung von Seite 194.)

Es wurde früher erwähnt, daß die Verbrennung von Silizium und Kohlenstoff von der Temperatur und der molekularen Konzentration dieser beiden Körper abhängt. Zur Veranschaulichung des bezüglichen Reaktionsverlaufes unter den verschiedenen Verhältnissen sollen die nachfolgenden empirischen Versuche dienen:

1. Das Verhalten von Kohlenstoff und Silizium bei relativ sehr niedrigen Temperaturen (Frischen ohne Zuführung von Brennstoff).

2. Das Verhalten von Kohlenstoff und Silizium beim Frischen ohne Erz, d. i. durch die Wirkung der Ofengase allein.

3. Das Verhalten von Kohlenstoff und Silizium beim Frischen durch Erz und Ofengase.

- a) Einwirkung von wenig vorgewärmtem Erz auf flüssiges Roheisen;
- b) Einwirkung von stark vorgewärmtem Erz auf flüssiges Roheisen;

c) Einwirkung von geschmolzenem Erz auf flüssiges Roheisen;

d) Einwirkung von stark überhitztem Roheisen auf kaltes Erz.

Zu 1. Die niedrigste in Betracht zu ziehende Temperatur, welche für die Arbeit der Flußeisendarstellung in Frage kommt, dürfte diejenige des flüssigen Roheisens sein. In eine etwa 12 t Eisen fassende Pfanne, in welche entsprechende Mengen Erz eingetragen wurden, kam auf dieses vom Hochofen direkt abgestochenes Roheisen zur Einwirkung. Das Bad in der Roheisenpfanne zeigte in allen unten angeführten Fällen lebhaftere Reaktion, an der Oberfläche des Bades war sehr bald nach der Einwirkung des Roheisens die Bildung einer konsistenten Schlackendecke bemerkbar. Die Resultate dieser Art Versuche sind aus der Tabelle 4 zu ersehen.

Tabelle 4.

Versuch Nr.	Einwirkungs-dauer Minuten	Analyse des Eisens				Analyse der Schlacke				Roheisen kg	Erz kg	Resultierende Schlacke kg	Bemerkungen
		C %	Si %	Mn %	P %	Fe %	Mn %	P ₂ O ₅ %	SiO ₂ %				
I	45	3,82	1,75	2,79	0,16	31,44	18,91	0,64	31,60	6 082	736	800	Martinroheisen, Probe vom Hochofen. Vor dem Einklappen in den Martinofen.
		3,80	0,14	0,42	0,11								
II	30	3,79	3,27	1,52	0,06	41,52	6,29	0,11	36,10	7 000	1400	1500	Gießereiroheisen, Probe vom Hochofen. Vor dem Einklappen in den Martinofen.
		3,71	0,49	0,38	0,03								
III	30	4,23	1,30	2,19	0,17	16,20	19,62	0,43	35,35	10 000	688	700	Martinroheisen, Probe vom Hochofen. Probe vor dem Einklappen in den Martinofen.
		4,21	0,37	0,81	0,14								

Aus der Tabelle 4 ist zu entnehmen, daß bei der Einwirkung von Erz auf flüssiges Roheisen ohne Zufuhr von Wärme Silizium und Mangan zum größten Teil aus dem Eisen abgeschieden werden, der Kohlenstoff hingegen fast gänzlich im Bade erhalten bleibt. Der metallurgische Verlauf der Reaktion ist in seiner Charakteristik mit dieser kurzen Bemerkung erschöpft; nicht unwichtig für die Praxis ist die Erörterung der Frage, ob das soeben erwähnte Verfahren mit Rücksicht auf die Abscheidung gewisser Fremdkörper aus dem Eisen durch das Erz als vorbereitende Operation für den im Martinofen fortzusetzenden Erzfrischprozeß wirtschaftliche Vorteile für sich hat. Dichmann* ist der Ansicht, daß hierdurch ein für den Martinprozeß weniger geeignetes Eisen durch Abscheidung der erwähnten Verunreinigungen auf dem angegebenen Wege für den eigentlichen Frischprozeß nutzbar gemacht werden kann.

Wenn neben dem Silizium nicht auch das Mangan vom Erz angegriffen werden würde, so könnten wir mit dieser Art des Vorfrischens des Roheisens recht zufrieden sein, denn für den Roheisenerzfrischprozeß kann man nicht genug siliziumarmes Eisen verwenden. Demontgegen darf der Manganerhalt nicht zu niedrig gehalten werden, soll dies nicht auf Kosten eines zu Ende der Charge hinzuzusetzenden größeren Ferromanganquantums erfolgen. Einem Manganmangel kann man, wie früher schon erwähnt wurde, dadurch begegnen, daß man die Schlacke im Ofen gleich zu Anfang des Prozesses mit Manganoxyden anreichert (durch Eintragung von Manganerz), und können Vorteile aus dem Vorfrischen des Roheisens in der Pfanne nur dann abgeleitet werden, wenn es sich von Haus aus um Verarbeitung eines mit Absicht erblasenen, sehr manganarmen und zufälligerweise etwas siliziumreichen Roheisens handelt, und wenn der hohe Siliziumgehalt für den Verlauf des Prozesses als ungünstig erkannt wurde.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 23 S. 1337.

Demgemäß wird diese Art des Vorfrischens als vorbereitende Operation für den Martinprozeß nicht als Regel, sondern nur in Ausnahmefällen zu empfehlen sein. Bei dieser Gelegenheit sei noch auf nachfolgende Erscheinung hingewiesen. Die Aufnahmefähigkeit des Eisens für Kohlenstoff steigert sich im allgemeinen mit der Temperatur; beim Abkühlen und im weiteren Verlaufe der Erstarrung scheidet sich der überschüssige (dem Lösungsvermögen des Eisens nicht entsprechende) Kohlenstoff in Form von Graphit ab. Durch Zufuhr von Wärme ist man wieder in der Lage, den bereits ausgeschiedenen, graphitischen Kohlenstoff in Lösung überzuführen. Die Erscheinung der Graphitausscheidung tritt beim Abstechen namentlich von etwas heißem Roheisen in eine leere Roheisenpfanne deutlich zutage, und wird diese Kohlenstoffabscheidung um so merklicher, je mehr das Roheisen in der Pfanne abkühlt. (Gelegentlich eines Versuches wurde von einer 10 000 kg Roheisen enthaltenden Pfanne (4,54 % C) die abgeschiedene Garschaummengung mit 140 kg festgestellt.) Beim Einkippen des Roheisens in den Martinofen empfiehlt es sich, den Garschaum zurückzuhalten, denn bei der hohen Temperatur des Martinofens würde der Graphit wieder in Lösung übergeführt werden und müßte mit Aufwand von Oxydationsmitteln aus dem Bade entfernt werden. Die Verbrennung von Silizium und Mangan mit Hilfe von Erz erfolgt wie immer so auch in der Roheisenpfanne in exothermischer Reaktion, so daß die Temperatur des Bades hierdurch gesteigert wird, und außerdem ist nach erfolgter Einwirkung das vorgefrischte Roheisen durch die an der Oberfläche erstarrte Schlackendecke vor Abkühlung geschützt. Mit der Erhöhung

der Temperatur steht aber eine Steigerung des Lösungsvermögens des Eisens für Kohlenstoff im Zusammenhange und wird aus diesem Grunde in der Mehrzahl der Fälle ein mit Erz auf angegebene Weise vorgefrischtes Roheisen immer an Kohlenstoff reicher sein, als wenn unter denselben Verhältnissen das Erz weggeblieben wäre. Auf Grund einer praktischen Beobachtung sei hier konstatiert, daß in der Pfanne vorgefrischtes Eisen fast gar keine Graphitausscheidung aufwies. Daß den ganzen Frischprozeß hindurch das Mitführen von Kohlenstoffmengen, die unter anderen Umständen in den Martinofen nicht hineingelangt wären (Zurückhalten des Garschaumes), als kein erstrebenswerter Vorteil für die Durchführung der Frischarbeit anzusehen ist, bedarf wohl keiner näheren Begründung. Die erwähnten Momente, vermehrt durch den Umstand, daß die Ausnutzung des Erzes in der Roheisenpfanne nur eine sehr unvollkommene ist (50 bis 60 % vom Eisengehalte), können die Vorteile dieser Art des Vorfrischens von Roheisen unter Umständen als sehr problematisch erscheinen lassen.

Zu 2. In einen leeren Martinofen wurden 20 018 kg flüssiges Roheisen chargiert und durch 90 Minuten ohne Erz und Kalkzuschlag der oxydierenden Wirkung der Flamme überlassen. Das Bad verhielt sich in dieser Zeit sehr träge, die Reaktion äußerte sich in schwacher Kohlenoxydausscheidung und Bildung einer dünnflüssigen Schlackendecke. Die Temperatur stieg sehr bald und es zeigte sich, daß während der oben angeführten Versuchsdauer das basische Herdfutter sehr stark angegriffen wurde. Die in gewissen Zeitabschnitten dem Bade entnommenen Eisen- und Schlackenproben wiesen die in der Tabelle 5 angeführte Zusammensetzung auf.

Tabelle 5.

Probe Nr.	Zeit der Probeneh- mung Uhr	Zusammensetzung des Eisens					Die Schlacke enthält				Bemerkungen
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Fe %	Mn %	P ₂ O ₅ %	SiO ₂ %	
I	10 ⁰⁰	4,47	0,70	2,31	0,15	0,04	—	—	—	—	Probe vor dem Einkippen in den Martinofen. } Proben aus dem Martinofen. } Charge sehr heiß.
II	10 ⁰⁵	4,45	0,44	2,17	0,12	0,03	4,86	16,90	1,65	27,70	
III	10 ³⁰	4,31	0,40	2,27	0,15	0,03	3,14	7,42	0,21	34,60	
IV	10 ⁵⁰	4,14	0,33	2,41	0,15	0,02	1,07	3,71	0,05	41,30	
V	11 ¹⁵	4,04	0,23	2,48	0,14	0,02	0,95	2,94	0,02	39,80	
VI	11 ³⁰	3,76	0,18	2,48	0,14	0,02	1,72	2,94	0,05	35,80	

In der Zeitdauer von 90 Minuten sind demnach vom Kohlenstoffgehalte des eingesetzten Eisens 16 0/0, vom Siliziumgehalte 7 1/2 % oxydiert worden. Bei Einwirkung einer oxydierenden Flamme auf flüssiges Eisen gibt letzteres, zu Fe₃O₄ oxydiert, durch Vermittlung des Kohlenstoffes einen Teil seines Sauerstoffes an das Silizium ab; die so gebildete Kieselsäure wird von Mangan gebunden und veranlaßt die Bildung einer manganhaltigen sauren Schlacke. Durch immer neu hinzutretende Sauerstoffmengen wird

die Oxydation des Eisens konstant erhalten. Mit steigender Konzentration der Manganoxyde in der Schlacke beteiligt sich der Sauerstoff der letzteren an der Frischarbeit in der früher bereits erwähnten Weise.

Zu 3a. Der Versuch, wenig beziehungsweise gar nicht vorgewärmtes Erz auf flüssiges Roheisen im Martinofen zur Einwirkung zu bringen, wurde nach zwei Richtungen hin durchgeführt und zwar indem einmal, bevor das Eisen eingekippt, eine größere Erzmenge so rasch wie

möglich — um starkes Anwärmen zu vermeiden — in den Ofen eingetragen wurde, wobei ein weiterer Erzzusatz erst dann erfolgte, sobald die Schlacke vollständig ruhig geworden war; das andere Mal wurde die anfänglich eingesetzte Erzmenge geringer bemessen, dafür aber dem Bade in kleineren Zeitabschnitten bestimmte Erzmengen

hinzugefügt. In ersterem Falle wurden eingesetzt 3280 kg Erz, 984 kg Kalkstein und 20303 kg Roheisen; im zweiten Falle hingegen 2460 kg Erz, 820 kg Kalkstein und 20580 kg flüssiges Roheisen. Die Tabellen 6 und 7 machen den jeweiligen Reaktionsverlauf ersichtlich.

Tabelle 6.

Probe Nr.	Zeit Uhr	Eisen					Schlacke						Bemerkungen	
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Fe %	Fe O %	Fe ₂ O ₃ %	Mn %	P ₂ O ₅ %	SiO ₂ %		
I	2 ⁴⁰	4,61	0,84	2,20	0,15	0,02	—	—	—	—	—	—	Zusammensetzung des Roh Eisens	
II	3 ⁰⁰	4,56	0,19	0,45	0,05	0,01	41,51	47,88	6,10	15,22	2,36	17,68		
III	3 ²⁰	3,82	0,09	0,45	0,03	0,02	31,67	36,29	4,91	15,71	2,93	19,05		
IV	5 ⁰⁰	2,04	0,06	0,45	0,02	0,01	14,71	16,67	2,71	13,96	2,44	21,66		
V	5 ¹⁵	1,56	0,05	0,52	0,03	0,04	10,79	12,04	2,03	13,51	2,50	23,05		
VI	5 ⁴⁰	1,47	0,05	0,63	0,03	0,02	10,32	10,36	3,23	12,67	2,35	23,00		820 kg Erz zugesetzt
VII	6 ¹⁵	0,42	0,05	0,49	0,03	0,05	10,56	11,44	2,37	12,04	2,03	22,90		81 " "
VIII	7 ¹⁰	0,08	0,05	0,86	0,03	0,05	9,25	9,76	2,87	11,80	2,03	23,60		Nach Zuschlag von 100 kg Spiegel
IX	7 ³⁰	0,07	0,02	0,91	0,03	0,03	7,35	7,47	2,20	14,49	1,72	22,25		Fertigprobe 245 kg Ferromangan

Tabelle 7.

Probe Nr.	Zeit Uhr	Eisen					Schlacke						Bemerkungen	
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	Fe %	Fe O %	Fe ₂ O ₃ %	Mn %	P ₂ O ₅ %	SiO ₂ %		
I	4 ⁰⁰	4,26	1,26	2,83	0,18	0,02	—	—	—	—	—	—	Zusammensetzung des Roh Eisens	
II	4 ¹⁵	3,87	0,14	0,56	0,07	0,02	18,62	22,41	1,70	18,43	2,05	25,20		
III	4 ⁴⁰	3,74	0,07	0,35	0,02	0,02	14,59	16,47	2,54	17,80	2,35	24,70		820 kg Erz zugesetzt
IV	5 ⁴⁵	3,14	0,05	0,35	0,01	0,02	22,06	25,00	3,73	14,59	2,13	21,65		820 " "
V	6 ⁵⁵	1,91	0,05	0,35	0,01	0,04	13,64	16,00	1,70	13,06	1,73	22,20		410 " "
VI	7 ²⁰	1,25	0,04	0,42	0,03	0,04	12,10	14,02	1,70	12,74	1,67	23,75		410 " "
VII	7 ⁴⁰	0,71	0,02	0,42	0,05	0,08	10,67	12,51	1,34	12,43	1,53	24,30		
VIII	9 ⁰⁰	0,05	0,01	0,56	0,05	0,06	—	—	—	—	—	—		Vorprobe

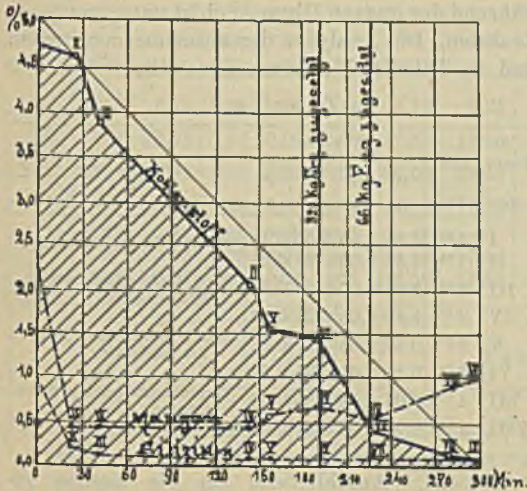


Diagramm Nr. 1 (zu Tabelle 6).

Einsatz: 20303 kg flüssiges Roheisen, 3280 kg Erz und 984 kg Kalkstein. Weitere Erzmengen nach beendiger Schlackenreaktion zugesetzt. Erzeinsatz in kaltem Zustande. Frischdauer 300 Minuten.

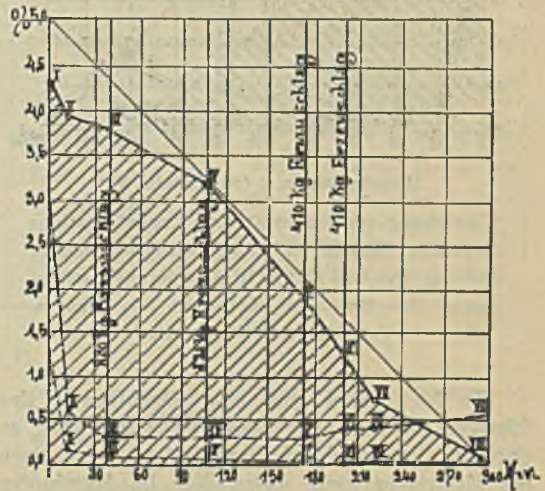


Diagramm Nr. 2 (zu Tabelle 7).

Einsatz: 20580 kg flüssiges Roheisen, 2480 kg Erz und 820 kg Kalkstein. Nachchargieren weiterer Erzmengen in kürzeren Zeitintervallen. Erzeinsatz in kaltem Zustande. Frischdauer 300 Minuten.

Zu 3b. Um die Wirkungsweise von stark vorgewärmtem Erz auf flüssiges Roheisen zu untersuchen, wurden 3280 kg Erz und 820 kg Kalkstein in einen leeren Martinofen eingeworfen und etwa 30 Minuten der Ofenhitze ausgesetzt. Das Material war nicht geschmolzen, sondern nur auf helle Rotglut angewärmt. Hierzu sei bemerkt, daß Eisenoxyd (das zugesetzte Erz bestand fast aus reinem Eisenoxyd) bei hohen Temperaturen bekanntlich Sauerstoff abspaltet, indem es in die feuerbeständige Form des Oxydul-

oxydes übergeht. In dem oben erwähnten rotglühenden Zustande ist die Sauerstoffabgabe nur eine beschränkte gewesen, und ergab die Untersuchung einer dem Ofen entnommenen Erzprobe, daß fast sämtliches Eisen noch in der Oxydform vorhanden war. Auf die stark vorgewärmte Erzmengung wurden 19 730 kg flüssiges Roheisen eingegossen. Die Reaktion war eine sehr heftige und hielt die ganze Chargendauer hindurch an. Die Analysenergebnisse der in bestimmten Zeitintervallen dem Bade entnommenen Proben enthält die Tabelle 8.

Tabelle 8.

