

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 24.

12. Juni 1913.

33. Jahrgang.

Wirtschaftlichkeit von Kraftwerksantrieben für Hüttenwerke.

(Nach dem Entwicklungsstande der Dampfturbinen, Großgasmaschinen und Dieselmotoren.)

Von Oberingenieur M. Gercke in Nürnberg.

Die Dampfturbinen, die Großgasmaschinen und die Dieselmotoren erschienen ungefähr gleichzeitig am Ende des 19. Jahrhunderts in praktisch brauchbarer Gestalt auf dem Markte und beherrschen heute nach ungemein schneller Entwicklung unbestritten das Feld der Wärmeenergieerzeugung in den elektrischen Zentralen, nachdem sie die Kolbendampfmaschinen und die einfachwirkenden Kleingasmaschinen stark zurückgedrängt haben.

Damit soll aber keineswegs gesagt werden, daß die Kolbendampfmaschine jetzt bald von der Bildfläche verschwinden wird. Als Kondensationsmaschine kleinerer und mittlerer Leistung in Gleichstrom- oder Verbundanordnung zum Dynamo- und Transmissionsantrieb, als Gegendruckmaschine mit Abdampfverwertung, als Anzapfmaschine — besonders in Tandemverbundanordnung — mit Zwischendampfentnahme und ferner als Walzenzug- und Fördermaschine mit Ausnutzung des Auspuffdampfes in Abdampf- und Zweidruckturbinen wird die Kolbendampfmaschine sich wegen ihrer besonderen Eigenschaften auf absehbare Zeit hinaus bestimmt behaupten.

Die Dampfturbinen sind in ihrer Konstruktion und Leistung bereits zu einem gewissen Abschluß gelangt, so daß die weitere Entwicklung sich voraussichtlich in absehbarer Zeit nur auf Verbesserung ihrer Einzelheiten und eine gewisse Steigerung ihrer thermischen Wirkungsgrade beschränken wird.

Die Großgasmaschinen haben ebenfalls in der heutigen Richtung ihre Entwicklung zu einem gewissen Abschluß gebracht; neuerdings machen sich aber Bestrebungen geltend, die Leistungen der Maschinen zu steigern, ohne die Abmessungen zu vergrößern (Spül- und Ladeverfahren).

Die Dieselmotoren setzen im Gegensatz zu den Dampfturbinen und Großgasmaschinen ihre bauliche Entwicklung zur Großkraftmaschine in schnellem Schritte fort.

Das Interesse der Elektrizitätswerke und Fabrikbetriebe an den Fortschritten der Dampf-

turbinen und der Dieselmotoren wird durch das Bestreben wachgehalten, die Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Unabhängigkeit des Betriebes durch Ausnutzung der technischen und wirtschaftlichen Eigenschaften dieser Maschinen zu verbessern. Häufig ist jetzt auch die Frage zu entscheiden, ob es wirtschaftlicher ist, die vorhandene Anlage zu erweitern oder das Stromlieferungsangebot einer Ueberlandzentrale anzunehmen und den eigenen Betrieb stillzulegen. Daran knüpft sich die weitere Frage, ob in solchen Fällen eine Reservemaschine erforderlich ist, und welche Maschinengattung hierfür am vorteilhaftesten zu wählen ist.

Dabei herrscht vielfach die Meinung vor, daß der Dieselmotor wegen seiner sofortigen Betriebsbereitschaft wohl besonders als Reservebetriebskraft und zur Deckung der Belastungsspitzen brauchbar sei. Diese Ansicht ist, wie vorweg bemerkt sei, nur dann zutreffend, wenn es hauptsächlich auf jederzeitige Betriebsbereitschaft und auf schnelle Inbetriebsetzung und weniger auf die Betriebskosten einschließlich Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals ankommt. —

Das Interesse der Zechen und der Hüttenindustrie ist dahin gerichtet, zunächst die über den Eigenverbrauch der Hochofen- und Stahlwerksgebläse, Cowper, Koksöfen usw. hinaus vorhandenen Abwärmeenergiemengen an Hochofengas und Koks- ofengas möglichst wirtschaftlich mit Dampfturbinen oder Großgasmaschinen zur Stromerzeugung zu verwerten, den weiteren Strombedarf mit möglichst geringem Aufwand an festen Brennstoffen zu decken und gegebenenfalls den Dieselmotor entweder wegen seiner besonderen Eigenschaft der sofortigen Betriebsbereitschaft oder zur Ausnutzung vorhandener flüssiger Brennstoffe — Teer oder Teeröl — nutzbar zu machen.

Außer einem kurzen, in Stichworte gefaßten Ueberblick über die neueste konstruktive Entwicklung soll ein auf deutsche Verhältnisse und auf die jetzt gültigen Brennstoffpreise und Verbrauchs-

ziffern zugeschnittener Vergleich der Wirtschaftlichkeit der drei Maschinengattungen unter Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse auf Hüttenwerken der Inhalt meines Aufsatzes sein, wobei ich mich nur mit Einheiten mittlerer und großer Leistung befassen und auf die Fabrikate der M. A.-N. (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg) im wesentlichen beschränken werde. Da diese Firma alle in Frage kommenden Maschinenarten, Dampfturbinen, Gasmaschinen und Dieselmotoren in großem Maßstabe seit vielen Jahren (vgl. Abb. 1) baut, habe ich keine einseitigen Interessen zu vertreten.

1. Die Dampfturbinen.

Die neueste Entwicklung des Turbinenbaues erstrebt besonders eine Steigerung der in den Maschinen unterzubringenden Leistung, um die Anlagekosten und den Platzbedarf sowie die Bedienungskosten für die Leistungseinheit zu vermindern. Während man vor kurzem noch nicht gern Turbinen bei 3000 Umdrehungen mit mehr als 2000 KW ausführte, liegt jetzt bereits eine ganze Reihe von Ausführungen bedeutend größerer Leistung vor. Maschinen von 4000 und 5000 KW mit einer Drehzahl von 3000 sind der M. A.-N. bereits in Auftrag gegeben; noch größere sind in Vorbereitung. Die Leistung der Turbinen mit 1500 Umdrehungen wurde auf 17 000 PSe entsprechend 12 000 KW gesteigert. Andere Firmen haben Maschinen mit 1250 und 1000 Umdrehungen mit noch wesentlich größeren Leistungen bis 20 000 KW ausgeführt und angeblich bis 30 000 KW in Bestellung.

Eine interessante Verbesserung der Kondensation, des für die Wirtschaftlichkeit des Turboagregates wichtigsten Teiles der Anlage, ist der Ersatz der rotierenden Luftpumpen oder Kolbenluftpumpen durch Strahlröhren ohne bewegte Teile, z. B. Patent P. H. Müller (vgl. Abb. 2), die mit dem Kühlwasser betrieben werden.* Diese Anordnung beschleunigt das Anlassen der Maschinen, verbessert die Luftabsaugung und vereinfacht die Pumpenanlage, so daß nur noch eine Kühlwasser- und eine Kondensatpumpe, angetrieben durch Elektromotoren oder kleine Dampfturbinen, übrig bleiben. Diese Neuerung hat sich im Betriebe tadellos bewährt und ist bereits über 25mal von der M. A.-N. ausgeführt worden.

Der Dampfverbrauch der Kondensationsturbinen hat heutzutage Werte erreicht, die in absehbarer Zeit voraussichtlich kaum noch wesentlich verbessert werden können. Je nach der Größe der Maschinen und den Betriebsverhältnissen werden ther-

mische Wirkungsgrade von 70 bis 74 % erreicht, womit bei Verarbeitung großer Wärmegefälle außerordentlich günstige Dampf- und Kohlenverbrauchs-ziffern erzielt werden, so daß man heute oft eine Kilowattstunde fast mit derselben Dampfmenge erzeugt, mit der man vor wenigen Jahren nur eine Pferdekraftstunde herstellen konnte.

Ich erwähne hier nur die vom Revisionsverein Kassel am 29. April 1912 durchgeführten Abnahme-

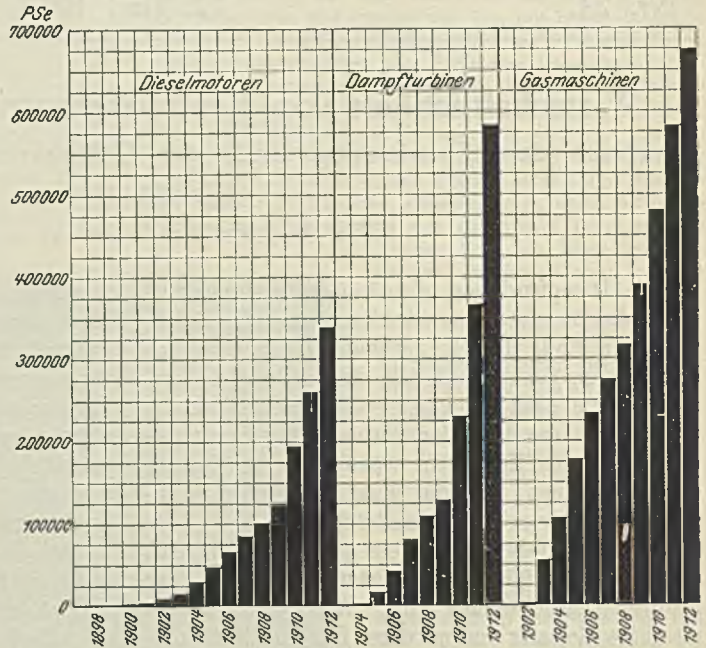


Abbildung 1. Gelieferte und bestellte M. A. N. - Maschinen bis 1. Januar 1913.

versuche an zwei Turbinen von je 2000 KW im Elektrizitätswerk Kassel, bei welchen folgende Verbrauchsziffern* erzielt wurden:

Belastung	4/4	3/4	2/4
	1985	1550	914,5 KW
Dampfeintrittsdruck	12,75	12,66	12,79 at Ueb.
Dampfeintrittstemperatur	345,5	344,6	328,2 °C
Kühlwassertemperatur	12,5	12,5	13,0 °C
Dampfverbrauch für 1 KW/st einschließlich des Dampfverbrauches der turbinengetriebenen Kondensation	5,54	5,65	6,36 kg

Auch bei Teilbelastungen sind die Verbrauchsziffern heute bereits außerordentlich günstig, so daß die Dampfverbrauchskurven zwischen Viertelast und Vollast äußerst flach und fast parallel der Abszissenachse (vgl. Abb. 3) verlaufen.

Zu diesen Fortschritten des Dampfturbinenbaues gesellen sich die Verbesserungen der Dampferzeugungsanlagen. In den modernen Hochleistungswasserrohrkesseln besitzen wir heute billige und außerordentlich sparsam arbeitende Dampf-

* Ueber Beständigkeit des Dampfverbrauches vgl. St. u. E. 1912, 28. Nov., S. 2010; Glückauf 1912, 7. Dez., S. 2020.

* Vgl. St. u. E. 1911, 7. Dez., S. 2019.

erzeuger von großer Leistungsfähigkeit. Durch mechanische Feuerungen (Kettenroste), durch Be-
 cöhlungsanlagen mit Meß- und Kontrollvorrichtungen

in Tandem- oder Zwillings-Tandem-Anordnung. Die Bedeutung der kleinen, einfachwirkenden Maschinen ist sehr zurückgegangen, besonders nachdem Saug-

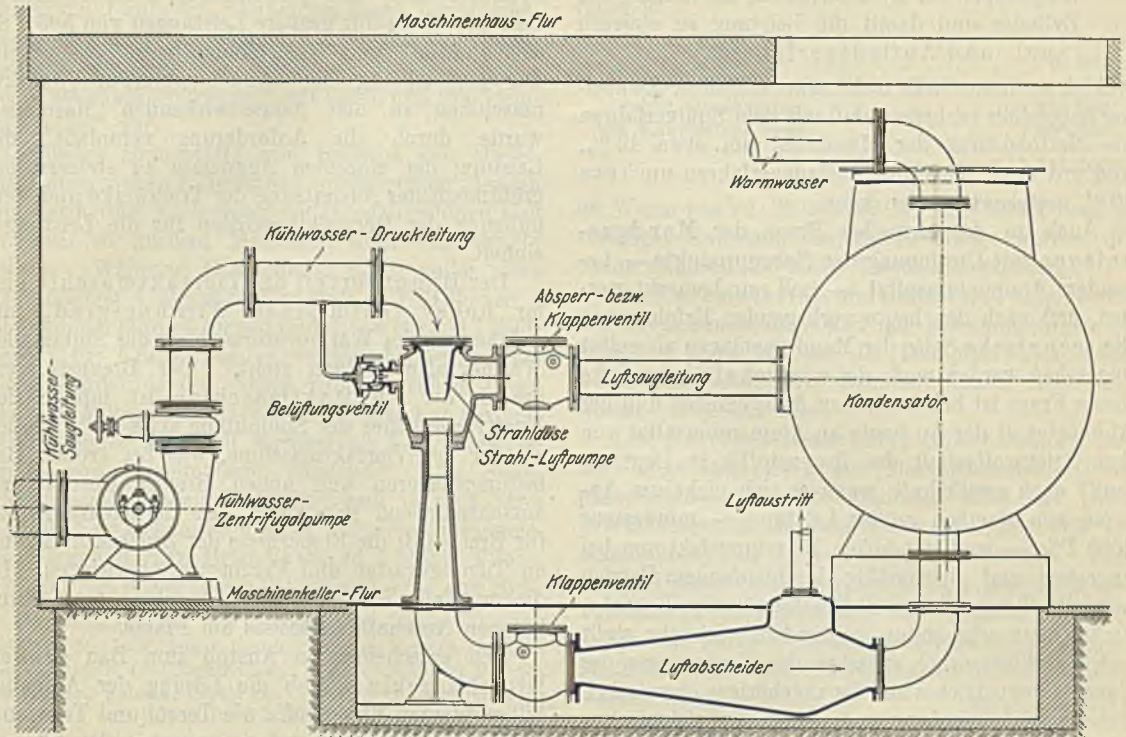


Abbildung 2. Anordnung einer Kondensationsanlage mit Strahl-Luftpumpe, Patent P. H. Müller.

und durch die mechanische Aschenbeseitigung gestaltet sich der heutige Kesselbetrieb denkbar einfach, betriebssicher und sparsam, wozu noch die modernen, mit den Kesseln zu einem Block zusammen gebauten Economiser wesentlich beitragen.

Dabei kann der Betriebsdruck und die Ueberhitzung so hoch gesteigert werden, wie die Haltbarkeit der Materialien und Packungen nur zuläßt. Die Turbinenanlagen haben sich zur anstandslosen Verarbeitung der höchsten Dampfdrücke und Dampftemperaturen vollaus bewährt und erzielen heute bei vollkommener Betriebssicherheit sehr hohe wirtschaftliche Gesamtwirkungsgrade.

2. Die Großgasmaschinen.

Die M. A.-N. baut nach wie vor nur Viertaktmaschinen, und zwar hauptsächlich große Einheiten

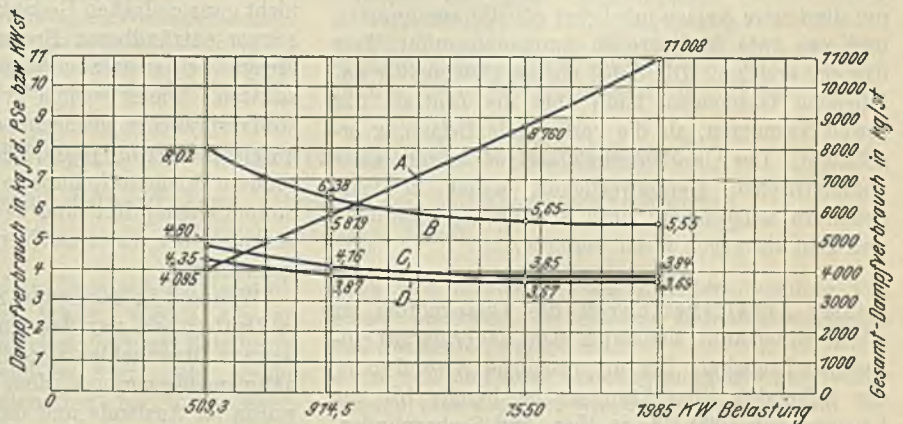


Abbildung 3. Versuchsergebnisse einer Dampfturbine im städtischen Elektrizitätswerk Kassel.

Versuch bei Vollast mit Dampf von 12,75 at Ueberdruck und 345° C sowie Kühlwasser von 15° C.

Kurve A Gesamtdampfverbrauch f. d. Stunde } Einschließlich des Abdampfes der
 Kurve C Dampfverbrauch f. d. KW/st } Antriebsturbine für die Kondensationspumpen
 Kurve O Dampfverbrauch f. d. PS-/st }
 Kurve D Dampfverbrauch f. d. PS/st ohne Pumpendampf.

gasanlagen kaum noch aufgestellt werden. Die Leistung der Tandemaschinen wurde auf 3200 PSe bei 1400 mm Hub und 94 Umdrehungen gesteigert entsprechend 6400 PSe in Zwillings-Tandem-Anordnung.

Auf die neuerdings aufgetauchten Bestrebungen, 1. die Leistung und den Wärmeverbrauch der Gasmaschinen durch Ausspülen der im Zylinder

zurückgebliebenen verbrannten Gase zu verbessern (Spülverfahren), und

2. durch Ausspülen der Zylinder und künstliches Aufpumpen der Zylinderfüllung die Ladung der Zylinder und damit die Leistung zu steigern (Spül- und Aufladeverfahren),

will ich an dieser Stelle nicht näher eingehen. Zweifellos festgestellt ist bisher, daß mit dem Spülverfahren die Nettoleistung der Maschinen um etwa 15%, und mit dem Spül- und Aufladeverfahren um etwa 40% gesteigert werden kann.

Auch zu der aktuellen Frage der Mondgasanlagen mit Gewinnung der Nebenprodukte — besonders Ammoniumsulfat — soll nur bemerkt werden, daß nach den heute vorliegenden Erfahrungen die technische Seite der Mondgasanlagen als gelöst angesehen werden muß, die wirtschaftliche Seite dieser Frage ist bei den hohen Anlagekosten und der Abhängigkeit der Ausbeute an Ammoniumsulfat von dem Stickstoffgehalt des Brennstoffes in Deutschland* noch zweifelhaft, wenn es sich nicht um Anlagen von ziemlich großer Leistung — mindestens 4000 PSe — und mit hohen Belastungsfaktoren bei ungestört und gleichmäßig durchlaufendem Betrieb handelt. Tatsächlich sind derartig günstige Betriebsverhältnisse sehr selten vorhanden; vielmehr stellt sich ein Widerspruch zwischen den Forderungen des Generatorenbetriebes und der zugehörigen chemischen Nebenproduktenanlage und denen der elektrischen Zentrale heraus. Erstere verlangt möglichst gleichmäßige Verarbeitung bestimmter Brennstoffmengen, um die teure Anlage möglichst günstig auszunutzen und eine gute Ausbeute an Ammoniumsulfat, Teer usw. zu erzielen. Die dabei ebenso gleichmäßig anfallenden Gasmengen kann aber die Zentrale nur soweit ausnutzen, als die vorliegende Belastung ermöglicht. Der Gasüberschuß läßt sich wegen seiner volumetrischen Geringwertigkeit weder in Gasbehältern aufspeichern noch anderweitig ausnutzen und geht deswegen meist verloren.

3. Dieselmotoren.

Das Arbeitsverfahren des Dieselmotors ist allgemein bekannt, so daß ich nicht näher darauf einzugehen brauche. Die ursprüngliche Anordnung des stehenden Viertaktmotors ist bereits bis zur Leistung von 1000 PSe in Vier- und Sechszylinderbauart geliefert. Die ausgeführte Höchstleistung von 250 PSe je Zylinder kann ohne Schwierigkeiten auf 350 PSe je Zylinder gesteigert werden, so daß die Leistung auf 1400 PSe bei Vierzylinder- und 2100 PSe bei Sechszylinderbauart steigt. Für größere Leistungen bis vorläufig 4000 PSe hat die M. A.-N. eine liegende, doppeltwirkende Viertaktmaschine in Tandem- und Zwilling-Tandem-Anordnung geschaffen,** die unseren Großgasmaschinen sehr ähn-

lich ist. Außerdem wurde eine liegende, einfachwirkende Viertakt-Type für kleinere und mittlere Leistungen (60 bis 700 PSe in Ein-, Zwei- und Vierzylinderbauart) und eine liegende, einfachwirkende Zweitakt-Type für größere Leistungen von 500 PSe an in Zwei- und Vierzylinderbauart entwickelt. Die Entwicklung der einfachwirkenden Viertaktmaschinen zu den doppeltwirkenden Maschinen wurde durch die Anforderung veranlaßt, die Leistung der einzelnen Aggregate zu steigern bei größtmöglicher Ausnutzung der Triebwerke und Verbilligung der Herstellungskosten für die Leistungseinheit.

Der Hauptvorteil der Viertaktmaschine ist ihr hoher thermischer Wirkungsgrad, mit welchem sie im Wärmeverbrauch an der Spitze aller Wärmekraftmaschinen steht. Der Brennstoffverbrauch der Zweitaktmaschine ist infolge des Kraftverbrauches der Spülpumpe etwa 10% größer als der der Viertaktmaschine, was bei großen Belastungsfaktoren und hohen Brennstoffpreisen so ausschlaggebend sein kann, daß die Mehrauslagen für Brennstoff die Ersparnisse der Zweitaktmaschine an Tilgungskosten und Verzinsung überwiegen. In diesem Falle ist die Viertaktmaschine trotz ihres höheren Anschaffungspreises am Platze.

Den entscheidenden Anstoß zum Bau großer Dieselmotoren gab die Lösung der Aufgabe, billige flüssige Brennstoffe wie Teeröl und Teer zum Betrieb von Dieselmotoren zu verwerten. Die Lösung dieser Aufgabe beruhte auf dem in der Durchführung nicht ganz einfachen Gedanken, die Verbrennung der schwer entzündbaren Brennstoffe mit einer kleinen Menge leichter entzündbaren Oeles im Zylinder einzuleiten. Dieser wenige Prozent des Gesamtbrennstoffverbrauches ausmachende Zündölzusatz — etwa 1 kg stündlich für je 100 PSe — wird durch eine besondere Brennstoffpumpe in den Zylinder des Dieselmotors eingespritzt und bewirkt eine tadellose Verbrennung der schweren Teeröle und selbst des Steinkohlenteers.

Während in der ersten Zeit für den Dieselmotor in Deutschland nur das teure Petroleum und dann das aus Braunkohlen abdestillierte Paraffinöl in verhältnismäßig geringen Mengen zur Verfügung stand, wurde im Auslande und dann auch in Deutschland das galizische Gasöl in großen Mengen zum Betrieb von Dieselmotoren verwendet. Der Zoll auf ausländische Gasöle, deren Preise unter dem Einfluß der Spekulation starke Schwankungen durchgemacht haben, betrug bis zum Jahre 1906 7,20 \mathcal{M} für 100 kg und wurde dann auf 3,60 \mathcal{M} und vom 16. November 1912 auf 1,80 \mathcal{M} ermäßigt, wobei gleichzeitig erschwerende Vorschriften über das spezifische Gewicht der einzuführenden Oele fallen gelassen wurden. Neuerdings führt sich das wesentlich billigere Steinkohlenteeröl als Brennstoff für Dieselmotoren größerer Leistung mit großem Erfolg ein, obwohl das Teeröl einige unangenehme Eigenschaften besitzt und gegenüber dem Gasöl den Nachteil aufweist, daß es bei

* In England dagegen, wo Steinkohlen mit höherem Stickstoffgehalt zur Verfügung stehen, haben sich die Mondgasanlagen viel schneller entwickelt, besonders in den Zentralen der elektrochemischen Großindustrie.

** St. u. E. 1911, 27. April, S. 684.

niedriger Temperatur Naphthalin ausscheidet, manchmal einen geringen Säuregehalt besitzt und bei bisweilen etwas ungleichmäßiger Beschaffenheit ziemlich stark riecht und einen etwas niedrigeren Entflammungspunkt aufweist. Außerdem liegen bereits vielversprechende, im praktischen Dauerbetrieb durchgeführte Versuche mit Gasölteer, dem Rückstand der Wassergaskarburierung, mit Gasöl und mit Steinkohlenteer* vor.

Flüssige Brennstoffe zum Betriebe von Dieselmotoren stehen in praktisch unbegrenzten Mengen zur Verfügung, auch wenn die Dieselmotoren sich in noch so großem Maßstabe weiter entwickeln sollten. Während Deutschland allein außer etwa 82 Millionen t Braunkohlen etwa 177 Millionen t Steinkohlen jährlich fördert und davon etwa 117 Millionen t für Krafterzeugung verbraucht, beträgt die Gesamtförderung der ganzen Erde an rohem Erdöl etwa 40 Millionen t; davon wird bisher nur ein verschwindender Bruchteil, weniger als 1%, zum Betriebe von Dieselmotoren verwendet. An Steinkohlenteeröl werden in Deutschland jährlich etwa 450 000 t als Nebenprodukt der Kokereien gewonnen, eine Menge, die zum Betriebe von rd. 1 Million PSe = 675 000** KW bei einem Belastungsfaktor von 25 %

* Dieselmotoren für Betrieb mit Steinkohlenteer sind der M. A.-N. von folgenden Firmen bestellt worden: Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen: 1 Motor von 100 PSe (in Betrieb seit Februar 1911); Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen: 2 Motoren von je 450 PSe, 1 Motor von 125 PSe (Nachbestellungen); Gowerkschaft Justine, Schottenbach, Hamborn: 1 Motor von 90 PSe; Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Völklingen: 1 Motor von 250 PSe.

** Gesamtleistung der vorhandenen 2500 deutschen Elektrizitätswerke am 1. April 1911 1 275 000 KW, darunter 799 Werke mit 818 000 KW mit Dampftrieb. Deutschlands ausnutzbare Wasserkräfte 1 500 000 PSe = 1 Million KW.

ausreichen würde und noch in schnellem Ansteigen begriffen ist. Dazu kommt als neuester Brennstoff für Dieselmotoren der Steinkohlenteer, der ebenfalls in großen Massen als Nebenprodukt abfällt, und zwar jährlich

	t
als Vertikalofenteer etwa	66 500
als Gasanstaltsteer von etwa 1600 deutschen Gasanstalten	375 000
als Kokereiteer etwa	900 000
insgesamt	1 341 500*

im Werte von rd. 28 000 000 \mathcal{M} . Aus dieser noch in ständiger Zunahme begriffenen Menge werden die obenerwähnten 450 000 t Teeröl abdestilliert.