Probe Nr.	Zeit Uhr	Eisen				Schlacke					Bemerkungen
		C %	Si %	Mn %	P %	Fe %	FeO %	Fe ₂ O ₃ %	Mn %	SiO ₂ %	
I	4 ⁰⁰	3,81	0,79	1,95	0,17	—	—	—	—	—	Zusammensetzung des Roheisens. 820 kg Erz nach der Probenahme 328 kg Erz chargiert. [chargiert. Vorprobe. Fertigprobe.
II	4 ²⁵	3,62	0,09	0,31	0,02	19,88	23,90	1,86	12,62	16,90	
III	4 ⁵⁰	3,38	0,04	0,21	0,01	19,65	22,80	3,29	11,81	14,95	
IV	6 ⁰⁰	1,63	0,04	0,39	0,01	9,60	10,70	1,94	12,16	20,50	
V	6 ³⁰	0,98	0,04	0,42	0,01	7,49	8,57	1,18	11,41	21,25	
VI	7 ⁴⁵	0,07	0,04	0,53	0,02	5,01	5,08	1,51	10,31	21,45	
VII	8 ⁰⁰	0,07	0,02	0,71	0,08	3,95	3,95	1,26	13,33	21,60	

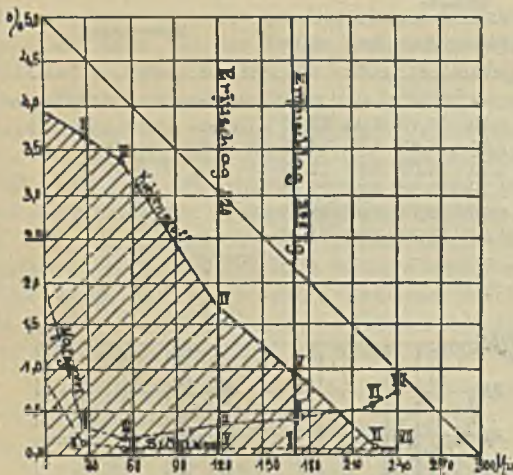


Diagramm Nr. 3 (zu Tabelle 8).

Einwirkung von vorgewärmtem Erz auf flüssiges Roheisen. Einsatz: 19 730 kg flüssiges Roheisen, 3280 kg Erz und 820 kg Kalkstein. Vorwärmdauer für Erz und Kalkstein 30 Minuten. Frischdauer 240 Minuten.

Zu 3c. Wird auf eingeschmolzenes Erz flüssiges Roheisen zur Einwirkung gebracht, so ergeben sich hierdurch Verhältnisse, bei denen der Erzfrischprozeß unter den im Martinofen höchst zu erreichbaren Anfangstemperaturen sich vollzieht. In Verfolgung dieses Zweckes wurden 3280 kg Erz und 820 kg Kalkstein in den Ofen eingesetzt und nach Verlauf einer Stunde zu einer homogenen Masse eingeschmolzen. Wie früher erwähnt wurde, gibt Eisenoxyd bei der Schmelztemperatur des Erzes einen Teil seines

Sauerstoffgehaltes ab, um in die nächst niedere Oxydationsstufe überzugehen. Eine dem Ofen entnommene Probe eingeschmolzenen Erzes war nach dem Erstarren und Zerreiben stark magnetisch und die Analyse ergab das Vorhandensein von überwiegend Oxyduloxyd. In langsamem Strome wurden 17 843 kg flüssiges Eisen zur Einwirkung gebracht. Nach unmittelbarer Berührung des Roheisens mit dem flüssigen Erze setzte eine sehr lebhaftere Reaktion ein, wobei eine intensive Entkohlung des Eisens deutlich zu erkennen war. Die Schlacke stieg alsbald, und blieb während der ganzen Hitze in nicht unterbrochener Reaktion. Die Analysen der entnommenen Proben sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9.

Probe Nr.	Zeit Uhr	Eisen				Bemerkungen
		C %	Si %	Mn %	P %	
I	1 ²⁰	3,90	1,03	1,56	0,14	Analyse des Roheisens.
II	1 ³⁵	3,95	0,05	0,28	0,01	
III	2 ¹⁵	2,51	0,05	0,24	0,01	
IV	2 ⁴⁰	1,69	0,05	0,24	0,01	Nach Probenahme 820 kg Erz zugesetzt.
V	3 ²⁰	0,66	0,05	0,31	0,01	
VI	3 ⁵⁰	0,29	0,05	0,35	0,01	
VII	4 ¹⁰	0,07	0,02	0,39	0,02	Vorprobe, rotbrüchlg. 50 kg Spiegel.
VIII	4 ³⁰	0,07	0,02	0,39	0,02	

Zu 3d. Anschließend an die soeben besprochenen Fälle sollen noch jene Verhältnisse untersucht werden, welche bei Einwirkung von stark überhitztem flüssigem Roheisen auf kalt eingesetztes Erz eintreten. Der sich hierbei ergebende Reaktionsverlauf stellt eine Fortsetzung der aus der Tabelle 5 ersichtlichen Versuchsreihe vor. Nachdem die ursprünglich

eingesetzten 20 018 kg Roheisen durch 90 Minuten der Ofenhitze ausgesetzt waren, sind gemäß den in der Tabelle 5 angegebenen Werten etwa 260 kg an Abbrand verloren gegangen, so daß zur Fortsetzung des Versuches annähernd 19 758 kg in Rechnung zu ziehen sind. Auf

dieses nun hochehitze Eisen wurden in kleineren Zeitabschnitten entsprechende Mengen Erz zur Einwirkung gebracht, und erscheint der Reaktionsverlauf in der Tabelle 10 dargestellt.

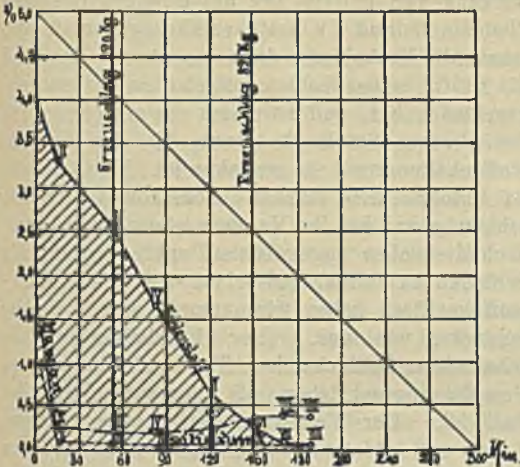


Diagramm Nr. 4 (zu Tabelle 9).

Einwirkung von flüssigem Roheisen auf flüssiges Erz. Einsatz: 17 843 kg flüssiges Roheisen, 3280 kg Erz und 820 kg Kalkstein. Erz und Kalkstein eingeschmolzen in 60 Minuten. Frischdauer 190 Minuten.

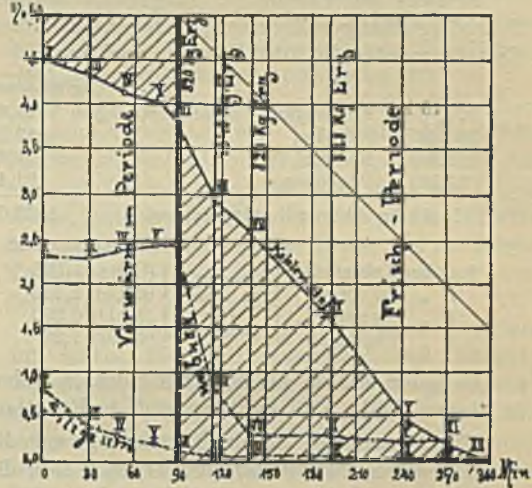


Diagramm Nr. 5 (zu Tabelle 5 und 10).

Einsatz: 20 018 kg flüssiges Roheisen, welche ohne Erzzuschlag durch 90 Minuten im Ofen angewärmt wurden. Hierauf Erzzuschläge in kleineren Zeitabschnitten. Vorwärmdauer 90 Minuten. Frischdauer 210 Minuten. Gesamtchargendauer 300 Minuten.

Tabelle 10.

Probe Nr.	Zeit Uhr	Eisen				Schlacke						Bemerkungen
		C %	Mn %	Si %	P %	Fe %	FeO %	Fe ₂ O ₃ %	P ₂ O ₅ %	Mn %	SiO ₂ %	
VI	11 ³⁰	3,76	2,48	0,18	0,14	1,72	2,21	—	0,05	2,94	35,80	Nach Probenahme 820 kg Erz eingesetzt.
VII	11 ⁵⁵	2,98	0,87	0,05	0,06	10,85	12,05	2,11	2,29	18,97	22,90	Nach Probenahme 1640 kg Erz eingesetzt.
VIII	12 ³⁰	2,56	0,35	0,05	0,02	26,03	29,43	4,48	2,00	16,24	18,50	Nach Probenahme 820 kg Erz eingesetzt.
IX	1 ¹⁵	1,60	0,31	0,05	0,04	14,88	17,55	1,77	1,74	14,42	22,80	Nach Probenahme 820 kg Erz eingesetzt.
X	2 ⁰⁵	0,46	0,28	0,02	0,01	—	—	—	—	—	—	Charge überfüttert. Bad kalt, Vorprobe rotbrüchig.
XI	2 ³⁵	0,22	0,28	0,02	0,01	14,88	17,83	1,44	1,85	11,76	20,70	
XII	3 ⁰⁰	0,05	—	0,01	0,01	13,52	14,82	2,87	1,58	10,85	18,70	

Tabelle 11.

Gattung	Chargendauer in Minuten	Verbrannte Fremdkörper kg	Entsprechender Sauerstoff kg	Verbrannter Sauerstoff i. d. Minute (7) als Maß der Reaktionsintensität kg	Bemerkungen
Einwirkung von flüssigem Roheisen auf kaltes Erz	300	1374,79	1523,00	5,07	Siehe Diagramm Nr. 1 zu Tab. 6.
Einwirkung von flüssigem Roheisen auf vorgewärmtes Erz	240	1162,10	1261,08	5,30	Siehe Diagramm Nr. 3 zu Tab. 8.
Einwirkung von flüssig. Roheisen auf flüssig. Erz	190	1095,57	1204,55	6,33	Siehe Diagramm Nr. 4 zu Tab. 9.
Einwirkung von überhitztem flüssigem Roheisen auf kaltes Erz	210	1266,48	1192,66	5,70	Siehe Diagramm Nr. 5 zu Tab. 10 und 5.

Wenn wir als Maß der Reaktionsintensität diejenige Menge Sauerstoff in Betracht ziehen, welche in der Zeiteinheit die ganze Chargen-dauer hindurch in Aktion tritt, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

Beispiel zu Tabelle 6: Eingesetzt wurden 20 303 kg flüssiges Roheisen; bezogen auf diesen Einsatz wurden in 300 Minuten verbrannt:

	kg Sauerstoff
921,75 kg Kohlenstoff, * diese entsprechen	1225,85
166,48 " Silizium, " "	189,78
261,90 " Mangan, " "	75,95
24,36 " Phosphor, " "	31,42
Sa. 1874,49 kg Abbrand, entsprechend	1523,00

	kg Sauerstoff
* 1 kg Kohlenstoff) bedarf	((CO) 1,133
1 " Silizium) zu seiner	(SiO ₂) 1,140
1 " Mangan) Ver-	(MnO) 0,290
1 " Phosphor) brennung	(P ₂ O ₅) 1,29

In jeder Minute als Zeiteinheit traten daher in diesem Falle 5,07 kg Sauerstoff in Reaktion.

Mit Anwendung dieser Berechnung auf die vorbesprochenen Versuchsreihen ergeben sich die vorstehenden Verhältnisse (Tabelle 11 Seite 233):

Bei Betrachtung der Tabellen 6 bis 10 und der dazugehörigen Verbrennungskurven ersieht man deutlich genug den Einfluß der Arbeitsweise auf die Oxydation der Fremdkörper des Roheisens. Unter allen Verhältnissen ist der Kohlenstoff derjenige Körper, welcher zu seiner Verbrennung den größten Aufwand an Sauerstoff und Wärme erfordert; durch sein Verhalten ist demnach der Verlauf der Charge genau bestimmt. Unter dem Einfluß einer mit Sauerstoff angereicherten Schlacke weist der Kohlenstoff die Tendenz auf, gleichmäßig zu verbrennen. Die Verbrennungskurve wird unter dieser Voraussetzung der Diagonalen des Koordinatenvierecks folgen, wie dies das Kurvenstück III bis IV des Diagramms Nr. 1 veranschaulicht. Der steilere Einfall der Verbrennungskurve des Kohlenstoffes gegen die Zeitachse des Systems deutet auf intensivere Verbrennung hin. Die Oxydationsintensität ist aber naturgemäß nicht allein von der Sauerstoffkonzentration in der Schlacke, sondern auch von der Temperatur beider Phasen abhängig, und muß letztere, von anormalen Verhältnissen abgesehen, vom Anfang zum Ende des Prozesses eine stetige Steigerung erfahren. Wenn im Anfange der Hitze der Kohlenstoff im Eisen und der Sauerstoff in der Schlacke in hoher Konzentration sich vorfinden, und damit die Bedingungen für den intensivsten Reaktionsverlauf gegeben wären, so mangelt es zur Ermöglichung eines solchen in dieser Frischperiode an der erforderlichen Temperatur. In der Zunahme der Temperatur im Verlauf des Frischprozesses ist eine Abnahme des Kohlenstoffgehaltes im Bade begründet, und muß sich demnach, theoretisch genommen, in der Aende-

rung dieser beiden Werte ein Punkt ergeben, welcher als Funktion der beiden Veränderlichen für die Reaktionsgeschwindigkeit den höchsten Wert liefert. In der Tat wird es dem mit dem Prozesse vertrauten Fachmanne nicht schwer fallen, die Periode der intensivsten Entkohlung genau zu beobachten. Bei der Einwirkung von kaltem Erz auf flüssiges Roheisen (Tabelle 6 und 7) tritt erfahrungsgemäß die maximale Entkohlung dann ein, wenn das Bad die Hälfte seines Kohlenstoffgehaltes bereits ausgeschieden hat, und hält sich für gewöhnlich in der gleichen Stärke konstant, bis der Kohlenstoffgehalt unter 1 % gesunken ist. Die Schlacke ist infolge des starken Kohlenoxydauftriebes schaumig und hat ihr Volumen stark vergrößert; nach dem oben angegebenen Punkte beginnt die Schlacke zu fallen, und bei etwa 0,5 % Kohlenstoff im Eisen haben wir nunmehr eine kochende Schlacke vor uns. Der Erscheinung einer schaumigen Schlacke hat Talbot* eine andere Ursache zugeschrieben, als dies tatsächlich der Fall ist. Der Verfasser sagt unter anderm: „... und bildet hierbei infolge der niedrigen Temperatur des vom Hochofen kommenden Eisens die Schlacke eine sich wölbende schaumige Masse, ein Zustand, der stundenlang andauert. Bei dieser Beschaffenheit der Schlacke geht die Entkohlung naturgemäß nur sehr langsam vor sich...“ Nachdem Talbot erwähnt hat, daß die durchschnittliche Zusammensetzung des Bades 0,5 % Kohlenstoff nie übersteigt, sagt er weiter: „... die so erzielte ständig hohe Temperatur bewirkt einen ganz andern Verlauf der Reaktion, wie das Aussehen des Bades deutlich zeigt. Anstatt des schaumigen schmorenden Zustandes, der stundenlang andauert, geht hier die Reaktion unter lebhaftem Kochen vor sich, bis nach 13 bis 30 Minuten das Bad sich wieder beruhigt.“ Nach der auf Seite 684 („Stahl und Eisen“ 1903) ersichtlichen Zusammenstellung B wurden um 12 Uhr 10 Min. 46 000 Pfund = 20 700 kg Roheisen chargiert. Um 1 Uhr 55 Minuten, also nach 105 Minuten, hatte das Bad 0,09 % Kohlenstoff. Die ursprünglich berechnete Zusammensetzung des Bades ergab im Mischungsverhältnis 0,55 % Kohlenstoff, so daß in 105 Min. 0,46 % oder, bezogen auf das Badgewicht, 95,22 kg Kohlenstoff oxydiert wurden, entsprechend einer Reaktionsintensität $\eta = 0,9$ kg Kohlenstoff in der Minute. Mit Berücksichtigung der vom Verfasser angegebenen hohen Temperatur und der Sättigung der Schlacke an Sauerstoff (29,59 % Eisen) ergibt sich im Vergleiche dieser Zahl mit der laut unserer Tabelle 6 in der maximalen Entkohlungsperiode in der Minute verbrannten Kohlenstoffmenge von annähernd 5 kg ein sehr mäßiger Reaktionsverlauf, der

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 11 S. 687.

eine kochende und nicht schäumende Schlacke vollauf rechtfertigt. Nicht also die „niedrige Temperatur“ und eine „langsame Entkohlung“ bedingen beim Erzfrischprozesse eine schäumende Schlacke, sondern gerade eine hohe Temperatur und eine intensive Entkohlung haben das Schäumen der Schlacke zur unmittelbaren Folge. Die Berechnung des in der Minute austretenden Gasquantums bestätigt dies. 1 l Kohlenoxyd wiegt 1,25 g und entspricht daher 1 kg Kohlenoxyd 800 l Kohlenoxyd. Das Gas entweicht mit einer Temperatur von etwa 1600° C. und entspricht bei dieser Temperatur 1 kg Kohlenoxyd = 6872 l Kohlenoxyd. Angenommen, es verbrennen in der Periode der maximalen Entkohlung 4,5 kg Kohlenstoff i. d. Minute, so sind dies 10,50 kg Kohlenoxyd in der Minute, welche mit Berücksichtigung der Temperatur von 1600° C. ein Volumen von $57\frac{3}{4}$ cbm repräsentieren. Wenn wir also die obigen Tabellen 8, 9 und 10 und die korrespondierenden Diagramme in der soeben erwähnten Richtung genau prüfen, so finden wir, daß die Periode der maximalen Entkohlung, welche, wie erwähnt, bei der Arbeit mit kaltem Zuschlag und flüssigem Roheisen von gewöhnlicher Temperatur nach der Ausscheidung des halben Kohlenstoffgehaltes für gewöhnlich einsetzt, bei Vorwärmung einer oder beider Phasen nach dem Anfange des Frischprozesses hin verschoben wird. Je weiter das Vorwärmen von Erz und Roheisen getrieben wird, desto früher tritt die Periode der maximalen Entkohlung ein und setzt bei Einwirkung von flüssigem Erz auf vorgewärmtes flüssiges Roheisen nach unmittelbarer Berührung dieser beiden Phasen ein. Im Zeitpunkte des Eintrittes der maximalen Entkohlung liegt das Schwergewicht des ganzen Prozesses; belehrt uns doch die Tabelle 11, daß zwischen dem Zeitpunkt der maximalen Entkohlung und Reaktionsintensität ein gewisser Zusammenhang besteht, so zwar, daß im allgemeinen mit dem Verschieben der Periode der maximalen Entkohlung vom Ende zum Anfang des Frischens der Wert der Reaktionsintensität (η) steigt. Demgemäß wird beim Erzfrischen die Menge des in der Minute in Aktion tretenden Sauerstoffes den höchsten Durchschnittswert erreichen, wenn die Periode der maximalen Entkohlung zu Anfang des Prozesses unmittelbar einsetzt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zusammenfassend, kommen wir zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

1. Unter dem Einflusse von gebundenem oder freiem Sauerstoff auf flüssiges Roheisen wird der in letzterem gelöste Kohlenstoff in erster Linie zur Verbrennung gebracht. Die auf diese Weise gebildeten Verbrennungsprodukte,

als welche vorwiegend das Kohlenoxyd anzusehen ist, werden durch das Silizium des Eisens reduziert und der elementare Kohlenstoff vom Bade wieder aufgenommen. Die Reduktion des Kohlenoxydes durch das Silizium wird um so quantitativer sein, je siliziumreicher das Roheisen ist, die Entkohlung des Roheisens wird daher um so intensiver eintreten, je siliziumreicher das zu frischende Roheisen ist.

2. Da infolge seiner molekularen Gefügelockerung, welche mit Wärmeabsorption verbunden ist, die Verbrennlichkeit des Kohlenstoffes gesteigert wird, so ergibt sich aus der auf diese Weise gesteigerten Affinität zum Sauerstoffe die intensivere Entkohlung des Bades mit steigender Temperatur. Von dieser Voraussetzung ausgehend, wird

3. bei Einwirkung von flüssigem Roheisen auf kaltes Erz mit Ausschluß von weiterer Wärmezufuhr das Silizium (neben Mangan) durch Vermittlung des Kohlenstoffes zum größten Teil entfernt. In Anbetracht des Umstandes, daß der infolge Temperaturabnahme sich ausscheidende graphitische Kohlenstoff durch den Abbrand an Silizium und die dadurch verursachte Temperaturerhöhung des Bades abermals in Lösung übergeführt wird, findet bei diesem Oxydationsprozesse in der Regel nur eine geringe Entkohlung des Eisens statt.