Der Putzmaterial- und Schmierölverbrauch der Großgasmaschinen und der Dieselmotoren ist erheblich höher als der der Dampfturbinen, auch wenn das verbrauchte Schmieröl nach Reinigung wieder verwendet wird.

Die Betriebssicherheit, Lebensdauer und die Regelfähigkeit der Dampfturbinen, Großgasmaschinen und Dieselmotoren muß bei guter Werkstattausführung und guter Wartung und Instandhaltung als gleich angesehen werden. Eine entscheidende Ueberlegenheit besitzt jedenfalls eine vollständige Turbinenanlage mit Kesseln, Kondensation und Zubehör nicht, wenn auch die einfachere Bedienung der Dampfturbine allein nicht bestritten werden kann. (Schluß folgt.)

* Vgl. auch Glückauf 1912, 22. Juni, S. 996/1004; Zeitschrift des Bayer. Revisionsvorstands 1912, 31. Juli, S. 131/2; 30. Sept., S. 173/6; Engineering 1912, 23. Aug., S. 259; Gowerbblatt aus Württemberg 1912, 24. Aug., S. 315/7; Oelmotor 1912, September, S. 298/9; Engineer 1912, 6. Dez., S. 599; Schiffbau 1913, 26. Febr., S. 371/4.

Lohnfragen in hüttentechnischen Betrieben.*

Von Ingenieur Eduard Juon, Direktor des Balaschowski-Hüttenwerkes in Ascha-Balaschowskaja (Rußland).

Es gibt kaum eine andere Frage auf dem Gesamtgebiete menschlicher Arbeit, welche alle an ihrem Gang und an ihrer Entwicklung Beteiligten so allseitig und anhaltend in Atem hält, welche Gegensätze und Leidenschaften bei ihrer Beurteilung in solchem Grade anzufachen imstande ist, wie die Lohnfrage. Doch der Gegenstand der vorliegenden Betrachtung soll die Lohnfrage als Betriebsfrage behandeln; das sollte durch die Ueberschrift unterstrichen und dadurch sollte betont werden, daß der weite Begriff der Lohnfragen hier in die engeren Rahmen eines einzelnen Betriebes geschlossen, daß die Frage also nicht an und für sich, auch nicht vom Standpunkte des Unternehmers

* Nach einem vom Verfasser in der zweiten Versammlung russischer Berg- und Hüttenleute in St. Petersburg (1. bis 7. Mai 1913) gehaltenen Vortrag, zum Teil abgeändert, gekürzt und in deutsche Maß- und Münzwerte umgesetzt.

noch von demjenigen des Arbeiters, sondern von einem neutralen, technischen Betriebsstandpunkte aus betrachtet werden soll.

Es soll hier über Lohnungsmethoden gesprochen werden und darüber, wie durch Auswahl und Anpassung verschiedener Methoden im Einzelfalle der technische Erfolg des Betriebes gefördert werden kann. Daß der technische Erfolg des Einzelbetriebes in den meisten Fällen auch den Erfolg des ganzen Unternehmens beeinflussen wird, und daß andererseits auch die Lage des Arbeiters mittelbar mit dem Wohl und Wehe des von ihm bedienten Unternehmens im Zusammenhange steht, versteht sich von selbst.

Naturngemäß wird sowohl die technische als die wirtschaftliche Bedeutung der Lohnfrage um so größer sein, je größeren Raum der Posten der „Löhne“ in den Selbstkosten des Fertigerzeugnisses des betreffenden Unternehmens einnimmt. So wird die Bedeutung dieser Frage in der materialbearbeitenden

Industrie größer, in der materialgewinnenden verhältnismäßig geringer sein. In Hüttenwerken werden beispielsweise Walzwerke, in welchen der Arbeitslohn bis zu 18 *M* f. d. t und mehr beträgt, in größerer Abhängigkeit von Lohnverhältnissen stehen als Hochofenbetriebe, in welchen die Löhne mit etwa 1,80 *M* an den Erblasungskosten einer Tonne Roheisen beteiligt sind,* ganz abgesehen davon, daß die Technik des Walzens im allgemeinen höhere Ansprüche an das Arbeitermaterial selbst nötig macht.

Ferner ist es verständlich, daß durch Einführung von mechanischen Verfahren bzw. Maschinen die Schärpen der Lohnprobleme gemildert werden, wobei freilich die neu eingeführte Maschine, welche die frühere mehr oder weniger zahlreiche Gruppe von Arbeitern durch einige wenige Mann ersetzt, doch stets geistig höher stehende zu einer Mitarbeit mit der Maschine befähigte Leute beansprucht. Aber auch die Hebung der Arbeiterschaft in geistiger Hinsicht überhaupt führt schließlich zu einer vergrößerten Leistungsfähigkeit des Arbeiters und zu verbesserten technischen Endergebnissen. Westeuropäische Werke haben deshalb die Möglichkeit, ihre Arbeiter besser zu bezahlen als russische, ohne dabei die Lohnkosten für die Einheit der Erzeugung zu erhöhen, ja sie in vielen Fällen noch bedeutend niedriger zu halten. Von den einzelnen Betrieben eines Hüttenwerkes sind die mechanischen Werkstätten, Reparaturwerkstätten u. a. am meisten von den Lohnkosten abhängig. Gerade in Werkstätten und im weiteren Sinne im gesamten Maschinenbau spielt aber die Handarbeit eine wesentlich andere Rolle als in den eigentlichen hütten technischen Betrieben. Des weiteren ist die Lohnfrage gerade für Werkstätten im Laufe des letzten Jahrzehnts oft und gründlich untersucht** und von dem amerikanischen Ingenieur Taylor in eigenartiger Weise gelöst worden.† Es sollen deshalb die Werkstätten in nachfolgendem nicht berührt und der Standpunkt Taylors nur soweit erörtert werden, als er auch auf hütten technische Betriebe angewandt werden darf. Es mag aber hierbei erwähnt werden, daß gerade bei den zeitgemäßen Versuchen in der Werkstattorganisation der Zusammenhang zwischen Lohnungsfragen und technischem Erfolg bei den verschiedensten Gelegenheiten glänzend bewiesen werden konnte.

Im allgemeinen sind die Arten, wie menschliche Arbeit in Betrieben bewertet wird, recht mannigfaltig. Nach ihren Grundlagen lassen sie sich jedoch in drei große Hauptgruppen zusammenfassen.

I. Es wird die Arbeit nach der Zeit bewertet, welche verbraucht worden ist, ganz unabhängig von der Menge

* Die Zahlen sowie alle anderen in nachfolgendem dargestellten Ergebnisse beziehen sich vornehmlich auf südrussische Verhältnisse.

** S. St. u. E. schon 1902, 1. Jan., S. 36.

† Werke von Taylor „Shop Management“ und „The Principles of scientific Management“, auch in deutscher Uebersetzung (bei Jul. Springer, Berlin); s. St. u. E. 1908, 29. Juli, S. 1101 ff. und 1907, 17. Juli, S. 1053 ff., 1912, 11. Jan., S. 48/52.

der in dieser Zeit geleisteten Arbeit. (Gewöhnlicher Tagelohn.)

II. Es wird die wirklich geleistete Arbeit bezahlt, unabhängig von der für diese Arbeit aufgewendeten Zeit. (Stücklohn, Akkordlohn.)

III. Es werden die Grundsätze der ersten zwei Gruppen bei der Bewertung vereinigt; d. h. der Arbeiter erhält einen festen Tagelohn, zu welchem dann noch gewisse Zusätze für die wirklich geleistete Arbeit hinzukommen. (Prämien und Gratifikationssysteme.)

Es ist ferner eine Anteilnahme der Bediensteten an dem Gewinn des Unternehmens möglich. Diese Art der Bezahlung wird jedoch meistens nur höheren Angestellten gegenüber geübt. Arbeitern gegenüber zeitigte solch ein Verfahren unseres Wissens keine Früchte.* Jeder dieser Grundsätze besitzt bei seiner Anwendung in jedem Einzelfalle sowohl seine Vorzüge wie seine Mängel.

1. Der gewöhnliche Tagelohn stellt gute und schlechte Arbeiter in der Bewertung einander gleich. Er gibt dem Arbeiter somit keinerlei Anregung zur Entfaltung besonderen Eifers. In den meisten Fällen wird der Tagelöhner das Mindestmaß seines Könnens anwenden; er wird meistens nur gerade genug leisten, um nicht wegen Untätigkeit entlassen zu werden. Nichts wird ihm so gleichgültig sein wie das technische Ergebnis seiner Arbeit. Die Anwendung des bloßen Tagelohnes sollte nur bei Vorhandensein von ausgezeichneten Aufsehern und Meistern zulässig sein. Letztere sind aber bekanntlich recht selten.

2. Stücklohn, welcher in mechanischen Werkstätten große Verbreitung besitzt und sich hier unter Voraussetzung einer richtigen Veranschlagung sehr gut bewährt, ist in hütten technischen Betrieben, wo an der Herstellung eines einzelnen Erzeugungsstückes — sei es ein Roheisenabstich, eine Stahlschmelzung oder ein einzelnes Walzwerkserzeugnis — ganze Gruppen von Arbeitern recht verschiedenen Wertes beteiligt sind, leider fast gar nicht zu gebrauchen.

3. Somit bleibt für die Mehrzahl der Hüttenbetriebe nur die dritte Art der Bewertung übrig, welche Tagelohn und Prämien in sich vereinigt, wobei ganze Gruppen von Arbeitern an den Prämien beteiligt sein müssen. Diese Art von Lohn hat denn auch in der Tat in Hüttenwerken die größte Verbreitung.

Die Aufgabe einer technisch vernünftigen Lohnorganisation besteht nun darin, aus der großen Anzahl von Prämienberechnungen die zweckmäßigeren herauszusuchen und sie mit den technischen Anforderungen des betreffenden Betriebes in Uebereinstimmung zu bringen. Die Grundsätze, welche der Umformer der Lohnorganisation für Werkstattarbeit, Taylor, sozusagen als Ideal vor sich sieht: „Hohe Arbeitslöhne bei niedrigen Selbstkosten“ und „Nur für hervorragende, erstklassige Arbeit den Höchstlohn“ — können ohne weiteres auch

* S. jedoch entgegengesetzte Meinung in St. u. E. 1903, 15. Aug., S. 955/6.

auf hüttentechnische Betriebe übertragen werden. Taylor führt in Werkstätten für jede einzelne Arbeit bekanntlich nicht nur einen Grundpreis, sondern auch eine Grundzeit ein, in welcher die Arbeit geleistet werden muß. Dann bezahlt er weder für die Arbeitszeit noch für das abgelieferte Stück, sondern für die Zeit, welche für die Fertigung eines Stückes aufgewandt worden ist. Alle Bestrebungen des Arbeiters werden somit auf möglichste Zweckmäßigkeit und möglichste Schnelligkeit seiner Arbeitsrichtungen gerichtet. Auch in der Hüttentechnik gibt es verschiedene Arbeiten, bei welchen sich solche Lohnverrechnungen mit Vorteil anwenden lassen. Das sind diejenigen Arbeiten, bei welchen die Richtungen jedes einzelnen Arbeiters genau gemessen und für die Zeiteinheit berechnet werden können. Als Beispiel sei ein von Taylor selbst erzählter Fall angeführt:

In dem Werke der Bethlehem Steel Co. waren 75 Mann damit beschäftigt, die von fünf Hochöfen erzeugten Roheisenbarren aufzuräumen und zu verladen. Jeder Barren wog etwa 92 Pfund, und von einem Arbeiter konnten täglich $12\frac{1}{2}$ t verladen werden. Während des spanisch-amerikanischen Krieges hatten sich 80 000 t Roheisen auf dem Fabrikhof angesammelt, die nach Beendigung des Krieges schnell verladen und versandt werden mußten. Mit der Organisation dieser Arbeit wurde Taylor beauftragt. Er brachte es fertig, durch Auswahl der Leute und genaue Feststellung ihrer körperlichen Kräfte statt der früheren $12\frac{1}{2}$ t 47 t für den Arbeiter und Tag zu verladen; dabei durften die Arbeiter sich nach dem Heben und Forttragen von je 10 bis 20 Barren eine Zeitlang erholen, so daß sie im ganzen noch 58% ihrer Arbeitszeit ruhen konnten. Freilich wurden die Leute jetzt anstatt mit 1,15 mit 1,85 \$ täglich bezahlt. Nach Beendigung der Verladung wurden die ausgesuchten und an gute Arbeit gewöhnten Leute auch weiter als Verlader auf dem Werke belassen; die ständige Anzahl der Arbeiter beim Aufräumen des Gießereihofes konnte um viermal verringert werden, während die täglichen Kosten des Aufräumens und Verladens von 86 Dollar auf 45 Dollar sanken.

Die Taylorsche Lohnverrechnung kann in Hüttenwerken z. B. bei vielen Aus- und Verladungen, bei Beschickungsarbeiten an Oefen, bei Wegschaffen von Schlacken, bei Umschauelungen verschiedenster Art, wenn es sich um einigermaßen gleichmäßige Materialien handelt, angewandt werden. Es würde bei Einführung der Organisation in erster Linie darauf ankommen, die höchste Leistungsfähigkeit des Arbeiters zu ermitteln und ihn zu einer möglichst zweckentsprechenden Einteilung seiner Arbeitsbewegungen anzuleiten.

Der menschliche Organismus ist eine Maschine, welche an und für sich mit sehr geringen Nutzeffekten arbeitet. Da bei der Verwendung des Menschen als mechanische Kraft nur ein Teil der Nutzeffekte im Sinne der gewünschten Kraftentfaltung ver-

wendet werden kann, so wird selbstredend der Mensch stets eine außerordentlich teure Maschine bleiben. Wie unvollkommen menschliche Arbeit im Sinne der Kraftausnutzung ist, kann ein jeder Betriebsbeamte feststellen, wenn er es versucht, mit der Uhr in der Hand längere Zeiträume hindurch Gruppen von Arbeitern bei ihrer Arbeit zu beobachten. Am besten ist es, falls man keine Uebung hierin hat, einen einzelnen Mann mittlerer Arbeitsfähigkeit zwecks Beobachtung auszusuchen; nur muß man möglichst unauffällig dabei bleiben, denn wenn der betreffende Mann merkt, daß er beobachtet wird, so beunruhigt ihn das, er gerät in Hast, und das Bild verschiebt sich. Vor allen Dingen muß man sich klar werden, welche von den durch den Arbeiter ausgeführten Bewegungen zweckmäßig sind, und welche als überflüssig erscheinen bzw. gar nichts mit der Arbeit zu tun haben. Dann müssen alle Bewegungen des Arbeiters genau — nach Sekunden gemessen — verzeichnet und klassiert werden. Um die Beobachtung nicht zu erschweren, teilt man die Tätigkeit des Arbeiters in nur drei Hauptgruppen seiner Bewegungen:

1. solche ausgeführte Bewegungen, die unbedingt für die zu leistende Arbeit notwendig sind,
2. solche Bewegungen, die nicht für die Arbeit erforderlich wären, — also entweder unzweckmäßige oder überflüssige oder gar nicht mit der Arbeit in Zusammenhang stehende, und
3. Ruhe, welche in Nichtstun, Sichumschauen oder in Erholung zugebracht wird.

Meistens wird man erstaunt sein, welch geringe Nutzwerte hierbei festgestellt werden. In Zahlentafel 1 sind die mittleren Ergebnisse von derartigen Beobachtungen zusammengestellt, welche in einem anerkanntermaßen hervorragend gut organisierten Stahlwerk eines größeren südrussischen Hüttenwerks gemacht wurden; die Zahlen sind auf Grund einer sehr großen Reihe von Einzelbeobachtungen, welche sich auf die verschiedensten Zeiten, Verhältnisse und Personen bezogen, berechnet worden, wobei jedoch Ausnahmen ausgeschlossen wurden. Der Arbeitstag hatte 12 Stunden, einschließlich einer anderthalb bis zweistündigen Unterbrechung. Diese Unterbrechung wurde bei der Berechnung der Zahlentafel nicht abgezogen, sondern als „Ruhe“ gerechnet.

Wir sehen, daß hier die Ausnutzung der Zeit um so unvollkommener war, je mehr Zeit in unnützen und überflüssigen Bewegungen vergeudet wurde. Ferner sehen wir, daß bei diesen Arbeiten in dem gut eingerichteten Werk durchschnittlich nur 18% der Arbeitszeit im technischen Sinne nutzbringend verbracht wurden. Der wirkliche Durchschnitt aus allen Arbeiten wird aber noch bedeutend unter diesem Wert liegen. Eine ähnliche Beobachtung an Schrottfahrern bei Siemens-Martin-Oefen von 20 t Fassungsraum einer alten Uraler Hütte ergab nur 8% nutzbringender Bewegungen, d. h. nicht einmal halb soviel, wie in unserer Zahlentafel angege-

Zahlentafel 1. Nutzbringende Ausnutzung der Arbeitszeit.

Arbeitergruppen	Der gesamte Arbeitstag wurde (in Hunderteln der Zeit) ausgefüllt durch:			Bemerkungen
	Im Arbeitssinne nützliche Bewegungen	Unnütze und überflüssige Bewegungen	Ruhe, d. h. Nichtstun	
1. Schrottfahrer (Chargierer), welche 30-t-Siemens-Martin-Oefen zu beschicken haben	18	10	72	Gilt als schwerste Arbeit in genanntem Betrieb. Arbeit bei sehr hoher Temperatur.
2. Gießgrubenarbeiter (Aufräumen und Fertigmachen der Gießgrube)	14	11	75	
3. Gasstocher bei den Gaserzeugern (Kohlenaufgabe und Stochern)	10	13	77	Akkordarbeit. Der Lohn wird für die Tonne gefertigten Materials berechnet und der ganzen Kolonne bezahlt.
4. Arbeiter bei der Aufräumung kleiner Stahlblöcke (Reinigen und Laden der Blöcke).	41	9	50	
5. Zerkleinern von Dolomit und anderen Materialien in Kollermühlen	8	14	78	

Ferner finden wir in der Zahlentafel eine Arbeitergruppe mit dem auffallend hohen Nutzwert von 41 %. Das sind Akkordarbeiter; sie haben kleine, 130 bis 190 kg schwere Eisen- und Stahlblöcke von Grat und Wurzeln zu reinigen, diese mit Hand auf kleine Wagen zu laden und aus der Halle herauszuführen. Der Lohn — 25 M für 100 t gefertigter Blöcke — wird unter den Arbeitern dieser Gruppe im Verhältnis zu den verfahrenen Schichten eines jeden geteilt. Die Aussicht, daß bei einer Verlangsamung der Arbeit die Zahl der Arbeiter vergrößert und folglich der Verdienst verkleinert werden kann, dient als Ansporn bei der Arbeit, wobei jeder Arbeiter von den anderen beaufsichtigt wird. Für Mann und Tag kommen bei dieser Arbeit durchschnittlich je 35,5 t geladener Blöcke — eine Leistung, die sich der durch Taylor in der Bethlehem Steel Company bei den Roheisenverladern erzielten Durchschnittsleistung nähert. Die genannten Akkordarbeiter haben einen guten monatlichen Durchschnittsverdienst von 200 M.

Die nächstfolgende Höchstzahl in der Zahlentafel kommt auf die Schrottfahrer (18 %). Doch auch diese sind materiell an der Schnelligkeit ihrer Arbeit beteiligt, indem sie eine Prämie für die Geschwindigkeit der Ofenbeschickung erhalten. Alle anderen in der Zahlentafel aufgeführten Arbeiter sind in ihrem Verdienst nicht unmittelbar von der Güte ihrer Arbeit abhängig. Somit fällt schon in diesen wenigen Beispielen das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Arbeitseifer und Art der Lohnberechnung auf.

Die in der Zahlentafel 1 zutage tretenden Wirkungswerte menschlicher Arbeit lassen sich auch auf anderem Wege ermitteln. Wenn man jede einzelne Arbeit in die einzelnen dabei notwendigen Vorrichtungen, also sozusagen in ihre Elemente, zerlegt und dann aus einer großen Anzahl von Einzelbeobachtungen die Durchschnittsdauer jeder einzelnen Vorrichtung feststellt, so kann man den Nutzwert der Arbeit für jeden Einzelfall auch rechnerisch

ermitteln. Führen wir beispielsweise solche Rechnung in bezug auf die in der Zahlentafel aufgeführte Arbeit eines Gasstochers durch, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen:

Jeder Siemens-Martin-Ofen von 30 t in dem betreffenden Werk wird mit je drei Gaserzeugern (Bauart Siemens, ohne Rost) betrieben, jeder Gaserzeuger von je einem Mann bedient. Ein Gaserzeuger vergast durchschnittlich je 9,8 t Kohle in 24 Stunden, d. h. je 4,9 t Schicht. Die Arbeit des Gasstochers besteht in der Aufgabe dieser Kohle und im öfteren Stochern von oben durch die Schürflöcher; außerdem muß einer der drei Gasstoche eines Ofens abwechselnd bei der Reinigung der Gaserzeuger seines Ofens mithelfen. Die Arbeit des Gasstochers besteht somit aus folgenden einzelnen Vorrichtungen:

1. Aufgabe von 4,9 t Kohle mittels Schaufel, welche 5,75 kg Kohle faßt. Jedes Arbeitselement (d. h. sich bücken, Kohle fassen, sich umdrehen, Kohle in den Kasten schütten und sich abermals umdrehen) beansprucht 4 Sekunden

$$\text{im ganzen: } \frac{14900 \cdot 4}{5,75 \cdot 60} = 56,7 \text{ Minuten.}$$

2. Stochern von einer Seite des Gaserzeugers nach Aufgabe von durchschnittlich je 128 kg; jedes Stochern von je 12 Sekunden Dauer,

$$\text{im ganzen: } \frac{4900 \cdot 12}{128 \cdot 60} = 7,6 \text{ Minuten.}$$

3. Aushilfe bei der Reinigung der Gaserzeuger zu 1/4 Stunden im Tag auf jeden Gasstoche, wobei durchschnittlich zu 20mal nach je 11 Minuten mit einem Hammer auf die Brechstango zu schlagen ist. Jeder Einzelschlag dauert je 1,2 Sekunden. Von der Arbeitsbühne der Gaserzeuger zum Rost hinuntersteigen und zurück 3/4 Minuten. Heranholen von Wasser 1 Minute,

$$\text{im ganzen: } \frac{75}{11 \cdot 20 \cdot 1,2} + 1,75 = 4,48 \text{ Minuten.}$$

An Arbeiten insgesamt somit:

$$56,7 + 7,6 + 4,5 = 68,8 \text{ Minuten.}$$

d. h. 9,5 % des ganzen Arbeitstages.

Durch Beobachtung fanden wir (s. Zahlentafel 1) 10 %.

Es wird wohl nicht auf Widerspruch stoßen, wenn wir solch einen geringen Nutzeffekt als zu gering bezeichnen. Wenn auch ein menschliches Wesen nicht ununterbrochen nur nützliche Bewegungen ausführen kann, so sind Nutzwerte von 40 und 50 % bei vernunftgemäßer Regelung und Verteilung der Bewegungen sicher erreichbar. Das beweisen nicht nur Leistungen in westeuropäischen und amerikanischen Betrieben, sondern auch die in unserer Zahlentafel 1 verzeichneten Akkordarbeiter, ferner die große Menge nutzlos geleisteter Bewegung. Mit anderen Worten: es könnte unter der nötigen Anregung und bei entsprechender Bezahlung der Arbeiter in seiner Berufstätigkeit, ohne Nachteil für sein Wohl, vier- bis fünfmal leistungsfähiger sein, als er gegenwärtig sogar in gutingerichteten Hüttenbetrieben noch ist.

Bis hierher sprachen wir nur über Geschwindigkeit der Arbeitsverrichtung, d. h. über die Leistung des Arbeiters in der Zeit. Die Nützlichkeit menschlicher Arbeit kann und muß aber technisch auch noch von anderen Standpunkten aus betrachtet werden. Außer der Leistung in der Zeit gibt es noch Leistungen in der Güte und in der Sparsamkeit der Arbeitsverrichtungen. Diese Werte der Arbeit sind schwerer zu berechnen, weil sie sich ziffernmäßig nicht so leicht darstellen lassen wie die leicht zu messende Zeit der Arbeitsverrichtung. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß auch in diesen Hinsichten die Nutzwerte der Arbeit sich noch bedeutend steigern lassen.

Bei der technischen Bewertung menschlicher Arbeit müssen aber alle Vorzüge derselben Berücksichtigung finden. Alles, was zu Nutzen des technischen Betriebes vom Arbeiter zu wünschen oder zu verlangen ist, muß einerseits unbedingt verlangt, andererseits aber auch unbedingt vergütet bzw. entsprechend bezahlt werden. Selbstredend soll damit nicht gesagt sein, daß es Arbeiter gibt, welche ganz unabhängig von der Vergütung ihre ganze Kraft in ihre Arbeit einsetzen und dabei von bestem Willen beseelt sind. Es mag sogar die Zahl solcher Arbeiter eine recht große sein. Aber erstens arbeitet doch schließlich jeder Fabrikarbeiter um sein Stück täglich Brot, und es werden sich schwerlich solche Arbeitsfanatiker finden, die sich nur um der Schönheit der Arbeit willen anstrengen. Zweitens — und das ist hier die Hauptsache — braucht es selbst der gewissenhafte Arbeiter durchaus nicht immer zu wissen, wie er im gegebenen Augenblick technisch besser arbeiten könnte; mitten in der Arbeit kann beispielsweise die Frage vor ihm auftauchen, was technisch vollkommener wäre: an Material zu sparen, selbst wenn dadurch die Güte der Erzeugung beeinträchtigt werden könnte, — oder ob neben der Güte des Erzeugnisses weder Materialverbrauch noch Arbeitsdauer von Belang sind. Oder etwa: Erscheint es lohnend, die Geschwindigkeit der Arbeit ein wenig zu verringern, wenn hierdurch der Verbrauch von Rohmaterial um einen gewissen Betrag vermindert werden könnte? und ähnliches.

Bei einer richtigen und gerechten, technisch vollkommenen Lohnberechnung, bei einer einwandfreien Bewertung der Arbeit darf es aber weder eine Abhängigkeit des technischen Betriebes von der Gewissenhaftigkeit des einzelnen Arbeiters geben, noch dürfen Fragen in der Art der bezeichneten dem gewissenhaften Arbeiter die Arbeit erschweren.

Bei vernunftgemäßer Lohnberechnung muß der Arbeiter so arbeiten können, wie es für ihn persönlich und nur für ihn am vorteilhaftesten ist. Gerade solch ein Arbeiten muß dann auch für den technischen Betriebsgang am förderlichsten sein. Und eben in der harmonischen Vereinheitlichung der beiden scheinbar so entgegengesetzten Bestrebungen von Einzelarbeiter und Unternehmen als Ganzes besteht die große Hauptaufgabe einer technisch-vernünftigen Arbeitsbewertung, eine Aufgabe, welche durch die meisten bestehenden Löhnungsmethoden nur sehr unvollkommen gelöst wird. Jede besondere Dienstleistung, jede bewirkte Ersparnis, jedes Eintreten für das technische Gelingen im Betriebe muß dem Arbeiter bei der Löhnung entgolten werden.