4. Ohne Hinzufügen von künstlichen Oxydationsmitteln, also durch Einwirkung einer oxydierenden Flamme, werden die Fremdkörper nach Maßgabe ihrer Affinität aus dem Eisen entfernt. Ihre Abscheidung erfolgt verhältnismäßig langsam, und es muß mit Zugrundelegung der auf Seite 193 Nr. 6 angeführten Verbrennungstemperaturen und mit Anwendung des Gesetzes der Massenwirkung als bestimmt angenommen werden, daß die Verbrennung der Fremdkörper auf dem Wege der Eisenoxydbildung (intermolekular) vor sich geht.

5. Durch Zuschlag von künstlichen Oxydationsmitteln wird die Verbrennung der Fremdkörper im Eisen im allgemeinen beschleunigt. In dem Maße, wie die Temperatur der reagierenden Massen vom Anfang zum Ende der Frischdauer zunimmt, verringert sich der Wert für die molekulare Konzentration des Kohlenstoffes im Eisen. Da der günstigste Effekt für den Frischprozeß beim Zusammentreffen der höchsten Werte dieser beiden Veränderlichen (Temperatur und molekulare Konzentration) zu erwarten ist, wird sich je nach der Art der vorgenommenen Frischarbeit im Verlaufe einer Hitze ein Punkt bezw. eine Zeitperiode ergeben, in welcher die in der Zeiteinheit verbrannte Kohlenstoffmenge das Maximum erreicht (Periode der maximalen Entkohlung).

6. Die Periode der maximalen Entkohlung tritt in der Regel bei Einwirkung von kaltem Erz auf flüssiges Roheisen von gewöhnlicher Temperatur dann ein, wenn die Hälfte des im

Eisen enthaltenen Kohlenstoffes bereits verbrannt ist. Mit der Steigerung der Anfangstemperatur eines der beiden oder aber beider aufeinander reagierender Körper (Erzzuschlag und Roheisen) wird die Periode der maximalen Entkohlung vom Ende gegen den Anfang des Prozesses verschoben und setzt bei Einwirkung von flüssigem Erz auf vorgewärmtes flüssiges Roheisen nach unmittelbarer Berührung ein.

7. Das Eintreten der Periode der maximalen Entkohlung und die Reaktionsgeschwindigkeit, d. i. die in der Zeiteinheit in Aktion tretende Menge Sauerstoff in Kilogramm, stehen in einem bestimmten Verhältnis, so zwar, daß, je mehr die Periode der maximalen Entkohlung gegen den Anfang der Frischdauer gerückt erscheint, der Wert für die Reaktionsgeschwindigkeit zunimmt.

Die unter Punkt 7 angeführte, durch zahlreiche Versuche erwiesene regelmäßige Erscheinung ist für den Erzfrischprozeß eigentlich das wichtigste Moment; der Praktiker hat es danach in der Hand, die maximale Entkohlung in angemessener Zeit eintreten zu lassen und somit die Reaktionsgeschwindigkeit in beliebiger Weise zu regeln. Das geeignete Mittel hierzu ist das Vorwärmen der Materialien vor ihrer gegenseitigen Einwirkung. Durch die vorliegenden empirischen Versuche fand eine allgemein bekannte Tatsache, daß durch Temperaturerhöhung reagierender Körper in der Regel eine Steigerung ihrer Reaktionsintensität zu erwarten ist, ihre Bestätigung. Auch die Idee des Vorwärmens der Materialien beim Erzfrischprozesse ist nicht neu, und wurden in dieser Richtung auf vielseitigen Versuchen die verschiedensten Arbeitsverfahren begründet, welche bisher in die Praxis nur mangelhaften Eingang fanden. Die Arbeit mit vorher vorgewärmtem bzw. eingeschmolzenem Erz hat bisher viele Gegner gehabt; läßt es sich ja doch nicht leugnen, daß eingeschmolzenes Eisenoxyd ein die meisten Materialien sehr intensiv aufschließendes Agens ist, welcher Umstand beim Verschleiß eines wie immer ausgefüllten Ofens stark zur Geltung kommt, abgesehen davon, daß das Erz infolge seiner hohen spezifischen Wärme zu seinem Schmelzen eine unverhältnismäßig hohe Wärmemenge aufbraucht. Vielfach wurde auch der Einwand erhoben, daß bei der Arbeit mit früher vorerhitzten Materialien die Reaktion eine zu heftige sei, und aus diesem Grunde durch aufsteigende Schlacke die Ofenköpfe und das Gewölbe empfindlichen Schaden leiden.

Durch entsprechende Konstruktion des Herdes, noch mehr aber durch eine sachgemäße Arbeit mit den vorerhitzten Materialien kann diesem Einwande begegnet und eine Beschädigung des Ofens vollständig hintangehalten werden. Neben dem Einschmelzen des Erzes käme noch das Vorerhitzen des vom Hochofen kommenden flüs-

sigen Roheisens in Betracht, denn die früher angeführten Versuche haben erwiesen, daß der Reaktionsverlauf bei dieser Art des Frischens ein analoger ist, wie bei der Arbeit mit eingeschmolzenem Erz. Das Vorwärmen des Eisens auf einem zur Frischarbeit Verwendung findenden Herde hätte wohl wenig Zweck, da hierdurch eine Verkürzung der Chargendauer nicht erwartet werden kann; anders gestalten sich die Verhältnisse hingegen, wenn das Vorerhitzen des Eisens in einem vom Frischherde vollständig unabhängigen Ofen erfolgen würde. Ein solcher Roheisenvorwärmofen, welcher gewissermaßen als ein Bindeglied zwischen Hochofen und dem eigentlichen Martinfrischherde anzusehen wäre, müßte zur Erfüllung seines Zweckes den nachfolgenden Anforderungen entsprechen. Zwecks Vermeidung von relativ großen Wärmestrahlungsverlusten müßte der Fassungsraum des Herdes so bemessen werden, daß mindestens vier Martinöfen kontinuierlich mit vorerhitztem Roheisen beschickt werden könnten. Auf dem Prinzipie des in der Eisenhüttentechnik mit Erfolg eingeführten Roheisenmischers basierend, wäre hierdurch erreicht (mit Annahme einer Chargendauer von durchschnittlich $3\frac{1}{2}$ Stunden) ein intensiver Materialdurchgang und hiermit im Zusammenhange ein für den Frischprozeß wohlthuender Ausgleich in der Zusammensetzung des eingesetzten Materials, somit eine vollkommene Unabhängigkeit des Stahlwerkes vom Hochofenbetriebe. Der Vorwärmofen, welcher nur als kipparer Martinofen gedacht werden kann, müßte zwecks partieller Abscheidung der Fremdkörper im Roheisen den Durchgang einer oxydierenden Flamme gestatten, und der Herd desselben hätte so beschaffen zu sein, daß bei seiner Beschickung den oxydierenden Gasen eine möglichst große Badoberfläche geboten wäre. Als zweckdienlich müßte man ansehen, daß dem Vorwärmofen ohne Vermittlung einer Pfanne das Roheisen vom Hochofen direkt zugeführt werde, und ebenso vorteilhaft wäre es, wenn mit Vermeidung einer umständlichen Materialbewegung durch den Ausgleich einer unbedeutenden Niveaudifferenz in der Hüttensohle das vorgewärmte Roheisen vom Vorwärmeofen auf den eigentlichen Frischherd direkt abgestochen werden könnte. Schließlich sei noch bemerkt, daß nach allem eine neutrale Ausfütterung des Vorwärmofens die zweckmäßigste wäre, und daß an der Eintrittsstelle des Roheisens in den Vorwärmofen für eine Vorrichtung zum Zurückhalten des graphitisch ausgeschiedenen Kohlenstoffes (in Form einer Brücke) Vorsorge getroffen werden müßte. Der Effekt eines solchen Vorwärmofens erklärt sich bei genauer Beachtung der früher angeführten Versuchsdaten und der dazugehörigen graphischen Darstellungen von selbst.

(Schluß folgt.)

Amerikanische Röhrengießereien.

(Nachdruck verboten.)

Im Novemberheft 1906 des Engineering Magazine veröffentlicht James V. V. Colwell einen Aufsatz über Ausrüstung und Betrieb einer modernen Wasserröhrengießerei. Der Verfasser geht von der Leistungsfähigkeit einer modernen Röhrengießerei aus, die er auf täglich 200 bis 300 t fertige Röhre veranschlagt, wobei er erwähnt, daß zu deren Fertigstellung fast der dreifache Betrag an Material in Bewegung zu setzen sei. Nach einer allgemein gehaltenen Schilderung des Herstellungsverfahrens einer Form und des dazu gehörigen Kernes wird die Verminderung der Herstellungskosten erörtert, die am einfachsten durch möglichst weitgehende Einführung maschineller Einrichtungen zu erreichen sei. Der Vermeidung unnötiger Transporte der Röhren beim schrittweisen Fortschreiten ihrer Herstellung durch geeignete Anordnung der Anlage, der wünschenswerten Maschinenreserve bei Betriebsstörungen sowie der Verwendung der staubdichten Elektromotoren wird sehr das Wort geredet.

In den umstehend wiedergegebenen Lageplänen werden zwei Systeme von Röhrengießereien vorgeführt: eins mit rechteckigen Gruben, das andere eine Verbindung von rechteckigen und runden Gruben; die gesamte schwere Hebearbeit erfolgt bei beiden Systemen durch elektrische Laufkräne; beim zweiten System mit runden Gruben verrichtet ein Auslegerkran die Arbeit.

Sämtliches Rohmaterial außer Roheisen wird auf einer Brückenbahn zugeführt und mit Hilfe besonderer Transportvorrichtungen den einzelnen Füllrumpfen zugeteilt. Das Ausladen, Brechen und Aufstapeln des Gußeisens erfolgt durch eine Maschine, die das ganze Eisenlager bestreicht; Elektrizität und Hebemagnet verrichten die Arbeit. Schmalspurbahnen mit 3 t-Wagen machen alle Teile der Gießerei zugänglich; die Anfuhr des Gußeisens und Schrotts, die Zufuhr der Kerne zu den verschiedenen Gruben, die Abfuhr des Schuttes nach der Halde soll durch eine Lokomotive bewältigt werden, wobei der Lokomotivführer noch den Rangierdienst mit versteht!

Zwischen den Kupolöfen befindet sich ein 3 t-Auslegerkran, der mit Fördergefäß und Hebemagnet ausgerüstet ist; letzterer faßt etwa 1 t Eisen und senkt dieses an jeder beliebigen Stelle in den Ofen, wodurch eine gute Verteilung des Eisens erzielt und ein Zerschlagen des Koks vermieden wird. Zur Bedienung der Oefen sind elektrisch angetriebene Zentrifugalgebläse vorgesehen. Mittels Elevators werden die verschiedenen Sorten Lehm und Sand einem Rumpfe zugeführt, der in der Höhe der Gicht-

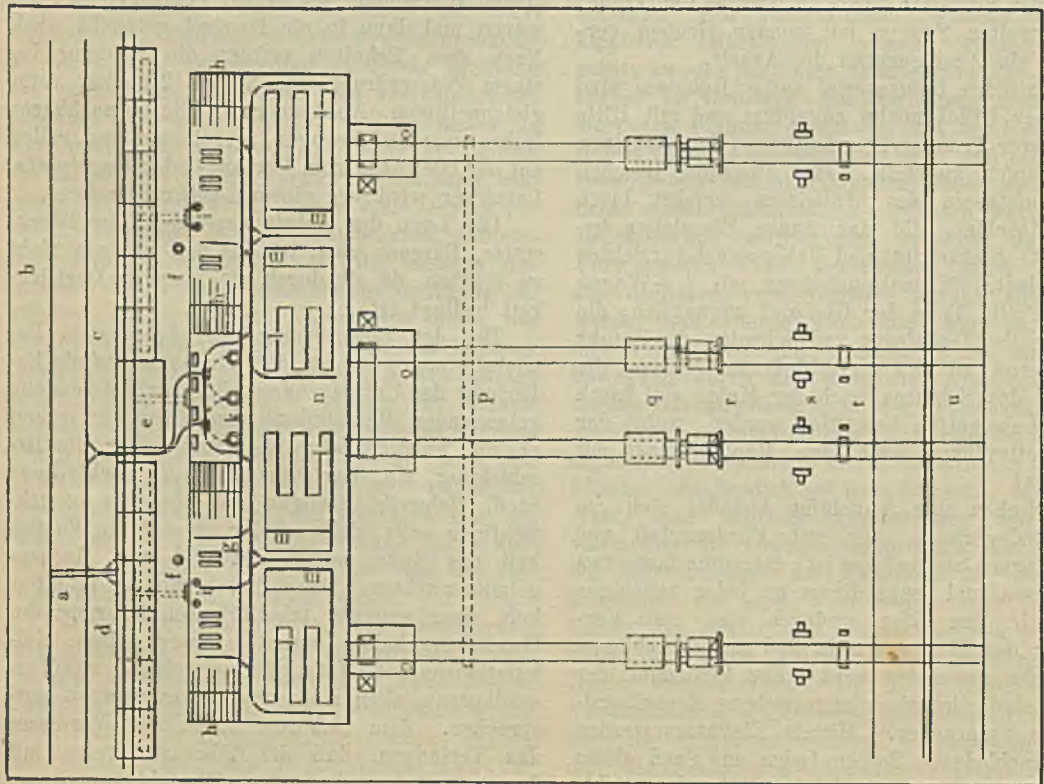
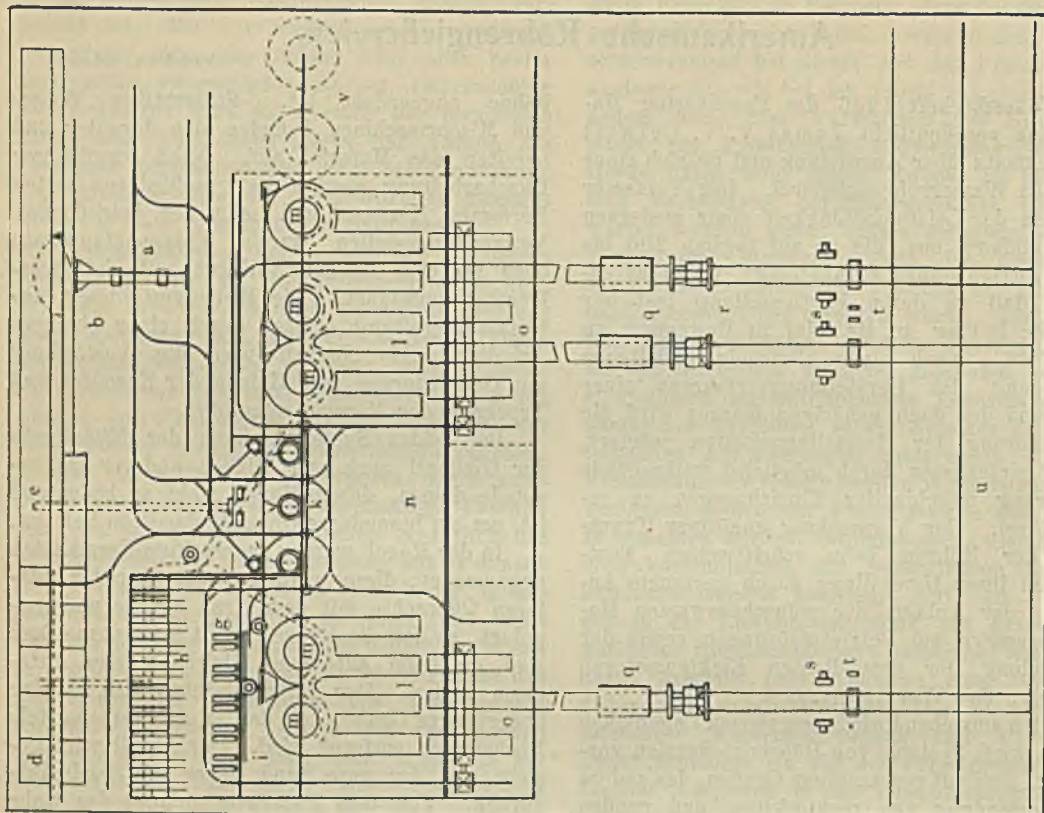
bühne angeordnet ist. Selbsttätige Wäge- und Mischmaschinen befinden sich darunter und bereiten das Material auf. Nach sorgfältiger Durcharbeitung werden die verschiedenen Sorten Formsand, Kernsand und Lehm den betreffenden Verwendungsstellen durch Transportapparate oder $\frac{3}{4}$ cbm fassende Wagen mit Seitenentleerung zugeführt. Die Bedienung dieser Materialaufbereitung erfolgt durch einen einzigen Arbeiter. Als Neuheit wird die Anwendung von Generatorgas zum Heizen der Kernöfen und Trocknen der Formen angeführt.

Bei beiden Systemen kann der Mittelplatz der Gießerei auch zum Gießen anderer Gegenstände dienen, deren Menge nicht so bedeutend ist, um ein besonderes Gebäude damit zu belegen.

In der Regel werden mehrteilige Formkasten angewendet; diese werden etwas über der mittleren Querachse mit dem Kran gefaßt und umgelegt, so daß die Röhren leicht herauszunehmen sind, die dann auf einer Gleitbahn zum Putzraum rollen. Der Putzereischutt fällt in eine übergitterte Grube, aus der er zeitweise mittels Becherwerk entfernt wird. Der Abfall wird gesiebt und der gute Sand kehrt zur Sandmühle zurück. Von dem Putzraum gelangt das Rohr auf einer Gleitbahn mit etwa $1\frac{1}{2}$ % Gefälle zu einem Wärmofen, wo es auf etwa 175° C. erwärmt und dann in ein Teerbad getaucht wird. Nach dem Erkalten erfolgt die Prüfung bei einem Wasserdruck von 20 bis 25 Atm. unter gleichzeitigem Abklammern. Die brauchbaren Röhre werden gewogen, gezeichnet und rollen auf der Gleitbahn zum Versand- oder Lagerplatz. Letzterer wird von einem Laufkran bedient.

Die Lage der Arbeitsmaschinen, der Werkstätte, Bureaus usw. ist aus den Skizzen nicht zu ersehen, da sie durch die jeweilige Oertlichkeit bedingt ist.

Bei der Besprechung der eigentlichen Betriebsleitung verweist der Verfasser auf die Bedeutung der Untersuchung aller zur Verwendung gelangender Materialien; dem Chemiker räumt er die unbeschränkte Kontrolle über die Beschickung ein, der besonders die nachteiligen Stoffe Schwefel, Mangan und Phosphor berücksichtigen soll; nicht minder sei auf die Festigkeit des Koks, seinen Schwefel- und Aschengehalt zu achten. Des weiteren wird die Wichtigkeit einer genauen tabellarischen Führung der Betriebsergebnisse betont; ferner sollen Kalkulationsbureau, Materialverwaltung und Versandbureau allen modernen Anforderungen entsprechen. Zum Schlusse stellt der Verfasser das Verlangen, daß die Röhrengießereien mit den neuesten und besten Einrichtungen aus-



a = Umladokran, b = Eisenlager, c = Eisenbahn, d = Sandbehälter, e = Koks, f = Gaserzeuger, g = Kernformmaschinen, h = Trockenöfen, i = Schlammeind, k = Kupolöfen, l = Gießgruben, m = Formgruben, n = Formstücke, o = Putzraum, p = Übergangsgeläise, q = Wärmofen, r = Tauchvorrichtung, s = Materialprüfung, t = Wage, u = Verladegeläise, v = Formkastenlager.

gerüstet sein sollen, da die Former heutzutage ebenso teuer seien wie die Werkstättenarbeiter.