Bei der Neueinführung einer Lohnberechnung oder bei der Änderung einer solchen muß der Leiter sich deshalb vorerst vollkommen klar darüber sein, was er von seinen Arbeitern verlangen will.

Ganz allgemein müssen folgende Anforderungen gestellt bzw. folgende Leistungen bezahlt werden:

1. Es muß sich der Arbeiter täglich zur Verfügung des Arbeitgebers einstellen und die ihm zugewiesene Arbeit in Angriff nehmen. Dafür erhält er einen vereinbarten Tagelohn = A.

2. Für das technische Gedeihen des Betriebes ist es außerordentlich wünschenswert, daß die Arbeit möglichst schnell vor sich geht. Jede über die festgesetzte Norm gehende Geschwindigkeit der Arbeit muß besonders vergütet werden. Die Prämie für Geschwindigkeit der Arbeit, welche der in der Zeiteinheit geleisteten Arbeitsmenge proportional sein muß, sei = V.

3. Es ist ferner wünschenswert, daß bei möglichst schnellem Arbeiten Erzeugnisse möglichst hoher Güte gefertigt werden. Einen weiteren Zuschlag zum Lohn würde die Prämie für hervorragende Erzeugnisgüte bilden; sie sei = Q.

4. Technisch wichtig ist es, den Verbrauch von Materialien, Maschinen und Werkzeug in möglichst engen Grenzen zu halten. Für ein in diesem Sinne sparsames Arbeiten ist dem Arbeiter ein weiterer, den gemachten Ersparnissen proportionaler Zuschlag zum Lohn in Anrechnung zu bringen. Es sei diese Ersparnisprämie = E.

So beträgt bei vernunftgemäßer Bewertung der Gesamtverdienst des Arbeiters:

$$S = A + (V + Q + E),$$

wobei V, Q und E gleichzeitig auch der Größe A proportional sein müssen.

Es sei in folgendem kurz bezeichnet, in welcher Weise jede der genannten Prämien für sich den technischen Erfolg der Arbeit beeinflussen kann.

I. Die Bedeutung der Arbeitsgeschwindigkeit für den Betrieb kann verschieden sein, je nachdem ob die betreffende Arbeit einen selbständigen (schaffenden) Teil des entsprechenden Betriebes bildet, oder ob sie eine Hilfsarbeit im Betriebe ist. In ersterem Falle bedeutet eine Vergrößerung der Arbeitsgeschwindigkeit gleichzeitig auch eine Vergrößerung der Erzeugung in der Zeiteinheit; im zweiten Falle kann die Erzeugungshöhe durch die Geschwindigkeit der Arbeit nicht beeinflußt werden.

Es gibt außer der Verringerung an Arbeitslöhnen noch eine ganze Reihe anderer technisch wichtiger Umstände, welche durch die Erhöhung der Erzeugung eines Betriebes in der Zeiteinheit günstig beeinflußt werden können. Mit erhöhter Erzeugungsfähigkeit sinkt der auf die Erzeugniseinheit fallende Verschleiß von Erzeugungsmitteln; dies gilt vor allem von metallurgischen Oefen, deren Reparatur und Instandhaltung somit bei hoher Erzeugung billiger zu stehen kommt als bei niedriger. Zugleich sinkt dann auch der Verbrauch von Zustellungsmaterialien.

Der Verbrauch von Brennstoff an metallurgischen Oefen bleibt sich in der Zeiteinheit bei beliebiger Arbeit beinahe gleich. Der sicherste Weg zur Einschränkung des bezüglichen Brennstoffverbrauchs liegt in der Vergrößerung der Erzeugung in der Zeiteinheit. Ferner ist es verständlich, daß bei vergrößerter Erzeugungsfähigkeit auch die allgemeinen und die Abteilungskosten des Betriebes und des ganzen Unternehmens sinken müssen, daß die Umtriebszeit des Betriebskapitals verkürzt, Abschreibungen und Tilgungen erleichtert werden.

Kurzum, es ist die Vergrößerung der Erzeugungsfähigkeit, sofern sie ohne nennenswerte Ausgaben erreicht wird, das mächtigste Mittel, um die Selbstkosten des Erzeugnisses in allen Punkten, auf allen Posten herunterzudrücken. Deshalb darf bei denjenigen Arbeiten, deren Geschwindigkeit die Erzeugungsfähigkeit unmittelbar beeinflussen kann, kein Mittel gespart werden, welches den Arbeiter zu schnellerer Arbeitsverrichtung anregen kann. Als bestes Mittel hierzu kann eine angemessene Prämie für Arbeitsgeschwindigkeit gelten. Da aber bei vergrößerter Geschwindigkeit jede weitere Vergrößerung derselben immer schwieriger wird, so muß der Prämiensatz ein progressiv steigender sein.

Bei denjenigen Arbeiten, bei welchen eine Beschleunigung an und für sich keinen Einfluß auf die Höhe der Erzeugungsfähigkeit ausüben kann, muß bei der Einführung einer Prämie viel vorsichtiger vorgegangen werden. Es ist von Vorteil, bei diesen Arbeiten die Prämie von der Anzahl der bei den einzelnen Arbeitsverrichtungen beschäftigten Arbeiter abhängig zu machen. Je geringer die Anzahl der Arbeiter, desto höher muß die Prämie für den einzelnen ausfallen. Bei solcher Abhängigkeit werden die Arbeiter selbst um die Verringerung der Arbeiterzahl bis zu gewissem Grade bestrebt sein.

II. Die zweite Gruppe von Prämien, welche sich auf die Güte der Arbeit bezieht, kann im Ver-

gleich mit der ersten Gruppe nur beschränkte Anwendung finden. Meistens wird die Güte des Erzeugnisses erst nach endgültiger Fertigstellung desselben zum Ausdruck kommen; folglich können auch die genannten Prämien in größerem Maßstab nur in solchen Betrieben angewandt werden, welche direkt für den Markt arbeiten. Eine schwer fühlbare Abhängigkeit des Verdienstes der höherstehenden Arbeiter — Meister, Vorarbeiter, Aufseher — von der Menge erzeugten Ausschusses wird für die Technik des Betriebes stets von Nutzen sein. Für hohes Ausbringen hoher Güte müssen Belohnungen gezahlt werden; doch müssen die Gesamtbeträge solcher Belohnungen natürlich stets nur geringen Teilen derjenigen Mehrwerte gleich sein, die von der Erhöhung der Güte usw. erwartet werden können.

Zu den Güteprämien gehören die Prämien für das Ausbringen an nutzbarem Metall bei allen möglichen hüttentechnischen Verfahren. Auch können Prämien für die Güte des erzeugten Gases an Gasöfen nicht nur eine Ersparnis an Brennstoff, sondern auch eine günstige Beeinflussung des technischen Ganges metallurgischer Oefen herbeiführen.

Sehr wichtige Arbeiten in hüttentechnischen Betrieben, bei welchen eine Güteprämie unbedingt erforderlich erscheint, sind die Arbeiten beim Bau, Umbau und Instandhaltung metallurgischer Oefen und Ofenteile. Die Anzahl der in einer Ofenreise geleisteten Chargen und Güsse bzw. der ausgehaltenen Hitzten wird, bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen, der Güte der von den Maurern geleisteten Arbeit entsprechen. Es kann deshalb eine Prämie für gutes Arbeiten der Maurer recht einfach berechnet werden. Dabei müssen aber nicht nur die ganzen Oefen, sondern jeder der Ofenteile für sich berücksichtigt werden. In gewissem Gegensatz hierzu befindet sich die Forderung, daß Reparaturarbeiten an Oefen meistens möglichst schnell ausgeführt werden sollen. Es werden außer den Prämien für die Güte der betreffenden Arbeiten auch solche für die Geschwindigkeit derselben ausgesetzt. In solchem Falle müssen die Geschwindigkeitsprämien in vollständiger Abhängigkeit von den Güteprämien stehen und sollten erst nach dem erbrachten Beweis der hohen Güte der ausgeführten Reparaturen zugleich mit der Güteprämie zur Auszahlung kommen.

III. Die Prämien für Ersparnisse in der Arbeit umfassen sehr verschiedenartige Beziehungen. Sehr verschwenderisch geht der Arbeiter gewöhnlich mit kleineren Gebrauchsgegenständen, wie Handschuhen, Lederschurzen, leinenen Säcken, Stricken, Eimern, Krügen usw. um, wobei jede versuchte Einschränkung hierin stets Aufregung hervorruft. Durch Einführung angemessener Ersparnisprämien läßt sich dieser Verschwendung wirksam entgegen-treten.

In technischer Hinsicht von viel größerer Bedeutung sind freilich die möglichen Ersparnisse an Rohstoffen und Werkzeug. Ersparnisprämien für Schmiermittel, für Brennstoffe, für Zustellungsmaterialien usw. werden oft am Platze sein. Ersparnisprämien

beim Verbrauch von feuerfesten Steinen und Materialien, von Trichtern und Eingüssen beim Vergießen von Metall, von Kokillen und Gußplatten u. a. können in einer ganzen Reihe von Fällen von günstigstem Einfluß sein. Sogar der Verbrauch von Gas in Herdöfen könnte durch eine Ersparnisprämie auf Kohle heruntergedrückt werden. Bei der Anwendung solcher Prämien müßte jedoch in der Einführung von Verbrauchsnormen besondere Vorsicht walten. Es muß nicht nur der bisher übliche Durchschnittsverbrauch, sondern auch der theoretisch berechnete Verbrauch berücksichtigt werden.

Auch dürfen Ersparnisprämien nicht so beschaffen sein, daß es dem Arbeiter vorteilhaft erscheint, auf Kosten der Haltbarkeit der Mechanismen oder auf Kosten der Erzeugungsfähigkeit Ersparnisse zu machen, deshalb müssen Materialersparnisprämien stets durch die entsprechenden Erzeugungs- und Ofenhaltbarkeitsprämien vollkommen aufgewogen werden und von den letzteren abhängig sein. Aber auch die Prämien für Ofenhaltbarkeit sind ihrerseits zu den Ersparnisprämien zu rechnen. Wie wichtig die letztgenannten Prämien sind, geht schon aus ihrer ziemlich allgemeinen Verbreitung hervor. Zu den Materialien, an welchen gespart werden kann, gehört auch das Arbeitermaterial selbst, d. h. die Arbeiter in Person. Da die weitaus größte Zahl der Unfälle in Hüttenwerken Unvorsichtigkeit oder Leichtsinns der Verunglückten zur Ursache hat, so läßt sich auch hierbei durch Einführung passender Prämien eine Besserung erreichen.

Aus der Aufzählung, welche auf Vollständigkeit durchaus keinen Anspruch macht, geht schon hervor, wie verschiedenartige Zusammenhänge bei einer richtigen Arbeitsbewertung berücksichtigt werden müssen.

In bereits eingerichteten und eingearbeiteten Betrieben kann aber zu den Prämien noch ein anderer Zuschlag zum Lohn — die Belohnungen für gewisse Höchstleistungen (Rekorde) in der Arbeit — hinzugefügt werden. Zur Aufstellung von Höchstleistungen können alle technischen Leistungen, soweit sie sich einfach und zahlenmäßig darstellen lassen, herangezogen werden. Während also die Prämie einen ständigen Teil des Lohnes bildet, würden die Belohnungen für Höchstleistungen seltene einmalige Bezüge vorstellen. In solchen Betrieben, in welchen ein einigermaßen gut eingearbeiteter Arbeiterstamm vorhanden ist, kann durch eine derartige Beachtung und Unterstreichung von Höchstleistungen die Leistungsfähigkeit erhöht und die Arbeit belebt werden.

Es sind hier nur die ganz allgemeinen Grundsätze gekennzeichnet worden, deren Einhaltung bei einer technisch-vernunftgemäßen Arbeitsbewertung wünschenswert wäre. In der praktischen Anwendung wird ein jeder dieser Grundsätze zu einem anderen Prämiensatz führen. Die einzelnen Prämiensätze werden im allgemeinen von folgenden Umständen abhängig sein:

1. Von dem Werk, in welchem die Arbeit bewertet werden soll, und von allen besonderen Bedingungen, unter welchen das Werk arbeiten muß.

2. Von dem Betrieb des betreffenden Werkes und den technischen Arbeitsbedingungen.

3. Von der einzelnen Arbeitsverrichtung im betreffenden Betrieb.

4. Von den allgemeinen Eigenschaften und der Lage der Arbeiter, von der allgemeinen Höhe ihrer Entwicklung in technischem und in geistigem Sinn.

5. Von den Lohnsätzen, die bisher Geltung hatten. Es wird, mit anderen Worten, die praktische Anwendung der gekennzeichneten Grundsätze für jeden Einzelfall eine verschiedene sein.

Als Beispiel sollen in folgendem die einzelnen Arbeiten eines dem Verfasser vertrauten Betriebes eines Stahlwerkes aufgezählt werden mit der Bezeichnung derjenigen Prämien, welche für jede der einzelnen Arbeitergruppen vom technischen Standpunkte aus als passend erscheinen, wobei neben jeder Prämienart auch diejenigen technischen und wirtschaftlichen Vorteile verzeichnet sind, welche bei Einführung der betreffenden Prämien erwartet werden dürfen. Es wird ein gut eingerichtetes Siemens-Martin-Werk vorausgesetzt, welches gegen 210 000 t Stahlblöcke jährlich, nur Massenware, also keine besonderen Stähle und keinen Stahlguß, liefert, mit flüssigem Einsatz und sehr wenig kaltem Material, in basischen Oefen, nach dem Erzprozeß arbeitet und keine Chargiermaschinen besitzt. Die Zeichen in der nachfolgenden Zahlentafel 2 haben folgende Bedeutung:

1. In der Spalte der Prämien:

V = die Prämie für Geschwindigkeit der Arbeit überhaupt.

V-_{Arb.} = dieselbe, bei verkürzter Anzahl der Arbeiter, d. h. wenn die Prämie von der Anzahl der Arbeiter abhängig ist, wie oben gezeigt wurde.

Q = Prämie für Güte der Arbeit.

E = Prämie für Ersparnisse bei der Arbeit.

R = Belohnungen für Höchstleistungen (Rekorde).

Eingeklammert (...) neben den Zeichen sind die Posten genannt, auf welche sich die betreffenden Prämien oder Höchstleistungen beziehen.

Die Hauptprämien für jede Gruppe sind durch gesperrten Druck kenntlich gemacht. Die Nebenprämien, welche von den Hauptprämien abhängig sind, sind in große Klammern eingeklammert [...], wobei die Abhängigkeit durch einen Pfeil → angedeutet wird.

2. In der Spalte der technischen Vorteile:

Arb. = Verminderung der Arbeiterzahl.

Pr. = Vergrößerte Leistungsfähigkeit (Erzeugung in der Zeiteinheit).

Mat. = verminderter Materialverbrauch.

Br. = verminderter Brennstoffverbrauch.

Gs. = verbessertes Gas.

Rep. = Ersparnisse an Reparaturen.

O-R. = Technische Arbeitsergebnisse der Oefen (verlängerte Ofenreise).

G. = erhöhte Güte des Erzeugnisses.

3. In der Spalte der wirtschaftlichen Vorteile:

All. = Ersparnisse auf allen Posten.

L. = Ersparnisse an Arbeitslöhnen.

Abt. = Ersparnisse in Hilfsabteilungen des Werkes.

Eink. = Ersparnisse beim Einkauf von Rohmaterial, Ersatzteilen, Werkzeug u. a.

Verk. = Mehrerlös durch erhöhte Güte des Erzeugnisses.

Gen. = Ersparnisse in allgemeinen Ausgaben und Verwaltungskosten.

Zahlentafel 2. Prämientafel eines Martinstahlwerkes.

Art der Arbeit	Arbeitergruppen	Prämie als Zuschlag zum Tagelohn	Welche Posten durch die Prämien beeinflusst werden sollen	
			Technische	Wirtschaftliche
1. Gaserzeugung:				
a) Kohlenaufgabe	Kohlenfahrer	V-Arb.	Arb.	L.
b) Betrieb der Gaserzeuger	Gasstocher	V (Ofenerzeugung) \rightarrow [E(Kohle)] Q (Gas) R (Kohle) R (Erzeugung)	Pr. Br. Gs. Br. Pr.	All. Eink. Eink. Eink. All.
c) Rost-Reinigung	Schlackenzieher	V-Arb. V (Ofenerzeugung) \rightarrow [E(Kohle)] R (Kohle)	Arb. Pr. Br. Br.	L. All. Eink. Eink.
2. Schmelzung.				
a) Ofenzustellung	erste Leute u. Schrottfahrer	E (Ofenhaltbarkeit) ↓ [V (Zustellung)] ↓ [E (Material)]	Rep. O-R. Mat. "	Eink. All. Eink. "
b) Ofenbeschickung	Schrottfahrer	V (Beschickung) V (Erzeugung)	Pr.	All.
c) Schmelzbetrieb	Schmelzer u. erste Leute	V (Erzeugung) Q (Stahl) E (Ofenhaltbarkeit)	Pr. G. Rep. O-R.	All. Verk. Eink. Abt.
d) Abstich	Arbeiter an Stichloch und Rinne	V (Erzeugung) \rightarrow [E (Material)]	Pr. Mat.	All. Eink.
P. 2. a) b) c) u. d)	—	R (Erzeugung)	Pr.	All.
3. Vergießen der Charge				
a) Herstellung der Gießgrube	Grubenarbeiter und Kanalarbeiter	E (Material), E (Kokille) Q (Block)	Mat. G.	Eink. Verk.
b) Gießen aus der Pfanne P. 3. a) u. b)	Gießer	Q (Block) R (Ausbringen Ia Block)	G. Mat.	Verk. Eink.
c) Reinigen und Aufräumen der Gießgrube	Platzarbeiter	V-Arb.	Arb.	L.
4. Aufräumungsarbeiten				
a) Wegschaffen der Blöcke	Akkordarbeiter	Akkordlohn	Arb.	L.
b) Wegschaffen der Schlacke	Schlackenleute	V-Arb.		
c) Aufräumung, Verladen und Ausladen	Platzarbeiter	V-Arb. und Akkord		
5. Reparaturen				
a) Ofenbau und Reparatur	Maurer	Q (Ofenreise) Q ₁₋₄ (Ofenteile) \rightarrow [V (Reparatur)] R (Ofenhaltbarkeit)	O-R. Pr. "Rep." Rep. Pr.	Abt. All. "Eink." All.
b) Reparatur der Pfannen	Pfannenleute	Q (Pfannenhaltbarkeit) ↓ [E(Mater.)] R (Pfannenhaltbarkeit)	Mat. Rep. " "	Eink. Abt. " "
c) Reparatur d. Mechanismen	Schlosser u. a.	V (Erzeugung) R (Erzeugung)	Pr.	All.
d) Verschiedene	Schlosser und Schreiner	V (Erzeugung) E (Material)	Pr. Mat.	All. Eink.
6. Mechan. Vorrichtungen				
a) Krane	} Maschinisten } und Wärter }	E (Reparaturen). Im Falle der Unzulänglichkeit der Einrichtungen auch V.	Rep.	Eink. Abt.
b) Gießpfannen			(Pr.)	(All.)
c) Versch. Motoren				
Allgemeine Prämien: für vorsichtiges Arbeiten (Vermeidung von Unfällen) und Ersparnisse an kleinen Verbrauchsgegenständen			— —	Gen. Gen. Eink.

Die Prämiensätze für jede dieser Prämien, welche in Hundertteilen der Tagelöhne ausgedrückt sein sollten, sowie ihre gegenseitigen Beziehungen müssen in einzelnen auch für den Arbeiter zugänglichen Prämiensätzen niedergelegt werden. Wir würden den Raum dieses Aufsatzes jedoch überschreiten, wenn wir hier in die Einzelheiten der Aufstellung solcher Prämiensätze eingehen wollten.

Nachdem somit die in einem hüttentechnischen Betriebe anwendbaren Prämien überschaut worden sind, muß noch kurz auf die rein praktische doch überaus wesentliche Frage eingegangen werden: „Auf welche Weise wird eine technisch-vernünftige Lohnbewertung in einem schon bestehenden Hüttenwerke eingeführt werden können?“ und dann: „Auf welche Weise läßt sich das natürliche Mißtrauen bekämpfen, mit welchem der Arbeiter einer Neuerung in der Lohnberechnung stets entgegentritt?“ „Wie ist der Arbeiter am ehesten davon zu überzeugen, daß die neue Lohnberechnung auch für ihn von Vorteil ist?“

Der Bestimmung der richtigen Prämienhöhen und ihrer Verhältnisse zum Tagelohn müssen andauernde und fleißige Einzelbeobachtungen in möglichst großer Anzahl vorausgehen. Es wurde eingangs schon ausgeführt, wie jede Arbeitsverrichtung in ihre Elemente zerlegt und die Dauer dieser Elemente bestimmt werden können. Dabei müssen selbstredend auch die Güte der Arbeit und die größtmögliche Sparsamkeit bei der Arbeit im Auge behalten werden. Die Zerlegung der Arbeit in Elemente und die kritische Prüfung ihrer Dauer wird übrigens stets auch an und für sich von Nutzen sein: es werden dabei nicht nur die spezifischen Schwierigkeiten jeder Arbeit klar hervortreten, sondern allmählich wird man dabei die wirklich besten, leistungsfähigsten Leute in jeder der Arbeitergruppen kennen lernen. Nachdem man die erreichbaren Möglichkeiten sozusagen theoretisch bestimmt, müssen die Daten auch praktisch geprüft werden, indem die besten Arbeiter an einzelnen Arbeiten zusammengestellt und ihre wirklichen Leistungen nach Zeit und Güte aufgezeichnet und verglichen werden. Auf Grund der gefundenen Zahlen und der schon bestehenden Lohnsätze werden dann die Vorschläge für neue Lohnsätze ausgearbeitet.

Auch bei der Einführung der neuen Löhne muß mit den besten Arbeitern und Arbeitergruppen der Anfang gemacht werden. Betrachten wir als Beispiel die Arbeit der Ofenbeschickung in Schmelzbetrieben. In solchen müssen vorerst zwei Schichten der besten Schmelzer, der besten ersten Leute, der besten Schrottfahrer ausgesucht und an einem normal arbeitenden Ofen aufgestellt werden. Man macht diese Leute zunächst auf die für sie vorliegenden Vorzüge der neuen Lohnberechnung aufmerksam und verspricht ihnen zudem die Einhaltung folgender Bedingung: allmonatlich wird ihr Lohn nach der alten und nach der neuen Art berechnet; sollte wider Erwarten ihr Verdienst nach

der alten Berechnung höher sein als nach der neuen, so soll ihnen der alte Lohn bezahlt werden. Da für diesen Versuch die besten Arbeitskräfte herausgesucht wurden, welche zudem noch das Bewußtsein haben, besonders beobachtet zu werden, so wird ihre Arbeit der höchstmöglichen Leistung nahekommen, und ihr Verdienst wird auf alle Fälle höher sein als ihr Durchschnittslohn nach der alten Berechnung. Solch ein Verfahren wird ein halbes Jahr lang fortgeführt, wobei die Verdienste nach alter und nach neuer Berechnung allmonatlich veröffentlicht werden. Nach einem halben Jahre wird sicher die Mehrzahl der Arbeiter der neuen Lohnungsweise sympathisch gegenüberstehen, und deren allgemeine Einführung wird auf keine nennenswerten Schwierigkeiten stoßen.

Lohnfragen allgemeiner Art gehören in den Bereich der obersten Werksleitung oder der Verwaltung der Gesellschaft, denn nur so können allgemein leitende Grundsätze bei der Lösung der jeweiligen Fragen in den verschiedenen Betrieben gewahrt werden. Nichts erregt so viele Mißverständnisse und Unzufriedenheit unter den Arbeitern, als wenn — was leider sehr oft der Fall ist — jeder Betrieb seine Arbeiter „mit anderem Maße mißt“ und verschieden verrechnet. Die Aufstellung einer neuen Lohnveranschlagung nach den gekennzeichneten Grundsätzen und ihre Durchführung erfordert aber auf alle Fälle einen ganzen Mann — einen Mann, der sich dieser Aufgabe mit Leib und Seele gewidmet haben muß. Weder die Direktion des Werkes noch die Vorsteher der einzelnen Betriebe haben die Möglichkeit, sich den betreffenden Fragen in solchem Maße hinzugeben, wie es diese Fragen erfordern.

Am ehesten kann die neue Lohnberechnung durch einen eigens damit betrauten höheren Beamten durchgeführt werden, wenn er, mit allgemeinen Weisungen der Verwaltung versehen, der Direktion des Werkes unterstellt, in vollkommenem Einvernehmen mit den einzelnen Abteilungsvorstehern handelt. Es erübrigt wohl zu betonen, daß dieser Beamte theoretisch und praktisch mit den betreffenden Arbeiten möglichst bekannt sein sollte, und daß ihm genügend Zeit gelassen wird, um in jeder Abteilung für jede Arbeitsverrichtung derselben die durchschnittlichen Leistungen zu bestimmen, die neuen Prämiensätze auszuarbeiten und teilweise auszusuchen zu können. Am zweckentsprechendsten wäre es, wenn dieser Beamte — nennen wir ihn „Lohn-Ingenieur“ — seinen Sitz im Bureau der Lohnverrechnung haben würde; in kleineren Werken könnte später auch die Leitung dieses Bureaus ihm übertragen werden. Er würde sich hier jedenfalls an der Quelle aller Lohnfragen befinden, könnte umfassendste statistische Erhebungen in Lohnfragen aufstellen, Lohnvergleiche, nach Abteilungen, Betrieben, nach den einzelnen Arbeitsverrichtungen, nach Jahres- und Tageszeiten zusammenstellen, Höchstleistungen auf den verschiedensten Gebieten der Arbeit verzeichnen, auf Fort- und Rückschritte

in der Arbeit aufmerksam machen und dieselben beleuchten, alle technischen Neueinführungen mit den Lohnverhältnissen sofort in Uebereinstimmung bringen usw. Die Lohnfragen sind, gleich wie die Fragen über Wachstum und Gedeihen eines Betriebes oder eines Werkes und deren Ursachen, ständigen Veränderungen und einer unaufhaltsamen Entwicklung unterworfen. Das Beobachten und Insichtsetzen dieser Entwicklung würde zu den wichtigsten Aufgaben des Lohn-Ingenieurs gehören.