Im Vergleiche mit unseren deutschen Verhältnissen sei vorweg darauf hingewiesen, daß in Amerika die Röhren selbst durchwegs schwerer, bis 30 0/0, hergestellt werden, auch geht dort die Baulänge in der Regel nur bis 3,6 m, während bei uns eine solche von 4 m als normale Fabrikationslänge gilt. Tägliche Leistungen von 200 bis 300 t werden bei uns auch erreicht, allerdings unter Zuhilfenahme der Nachtschicht. Vermißt wird in dem Aufsätze, ob und in welchem Umfange maschinelle Vorrichtungen zum

Stampfen von Röhren in Anwendung sind, die in Deutschland schon vielfach und seit längerer Zeit gebraucht werden. Die als Neuerung bezeichnete Anwendung von Generatorgas zum Trocknen der Formen und zum Heizen der Kernöfen wird hierzulande schon sehr lange ausgeübt.

Auf den Unterschied in der Arbeiterfrage sei noch zum Schlusse hingewiesen: hier weitgehende soziale Gesetze, dort keine Beengung durch gesetzliche Vorschriften und daher rücksichtsloses Ausnutzen der Arbeitskraft, wodurch sich ja auch größtenteils die hohen Löhne erklären.

Novelle zum Berggesetze.

Der Gesetzentwurf zur Abänderung des Allgemeinen Preußischen Berggesetzes vom 24. Juni 1865 lautet:

Das Allgemeine Berggesetz für die Preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 wird, wie folgt, abgeändert:

Artikel I.

1. Der § 1 erhält folgende Fassung: Die nachstehend bezeichneten Mineralien sind vom Verfügungsrecht des Grundeigentümers ausgeschlossen: Gold, Silber, Quecksilber, Eisen, mit Ausnahme der Raseisenerze, Blei, Kupfer, Zinn, Zink, Kobalt, Nickel, Arsenik, Mangan, Antimon und Schwefel (gediegen und als Erze), Alaun- und Vitriolerze, Steinkohle, Braunkohle und Graphit, Steinsalz, Kali-, Magnesia- und Borsalze und die Solquellen. Die Aufsuchung und Gewinnung dieser Mineralien unterliegt den Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes.

2. Der § 2 wird durch folgende Bestimmung ersetzt: Die Aufsuchung und Gewinnung der Steinkohle, des Steinsalzes, der Kali-, Magnesia- und Borsalze und der Solquellen steht allein dem Staate zu. Der Staat kann das Recht zur Aufsuchung und Gewinnung der in Absatz 1 bezeichneten Mineralien an andere Personen übertragen. Die Uebertragung soll gegen Entschädigung und auf Zeit erfolgen.

Artikel II.

1. Der § 3 erhält folgende Fassung: Die Aufsuchung der im § 1 bezeichneten Mineralien auf ihren natürlichen Ablagerungen — das Schürfen — ist in Ansehung der nach § 2, Absatz 1, dem Staate vorbehaltenen Mineralien nur dem Staate und den von diesem ermächtigten Personen, in Ansehung der übrigen Mineralien dagegen einem jeden gestattet. Für die Aufsuchung gelten die nachstehenden Vorschriften:

2. Hinter § 3 wird folgender § 3a eingeschoben: Die Vorschriften im achten und neunten Titel dieses Gesetzes (von den Bergbehörden und von der Bergpolizei) finden auf

das Schürfen entsprechende Anwendung. Der Schürfer kann durch Polizeivorordnung des Oberbergamts verpflichtet werden, der Bergbehörde von dem Beginn und von der Einstellung der Schürfarbeiten innerhalb einer bestimmten Frist Anzeige zu machen. Ferner kann durch Polizeivorordnung des Oberbergamts die Geltung der §§ 67 bis 70 und 72 bis 77 dieses Gesetzes mit den aus der Sachlage sich ergebenden Aenderungen auf Schürfarbeiten ausgedehnt werden.

3. Im dritten Absatz des § 4 werden die Worte: „Bis zu 200 Fuß“ ersetzt durch die Worte: „Bis zu 60 Meter“.

Artikel III.

1. Der zweite Absatz des § 14 fällt fort.

2. Der § 15 erhält folgende Fassung: Die Gültigkeit einer Mutung ist dadurch bedingt:

1. daß das in der Mutung bezeichnete Mineral an dem angegebenen Fundpunkte (§ 14) auf seiner natürlichen Ablagerung vor Einlegung der Mutung entdeckt worden ist und bei der amtlichen Untersuchung in solcher Menge und Beschaffenheit nachgewiesen wird, daß eine zur wirtschaftlichen Verwertung führende bergmännische Gewinnung des Minerals möglich erscheint;

2. daß nicht bessere Rechte auf den Fund entgegenstehen.

Ist die auf einen Fund eingelegte Mutung infolge Ueberdeckung durch das Feld einer andern Mutung ungültig geworden, so kann der Fund, wenn er später wieder ins Bergfreie fällt, nur von dem ersten Muter oder mit dessen Einwilligung zum Gegenstand einer neuen Mutung gemacht werden.

3. Der § 16 fällt fort.

4. Im ersten Absatz des § 17 tritt an die Stelle des Wortes: „Quadratlachtern“ das Wort: „Quadratmetern“.

5. Der erste Absatz des § 18 erhält folgende Fassung: Die Angabe der Lage und Größe des Feldes, sowie die Einreichung des Situationsrisses (§ 17) müssen binnen sechs Monaten nach

Präsentation der Mutung bei der zur Annahme der letzteren befugten Bergbehörde erfolgen.

6. Als vierter Absatz des § 18 wird folgende Bestimmung eingefügt: Mängeln des Situationsrisse, die nicht vom Oberbergamt beseitigt werden (§ 33), hat der Muter auf die Aufforderung der Bergbehörde binnen sechs Wochen abzuheften. Auf Antrag des Muters kann die Frist angemessen verlängert werden. Werden die Fristen versäumt, so ist die Mutung von Anfang an ungültig.

7. Hinter § 19 wird folgender § 19a eingeschoben: Wird nach oder unter Verzichtleistung auf eine Mutung auf den dieser zugrunde liegenden Fund oder auf einen andern in demselben Bohrloch oder Schürfschacht aufgeschlossenen Fund desselben Minerals eine neue Mutung eingelegt, so beginnt für letztere der Lauf der im § 18 Absatz 1 bestimmten Frist mit der Präsentation der zuerst eingelegten Mutung. Nach Ablauf von sechs Monaten nach der Präsentation der zuerst eingelegten Mutung kann eine neue Mutung auf denselben Fund oder auf einen in demselben Bohrloch oder Schürfschacht aufgeschlossenen Fund desselben Minerals nicht mehr eingelegt werden. Wird eine Mutung infolge Nichteinhaltung der im § 18 Absatz 1 bestimmten Frist von Anfang an ungültig, so kann eine neue Mutung auf denselben Fund oder auf einen in demselben Bohrloch oder Schürfschacht aufgeschlossenen Fund desselben Minerals ebenfalls nicht mehr eingelegt werden.

Artikel IV.

1. Im § 26 Absatz 2 wird das Wort: „Quadratlaetern“ ersetzt durch das Wort: „Quadratmetern“.

2. Der § 27 erhält folgende Fassung: Der Muter hat das Recht,

1. in den Kreisen Siegen und Olpe des Regierungsbezirks Arnsberg und in den Kreisen Altenkirchen und Neuwied des Regierungsbezirks Koblenz ein Feld bis zu 110000 qm,

2. in allen übrigen Landesteilen ein Feld bis zu 2200000 qm zu verlangen.

Der Fundpunkt muß stets in das verlangte Feld eingeschlossen werden. Der Abstand des Fundpunktes von jedem Punkte der Begrenzung des Feldes darf bei 110000 qm (Nr. 1) nicht unter 25 m und nicht über 500 m, bei 2200000 qm (Nr. 2) nicht unter 100 m und nicht über 2000 m betragen. Dieser Abstand wird auf dem kürzesten Wege durch das Feld gemessen. Freibleibende Flächenräume dürfen von dem Felde nicht ausgeschlossen werden. Im übrigen darf dem Felde jede beliebige, den Bedingungen des § 26 entsprechende Form gegeben werden, soweit diese nach der Entscheidung des Oberbergamtes zum Bergwerksbetriebe geeignet ist. Abweichungen von diesen Vorschriften über den Abstand des Fundpunktes und die Form des

Feldes sind nur zulässig, wenn sie durch besondere, vom Willen des Muters unabhängige Umstände gerechtfertigt werden.

3. Der § 28 erhält folgende Fassung: Sobald die Sachlage es gestattet, hat die Bergbehörde einen dem Muter mindestens vierzehn Tage vorher bekannt zu machenden Termin anzusetzen, in welchem dieser seine Schlußklärung über die Größe und Begrenzung des Feldes, sowie über etwaige Einsprüche und kollidierende Ansprüche Dritter abzugeben hat. Erscheint der Muter im Termin nicht, so wird angenommen, er beharre bei seinem Anspruch auf Verleihung des Bergwerkseigentums in dem auf dem Situationsrisse (§ 17) angegebenen Felde und erwarte die Entscheidung der Bergbehörde über seinen Anspruch und über die etwaigen Einsprüche und Ansprüche Dritter.

Artikel V.

1. Am Schlusse des dritten Abschnitts des zweiten Titels des Allgemeinen Berggesetzes werden folgende Vorschriften eingeschaltet: § 38a: Die §§ 12 bis 38 finden in Ansehung der im § 2 Absatz 1 bezeichneten Mineralien keine Anwendung. Für die letzteren gelten die Vorschriften der §§ 38b und 38c. § 38b: Das Bergwerkseigentum an den im § 2 Absatz 1 bezeichneten Mineralien wird dem Staate durch den Minister für Handel und Gewerbe verliehen. Die Verleihung ist von dem Nachweis abhängig, daß das Mineral innerhalb des zu verleihenden Feldes auf seiner natürlichen Ablagerung in solcher Menge und Beschaffenheit entdeckt worden ist, daß eine zur wirtschaftlichen Verwertung führende bergmännische Gewinnung des Minerals möglich erscheint. Die Verleihung erfolgt durch Ausstellung einer mit Siegel und Unterschrift zu versehenen Urkunde, welche die im § 34 unter Ziffer 1 bis 6 aufgezählten Angaben enthalten und mit einem von einem konzessionierten Markscheider oder vereidigten Feldmesser angefertigten, der Vorschrift im § 17 Absatz 1 entsprechenden Situationsrisse verbunden werden muß. Die Verleihungsurkunde ist durch den Deutschen Reichsanzeiger und Königlich Preussischen Staatsanzeiger zu veröffentlichen. § 38c: Das nach Maßgabe des § 38b begründete Bergwerkseigentum des Staates an den in § 2 Absatz 1 genannten Mineralien kann in der Weise belastet werden, daß dem, zu dessen Gunsten die Belastung erfolgt, auf Zeit das vererbliche und veräußerliche Recht zusteht, die im § 2 Absatz 1 bezeichneten Mineralien oder einzelne dieser Mineralien innerhalb des auf dem Situationsriß angegebenen Feldes nach den Bestimmungen des gegenwärtigen Gesetzes aufzusuchen und zu gewinnen und alle hierzu erforderlichen Anlagen unter und über Tage zu treffen. Während des Bestehens eines nach Absatz 1 begründeten Gewinnungsrechts finden alle Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes über

die Rechte und Pflichten des Bergwerkseigentümers (Bergwerksbesitzers, Bergbautreibenden, Werksbesitzers, gewinnungsberechtigten Werksbesitzers) mit Ausnahme der §§ 39, 55, 65, 156 bis 162 und 164 mit der Maßgabe Anwendung, daß an die Stelle des Bergwerkseigentümers (Bergwerksbesitzers, Bergbautreibenden, Werksbesitzers) der Gewinnungsberechtigte tritt. Steht ein Gewinnungsrecht der im Absatz 1 bezeichneten Art zwei oder mehreren Mitberechtigten zu, so finden auf die Rechtsverhältnisse der Mitberechtigten die Vorschriften des vierten Titels des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

2. An die Stelle des zweiten und dritten Absatzes des § 50 treten folgende Bestimmungen: Für das Bergwerkseigentum und das auf Grund des § 38c Absatz 1 begründete Gewinnungsrecht gelten die sich auf Grundstücke beziehenden Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches, soweit nicht aus diesem Gesetz sich ein anderes ergibt. Mit der gleichen Beschränkung finden die für den Erwerb des Eigentums und die Ansprüche aus dem Eigentum an Grundstücken geltenden Vorschriften auf das Bergwerkseigentum und das auf Grund des § 38c Absatz 1 begründete Gewinnungsrecht entsprechende Anwendung. Die für selbständige Gerechtigkeiten geltenden Vorschriften der Artikel 22, 28 des Ausführungsgesetzes zur Grundbuchordnung vom 26. September 1899 (Gesetzsammlung S. 307), der Artikel 15 bis 22 des Ausführungsgesetzes zum Reichsgesetz über die Zwangsversteigerung und Zwangsverwaltung vom 23. September 1899 (Gesetzsammlung S. 291) und des Artikels 76 des preußischen Gesetzes über die freiwillige Gerichtsbarkeit vom 21. September 1899 (Gesetzsammlung S. 249) finden auf das nach § 38c Absatz 1 begründete Gewinnungsrecht Anwendung. Bei der Bestellung eines Gewinnungs-

rechts ist für dieses ein besonderes Grundbuchblatt anzulegen. Die Anlegung wird auf dem Grundbuchblatt des Bergwerks vermerkt.

Artikel VI.

Der § 59 Absatz 1 erhält folgende Fassung: Die zum Betrieb auf Bergwerken und Aufbereitungsanstalten (§ 58) sowie zum Betriebe von Schürfarbeiten dienenden Dampfkessel und Triebwerke unterliegen den Vorschriften der Gewerbe-gesetze.

Artikel VII.

Unberührt von den Vorschriften in Artikel I dieses Gesetzes bleiben die provincialrechtlichen Bestimmungen, wonach einzelne der in Artikel I bezeichneten Mineralien dem Verfügungsrechte des Grundeigentümers unterliegen, oder noch andere als die in Artikel I bezeichneten Mineralien vom Verfügungsrechte des Grundeigentümers ausgeschlossen sind, sowie die Vorschriften des Allgemeinen Berggesetzes über die Umwandlung der gestreckten in gevierte Felder. Auch wird an den Rechten der früher reichsunmittelbaren Standesherrn sowie derjenigen, welchen auf Grund besonderer Rechtstitel das Bergregal oder sonstige Bergbauvorrechte in gewissen Bezirken allgemein oder für einzelne Mineralien zustehen, durch das gegenwärtige Gesetz nichts geändert.

Artikel VIII.

Soweit in Gesetzen auf Vorschriften verwiesen ist, welche durch dieses Gesetz abgeändert werden, treten an deren Stelle die entsprechenden neuen Vorschriften.

Artikel IX.

Dieses Gesetz tritt vom Tage seiner Verkündung an in Kraft. Mit der Ausführung dieses Gesetzes wird der Minister für Handel und Gewerbe beauftragt.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

17. Januar 1907. Kl. 10a, M 29163. Verfahren und Einrichtung zum Ablösen von Koks und anderen glühenden, stückigen oder pulverigen Stoffen, bei dem das Löschgut in dünnen, stehenden Schichten in durchbrochenen Behältern langsam von unten nach oben vom Wasser durchdrungen wird; Zus. z. Anm. M 27723. Albert Mann, Naumburg.

Kl. 10b, W 24682. Verfahren zur Regelung der Konsistenz von Brikettierungsmassen, die mittels wasserlöslicher Bindemittel zubereitet sind. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Kl. 18b, St 10178. Beschickungsvorrichtung für Martin- und Blockwärmöfen. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 18c, G 20164. Gaskanalöfen zum sich steigernden Erhitzen von Stabeisen, das seiner Längs-

richtung nach den Ofen durchwandert. J. Eduard Goldschmid, Frankfurt a. M., Friedenstr. 7.

Kl. 24h, St 8779. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen. H. Stier, Dresden, Zwickauerstr. 71.

Kl. 31c, II 38190. Lösbarer Modelldübel. Eduard Häse, Leipzig-Kl. Zschocher, Gerhardtstr. 7.

Kl. 31c, Z 4521. Modellpulver; Zus. z. Anm. Z 4508. Emilie Minna Gränitz, geb. Lederer, Chemnitz, Lutherstr. 9.

21. Januar 1901. Kl. 1a, K 31959. In der Längsrichtung schwingende Siebanlage; Zus. z. Anm. K 28239. Eugen Kreiß, Hamburg, Papenstr. 34.

Kl. 7b, II 34085. Doppelseitig wirkende Strangpresse zur Herstellung von Kupferdraht und dergl. Carl Huber, Berlin, Friedrichstraße 16.

Kl. 7b, II 35764. Strangpresse, bei welcher in dem den Metallblock aufnehmenden Rezipienten eine Stahlbuchse als Hilfszylinder eingesetzt ist. Carl Huber, Berlin, Friedrichstr. 16.

Kl. 24a, F 20125. Feuerungsanlage mit Zuführung von Zusatzluft durch die Feuerbrücke und vor dieser. Offene Handelsgesellschaft O. Krueger & Co., Berlin.

Kl. 24h, K 28461. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen. Josef Kudlicz, Prag. Adolf Carl Friedrich von Andre und Hans Rudolph Otto Friederici, London; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Patent-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 27c, N 7798. Schleudergebläse. Natural Power Co., eingetr. Genossenschaft, St. Louis, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Patent-Anwalt, Berlin W. 8.

Kl. 31a, I 21490. Doppelwandiger vierseitiger Tiegelschmelzofen. Robert Lindemann, Osnabrück, Martinistr. 59.

Kl. 31c, P 16813. Aus Stärkemehl und einem Füllstoff bestehendes Formpulver. Berliner Formpuder-Werke Fritz Kripke. Berlin.

Kl. 50c, G 23079. Kollergang mit in Kurbeln gelagerten Läufern. Christian Gielow, Görlitz, Jakobstraße 28.

Gebrauchsmustereintragungen.

21. Januar 1907. Kl. 1a, Nr. 296374. Klassifikateur mit siebartigem Zwischenboden und in diesem angeordnetem Abzugsrohr. Gustav Wippermann Maschinenfabrik und Eisengießerei G. m. b. H., Kalk bei Köln.

Kl. 7a, Nr. 296644. Walzwerk, dessen Stirnrädergetriebe mit Innenverzahnung versehen sind. Otto Seeger, Mannheim, Luisenring 43.

Kl. 7b, Nr. 296312. Zange mit federndem Anzug zum stoßfreien Einziehen des Drahtes bei allen Arten von Drahtziehrichtungen. Gustav Brune, Lüdenscheid.

Kl. 7b, Nr. 296596. Rohrziehlrichter mit einer als Ring ausgebildeten abnehmbaren Schweißbahn. Heinrich Muskulus, Nassau a. d. Lahn.

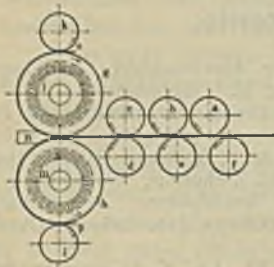
Kl. 24f, Nr. 296352. Roststab mit Schlitzten. Gebr. Ritz & Schweizer, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Schwäb. Gmünd.