Mit Sicherheit kann aber behauptet werden, daß, in der gekennzeichneten Weise vorbereitet, die Einführung einer technisch-vernunftgemäßen Arbeitsbewertung in russischen Hüttenwerken noch außerordentlich wünschenswerte Ergebnisse zeitigen könnte.

Ueber die Gewinnung von Ammoniumsulfat mit Hilfe des in den Kokereigasen enthaltenen Schwefels.

Von Hütteninspektor J. Reichel in Friedenshütte.

(Mitteilungen aus der Kokereikommision.)

Es ist nicht meine Absicht, durch meinen heutigen Bericht den Gegenstand erschöpfend zu behandeln, vielmehr sollen meine Ausführungen zu einer gemeinsamen Aussprache anregen.

Es ist Ihnen allen bekannt, daß zur Bindung des in den Kokereigasen enthaltenen Ammoniaks Schwefelsäure verwendet wird, gleichgültig, ob nach dem indirekten oder direkten Verfahren gearbeitet wird. Da man für die Tonne schwefelsauren Ammoniaks rund eine Tonne Schwefelsäure von 60° Bé verbraucht, so ist die Ausgabe für die Schwefelsäure je nach den frachtlichen Verhältnissen der Erzeugungs- zu den Verbrauchsstellen unter Umständen recht erheblich. Es liegt daher sehr nahe, sich von dem Bezug fremder Schwefelsäure unabhängig zu machen und den in den Kokereigasen vorhandenen Schwefelwasserstoff zur Bindung des in den Gasen vorhandenen Ammoniaks heranzuziehen.

Neben der Ersparnis an Schwefelsäure liegen Vorteile noch darin, daß die Kokereigase vollkommen von Schwefelwasserstoff, unter Umständen auch noch von Zyan, befreit werden, also ohne weiteres als Leuchtgas, Heizgas und für Kraftzwecke benutzt werden können. Auch käme der Vorteil in Betracht, daß die unter den Öfen zur Verbrennung gelangenden Gase frei von Schwefelwasserstoff sind, wodurch die Bildung von schwefliger Säure in Wegfall kommt. Letzteres ist nicht zu unterschätzen, wenn man bedenkt, daß in 1 cbm Kokereigas je nach dem Schwefelgehalt der verarbeiteten Kohlen bis zu 10 g Schwefelwasserstoff enthalten sind und bei der Verkokung von 1 t Kohle rd. 360 cbm Kokereigas erzeugt werden.

Seit fast fünfzig Jahren beschäftigt man sich im Gaswerksbetriebe damit, den Schwefelwasserstoff auf nassem Wege aus den Gasen zu entfernen. Der

Zusammenfassung.

Ermittlung der Nutzwerte menschlicher Arbeit in hütten technischen Betrieben: praktisch — durch Messung und Klassierung der einzelnen Bewegungen des Arbeiters; theoretisch — durch Zerlegung einer einzelnen Arbeit in ihre Elemente. Nach beiden Arten ermittelt, erweisen sich die Nutzwerte als außerordentlich gering.

Leitsätze zur Einführung passender Prämien für Geschwindigkeit, Güte, Ersparnisse in der Arbeit sowie zur Bezahlung von Höchstleistungen, durch welche sich der technische Erfolg eines Einzelbetriebes in günstigster Weise beeinflussen läßt. Technisch vernunftgemäße Lohnorganisation in einem Stahlwerke und die Durchführung einer solchen Organisation durch einen „Lohn-Ingenieur“.

Engländer Claus* wollte den Schwefelwasserstoff des Gases durch Waschung mit Ammoniak entfernen und die sich bildende Lösung von Schwefelammonium und Ammoniumkarbonat durch Erwärmen regenerieren und die übrigbleibende Ammoniaklösung erneut zur Waschung verwenden. Der hohe Kohlensäuregehalt der Gase verlangte aber, daß ständig eine Ammoniakmenge im Umlauf war, die etwa das Sechsfache derjenigen betrug, die das Gas von Hause aus enthielt, so daß hauptsächlich der damit verbundene Ammoniakverlust die erfolgreiche Einführung verhinderte.

In neuerer Zeit** versuchte man, den Schwefelwasserstoff der Gase durch mit schwefliger Säure imprägnierte Teeröle auszuwaschen, entsprechend der Formel $2 H_2 S + SO_2 = 2 H_2 O + 3 S$. Es zeigte sich aber bald, daß die Reaktion nur zum allergeringsten Teile nach dieser Formel verläuft und die Waschung der Gase eine durchaus unvollkommene war. Selbst bei sehr verdünnten Lösungen von schwefliger Säure in den Ölen nimmt das durchgeleitete Gas erhebliche Mengen schwefliger Säure mit sich fort. Dasselbe gilt für die Absorption von verdünntem Schwefelwasserstoff. Da die als Absorptionsmittel in Betracht kommenden Teeröle meist einen hohen Gehalt an Naphthalin haben, das von den Gasen ebenfalls aufgenommen wird, so treten bei der Abkühlung der Gase Betriebsstörungen durch Verstopfen der Rohrleitungen auf.

Weitere Versuche wurden vorgenommen, um den Schwefelwasserstoff der Gase durch Metallthiosulfate auszuwaschen und die Thiosulfate in Polythionate und schließlich in Sulfate überzuführen. Die Versuche

* D. R. P. 23 763, Klasse 26.

** Vgl. Walter Feld, Zeitschrift für angewandte Chemie 1912, 12. April, S. 705/11.

wurden mit einer ganzen Reihe von Metallen, wie Zink, Mangan, Eisen usw., in neuester Zeit auch mit Ammoniumpolythionaten durchgeführt. Trotz der außerordentlich zahlreichen Versuchsarten, die erprobt wurden, ist ein vollkommener Erfolg bis jetzt nicht zu verzeichnen, und zwar wohl deshalb, weil die ganzen Reaktionen mit Thiosulfaten und Polythionaten nur in den seltensten Fällen, und da auch nur teilweise, nach einer bestimmten Richtung verlaufen, und ferner, weil diese Reaktionen stets von einer ganzen Reihe störender Nebenreaktionen begleitet sind. Selbst wenn es gelingt, derartige Reaktionen quantitativ durchzuführen, so wird doch immer nur so viel Schwefelwasserstoff aus den Gasen entfernt, wie dem jeweiligen Gehalt der Gase an Ammoniak entspricht, so daß ein großer Teil des Schwefelwasserstoffes im Gase zurückbleibt. Auf diesen Grundgedanken beruht das Polythionat-Verfahren von Walter Feld, von dem ich später sprechen werde.

Das Bestreben der Kokereien muß, wie beim Gaswerksbetrieb, darauf gerichtet sein, den gesamten Schwefelwasserstoff aus den Gasen in einfacher, billiger Weise zu entfernen und nutzbar zu machen. Diesen Bestrebungen kommt wohl am nächsten das Verfahren von Burkheiser & Co., G. m. b. H. in Hamburg, genannt das Burkheisersehe Verfahren, wie solches im Gaswerksbetrieb bereits durchgeführt wird.

Die Hauptgesichtspunkte des Verfahrens von Burkheiser bestehen nach den Ausführungen von Burkheiser & Co., G. m. b. H. in Hamburg, darin, mittels Raseneisenerz (Reinigungsmasse) den Gasen den Schwefelwasserstoff vollkommen zu entziehen, bei der Wiederauffrischung dieser Reinigungsmasse die Oxydation bis zu Schwefeldioxyd bzw. Schwefeltrioxyd zu treiben und dann durch ein und dieselbe Waschflüssigkeit sowohl die so gebildete schweflige Säure als auch das Ammoniak der Gase auszuwaschen, ohne daß die Träger dieser beiden Bestandteile zusammenkommen, um so neben einer vollkommenen Gasreinigung unmittelbar im Gasreinigungs-Verfahren selbst, ohne Zusatz fremder Schwefelsäure, Ammoniaksalz zu gewinnen. Die Durchführung dieses Verfahrens beruht also auf der vollkommenen Gasreinigung, wie solche im Gaswerksbetriebe verlangt wird.

Bei seinen Bestrebungen ging Burkheiser von den bisherigen Gesichtspunkten der Schwefelwasserstoff-Reinigung und der Verwendung des Raseneisenerzes aus. Er unterwirft aber das Raseneisenerz vor seiner Verwendung einer Aufbereitung, indem er es durch Abrösten von allen organischen Bestandteilen befreit und einen Teil des chemisch gebundenen Wassers entzieht. Aus dem gewöhnlichen Raseneisenerz $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$ entsteht so eine wasserärmere, rote Modifikation — wahrscheinlich von der Zusammensetzung $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{H}_2\text{O}$ —, die eine große Aufnahmefähigkeit für Schwefelwasserstoff bei ganz bedeutend vergrößerter Absorptionsgeschwindigkeit hat. Hierdurch ist man in der Lage, die Gasreinigung auf einen kleinen Raum zu beschränken und der Reinigungsmasse eine Form

zu geben, die bei der Oxydation der Eisenschwefelverbindungen die Bildung von reinem Schwefeldioxyd bzw. Schwefeltrioxyd gewährleistet.

Anfänglich verwendete Burkheiser — der Gasdruckverminderung wegen — seine Reinigungsmasse in Stücken von 10 bis 15 mm Durchmesser, die in Reinigerkästen von $1\frac{1}{2}$ bis 2 m Höhe untergebracht war und den Gasen auf trockenem Wege den Schwefelwasserstoff entzog. Die gebildeten Eisenschwefelverbindungen im Reinigerkasten wurden nach Ausschaltung des Gasstromes durch Zuführung eines geregelten Luftstromes bis zur Bildung von Schwefeldioxyd bzw. Schwefeltrioxyd regeneriert. Es ergaben sich aber bald Schwierigkeiten in der Beschaffung der stückigen Masse in bestimmter Korngröße. Ferner wurden mit der Größe der Anlagen die Schwierigkeiten, in dem Reiniger die Regenerierung großer Mengen durchzuführen, größer, weil die Bauart des Reinigers zu verwickelt wurde. Die sorgfältige Regelung der Temperaturverhältnisse erschwerte die Beaufsichtigung des Betriebes. Aus diesen Gründen ging Burkheiser von der trockenen zur nassen Schwefelwasserstoff-Reinigung über.

Wie Burkheiser auf nassem Wege die Reinigung der Gase von Schwefelwasserstoff, Zyan und Ammoniak unter gleichzeitiger Gewinnung des Ammoniaksalzes und Verwertung der Zyanverbindungen durchführt, geht aus nachstehend beschriebener Arbeitsweise und dem Leitungsschema Abb. 1 hervor.

Das von den Oefen kommende Gas wird von Teer befreit und zweckmäßig nur soweit gekühlt, wie zur richtigen Teerscheidung erforderlich ist. Die ausfallenden Kondensate werden in der bisher üblichen Weise durch einen Abtreibapparat aufgearbeitet. Die ammoniakhaltigen Dämpfe des Abtreibapparates werden dem Gasstrom wieder zugeführt, so daß dem hinter dem Teerscheider eingeschalteten Reiniger das gesamte Ammoniak, der gesamte Schwefelwasserstoff und alles Zyan der Gase zugeführt wird. Der rotierende Schwefelwasserstoff- und Zyanreiniger R (vgl. Abb. 1) ist nach Art der Standardwascher in eine Anzahl miteinander in Verbindung stehender Kammern eingeteilt und wird mit einer Waschflüssigkeit beschickt, die aus einem Gemisch ganz feiner Burkheiserseher Reinigungsmasse mit Wasser besteht. Diese Waschflüssigkeit wird bei ihrem Durchströmen durch den Reiniger durch zweckmäßig gebaute Horden und Schaufeln in Bewegung gehalten und hochgehoben, so daß eine innige Berührung der Gase mit der Waschflüssigkeit stattfindet. Die Beschickung des Reinigers mit der Waschflüssigkeit geschieht von einem Mischbehälter M mit Rührwerk aus vermittelst Druckluft und durch eine vom Reiniger angetriebene Verteilungsvorrichtung. Die Waschflüssigkeit fließt von Kammer zu Kammer des Reinigers, den die Gase im Gegenstrom durchströmen, so daß in der ersten Kammer, in der das unreine Gas in den Reiniger eintritt, die Masse nahezu mit Schwefelwasserstoff gesättigt ist. Der Ammoniakgehalt der Gase bzw. der Waschflüssigkeit

von primärem und normalem Ammoniumsulfat stattfindet. Läßt man nun aus allen Apparaten die Waschflüssigkeit in einen gemeinschaftlichen Behälter T laufen und leitet sie ebenfalls zu einem gemeinschaftlichen Hochbehälter H, so ergibt sich das vorerwähnte Gemisch von primärem und normalem Ammoniumsulfat. Diese gekennzeichnete Zusammensetzung der Waschflüssigkeit, die selbstredend nach der einen oder anderen Seite schwanken kann, läßt sich in allen Fällen bequem erreichen. Schwefelreiche Kohlen haben bedeutend mehr Schwefel, als zur Bindung des Ammoniaks notwendig ist. Man hat es in diesem Falle in der Hand, mehr oder weniger schwefelige Säure der Waschflüssigkeit zuzuführen.