Kl. 49c, Nr. 296415. Federhammer, bei dem im Hubgestänge und in der Bäraufhängung Spiralfedern zwischengeschaltet sind. Fa. F. A. Sattler, Neukirchen a. Pleiße.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 172977, vom 9. Februar 1905. Martin Böhme in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zum Trennen von in Paketen ausgewalzten, aneinander haftenden Blechen unter Benutzung magnetischer Walzen.*

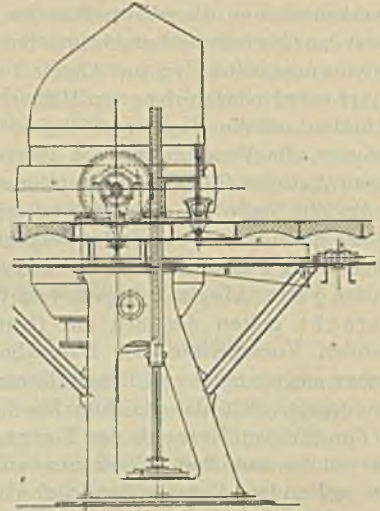
Die Blechpakete werden, aus der Walzstraße kommend, zunächst den gegeneinander versetzten



Lockerwalzen *a* bis *f* zugeführt und treten dann zwischen die beiden mit Elektromagneten *l* und *m* ausgerüsteten Walzen *g* und *h*. Hier werden die Pakete zweckmäßig unter Mitwirkung eines Keiles *n* in zwei Lagen zerteilt, von denen jedo durch den Magnetismus der berührenden Walze *g* bzw. *h* auf der ganzen Breite angezogen wird und bei weiterem Vorrücken sich auf deren Oberfläche dicht anlegt. Um bei größeren Blechlängen ein Aufwickeln der Bleche auf den Walzen *g* und *h* zu verhindern, werde diese entmagnetisiert, sobald die Bleche die Punkte *o* und *p* erreicht haben. Gleichzeitig werden die hier befindlichen, einen eigenen Antrieb besitzenden Walzen *i* und *k* auf die Bleche gepreßt und nehmen diese durch Reibung mit, so daß die weitere Tronnung vor dem Keil *n* von jetzt ab rein mechanisch durch Auseinanderreißen erfolgt.

Kl. 18b, Nr. 173047, vom 8. September 1903. Wilhelm Schnell in Wetter a. d. Ruhr. *Sicherheitsvorrichtung gegen das Umkippen der Konverter beim Ausgießen der Charge.*

Der Kolbenschieber der hydraulischen Steuerung *s* für den das Kippen des Konverters bewirkenden hydraulischen Zylinder *z* ist durch ein Hebelsystem *ede*



sowohl mit dem Steuerhebel *f* als mit dem Segmenthebel *b*, welcher mit einem auf der Konverterachse sitzenden Zahnrade *a* im Eingriff steht, verbunden. Hierdurch wird die Kippbewegung des Konverters auf die Steuerung des Kolbenschiebers übertragen und dieser beim Kippen des Konverters, sobald der Steuerhebel *f* festgelegt ist, geschlossen, so daß der Wasser-Ein- oder -Austritt für den hydraulischen Zylinder *z* abgesperrt wird und ein Festhalten des Konverters in einer bestimmten Stellung gewährleistet ist.

Britische Patente.

Nr. 28570, vom Jahre 1904. Victor Defays in Brüssel. *Herdsmelzverfahren.*

Erfinder weist auf die für den Reinigungsprozeß des zu behandelnden Roheisens schädlichen Eigenschaften der entstehenden Schlacke hin, die durch ihr geringes Wärmeleitvermögen den Prozeß selbst verzögere, die oxydierende Wirkung der Ofenatmosphäre auf das Eisenbad aufhebe und eine völlige Reinigung desselben illusorisch mache, und schlägt vor, zur möglichst vollständigen Entfernung der Schlacke aus dem Ofen nach jeder Operation den gesamten Stahl und die gesamte Schlacke abzusteichen, letztere außerhalb möglichst vollständig vom Flußstahl bzw. Flußeisen zu trennen und dieses zur weiteren Verarbeitung in den Ofen zurückzugeben.

Nr. 7876, vom Jahre 1906. Percy Chapman Bayley in Hartburn und The South Durham Steel and Iron Co., Ltd., in Stockton-on-Tees. *Abstich für Metallschmelz- und Raffinieröfen.*

Die Abstichrinne vor dem Ofen läuft in zwei oder mehr Rinnen aus, welche von der Hauptrinne strahlenförmig ausgehen und von dieser mit Metall gespeist werden, so daß gleichzeitig zwei oder mehr Gießpfannen gefüllt und damit der Ofenraum besser als bisher ausgenutzt werden kann.

In der Hauptabstichrinne ist im Boden eine aufklappbare Öffnung vorgesehen, welche geöffnet wird, sobald die im Ofen enthaltene Schlacke austritt. Diese kann dann, ohne daß die Metallpfannen entfernt zu werden brauchen, für sich abgeführt werden.

Statistisches.

Ergebnisse der Diplommhauptprüfungen an den Technischen Hochschulen Preußens
während des Studienjahres 1905/06.*

Von den zur Diplommhauptprüfung zugelassenen Kandidaten haben bestanden:

Fach	an der Technischen Hochschule in					Davon haben bestanden										
					Zusammen	„gut“ in					Zusammen	„mit Auszeichnung“ in				Zusammen
	Berlin	Hannover	Aachen	Danzig		Berlin	Hannover	Aachen	Danzig	Berlin		Hannover	Aachen	Danzig		
Architektur	78	24	5	4	111	12	7	1	—	20	5	2	—	—	7	
Bauingenieurwesen . . .	96	59	11	6	172	17	8	5	3	33	15	1	1	1	18	
Maschineningenieurwesen	179	76	18	9	282	67	16	4	4	91	6	5	2	1	14	
Elektrotechnik	26	27	7	3	63	12	6	4	1	23	1	3	1	1	6	
Schiffbau	31	—	—	2	33	13	—	—	1	14	3	—	—	1	4	
Schiffsmaschinenbau . . .	13	—	—	1	14	8	—	—	1	9	1	—	—	—	1	
Chemie	14	8	5	—	27	5	4	1	—	10	2	1	2	—	5	
Hüttenkunde	27	—	20	—	47	14	—	16	—	30	1	—	3	—	4	
Bergbau	—	—	12	—	12	—	—	4	—	4	—	—	—	—	—	
Insgesamt	464	194	78	25	761	148	41	35	10	234	34	12	9	4	59	

Frankreichs Hochöfen am 1. Januar 1907.

Dem „Echo des Mines et de la Métallurgie“ zufolge** standen an Hochöfen in Frankreich im Feuer:

Bezirk	1906	1906	1907
	1. Januar	1. Juli	1. Januar
Osten	71	71	76
Norden	13	14	14
Mittel-, Süd- und Westfrankreich	30	30	32
Zusammen	114	115***	122

Die Gesamt-Tageserzeugung betrug Ende 1906 11 000 t, d. h. um etwa 1000 t mehr als am 1. Juli 1906.

Was die einzelnen Werke betrifft, so haben die „Aciéries de Longwy“ zurzeit acht Oefen im Betrieb; Michéville stellt zwei Oefen frisch zu und wird wahrscheinlich noch einige neue bauen; Homécourt hat einen fünften Hochofen angeblasen, auch Denain-Anzin stellt zwei Oefen neu zu, während die „Aciéries de France“ drei Hochöfen vollständig umgebaut haben.

Die Verlegung des Hochofenwerkes von St. Louis bei Marseille nach Outreau bei Boulogne-sur-Mer†

* „Zentralbl. d. Bauverwalt.“, 6. Febr. 1907 S. 88.

** 1907, 17. Januar.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 16 S. 1022.

† Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 6 S. 363.

hat sich in der Weise vollzogen, daß der Ofen nebst Zubehör stückweise auf einen Dampfer verladen und über Gibraltar nach seinem neuen Bestimmungsort befördert wurde. C. G.

Die belgischen Hochöfen.

Die Zahl der im Anfange des Jahres 1907 in Betrieb befindlichen belgischen Hochöfen* betrug 38, gegen 35 im Beginne des Jahres 1905. Außer Betrieb waren zu den genannten Zeitpunkten vier bzw. sechs. Die Verteilung der 38 Oefen auf die verschiedenen Bezirke ist folgende:

Bezirk Charleroi 15, Bezirk Lüttich 17 und Luxemburg 6.

Die Gesamterzeugung an Roheisen in Belgien betrug:

	1906	1905
im Dezember	138 124	119 888
im ganzen Jahre	1 454 363	1 372 057

Davon waren:

Puddelroheisen	230 530	205 570**
Gießereiroheisen	103 053	99 740**
Stahlroheisen	1 120 780	1 004 980**

O. P.

* „Engineering“, 18. Januar 1907 S. 82.

** „Stahl und Eisen“, 15. März 1906 S. 367, 1. Dezember 1906 S. 1465.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch - Luxemburgische Eisenhütte.

Die am 13. Januar 1907 stattgehabte Hauptversammlung im Hotel Terminus zu Metz wurde kurz nach 11 Uhr durch den Vorsitzenden, Generaldirektor Max Meier, in Gegenwart von etwa 160 Mitgliedern und Gästen eröffnet, indem er die Anwesenden herzlichst willkommen hieß und besonders die Ehrengäste, den Bezirkspräsidenten Grafen von Zeppelin und den Bürgermeister Justizrat Ströver sowie die Hh. Hiertz und Kraft aus Seraing begrüßte. Zunächst berichtete der Vorsitzende über die Entwicklung des Vereins, daß dieselbe erfreulich sei; im verflorenen Jahre sei die Mitgliederzahl nicht

unwesentlich in die Höhe gegangen, so daß der Zweigverein heute 254 Mitglieder zähle. Im Namen des Hrn. Herm. Röschling teilte er über die finanziellen Verhältnisse ferner mit, daß diese nicht ungünstig seien, da die Abrechnung am 19. Dezember mit 2564,75 % Ueberschuß abgeschlossen habe. Hierauf fand die Wahl des Vorstandes statt. Auf Vorschlag des Hrn. Sehmer erfolgte Wiederwahl des Vorstandes mit Ausnahme des Hrn. Heckman, für welchen die Saargruppe einen Ersatzmann demnächst vorzuschlagen sich vorbehält. Der Vorstand besteht somit aus den Herren: M. Meier, O. Weinlig, Hermann Röschling, von der Becke, H. Döwerg, Fischer, R. Hinsberg, R. Korten, Ernst Laeis, Leon Metz, Müller, R. Seidel,

Serlo, D. Turk. (Den Vorsitz für das Jahr 1907 wird Hr. O. Weinlig, den stellvertretenden Hr. Max Meier führen.)

Auf die weitere Bitte des Vorsitzenden, sich zu äußern, ob irgendwelche Wünsche betreffs der Vereinsleitung vorhanden seien, meldete sich niemand. Der Vorsitzende gedachte dann noch der zwei dem Verein durch den Tod entrissenen Mitglieder, der Hll. Ingenieur Reißlandt in Saarbrücken und Fabrikbesitzer Kommerzienrat Jacobi in Straßburg; ihr Andenken wurde dadurch geehrt, daß die Anwesenden sich von ihren Sitzen erhoben.

Dann ergriff Dr.-Ing. Schrödter das Wort, um im Auftrage des Vorsitzenden des Hauptvereins, Hrn. Kommerzienrats Springorum, herzliche Grüße zu überbringen, und gleichzeitig zur Tagung die aufrichtigsten Wünsche zu übermitteln, daß sie ebenso erfolgreich und erfreulich verlaufen möge wie die Vorgängerinnen, und daß auch sie dazu beitragen möge, den Zusammenschluß der technischen Kräfte, auf denen unsere fortwährend voranschreitende mächtige Eisenindustrie der Westgrönze und der Saar beruht, zu fördern.

Hierauf hielt Oberingenieur Barth aus Nürnberg einen durch Lichtbilder ergänzten Vortrag über die

Kraftmaschinen auf der Bayrischen Landesausstellung, Nürnberg 1906.

Auf Vorschlag des Vorsitzenden unterblieb die Besprechung bis nach dem dann folgenden Vortrage des Oberingenieurs Sellge über das Thema

Schwierigkeiten im Betriebe der Gasmaschinen und deren Beseitigung.

An diesen auf Seite 222 ff. vorliegender Nummer abgedruckten Vortrag schloß sich eine Besprechung, in der zuerst das Wort ergriff:

Dr.-Ing. Schrödter - Düsseldorf: Es ist für mich von großem Interesse gewesen, daß der Vortragende unter den Anständen, die er bei den Gasmaschinen als noch vorhanden bezeichnete, nicht auch die Schwierigkeit als dritten Punkt hervorgehoben hat, die in der Beseitigung des im Gas enthaltenen Gichtstaubes besteht. Ich habe daraus den Schluß gezogen, daß die Reinigung jetzt eine so vollkommene ist, daß eben verhältnismäßig wenig Staub in die Maschinen hereinkommt, bzw. daß die Maschinen sich leicht reinigen lassen. Vielleicht hat der Herr Vortragende die Güte, dies zu bestätigen, und haben ebenso vielleicht die Herren aus Seraing aus ihrer langen Praxis hierüber etwas zu berichten.

Oberingenieur Sellge: Wie bereits erwähnt, ist diese Schwierigkeit als beseitigt zu betrachten, und sind meiner Ansicht nach Anstände durch unreines Gas nicht mehr zu erwarten.

Herrn Röchling - Völklingen: Ich möchte den Herrn Vortragenden fragen, auf welchen Staubgehalt in Differdingen normalerweise das Gas heruntergebracht wird.

Oberingenieur Sellge: Wir kommen auf durchschnittlich 0,05 g f. d. cbm Gas. Die Gasmaschinenbauer schreiben 0,1 g vor. Bei 0,05 g müssen die Maschinen noch öfters gereinigt werden, und zwar alle 3 bis 4 Wochen.

Herrn Röchling: Wir haben die Erfahrung gemacht, daß, wenn man bis 0,02 g Staubgehalt herunterkommt, man beinahe nicht mehr zu reinigen braucht. Allerdings verlangen von den verschiedenen Systemen die einen größere Reinheit als die anderen. Einzelne von den als vorbildlich betrachteten Systemen sind in diesem Punkte schwieriger als die alten Cockerillmaschinen. Merkwürdigerweise sind gerade die ganz alten Maschinen mit diejenigen, die am besten den Schmutz vertragen. Es ist dies eine auffällige Erscheinung.

Oberingenieur Sellge: Es ist jedenfalls ein sehr großer Vorteil der Cockerillmaschine, daß sie bezüglich der Reinigung des Gases keine großen Ansprüche stellt. Wenn alle sonstigen Maschinen versagen, so zieht die Cockerillmaschine bei schmutzigem Gas noch durch und ist infolgedessen eigentlich als betriebssicherste zu bezeichnen.

Generaldirektor Max Meier - Differdingen: Ich möchte nicht so ohne weiteres unterschreiben, was mein Kollege Sellge sagt, daß diese Maschine gerade die betriebssicherste ist. Ich glaube, daß die Schwierigkeit bei den neuen Maschinen darin liegt, daß bei den komplizierten Organen speziell der Viertaktmaschinen und den engen Durchlässen der Ventile der Staubgehalt eine ganz andere Rolle spielt als beispielsweise bei den alten Cockerillmaschinen, weshalb die einen wohl mit schmutzigem Gas durchkommen können, während die anderen öfters gereinigt werden müssen.

Ingenieur E. Hiertz - Seraing: Wir haben die Erfahrung gemacht, daß doppelwirkende Maschinen mit einem reineren Gas arbeiten müssen als einfachwirkende. Wir arbeiten mit einem Gas von 0,01 g Staubgehalt und haben die Theisenschen Apparate als die besten zum Reinigen des Gases gefunden und am sichersten mit denselben gearbeitet. Wir glauben, auch anderswo hat man dieselben Erfahrungen gemacht.

Herrn Röchling: Ich möchte noch eine Frage stellen. Kann mir der Herr Vortragende vielleicht sagen, welches der niedrigste Gehalt an Heizwert ist, den das Gas der Hochöfen in Differdingen gegeben hat, und sind dort Heizwerte unter 800 W. E. konstatiert worden?

Oberingenieur Sellge: Bis jetzt nicht, wir haben immer über 900 W. E. gefunden.

Herrn Röchling: Ich will zugeben, daß das bei uns nicht immer der Fall ist. Wir konstatieren zwischen 890 bis 940 W. E. Es scheinen Zeiten vorzukommen, wo plötzlich das Gas ärmer wird und selbst bis unter 800 W. E. heruntergeht, sogar 790 W. E. haben wir in den letzten Tagen festgestellt. Am besten fühlbar sind die Schwankungen bei Gasmaschinen, die an Walzenstraßen arbeiten, weil dort sofort ein Versagen eintritt, bei anderen wird man die Schwierigkeiten nicht sogleich bemerken.

Oberingenieur Sellge: Wir bemerken es auch bei den Maschinen unserer elektrischen Zentrale sofort, wenn das Gas minderwertiger wird. Nur durch stärkere Gaszufuhr ist es uns dann möglich, die Maschinen im Betriebe zu halten.

Ingenieur Hiertz: Mit welchem Kalorimeter wurden die Bestimmungen gemacht?

Herrn Röchling: Dieselben wurden ausgerechnet auf Grund der Analysen.

Generaldirektor Max Meier: Ich glaube, daß es sehr häufig mit eine große Rolle spielt, daß die Gaszufuhr an den Maschinen plötzlich nachläßt. Wenn man eine größere Anzahl Hochöfen hat und gleichzeitig an mehreren abgestochen und gegichtet wird, so treten Momente ein, wo das Gasquantum einfach nicht mehr genügt und der Gasdruck fällt, und wenn wir auch Registriermanometer haben, die das sofort anzeigen, so genügt unter Umständen das momentane Fallen, damit dann die Maschinen nachlassen und womöglich stehen bleiben. Die unbequemen Erscheinungen, die dann eintreten, sind Ihnen genügend bekannt. Ich möchte noch bemerken, daß nicht bloß bei Gasmaschinen zur Herstellung elektrischen Stromes, sondern auch bei Gebläsemaschinen in dem Momente, wo große Gegendrucke eintreten, die Maschinen stehen bleiben. Die Folgen können unter Umständen diejenigen sein, daß durch Mangel an genügendem Winddruck die Formen voll laufen, und die Konsequenzen, die sich daraus ergeben, brauchen wir wohl hier im Kreise von Eisenhüttenleuten nicht weiter zu besprechen.

Oberingenieur P. Schmerse - Siegen: Auf einen in der Nähe befindlichen Hochofenwerk, an das meine Firma, die Siegener Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. A. & H. Oechelhäuser, mehrere Gasgebläsemaschinen geliefert hat, wurden mehrwöchige Beobachtungen über die Zusammensetzung der Hochofengase und ihren Wärmegehalt gemacht. In der Mehrzahl der Fälle ergab sich ein Wärmegehalt zwischen 800 und 900 W. E., in einer großen Zahl von Fällen lag er zwischen 700 und 800 W. E., in einem Einzelfall wurden 1000 und in einem weiteren Einzelfall 545 W. E. festgestellt und durch die Analysen bestätigt. Die zum Teil sehr erheblichen Verringerungen des Wärmegehaltes haben unsere dortigen Maschinen verhältnismäßig gut überwunden. Wie Ihnen bekannt ist, werden die Gaspumpen der Körtingschen Zweitaktmaschinen nicht voll gefüllt. Bei sinkendem Wärmegehalt wird die Füllung der Gaspumpe einfach vergrößert. Es ist Ihnen ferner bekannt, daß in unseren Kraftzylindern vor dem Gemisch ein Luftpolster gelagert wird. In Notfällen nun wird dieses Luftpolster ebenfalls durch Gemisch ersetzt. Man kann annehmen, daß dabei etwas Gas in den Auspuff geht, doch dürfte dies ohne Bedeutung sein gegenüber der Tatsache, daß auch bei stark sinkendem Wärmegehalt des Gases der Betrieb noch aufrecht erhalten werden kann.

Im übrigen können wir Gasmaschinenbauer dem Herrn Vortragenden zu besonderem Danke verpflichtet sein, da er den Wert oder Unwert der Gasmaschinen nach ihrer Betriebssicherheit abmißt, denn die Betriebssicherheit bietet zwar nicht den einzigen, jedenfalls aber wichtigsten Maßstab zur Beurteilung der modernen Großgasmaschine. Es war mir daher besonders angenehm, daß der Vortragende nicht allein die an Viertaktmaschinen vorgekommenen Anstände besprochen hat, sondern auch solche, die an Zweitaktmaschinen der Bauart Körting vorgekommen sind. Das gibt mir die erwünschte Gelegenheit, Ihnen über die Ursache dieser Anstände zu berichten.

Nach dem soeben gehörten Vortrage erscheinen insbesondere die Zylinderköpfe unserer Zweitaktmaschinen gefährdet. An einer Reihe von Köpfen konnte ein stets in gleicher Weise auftretender, senkrecht verlaufender Riß des Innenmantels beobachtet werden, der den Kopf selbstverständlich jedesmal unbrauchbar machte. M. H.! Ich kann Ihnen das Geheimnis dieser Brüche ohne weiteres verraten, zumal da wir wissen, wie wir es jetzt besser machen können. Die ersten Köpfe waren einfach zu schwach konstruiert. Wir haben solche Köpfe nachgerechnet in einer Weise, wie man etwa die gefährdeten Ecken an Pumpenkörpern zu berechnen pflegt, und haben gefunden, daß die Beanspruchung der ersten Köpfe mehr als 450 kg betrug. Das verträgt selbst das Gußeisen bei einer gewöhnlichen Dampfmaschine nicht, insofern Spannungswechsel eintritt, wieviel weniger bei einer Gasmaschine mit ihren Temperaturveränderungen. Es gibt da das ganz einfache und bekannte Mittel, diese Risse zu verhindern, indem man die gefährdeten Ecken durch warm eingezogene Bolzen verstärkt. An Köpfen, die in dieser Weise konstruiert waren, sind Risse im Innenmantel nicht mehr aufgetreten. Es entsteht nun die Frage, was vom betriebstechnischen Standpunkte aus das Richtige ist, die Beibehaltung von Köpfen an den Gasmaschinenzylindern oder die Ausbildung von Gaszylindern gleich der von Ventildampfzylindern. Wir entschieden uns, die Ventile nicht in die Zylinder zu verlegen, sondern die Köpfe beizubehalten, und zwar aus folgenden Gründen. Zunächst ein rein praktischer Grund. Es ist naturgemäß einfacher, einen gerissenen Zylinderkopf auszuwechseln als einen gerissenen Kraftzylinder, und zudem erheblich billiger. Dann aber veranlaßte uns auch eine an Dampfesseln gemachte Beobachtung, die Konstruktion von Kraftzylindern mit eingegossenen Ventile-

gehäusen zu vermeiden. Als man seinerzeit die gewölbten Kesselböden einführt und dabei die glatten Flammrohre beibehält, zeigte es sich, daß die Nieten leicht abrisen und undicht wurden. Die Ursache lag darin, daß das Flammrohr sich stärker dehnt als der Außenmantel, daß aber die gewölbten Kesselböden nicht nachgeben, wie das früher die flachen Böden getan hatten. Man beseitigte den Uebelstand erst durch Einführung der gewellten Flammrohre. Diese Beobachtung beweist vollkommen klar, daß am Flammrohr eine größere mittlere Temperatur auftritt als am Außenmantel.

Genau so liegt der Fall bei Gasmaschinenzylindern, deren Innen- und Außenmantel zusammengegossen ist. Ebenso wie beim Dampfkessel bekommt der Innenzylinder eine höhere mittlere Temperatur als der Außenzylinder und weist demnach eine größere Längendehnung auf. Man hat versucht, die verschiedenen Wärmedehnungen der beiden Mäntel dadurch auszugleichen, daß man sehr große Wasserräume anbrachte. Wie die Erfahrung zeigt, dürfte auch diese Konstruktion nicht den genügenden Schutz bieten. Wenn man nur eine geringfügige Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außenmantel, sagen wir 20 bis 30°, annimmt, so ergeben sich an den Flanschen schon so hohe Biegebungsbeanspruchungen, daß ein Bruch auf die Dauer nicht zu vermeiden ist. Betrachtet man den vorderen Zylinder einer Tandem-Viertaktmaschine, so findet man, daß stets der hintere Zylinderflansch der gefährdete ist. Die Abb. 5 (s. S. 225) zeigt ganz charakteristisch einen derartigen Riß. Ich führe das Reißen der Zylinder an dieser Stelle nicht allein auf Biebungsspannungen zurück, sondern glaube, daß der äußere Mantel während des Betriebes durch die Streckung des Innenzylinders dauernd deformiert wird. Werden nun solche Zylinder öfters stillgesetzt, so entstehen im Innenmantel sehr starke Zugspannungen, so daß die Zylinder entweder am Flansch, wo schon durch die Biegung das Material sehr stark beansprucht ist, oder an der geschwächtesten Stelle des Kraftzylinders, nämlich dort, wo die Ein- und Auslaßventilgehäuse die Zylindermäntel durchdringen, reißen müssen. Obige Erwägungen haben uns veranlaßt, die Zylinderköpfe vorläufig noch beizubehalten.

Der Herr Vortragende hat ferner angegeben, daß seines Wissens an Zweitaktmaschinen Ventilteller abgerissen seien. M. H.! Mir ist ein solcher Fall an einer Zweitaktmaschine bisher nicht bekannt geworden. Doch ist nicht zu leugnen, daß die Einlaßsteuerungen unserer Zweitaktmaschinen bisher nicht so ruhig gingen wie die von Viertaktmaschinen. Der Grund lag darin, daß die gewählten Ventilhübe sehr groß waren und die Beherrschung der Steuerung äußerst erschwerten. Die großen Ventilhübe wurden an den ersten Maschinen ausgeführt, da man annahm, durch Vergrößerung der Ventilhübe die Pumpenarbeiten verringern zu können. Wir haben inzwischen die Ventilhübe auf die Hälfte verringert und sind mit diesen geringen Hüben auch mit der Pumpenarbeit heruntergekommen. Wir hatten früher an unseren Maschinen 17 v. H. Pumpenarbeiten, während wir jetzt bei den geringen Ventilhüben auf 7 bis 8 v. H. gekommen sind und bei einer Maschine sogar auf 5,8 v. H., allerdings unter Anwendung eines neuen Ladeverfahrens. Die Originaldiagramme liegen bei uns vor, auch kann die fragliche Maschine jederzeit von neuem indiziert werden. Mit geringen Ventilhüben werden unsere Maschinen sofort auch für höhere Umlaufzahlen brauchbar und können damit in Wettbewerb für Dynamoantrieb treten. Daß Zweitaktmaschinen bisher nur in geringem Umfange zum Antrieb von Dynamos verwendet wurden, lag eben einzig und allein an der geschilderten Schwierigkeit mit der Einlaßsteuerung. Es ist dabei zu bemerken, daß die Ladeverluste mit zunehmender Umgangsanzahl nicht in dem Maße wachsen, wie man bisher angenommen

hat. Wir haben Diagramme erhalten, die bei geringen Umlaufzahlen fast genau die gleichen Ladeverluste aufwiesen wie bei hohen Umlaufzahlen. Bedenken nach irgend einer Richtung, die Zweitaktmaschinen zum Dynamoantrieb zu benutzen, liegen also heute nicht mehr vor.

Dem Herrn Vortragenden möchte ich in seiner Kritik der Marineköpfe vollkommen beipflichten. Diese Kritik ist unserer Erfahrung nach durchaus berechtigt. Wir haben auch eine ganze Reihe solcher Köpfe ausgeführt, unseren Abnehmern aber stets empfohlen, nach zwei Jahren die Marinekopfschrauben auszuwechseln. Diese Schrauben sind ein äußerst gefährliches Maschinenelement. Es kommt hinzu, daß man nicht in der Lage ist, die Marineköpfe richtig und sachgemäß anzuziehen. Das ist schon in der Werkstatt ein schwieriges Stück und erfordert sehr sorgfältig ausgebildete Monteure. Ist aber einmal an einem im Betriebe befindlichen Marinekopf eine Zwischenlage herausgenommen, etwa zum Zwecke des Nachziehens, so ist sofort die Undichtigkeit da. Es besteht gar keine Möglichkeit, bei den schweren Schrauben den Kopf richtig anzuziehen, außer wenn man den Kopf demontiert, nach Stichmaß zusammenschraubt und ihn dann auf den Zapfen wieder aufbringt; aber so viel Zeit findet sich wohl in keinem Betriebe. Führt man nun noch Pleuelstangen aus, die 3 Marineköpfe haben, so ist die Betriebsunsicherheit groß. Nach wenigen Monaten haben alle diese Zapfen einen kleinen Schlag, der ja bekanntlich für die Lebensdauer der Schrauben höchst gefährlich ist. Für Gasmaschinen halte ich Marineköpfe für untaugliche Maschinenelemente. Infolge der oben erwähnten Eigenschaften dieser Köpfe ist meine Firma von dem Bau derselben vollständig abgegangen.

Der Herr Vortragende hat sehr deutlich hervorgehoben, daß man Großgasmaschinen nur mit einem mittleren Drucke von 4,5 bis 5 kg für die Dauerleistung betreiben sollte. Das ist dasjenige, was auch wir unseren Abnehmern empfehlen. Unsere Maschine bietet dann eine so erhebliche Reserve, daß sie sich dem Verhalten einer Dampfmaschine sehr nähert. Wir haben bei einem Gase von 850 bis 900 W.-E. in einer großen Zahl von Fällen mit Sicherheit einen mittleren Druck von 6,3 bis 6,4 kg im Kraftzylinder erreicht. Ist die Maschine für die Normalbelastung für 4,5 kg mittleren Druck gerechnet, so bedeutet das, daß die Gasmaschine sich mit Sicherheit mit 40 v. H. überlasten läßt. Das ist besonders wichtig für den Antrieb von Hochofengöbläsen. Die aus unseren Maschinen herauszuholende Ueberlastung von 40 v. H. ist im allgemeinen mehr als hinreichend, die an Hochöfen vorkommenden Drucksteigerungen auch bei voll angesaugtem Windquantum zu leisten. Diese Ueberlastungsfähigkeit unserer Maschinen bewirkt, daß sie sich den wechselnden Ansprüchen des Hochofenbetriebes in einfacher Weise anpassen können. Es macht mir Vergnügen, Ihnen mitteilen zu können, daß eine große westfälische Hüttengesellschaft infolge unserer Darlegungen bereits zwei Maschinen auf dieser Grundlage bestellt hat. Man könnte einwenden, daß es nicht wirtschaftlich mit Rücksicht auf den Gasverbrauch sei, die Maschinen nur mit 4,5 kg mittlerem Druck zu betreiben, während sie in Wirklichkeit 6,3 bis 6,4 kg zu leisten imstande sind. Die Ansicht, daß der Gasverbrauch mit abnehmender Belastung sehr stark zunehme, trifft für Zweitaktmaschinen nicht in dem Umfange zu wie für Viertaktmaschinen. Wie Ihnen bekannt, spülen wir unsere Kraftzylinder stets mit Fegeluft aus. Selbst die kleinen Gasfüllungen bei geringer Belastung bleiben damit immer sicher zündfähig. Demgegenüber ist zu beachten, daß bei den Viertaktmaschinen das eintretende Gemisch mit den Verbrennungsrückständen im Kompressionsraume gemischt und daselbst erhitzt und verschlechtert wird. Das führt bei diesen Maschinen zu

der bekannten Erscheinung, daß bei kleinen Gasfüllungen Aussetzer eintreten. Die Verbrennung kleiner Füllungen bei Viertaktmaschinen ist infolgedessen immer schlecht und dadurch erklärt sich der mit abnehmender Belastung sehr stark zunehmende Gasverbrauch dieser Maschinen. Für unsere Auffassung spricht die Tatsache, daß es möglich ist, mit unseren Zweitaktmaschinen viel geringere Umgangszahlen zu machen, als mit gleich starken Viertakt-Tandem-Maschinen erhalten werden können. Es sollte doch eigentlich kein Grund vorliegen, daß letztere Maschinen nicht die gleiche geringe Umdrehungszahl machen könnten wie unsere Maschinen. — Die seinerzeit in Düsseldorf ausgestellte 500 pferdige Gasgebläsemaschine konnten wir allerdings nach Verstellung der Zündung noch mit 18 Umdrehungen laufen lassen, aber auch ohne Verstellung der Zündung ist es stets möglich, eine Einzylindermaschine dauernd mit 30 bis 35 Umdrehungen zu betreiben. Wir betrachten die Entwicklung unserer Zweitakt-Gasmaschinen noch nicht als beendet, doch ermuntert uns das bisher Erreichte, auf dem einmal betretenen Wege weiter vorwärts zu schreiten, wie wir hoffen, zur Förderung des deutschen Großgasmaschinenbaues. (Schluß folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

In der am 22. Januar unter dem Vorsitz von Oberbaudirektor Dr.-Ing. Wichert abgehaltenen Versammlung erstattete Regierungsrat Thuns einen Rückblick auf die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1906. Die Zahl der Mitglieder beläuft sich auf 582. Am 10. und 11. März 1906 konnte der Verein unter großer Teilnahme verwandter Vereine in gelungener Weise die Feier seines fünfundzwanzigjährigen Bestehens begehen. Bei dieser Gelegenheit wurden dem Verein folgende Zuwendungen gemacht: Von der Deutschen Radsatzgemeinschaft 10 000 \mathcal{M} ; von der Firma Julius Pintsch 5000 \mathcal{M} ; von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und den Siemens-Schuckert-Werken für die Jahre 1906, 1907 und 1908 je 2000 \mathcal{M} . Diese Zuwendungen und die der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung sowie des Norddeutschen Lokomotiv-Verbandes in Höhe von 5000 \mathcal{M} bzw. 3000 \mathcal{M} zur Förderung der Vereinszwecke, insbesondere als Preise für technische Leistungen, ermöglichten dem Verein, am 1. März 1906 ein Preisausschreiben betreffend „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn“ zu erlassen, und wurden hierfür 6000 \mathcal{M} für preiswürdige Lösungen ausgesetzt. Die Lösungen sind bis zum 15. Februar 1907 einzureichen. Ferner wurde auf Grund dieser Zuwendungen dem Baurat Guillory die Abfassung eines „Handbuches über Triebwagen für Eisenbahnen“ übertragen und ihm hierfür 3000 \mathcal{M} bewilligt. Ebenso ermöglichte es dieser Fonds, für den Verein vier Sondervorträge über die neuesten Ereignisse der Physik usw. in der Urania in Berlin veranstalten zu lassen. Drei Mitgliedern wurde je eine Reisebeihilfe von 600 \mathcal{M} zum Besuche der Mailänder Ausstellung gewährt, wofür diese sich verpflichteten, über verschiedene Abteilungen der Ausstellung einen Vortrag im Verein zu halten.

Die für das Jahr 1906 gestellte Beuth-Aufgabe betraf „Elektrische Zugförderung einer zweigleisigen Hügellandbahn“. Es waren vier Bearbeitungen eingegangen, von denen drei mit der Goldenen Beuth-Medaille des Vereins ausgezeichnet wurden.

Den Vortrag des Abends hielt Regierungsbaumeister B. Schwarze über

Die Lokomotiven auf der Mailänder Weltausstellung 1906.

Der Vortrag betraf nur die durch Dampf betriebenen Lokomotiven. Ausgestellt waren solche von

Deutschland, der Schweiz, Oesterreich, Ungarn, Frankreich, Belgien und Italien. England und Amerika fehlten vollständig. Deutschland nahm, nicht nur was die Anzahl der ausgestellten Lokomotiven anbetraf, einen hervorragenden, wenn nicht den ersten Platz ein, obwohl die großen bayrischen Lokomotivfabriken durch die Nürnberger Ausstellung an der Beteiligung gehindert waren. In der deutschen Abteilung zogen außer den verschiedenen Heißdampflokomotiven besonders zwei mit Lentzscher Ventilsteuerung ausgerüstete Lokomotiven der Hannoverschen Maschinenbauanstalt vorm. G. Egestorff die Aufmerksamkeit auf sich. Es waren dies eine $\frac{2}{3}$ gek. Schnellzuglokomotive für die Preußische Staatsbahn und eine $\frac{3}{8}$ gek. Heißdampfverbundlokomotive mit Pillock-Ueberhitzer. Bei letzterer ist außerdem noch die Lentzsche Exzentertsteuerung zur Anwendung gekommen. Unter Fortfall der Schwinge ist das Exzenter verstellbar auf einem Zapfen der Gegenkurbel angeordnet. Einer der durch Ventilsteuerung zu erzielenden Vorteile ist ein schnelleres Öffnen und Schließen der Kanäle. Hierdurch wird die Dampfdrosselung sehr verringert, was sich auch in der größeren Volligkeit der Kolben-*diagramme* zu erkennen gibt.

Eine von Henschel & Sohn in Kassel gebaute, für die Aegyptische Staatsbahn bestimmte $\frac{2}{4}$ gek. Schnellzuglokomotive war mit vierfacher Vorwärmung des Speisewassers versehen, die durch den Abdampf der Speisepumpe, den Abdampf der Zylinder und durch einen Teil der abziehenden Heizgase bewirkt wird.

American Society of Mechanical Engineers.

Fred W. Taylor sprach in New York am 4. Dezember 1906 vor obiger Gesellschaft über

die Kunst der Metallbearbeitung.*

Taylor, einer der Erfinder des modernen Schnelldrehstahles, gilt auf der amerikanischen Seite als einer der Berufensten, über dieses Thema zu sprechen, und seinem Vortrage, der nicht weniger als 248 Seiten umfaßt, und dem ein reiches Skizzen- und Tabellenmaterial beigegeben ist, muß vielleicht eine Stelle in der klassischen Fachliteratur eingeräumt werden. Hat Taylor doch in dieser Abhandlung die Ergebnisse sechszwanzigjähriger systematischer Arbeit und Studien in Werkstatt und Laboratorium niedergelegt. Es kann hier nur kurz angedeutet werden, in welcher Richtung sich die Untersuchungen erstreckt haben. Vorausgeschickt sei, daß Taylor sich in dieser Abhandlung auf seine Erfahrungen bei der Schrottarbeit beschränkt. Sein Arbeitsprogramm ging dahin, die

Wirkungen der verschiedenen Einflüsse festzustellen, die bei der Metallbearbeitung eine Rolle spielen. Der Einfluß folgender Punkte wurde besonders festgestellt: 1. die Qualität des zu bearbeitenden Materiales; 2. die Größe des Arbeitsstückes; 3. die Schnitttiefe; 4. die Dicke der Drehspäne; 5. die Nachgiebigkeit des Werkstückes und des Werkzeuges; 6. die Form der Schneidkante des Stahles; 7. die chemische Zusammensetzung des verwendeten Stahles und seine Behandlung in der Wärme; 8. die Verwendung reichlichen Wasserzufflusses oder anderer Flüssigkeiten zum Kühlhalten des Werkzeuges; 9. die Dauer der Schneidkante, d. h. die Zeit, die ein Werkzeug unter dem Drucke des Spanes aushalten muß, bevor es wieder geschliffen wird; 10. der Druck des Spanes auf den Schneidstahl; 11. die Wechsel in der Geschwindigkeit und Schnitttiefe, die die Werkbank zuläßt; 12. die Stärkeabmessungen der Werkzeugmaschinen.

Die Feststellung des Einzeleinflusses jedes der genannten Momente, während die übrigen konstant erhalten blieben, erforderte ein hohes technisches Können und große Geduld. Die praktischen Ergebnisse aller Untersuchungen lassen sich unter vier Hauptpunkte bringen: a) die Festlegung der tatsächlich und gesetzmäßig auftretenden Erscheinungen bei der Metallbearbeitung; b) die Fassung dieser gesetzmäßigen Erscheinungen in mathematische Formeln, die genügend einfach gestaltet sind, um auch dem täglichen Gebrauch zu dienen; c) die Feststellung der natürlichen Arbeitsmöglichkeiten der Werkzeugmaschinen; d) die Konstruktion eines Apparates (Schieberlineal), der in geeigneter Weise die gefundenen gesetzmäßigen Erscheinungen und Regeln in sich schließt und es dem Arbeiter möglich macht, damit selbst festzustellen, welche Geschwindigkeit, Schnitttiefe usw. er anzuwenden hat, um ein gegebenes Arbeitsstück, groß oder klein, hart oder weich, in irgend einer Werkzeugmaschine und mit einem gegebenen Werkzeugstahl am besten zu bearbeiten. Das Hauptverdienst der praktischen Anwendung aller dieser Untersuchungen würde sein, die noch jetzt so häufig beobachtete Beurteilung der Arbeitsweise von dem Arbeiter auf die Werkstättenbeamten zu übertragen, die Ersetzung der Faustregel durch wissenschaftliche Kontrolle.

Ein weiteres Eingehen auf die bedeutsame Arbeit Taylors muß vorbehalten bleiben, bis uns die gesammte Abhandlung in Buchform vorliegt. O. P.

American Institute of Mining Engineers.

Gemäß uns gewordener Mitteilung findet die 92. Versammlung am 18. April 1907 und folgenden Tagen in New York statt in den Räumen des kurz vorher einzuweihenden Engineers Building. Die jährliche Versammlung zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten (Wahlen usw.) ist auf den 19. Februar dieses Jahres festgesetzt.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Die schon längere Zeit im Ministerium der öffentlichen Arbeiten im Verein mit anderen zuständigen Stellen gepflogenen Erwägungen über die Einrichtung

des elektrischen Betriebes auf preußischen Vollbahnen

sind, wie die „Köln. Ztg.“ meldet, im bejahenden Sinne abgeschlossen worden. Zunächst soll auf der 105 km langen Strecke Altona—Kiel mit dem

elektrischen Betrieb ein Versuch gemacht werden, von dessen Ausfall es abhängen wird, ob auch längere Strecken für einen solchen Betrieb in Aussicht zu nehmen sind. Der elektrische Betrieb Altona—Kiel wird nicht allein den Personen-, sondern auch von vornherein den gesamten Güterverkehr umfassen, weil erprobt werden soll, ob schon heute bei dem augenblicklichen Stande der Elektrotechnik der gesamte Eisenbahnverkehr auf einer verkehrreichen Strecke sich unter Ausschaltung jedes Dampfbetriebes bewältigen läßt. Die besonderen Vorbereitungen zu dem Unternehmen sind schon eingeleitet, so daß die Aussicht besteht, daß noch in diesem Jahre auf

der vorbezeichneten Staatsbahnstrecke der elektrische Betrieb aufgenommen werden kann. Es wird kein Zufall sein, daß zu dem Versuche gerade eine Strecke gewählt wird, die für Deutschland eine wesentliche strategische Bedeutung besitzt. Es bleibt zu wünschen, daß die maßgebenden Kreise Sorge tragen, daß Preußen-Hessen mit seinem gewaltigen Eisenbahnsystem bei der Lösung der vitalen Verkehrsfrage des elektrischen Betriebes auf großen Vollbahnen anderen maßgebenden Eisenbahnländern gegenüber, wie Amerika und England, nicht ins Hintertreffen gerät.

Die neuerdings aufkommende Verwendung von
Metallschläuchen als Ausgleichsvorrichtung
bei Dampfleitungen*

dürfte von allgemeinerem Interesse sein. Bei hohen Dampfspannungen und starker Ueberhitzung genügen die bisher verwendeten Ausgleichsvorrichtungen: Stopfbüchse, Federbogen usw. oft nicht mehr, wie zahlreiche Rohrbrüche und Leckstellen an den Verbindungen beweisen. Zum vollkommenen Ausgleich der Rohrausdehnung unter Vermeidung jeglicher Spannung gehört das Einschalten eines vollständig elastischen Körpers. Der einzige für Rohrleitungen in Betracht kommende vollständig elastische Körper ist der Schlauch, und zwar, da es sich um hohe Temperaturen und Spannungen handelt, der Metallschlauch. Dieser wird ohne Verwendung von Gummi aus einer besonderen Bronze oder verzinktem Stahl hergestellt; er widersteht nach Proben des Kgl. Material-Prüfungsamtes den höchsten Temperaturen und gestattet bei kleineren Abmessungen Drücke bis 400 Atm.; auch noch bei 300 mm l. W. kann er 60 Atm. aushalten. Vor allem kommt es bei dem Metallschlauch als Ausgleichsvorrichtung darauf an, daß er richtig eingebaut ist und nur radial beansprucht wird. Strecken und Stauchen kann er auf die Dauer nicht ertragen. Bei richtigem Einbau hat der Metallschlauch eine unbegrenzte Lebensdauer. Seine Bewegung erfordert nur geringe Kraft, daher beseitigt er jede Verspannung in der Leitung; eine Lockerung des Gefüges in der Rohrleitung findet nicht mehr statt, und damit wird ihre Lebensdauer und Betriebssicherheit erhöht. Ausgedehnte Versuche haben gezeigt, daß ein Metallschlauch nie plötzlich so undicht werden kann, daß der Betrieb eingestellt werden müßte. Undichtigkeiten bei Ueberanstrengung treten so allmählich auf, daß sie mit dem bloßen Auge nicht wahrnehmbar sind, und ein undicht gewordener Schlauch kann noch lange benutzt werden, ohne daß eine Betriebsstörung befürchtet werden muß. Ein undicht gewordener Schlauch von 200 mm l. W. widerstand bei den Versuchen noch einem Kaltwasserdruck von 60 Atm.; ein Schlauch gleicher Weite wurde, nachdem er 80000 mal hin und her bewegt war, auf eine sinnreiche Art in Schwingung versetzt und machte rund drei Millionen Schwingungen, ohne die geringste Undichtheit aufzuweisen. Bisher sind Metallschlauchausgleicher zu 300 mm l. W. ausgeführt; sie genügen für 13,5 Atm. Dampfdruck und 350° Ueberhitzung. Auf Grund verschiedener ausgeführter Anlagen ist nachzuweisen, daß es, obgleich der Metallschlauchausgleicher nicht unwesentlich teurer ist als ein Federbogen, nicht selten Fälle gibt, bei denen die Gesamtanlagekosten, namentlich bei unterirdischen Leitungen, bei Verwendung eines Metallschlauches bedeutend geringer werden. Bei langen Leitungen lassen sich oft zehn Federbogen durch einen Metallschlauchausgleicher ersetzen, und die Ersparnisse an Erdarbeiten, Mauerwerk usw. gleichen vielfach den Mehrpreis des Ausgleichers aus.

* „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, 2. Februar 1907 S. 189.

Einen Beitrag zu der Frage

Arbeiter und Alkohol*

liefert eine Aufstellung der Gesellschaft für Wohlfahrtseinrichtungen in Frankfurt a. M., die eine Erhebung in 21 Betrieben, wo Arbeiter der verschiedensten staatlichen und privaten Unternehmungen Speisen und Getränke einnehmen, veranstaltet hat, um festzustellen, wie groß das Bedürfnis nach alkoholfreien Getränken ist. Danach war der Konsum von:

	Im Jahre 1902	Im Jahre 1905
Kaffee, Becher und Tassen	219 505	277 887
Milch, „ „ „	231 335	327 271
Schokolade, „ „ „	48 741	29 474
Kakao, „ „ „	10 110	7 606
Bouillon, „ „ „	356	520
Dickmilch, Glas	3 666	6 899
Selterswasser, ganze Flasche	3 716	19 046
„ „ halbe „	—	5 268
Vilbelerwasser, Krug	406	6 574
Limonade, Flasche	6 637	28 854
Alkoholf. Burgunder, Punsch, Glas	—	1 537
Bier, 0,4 Literglas	35 516	40 447
„ ganze Flasche	8 408	57 245
„ halbe „	26 831	159 291

Der Schokolade- und Kakaoverbrauch ist, wie die Zahlen zeigen, zurückgegangen. Im übrigen aber geht neben einer starken Zunahme des Bierkonsums eine beträchtliche Zunahme des Genusses der alkoholfreien Getränke her. Der Milchverbrauch war am größten in den Wintermonaten Oktober bis April.

Vereinigte Staaten. Die vom Kongreß eingesetzte Kommission zwecks Prüfung der Anlage- und Gestehungskosten von Staatswerkstätten zur

Fabrikation von Panzerplatten

hat jetzt ihren Bericht veröffentlicht.** Bei der Kostenaufstellung wurde ein schon aus dem Jahre 1897 vorliegender amtlicher Bericht, die Angaben der drei Panzermaterial herstellenden Firmen (The Midvale Steel Company, The Bethlehem Iron Company, The Carnegie Company) bzw. die Ergebnisse der Schätzungen seitens der bei den drei genannten Gesellschaften ständig sich aufhaltenden Regierungsbeamten zugrunde gelegt. Die Angaben der Werke bezüglich der in ihren Anlagen investierten Werte stellen sich folgendermaßen:

Midvale Steel Company etwa 14 700 000 \$, ohne Grund und Boden und ohne Zinsendienst des Baukapitals, einschließlich Kosten der Bauleitung und Bauüberwachung.

Bethlehem Steel Company etwa 23 625 000 \$, einschl. Grund und Boden, Bauleitung und Zinsendienst, ohne Berücksichtigung der Ausgabe von etwa 2,1 Millionen Mark für die Erlangung von Zeichnungen, Patenten, Informationen usw.

Carnegie Steel Company etwa 24 800 000 \$, einschl. Grund und Boden, Bauleitung, Bauausführung, Zinsendienst des Baukapitals und der später gemachten Aufwendungen.

Die Ergebnisse der Schätzungen der Regierungsbeamten schwanken zwischen 14,7 und 18,2 Millionen Mark bei Zugrundelegung einer Jahreserzeugung von etwa 10 000 t. Unter vorsichtiger Berücksichtigung aller vorgelegten Berichte und Voranschläge glaubt die Kommission die Kosten für die Einrichtung der Panzerfabrikation usw. auf rund 16 Millionen Mark veranschlagen zu können ausschließlich Landerwerb, und ohne Zinsendienst des Baukapitals bei Zugrundelegung einer Jahreserzeugung von rund 6000 t. Bei

* „Zeitschrift für Gewerbelygiene“ usw. 1907 Nr. 2 S. 40.

** „The Iron Age“ 1906 Nr. 24 S. 1604.

der Erörterung bezüglich der voraussichtlichen Selbstkosten des Panzermaterials lehnten es die interessierten Firmen natürlicherweise ab, der Kommission irgendwelche Angaben über ihre tatsächlichen Selbstkosten zur Verfügung zu stellen. Jedoch teilte die Direktion der Carnegie-Werke eine Reihe von Einzelheiten mit über die von ihnen befolgte Art und Weise der Aufstellung der Selbstkosten in diesem besonderen Fabrikationszweig. Ebenso kamen die Bethlehem-Werke der Kommission zu Hilfe.

Auf Grund dieser Angaben und sonstiger Erhebungen stellt die Kommission eine sehr ausführliche Selbstkostenberechnung mit erläuternden Erklärungen zusammen, für deren Einzelheiten auf die angegebene Quelle verwiesen werden muß. Es folgen hier nur die Endzahlen dieser Berechnungen bei einer angenommenen Jahreserzeugung von 6000 t.

	Panzer f. d. t	
	unter 127 mm Dicke	über 127 mm Dicke
Produktionskosten . .	916,71 <i>M</i>	1009,77 <i>M</i>
Zuschlag für General- unkosten, Abschrei- bungen usw.	213,38 „	213,38 „
Gesamtkosten f. d. t	1130,09 <i>M</i>	1223,15 <i>M</i>

Die Kommission betont besonders, daß diese Zahlen nur Geltung haben dürften, wenn die jährliche Erzeugungsfähigkeit des projektierten Werkes durchweg voll eingehalten werden könnte, da bei nicht voller Beschäftigung die Unkosten, für die Tonne gerechnet, natürlich unangemessen steigen würden. Dieser Hinweis erfolgt mit Rücksicht auf die Lage der Bethlehem- und Carnegie-Werke, deren

Produktion an Panzermaterial bis 1902 etwas weniger als 10 000 t zusammen betrug. Eine dann erfolgende stürmische Nachfrage nach Kriegsmaterial veranlaßte diese Werke, ihre Produktion auf zusammen etwa 20 000 t zu bringen. Dieser Erzeugungsmöglichkeit stehen für 1907 noch nicht einmal 3700 t Aufträge für Panzermaterial seitens der Regierung der Vereinigten Staaten gegenüber.

In diesem Zusammenhange darf zum Vergleich die von der Kommission veröffentlichte Liste der von den führenden Mächten für Panzermaterial gezahlten Preise (es ist wohl im Jahre 1905 gemeint) nicht fehlen.

	Durchschnitts- preis für Panzer- material f. d. t	Höchster Preis für Kruppsche Panzer
England	2584	2815
Frankreich	2352	2364
Italien	2153	2274
Deutschland	1860	1860
Oesterreich	1855	2302
Japan	1654	1654
Vereinigte Staaten . .	1430	1430

Vermutlich werden diese anscheinend mit Energie und Geschick betriebenen Erhebungen resultatlos verlaufen. Wenn die gebrachten Zahlen einigermaßen der Wirklichkeit entsprechen, so dürften die Vereinigten Staaten wohl gut tun, es bei dem alten Verfahren der Vergebung des Panzermaterials an Privatfirmen zu belassen. Der Bau von fiskalischen Panzerfabrikationswerkstätten und die Betreibung derselben in eigener Regie dürfte unserer Ansicht nach für die Regierung zu wenig erfreulichen Resultaten führen. O. P.

Bücherschau.

Bonikowsky, Dr. H.: *Der Einfluß der industriellen Kartelle auf den Handel in Deutschland.* Jena 1907, G. Fischer. 6 *M.*

„Die Deduktion ist in einer Weise, welche jeden Widerspruch von vornherein ausschließt, dafür beweiskräftig, daß die Kartellierung industrieller Betriebe eine Handhabe zur Schädigung Dritter bietet, aber sie darf nicht als konkludent nach der Richtung eingeschätzt werden, daß eine jede solche Kartellierung zum Schaden Dritter ausschlagen muß. Ob und inwieweit die Handhabe benutzt wird und also ein wirklicher Nachteil für Dritte eintritt, hängt von dem Willen und Können der Kartellgenossen ab. . . Es ist daher verkehrt, von einer allgemeinen Tendenz zu sprechen.“ — Dieser Ausspruch v. Rottenburgs in seinem Werke „Die Kartellfrage in Praxis und Theorie“ gilt vor allem auch für die Beziehungen der industriellen Kartelle zum Handel, und das kürzlich erschienene Buch Bonikowskys erbringt in groß angelegter Weise den Beweis dafür, daß die Handhabe im allgemeinen nur in geringem Maße und — wenn auch mit Ausnahmen — nur da gebraucht worden ist, wo es der Kartellzweck unbedingt erheischte.

Bonikowsky untersucht sowohl in deduktiver Weise als auch auf Grund umfangreicher teils persönlicher Informationen in den Kreisen des Großhandels und bei dessen Interessenvertretungen den Einfluß der verschiedenen Kartellformen mit ihren mannigfachen den Handel betreffenden Bestimmungen auf diesen. Es ist selbstverständlich, daß ein allgemeines gültiges Urteil, ob die Vorteile, die dem Handel aus der Kartellierung der Produktion er-

wachsen, deren Nachteile überwiegen oder umgekehrt, nicht wohl gefällt werden kann, und Bonikowsky enthält sich dessen ausdrücklich: je nach der Kartellform, je nach der Ware und nicht zum mindesten je nach dem Geiste, in dem die den Handel betreffenden Bestimmungen durchgeführt werden, werden Licht- und Schattenseiten ungleichmäßig verteilt sein. Immerhin ist unverkennbar, daß Bonikowsky — vielleicht mit Ausnahme bei der Zentrale für Spiritusverwertung — die Vorteile des Handels höher einschätzt als die Beschränkung seines Wirkungskreises, die natürlich notwendig war, wenn anders der Kartellzweck nur in etwa erreicht werden sollte. Und gerade bei den festest geschlossenen Verbänden der Montan- und Eisenindustrie, die am tiefsten in die Tätigkeit des Handels eingegriffen haben, hält er die Lichtseiten überwiegend, weil sie dem Handel auch wiederum die größten Äquivalente zu bieten vermochten.

Wenn auch ohne allen Zweifel der Handelsstand ursprünglich der Kartellbewegung nicht sympathisch gegenüberstehen konnte, die ihn seiner dominierenden Stellung beraubte, meint Bonikowsky doch, daß auch der Handel sich immer mehr mit dem Kartellgedanken befreundete, wie die schon ziemlich zahlreichen und immer weiter um sich greifenden Verbände im Groß- und Kleinhandel, die er eingehend erörtert, beweisen. Er muß es tun, will er nicht hinter seiner Zeit zurückbleiben. „Auch der Handel hat ein vitales Interesse an der Gesundung des Industriezweiges, in dem er tätig ist. . . Die Produzenten haben diesem hohen Ziele wichtige Teile ihrer Selbständigkeit sicherlich nicht leichten Herzens zum Opfer gebracht. Der Handel darf und wird ihnen

hierin nicht nachstehen, . . . und auch unter der Last der Kartellschranken wird der Handel, seit Anbeginn gewöhnt, sich unter den schwierigsten

Verhältnissen erfolgreich durchzusetzen, seine Existenz und Entwicklungsfähigkeit behaupten und bewahren.“

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Die Lage des Roheisengeschäftes. — Der deutsche Roheisenmarkt bleibt trotz der niedrigeren englischen Warrantsnotierungen unverändert fest. In Großbritannien haben die Kabelmeldungen aus den Vereinigten Staaten über ein Nachlassen des Begehrs für Roheisen einen stärkeren Einfluß auf den Markt ausgeübt, als dies in Anbetracht der gegenwärtigen tatsächlichen Verhältnisse berechtigt sein dürfte. Warrant-Spekulanten schritten zu großen Abgaben in Middlesbrough Nr. 3 Warrants. Der Preis schließt mit 55/6 Kassa Kilafer. Größere Abnahmen der Vorräte, trotz des scharfen Frostes bedeutendere Verschiffungen als im vorigen Monat oder gar Februar 1906, stärker eintreffende Nachfragen für die Ausfuhr, günstige Ausweise des Handelsamtes für Januar über die allgemeine Geschäftslage und des Eisengeschäftes im besonderen vermochten den Preis für Nr. 3 nicht zu halten. Heutige Notierungen sind G. M. B. Nr. 1 58/3, Nr. 3 56/0, Hämatit in gleichen Quantitäten 1, 2 und 3 79/—, sämtlich netto Kasse ab Werk. Wenn in der allernächsten Zeit keine finanziellen Schwierigkeiten erwachsen durch kapitalschwache Spekulanten, deren Verbindlichkeiten in Warrants jetzt fällig werden, so hofft man, daß die Warrantspreise sich rasch wieder erholen, denn das legitime Geschäft wird als unstreitig gut bezeichnet. In Connals Lagern zu Middlesbrough befinden sich: 504 011 t, davon 484 410 t Nr. 3 und 18 664 t Standard-Qualitäten.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat. — Aus dem Berichte, den der Vorstand in der Zechenbesitzerversammlung vom 22. vor. Monats erstattete, teilen wir nachstehende, die Ergebnisse des Jahres 1906 zusammenfassende Angaben über die Förderung und den Absatz der Syndikatszechen mit. Danach betrug:

1. die Förderung insgesamt:

1906	1905	also 1906	%
t	t	t	
76 631 431	65 382 522	+ 11 248 909	} = 16,91
arbeitstglich:			
255 438	218 488	+ 36 950	

2. der rechnungsmäßige Absatz insgesamt:

1906	1905	also 1906	%
t	t	t	
64 969 543	55 638 943	+ 9 330 600	} = 16,48
arbeitstglich:			
216 565	185 928	+ 30 637	

3. das Verhältnis des rechnungsmäßigen Absatzes zur Beteiligung zur Förderung

zur Beteiligung	1905	zur Förderung	1905
1906		1906	
85,18 %	73,80 %	84,78 %	85,10 %

Wird, da die Monate Januar und Februar wegen des Bergarbeiterausstandes im Jahre 1905 keine vergleichsfähigen Zahlen bieten, nur der Zeitraum von März bis Dezember in den beiden letzten

Jahren verglichen, so ergibt sich folgende arbeits-tägliche Leistung:

1. in der Förderung:

1906	1905	also 1906	%
t	t	t	
254 394	236 543	+ 17 851	= 7,5

2. im rechnungsmäßigen Absatz:

1906	1905	also 1906	%
t	t	t	
215 042	199 477	+ 15 565	= 7,8

Den Versand der Syndikatszechen, und zwar sowohl im ganzen wie für Rechnung des Syndikates, veranschaulicht Tabelle 1. Der letztere belief sich danach für 1906 auf 58,08 % gegen 59,20 % im Jahre zuvor. — Sieht man wiederum vom Januar und Februar ab, so ergibt sich für die übrige Zeit der beiden Jahre folgender Absatz (Tabelle 2).

Tabelle 1.

Versand der Syndikatszechen	1. insgesamt		2. für Rechnung des Syndikates	
	im ganzen Jahre	arbeits-tglich	im ganzen Jahre	arbeits-tglich
	t	t	t	t
a) in Kohlen:				
1906	52634052	175447	44504678	148349
1905	46303393	154731	38705936	129348
mithin 1906 +	6330659	20716	5798742	19006
				14,69%
b) in Koks:				
1906	14294692	47649	11955816	39853
1905	11462410	38304	9155302	30594
mithin 1906 +	2832282	9345	2800514	9259
				30,26%
c) in Briketts:				
1906	2532207	8441	2486788	8289
1905	2148821	7164	2046787	6840
mithin 1906 +	388386	1277	440001	1449
				21,18%

Über die Marktlage bemerkt der Bericht, daß das vergangene Jahr einen ungewöhnlich lebhaften Aufschwung fast aller Zweige des Erwerbslebens zeigte, durch den der Brennstoffbedarf naturgemäß erheblich gesteigert wurde, und daß infolgedessen die Nachfrage — abgesehen von einem vorübergehenden Abflauen im März — durchgehends sehr lobhaft, im weiteren Verlaufe sogar fast stürmisch wurde. Da gleichzeitig die Kohlenlieferungen der Zechen im Zusammenhange mit der verstärkten Kokserzeugung und der Steigerung des Selbstverbrauches der Hüttenzechen von durchschnittlich 155 877 t fördertäglichen Versandes im ersten Vierteljahre auf 142 337 t im letzten Quartal zurückgingen, so vermochte das Syndikat die

Tabelle 2.

Absatz für Rechnung des Syndikates	Kohlen		Koks		Briketts	
	insgesamt	arbeits-tglich	insgesamt	arbeits-tglich	insgesamt	arbeits-tglich
März bis Dezember:	t	t	t	t	t	t
1906	36 987 372	146 994	10 042 554	39 911	2 081 798	8 273
1905	35 375 689	141 080	7 855 286	31 327	1 876 279	7 483
mithin 1906 . . . +	1 611 683	5 914	2 187 268	8 584	205 519	790
		4,19 %		27,4 %		10,56 %

gestellten Anforderungen nicht in vollem Umfange zu befriedigen und geriet mit der Abwicklung seiner Lieferungsverträge in Rückstand. Es hat sich daher angelegen sein lassen, der Kohlenknappheit im Inlande durch den Ankauf englischer und schlesischer Kohlen sowie durch Räumung seiner allerdings nicht erheblichen Lagerbestände zu begegnen, und ist ferner dazu übergegangen, seine Verpflichtungen nach dem Auslande in erheblichem Umfange abzulösen.

Der starke Bedarf in Koks konnte, mit Ausnahme von Brechkoks, dank der schon erwähnten Zunahme der Erzeugung, im allgemeinen befriedigt werden. Die gesamten Briketts fanden schlanken Absatz.

Eine größere Beeinträchtigung erlitt die Förderung und der Kohlenversand durch die teils nicht rechtzeitige, teils unzureichende Wagengestellung, die im Ruhrrevier zu einer ständigen Erscheinung geworden ist. Nur an 116 Tagen wurden die Anforderungen und der Bedarf der Zechen an Eisenbahnwagen ganz befriedigt. Der Ausfall, der fast ausschließlich dem Kohlenversande zur Last fällt, betrug im November, wo er am höchsten war, 71 607 Wagen und stellte sich im Durchschnitt des letzten Jahresviertels auf 9,4 ‰.

Der Rheinschiffsverkehr blieb bis Mitte September von größeren Störungen befreit, alsdann ging jedoch der Wasserstand derartig zurück, daß im Oktober die Verladungen fast völlig eingestellt werden mußten und die Frachten außerordentlich stiegen. Diese ungünstigen Verhältnisse hielten bis Mitte November an. Mitte Dezember wurde die Abfuhr auf den Wasserwegen abermals, wenn auch nur für kurze Zeit, durch Frostwetter behindert. Die Bahnlieferungen nach den Häfen Duisburg-Ruhrort betragen im Jahre 1906 9 295 673 t gegen 9 589 554 t im Vorjahre, die Schiffsverladungen von den vorgenannten und den Zechenhäfen 10 396 077 t gegen 10 496 993 t, die ersteren gingen also um 293 881 t, die letzteren um 100 916 t zurück.

Der Verkehr über den Dortmund-Ems-Kanal nahm mäßig zu, obwohl die Emdener Brikettfabrik des Syndikates, deren Kohlenbedarf ausschließlich auf dem Kanal verschifft wird, am 1. Juli wegen Kohlenmangels den Betrieb einstellen mußte.

Verein für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein, Siegen. — Der Verein hat beschlossen, die Verkaufstätigkeit für das zweite Halbjahr 1907 zu den seitherigen Preisen aufzunehmen, also die Preise des ersten Halbjahres für Rohspat, Rostspat und Brauneisenstein beizubehalten.

Vom schwedischen Eisenmarkte.* — Die Lage des schwedischen Eisenmarktes war im letzten Viertel-

* Nach „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1907 Nr. 1 S. 28 bis 30.

jahre 1906 als recht zufriedenstellend zu bezeichnen. Die Ausfuhrzahlen zeigten in sämtlichen Sorten eine Erhöhung gegenüber den Vormonaten mit Ausnahme von Roheisen und Rohschienen, die einen geringen Rückgang erlitten. Bemerkenswerte Fortschritte hatten die Ausfuhrziffern für Rohre, Bleche und gezogenen Draht aufzuweisen. Im Laufe des Berichtszeitraumes konnten auf Grund zahlreicher Anfragen schon für 1907 nicht unwesentliche Mengen an Lancashireisen und Stahlprodukten untergebracht werden.

Roheisen. Die Verschiffung von phosphorfreiem Roheisen blieb gleich und dürfte rund 100 000 t erreicht haben. Infolge der Preissteigerung für Holzkohlen sahen sich die Hochofenwerke genötigt, ihre Preise gleichfalls zu erhöhen, so daß für prima Exporteisen jetzt £ 5.7/6 bis 5.10/— f. d. Tonne fob. Ausfuhrhafen gefordert werden. Ein Teil der Abschlässe wurde bereits für 1907 getätigt, wenn auch in vielen Fällen wohl zu etwas niedrigeren Preisen als oben angegeben. Der Umstand, daß von einigen Hochofenwerken größere Mengen Roheisen auf den Markt gebracht wurden, hat ohne Zweifel dazu beigetragen, eine raschere Preissteigerung hintanzuhalten. Der Absatz in Herdfischeisen war in den letzten Monaten des abgelaufenen Jahres sehr lebhaft. Die Lancashirewerke, die allgemein eine Erhöhung der Preise erwarteten, haben ihren Bedarf für lange Zeit im voraus gedeckt, so daß die Vorräte bei den Hochofen demnächst ziemlich gering sein dürften. Die Preise schwankten zwischen 72 und 73 Kronen für die Tonne ab Hochofenwerk.

Lancashirewalzeisen. Aufträge auf Walzeisen liefen im letzten Vierteljahre reichlich ein, und die Käufer dringen auf rasche Ablieferung. Die Preise gingen allmählich in die Höhe, so daß sie am Jahreschlusse £ 9.5/— bis 9.10/— f. d. Tonne fob. Ausfuhrhafen erreichten. Für die erste Hälfte des Jahres 1907 wurden bereits große Abschlässe zu noch höheren Preisen getätigt. Die Nachfrage nach geschmiedetem Lancashireisen gestaltete sich in den Monaten November und Dezember lebhafter als sonst.

Die Stahlwerke waren im Herbst mit Aufträgen sowohl für den eigenen Markt als auch für die Ausfuhr derart überhäuft, daß es mitunter recht schwer hielt, die Ablieferung in entsprechenden Fristen vorzunehmen. Vor allem waren die mechanischen Werkstätten gute Abnehmer für Stahl; daraus erklärt sich auch in gewissem Maße die bemerkenswerte Steigerung der Erzeugung an Martin- und Thomasmaterial, dessen größter Teil im Lande selbst verbraucht wurde. Die Preise für diese Fabrikate stellten sich auf £ 8.12/6 bis 8.15/— f. d. Tonne fob. Ausfuhrhafen. Für Qualitätsstahl aller Art waren Preisaufläge von 15 bis 25 sh f. d. Tonne zu verzeichnen, und viele Werke konnten ihre Erzeugung bereits zu so gestiegenen Preisen vergeben. O. V.

Industrielle Rundschau.

Französisches Kapital am Niederrhein. (Steinkohlenbergwerk Friedrich Heinrich, A.-G. in Düsseldorf.) Wir sind heute in der Lage, unsere Angaben* über die mit französischem Gelde am Niederrhein beabsichtigte Erschließung von Kohlenfeldern dahin zu ergänzen, daß diese von der oben genannten Gesellschaft, die nur von französischen Kapitalisten unter Führung der Société Générale du Crédit Industriel et Commercial in Paris, 66 Rue de la Victoire, gegründet worden ist, betrieben wird. Das Aktienkapital beträgt zunächst

14 Millionen Mark; es ist aber beabsichtigt, sobald das Steinkohlengebirge erreicht sein wird, eine Anleihe bis zum Betrage von 12 Millionen aufzunehmen, um in der Lage zu sein, eine mit den modernsten Einrichtungen versehene Doppelschachtenanlage für eine Leistungsfähigkeit von 1,5 bis 1,75 Millionen Tonnen jährliche Förderung zu errichten. Die Vorarbeiten sind schon ziemlich weit gediehen. Das notwendige Gelände ist erworben, und mit dem Schachtarbeiten, nach der Gefriermethode, wird schon in zwei Monaten begonnen werden. Die Errichtung einer bedeutenden Koksofenbatterie ist beabsichtigt, und für die erste Doppelschachtenanlage der Bau von rund

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 6 S. 218.

300 Oefen vorgesehen. Die hier in Frage stehende Verleihung erstreckt sich auf beinahe 3000 ha. Das Feld markscheidet im Osten mit den Steinschen Feldern, mit Rheinpreußen und mit dem Krupp gehörigen Felde Norddeutschland, im Süden mit Feld Vluyt, im Westen mit dem Felde Humboldt (der Familie Thowissen gehörig), im Norden mit den Steinschen Feldern. Das Steinkohlengebirge liegt bei 180 bis 350 m Teufe. Die ganze Fettkohlenpartie und ein Teil der Gaskohlenpartie ist im Felde anscheinend in flacher Lagerung vorhanden. Das Deckgebirge ist tertiär.

Nordische Elektrizitäts- und Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Schellmühl bei Danzig. — Die Gesellschaft hat sich genötigt gesehen, am 31. vor. Monats den Konkurs anzumelden. Im Jahre 1897 mit Staatshilfe gegründet, um die Entwicklung der Industrie in den deutschen Ostseeprovinzen zu fördern, betrieb die Gesellschaft zunächst den Bau elektrischer Zentralen und errichtete dann zwei Jahre später, um die Stahlherstellung aufnehmen zu können, auf der Holminsel bei Danzig ein Stahl- und Walzwerk. In den Jahren 1901 und 1905 suchte man die schwan-

kende Grundlage des Unternehmens dadurch zu verbessern, daß man das Aktienkapital von anfänglich 4 000 000 \mathcal{M} auf schließlich 1 590 000 \mathcal{M} herabsetzte und eine Hypothekenschuld von 3 250 000 \mathcal{M} aufnahm. Ueber unumgänglich gewordene erneute Maßnahmen mit ähnlichen Zielen schwebten seit Mitte vergangenen Jahres Verhandlungen; da diese aber zu keinem befriedigenden Ergebnis führten, war der Zusammenbruch unvermeidlich geworden.

Westfälische Kalkwerke Binolen, G. m. b. H., Hagen i. W. — Wie uns mitgeteilt wird, beabsichtigt die vorgenannte, am 2. Januar d. Js. gegründete Gesellschaft, die über einen Besitz von 80 Morgen des vorzüglichsten Hönnetal-Kalksteines verfügt, bis zur Eröffnung der Hönnetalbahn auf dem hierfür angekauften Wiesengelände Ringöfen zum Brennen von Weißkalk zu errichten. Die Firma will sich, wie wir weiter erfahren, demnächst hauptsächlich mit der Lieferung von Rohkalkstein als Zuschlag für den Hochofenbetrieb befassen. Die Bedingungen, unter denen das neue Unternehmen arbeiten wird, werden als günstig bezeichnet.

Vereins-Nachrichten.

Ehren-Promotion.

Die Königl. Technische Hochschule zu Aachen hat unser Mitglied den Geheimen Kommerzienrat Carl Delius zu Aachen zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt. Das am 3. d. M. durch eine Abordnung des Senates unter Führung Seiner Magnifizen des Rektors Geheimrat Dr. Borchers überreichte Diplom feiert Hrn. Geheimrat Delius „als den hervorragenden Vertreter der alt-eingesessenen Aachener Industrie, welcher erfolgreich den Ruf deutscher Arbeit im In- und Ausland gewahrt und durch 25 Jahre als Mitglied und Präsident der Handelskammer das Wirtschaftsleben seiner engeren Heimat gefördert hat, sowie auch den verschiedenen Gebieten des fachlichen Unterrichtswesens stets seine lobhafte Fürsorge zugewendet und der Aachener Technischen Hochschule durch verständnisvolle Förderung ihrer Zwecke sowie durch tätige Teilnahme an Gründung und Durchführung der an sie angelehnten Handelshochschule wertvolle Dienste geleistet hat“.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Examen de quelques types récents de Lampes de sûreté et recherches nouvelles sur la résistance des verres par V. Wattoyne et S. Stassart. [Administration* der „Annales des Mines de Belgique“.]

Hoffmann, Dr. H.: *Kraftgewinnung und Kraftverwertung in Berg- und Hüttenwerken.* (Erweiterter Sonderabdruck.)

Jüngst, Dr., Essen-Ruhr: *Arbeitslohn und Unternehmergewinn im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.* (Sonderdruck.) [Verein* für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.]

Kgl. Techn. Hochschule* in Danzig: *1. Personalverzeichnis für das Winter-Halbjahr 1906/07. — 2. Programm für das Studienjahr 1906/07.*

Kgl. Technische Hochschule* in Stuttgart: *1. Bericht für das Studienjahr 1905/06. — 2. Programm für das Studienjahr 1906/07.*

Osann*, Professor: *Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika.* (Sonderdruck.)

Änderungen in der Mitgliederliste.

Böhmer, H., Oberingenieur der Sächs. Gußstahlfabrik, Douben b. Dresden.

Delius, C., Dr. ing. h. c., Geh. Kommerzienrat, Aachen.
Estenfeld, Otto A., Ingenieur, Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bochum & Keetman, Duisburg, Marienstr. 15.

Gössel, Conr., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Abt. Sterkrade, Sterkrade, Thalstr. 16.

Haase, Karl, Dipl.-Ingenieur, Tarnowitz O.-S.

Hannesen, Eugenio, Amministratore delegato della Società Tubi Mannesmann, Mailand, Via Leopardi 21.

Legrand, J., Ingenieur, chef de service des Hauts-fourneaux, Homécourt, Montois la Montagne, postlagernd.

Mitscherlich, Walther, Ingenieur, Aachen, Zollernstr. 39.

Ransleben, Fritz, Ingenieur, Düsseldorf, Aderastr. 64 II.

Roser, Heinrich, Reg.-Bauführer, Ingenieur b. Schüchtermann & Kremer, Dortmund, Prinz Wilhelmstr. 7.

Tittler, R., Dr., Dipl.-Hütteningenieur, Kgl. Gewerbe-Referendar, M.-Gladbach, Königstr. 27.

van Vloten, W., technischer Direktor und Vorstandsmitglied des Phoenix, Abt. Hörder Verein, Hörde i. W., Mühlenberg 8.

Wormstall, C. Ed., Managing Director of the Iron Ore Comp. Ltd., Baltic House, Leadenhall Street, London E. C.

Neue Mitglieder.

Falk, Erik, Blötberget, Schweden.

Gephart, Hugo, Hütteningenieur, Chemiker der Donnersmarckhütte, Zabrze O.-S.

Hoffmann, Kurt, Dipl.-Ingenieur, Stahlwerksassistent der Königshütte, Königshütte O.-S., Tempelstr. 7.

Lieven, Werner, Ingenieur-Technolog, Assistent des Stahlwerkschefs der Libauer Eisen- und Stahlwerke vorm. Boecker & Co., Libau, Rußl.

Rubini, Carlo, Hütteningenieur, Darfo b. Brescia, Italien.

Schmitz, Franz, Zivilingenieur, Eller bei Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmsplatz.

Spengler, Andreas, Ingenieur der Fa. J. Banning, Akt.-Ges., Hamm i. W., Heßlerstr. 12.

Strauß, Ottmar, in Fa. Otto Wolff, Köln, Lothringerstr. 17.

Vogel, Felix A., Vizepräsident und General Manager der St. Lawrence Pyrites Co., Broad Street 25, Room 419, New York, U. S. A.

Verstorben.

Volkman, Rudolf, Ingenieur, Berlin.