Da aus je einem Molekül normalem Ammoniumsulfat (NH_4), SO_2 sich zwei Moleküle primäres Ammoniumsulfat NH_4HSO_4 bilden, so wird die Lauge immer konzentrierter, bis die Sättigungsgrenze erreicht ist und das normale Ammoniumsulfat, da ja seine Löslichkeit geringer als die des primären ist, als festes Salz ausfällt. Dies geschieht im Sättiger S, wo das Gas mit seiner ganzen Ammoniakmenge durch die Waschflüssigkeit streicht, während im Ammoniakwascher W der übrig gebliebene, nur kleine Teil des Ammoniakgehaltes der Gase eine geringere Anreicherung der Waschflüssigkeit verursacht, wodurch ein Salzausfall nicht stattfindet und eine durchaus vollkommene Auswaschung des Ammoniaks erreicht wird.

Besonders wichtig bei dem Verfahren ist, daß die Bemessung des Schwefelwasserstoff- und Zyanreinerers R an sich vollkommen unabhängig von dem jeweiligen Schwefelgehalt der zu verarbeitenden Kohlen ist, weil eben die Waschflüssigkeit ununterbrochen durch den Reiniger hindurchströmt. Es bedarf nur eines mehr oder weniger raschen Hindurchleitens der Waschflüssigkeit durch den Reiniger, um bei jedem Schwefelgehalt die Reinigung zu einer vollkommenen zu gestalten. Die Bauart des Reinigers bietet durch die Einteilung in 6 bis 8 Kammern die unbedingt erforderliche Sicherheit, die Gase vollständig vom Schwefelwasserstoff und Zyan zu reinigen. Man kann die Stromgeschwindigkeit der Waschflüssigkeit so regeln, daß bereits in der vierten Kammer (vom Gaseintritt aus gerechnet) die Gase vollständig rein sind.

Da die gesamte Gasreinigung ununterbrochen verläuft, bedarf es keines Aus- und Umschaltens des Gasstromes, um die gesättigte Masse aus dem Reiniger zu entfernen. Diese fließt selbsttätig durch Ueberläufe von Kammer zu Kammer des Reinigers, während der Gasstrom ohne Unterbrechung immer denselben Weg behält. Die gesättigte Masse ist stets in Suspension in denjenigen Räumen, wo Gase vorhanden sind, wodurch alle Gefahren der trockenen Reinigung beim Entleeren der Reinigerkästen beseitigt sind.

Die aus dem Reiniger R abfließende Waschflüssigkeit, welche die mit Schwefel gesättigte Reinigungsmasse und in ihrer Flüssigkeit die aus

der Zyanreinigung herrührenden Rhodanverbindungen enthält, wird mit natürlichem Gefälle durch Rohrleitungen in einen besonderen, von der Gasreinigung vollkommen abgeschlossenen Raum geleitet, und hier wird die Masse von der Flüssigkeit im Separator P getrennt.

Die von der Flüssigkeit getrennte Masse fällt in den Regenerierer RR. Die ablaufende Flüssigkeit fließt in den Mischbehälter M zurück. Der Regenerierer RR besteht aus zwei übereinander angeordneten, wagerecht gelagerten, feststehenden Trommeln, in denen je eine rotierende Achse eingelagert ist. Diese Achsen tragen Schaufeln, welche die Masse beständig umschaufeln und gleichzeitig durch die Trommeln hindurch transportieren. Die aus der Waschflüssigkeit abgeschiedene noch feuchte Masse fällt durch eine Schurre zuerst in die obere Trommel, regeneriert hier nur bis zu Schwefel und wird bei ihrer Durchwanderung durch diese obere Trommel durch die Reaktionswärme getrocknet; die trockene Masse fällt wiederum selbsttätig in die zweite darunter liegende Trommel, in der die Oxydation bis zu schwefeliger Säure getrieben wird. Diese Schwefeldioxyd-Gase gehen in den Luftwascher L. Die aus der zweiten Trommel kommende, vollkommen wieder aufgefrischte Masse fällt in den Mischbehälter M mit Rührwerk und beginnt von hier, in der alten Flüssigkeit suspendiert, aufs neue ihren Kreislauf.

Wie vorhin bemerkt, enthält die von der gesättigten Masse abgetrennte Flüssigkeit die Alkalisulfozyanverbindungen, die in Ammoniak umgesetzt werden sollen. Es geschieht dies in der Weise, daß von Zeit zu Zeit ein Teil der Waschflüssigkeit in einem besonderen Behälter abgetrennt und mit Kalk versetzt wird. Unter Freiwerden von Ammoniak, das ebenfalls dem Gase wieder zugeleitet wird, bildet sich Rhodankalzium. Letzteres wird einer hohen Temperatur ausgesetzt, wobei das Rhodan vollkommen in Ammoniak umgesetzt wird, das ebenfalls dem Gase wieder zugeführt wird. Es wird also mit einfachster Apparatur und einfachsten Mitteln sämtliches Zyan in Ammoniak umgesetzt, wodurch je nach dem Zyangehalt der Gase sich die Ammoniakausbeute um 10% und mehr erhöht.*

Zur näheren Erklärung dieser Umwandlung der Rhodanverbindungen in Ammoniak sei noch hinzugefügt, daß die sehr eingehenden Untersuchungen und Versuche in dieser Hinsicht ergeben haben, daß eine vollkommene Umwandlung der Rhodanverbindungen in Ammoniak durch reduzierende oder oxydierende Substanzen sowie durch Wasser im überhitzten Zustande glatt erzielt wird, und daß diese Tatsache jedenfalls geeignet ist, zur Klärung der Entstehung von geringeren oder größeren Ausbeuten an Ammoniak bzw. Zyanverbindungen bei der trockenen Destillation der Kohle beizutragen.

Die Massemenge, die bei diesem nassen Verfahren für die Schwefelwasserstoff-Absorption benötigt wird,

* Diese Umwandlungsverfahren ist meines Wissens noch nicht im Betriebe ausgeführt.

ist im Gegensatz zur trockenen Reinigung sehr gering. Für die Reinigung einer täglichen Gaserzeugung von 10 000 cbm genügen rd. 500 kg Burkheiser-Masse. In der Stunde durchwandern also bei der genannten Leistung nur etwa 20 kg Masse den Regenerierer, während man bei der gewöhnlichen trockenen Reinigung für dieselbe Gasmenge 40 000 kg Masse in die Reiniger einbringen müßte. Ein eigentlicher Neubedarf an Reinigungsmasse tritt nicht ein, abgesehen von dem kleinen natürlichen Verschleiß im Betriebe.

Ein weiterer Vorteil dem trockenen Verfahren gegenüber ist die Verwendung der staubförmigen Masse. Der Uebelstand des Zerfallens der stückigen Masse durch den Einfluß der chemischen Reaktion bei der wiederholten Regenerierung kommt also vollständig in Wegfall. Die Lebensdauer der Masse wird durch ihre Wiederverwendung nicht beeinflusst.

Das bei diesem Verfahren ausfallende Salz besteht aus einem wechselnden Gemisch von Ammoniumsulfid und -sulfat, einmal weil schon primär neben Schwefeldioxyd auch Schwefeltrioxyd erzeugt wird, und sekundär, weil eine Oxydation durch den Luftsauerstoff, mit dem ja die Waschflüssigkeit überall in Berührung kommt, stattfindet.

Das Salz ist hochprozentig, von schöner weißer Farbe und enthält keine freie Säure; Anfressungen der Säcke sind ausgeschlossen. Die Untersuchungen des von Burkheiser & Co. zur Verfügung gestellten Salzes haben ergeben, daß das Salz aus 1% Ammoniumsulfid und 99% Ammoniumsulfat bestand. Die Analyse ergab:

Ammoniak	25,66 %
Freie Säure	nicht vorhanden.
Unlösliches	0,13 %
Feuchtigkeit	0,045 %.

Das Salz ist schwach alkalisch, wodurch beim Lagern geringe Ammoniakverluste entstehen. Angestellte Versuche ergaben einen Gewichtsverlust beim Lagern an der Luft

nach 1 Tag	von 0,0020 %
„ 2 Tagen	„ 0,0008 „
„ 3 „	„ 0,0006 „
„ 4 „	„ 0,0002 „
„ 5 „	„ 0,0001 „
„ 6 „	„ 0,0000 „ zus. 0,0037 %.

Beim weiteren Lagern trat ein Gewichtsverlust nicht mehr ein. Beim Erhitzen während 48 Stunden auf 100° C trat eine Gewichtsabnahme von 0,0140% ein. Bei einem künstlich hergestellten Gemisch von zwei Drittel schwefelsaurem und einem Drittel schwefligsaurem Ammoniak betrug die Gewichtsabnahme beim Lagern an der Luft nach sechs Tagen 0,1422%. Beim weiteren Lagern trat ein Gewichtsverlust nicht mehr ein. Beim Lagern an feuchter Luft soll sich das Salz, ohne zu zerfließen, in wenigen Wochen völlig in Ammoniumsulfat verwandeln. Die Behauptung, daß das Salz zerfließt, ist irrig, da das schwefligsaure Ammonium beim Lagern an der Luft nicht Wasser anzieht, sondern sogar noch ein Molekül Wasser verliert.

Nach Angabe der Firma Burkheiser & Co. vollzieht sich die Reinigung bei einer Temperatur von 40 bis 50° C im Schwefelwasserstoff-Reiniger und von 20° C im Sättiger, Ammoniak- und Schwefeldioxyd-Wascher. Da keine Säuren mit den Apparaten in Berührung kommen, werden alle Apparate aus Guß- oder Schmiedeeisen ausgeführt, wodurch eine größere Lebensdauer der Apparate gewährleistet wird. Eine vollständige Nebenproduktengewinnungs-Anlage obigen Systems für eine Kokereianlage kostet ab Ofen bis zum fertigen Salz fast genau ebensoviel wie eine Anlage gewöhnlichen Systems. Da sämtliche Apparate nur einen geringen Druckabfall von rd. 100 mm Wassersäule verursachen, ist der Kraftbedarf für die Fortbewegung der Gase ein geringer.

Ich berechne die Herstellungskosten bei schwefelreichen Gasen von rd. 12 g Schwefelwasserstoff im cbm Gas — ohne Abschreibung, Verzinsung der Anlage-, Verwaltungs- und Reparaturkosten — bei einer Kokerei von rd. 500 t Kohlendurchsatz in 24 Stunden f. d. t erzeugtes Salz auf:

Für Destillation	fl	4,30
„ Kraft		4,50
„ Löhne		6,20
„ Magazinmaterial (ausschl. Jutesäcke) . .		2,50
„ Beleuchtung		0,15
„ Wasser		2,50
„ Reinigungsmasse		0,50

Zusammen fl 20,65

Hierbei wurde in Rechnung gestellt:

1 t Dampf	mit	fl	1,00
1 KWst	„		0,02
1 cbm Wasser	„		0,02
Lohn für die Schicht	„		5,00

Bei schwefelarmen Gasen muß der fehlende Rest von Schwefel durch Abrösten von Schwefelkies, Zinkblende usw. zugeführt werden.

Die Behauptung, daß das schwefligsaure Ammonium nicht den Düngewert besitzt wie das schwefelsaure Ammonium, entspricht nicht den Tatsachen. Wie die von Professor Dr. A. Wieler, Aachen,* angestellten Düngungsversuche mit dem Burkheiserschen Salz beweisen, eignet sich das erstere Salz gut als Stickstoffdünger und steht dem Ammoniumsulfat nicht nach. Nach den angestellten Düngungsversuchen soll das Burkheisersche Salz durch seinen Gehalt an schwefligsaurem Ammonium nicht schädlich auf die Pflanzen wirken, sondern sogar als Stickstoffdünger wahrscheinlich in allen Fällen vorteilhafter sein als Ammoniumsulfat. Der Grund hierfür ist heute noch nicht erwiesen; wahrscheinlich beruht dies auf der leichten Zerlegbarkeit des Salzes im Boden.

Die Vorteile des Verfahrens für Kokereien sind kurz folgende:

* Vgl. Deutsche Landwirtschaftliche Presse vom 14. September 1912.

1. Die Ammoniaksalzgewinnung läßt sich bei schwefelreichen Kohlen ohne Einführung fremder Schwefelsäure durch die Umwandlung des im Gase enthaltenen Schwefelwasserstoffes durchführen.
2. Der Zyanstickstoff läßt sich in wertvolleren Ammoniakstickstoff umsetzen, wodurch eine Erhöhung der Ammoniakausbeute erzielt wird.
3. Verwendung der Kokereigase zu Leucht-, Heiz- und Kraftzwecken.
4. Wegfall der Bildung von schwefliger Säure, weil die unter den Öfen zur Verbrennung gelangenden Gase frei von Schwefelwasserstoff sind.
5. Erhöhung der Lebensdauer der Apparate, weil keine Säuren verwendet werden.

Nach dem trockenen Burkheisersehen Verfahren war eine Anlage für rund 70 000 cbm auf einer Kokerei der Société Anonyme d'Ougrée-Mari-

haye in Flemelle bei Lüttich und eine zweite auf dem Gaswerk in Poole bei Bournemouth für rd. 50 000 cbm in 24 Stunden im Betrieb. Bei der Verwendung des trockenen Eisenoxydhydrates ergaben sich im Großbetrieb unüberwindliche Schwierigkeiten. Beide Anlagen sollen nunmehr nach dem sogenannten nassen Verfahren umgebaut werden. Vor etwa 14 Tagen erhielt die Firma Burkheiser & Co. den Auftrag zum Umbau der Kokerei Amalia des Harpener Bergbau-Vereins für eine Tagesleistung von 100 000 cbm.

Das nasse Burkheiser-Verfahren wurde auf einer Versuchsanlage in der Gasanstalt Berlin-Tegel für rd. 10 000 cbm Tageserzeugung ungefähr ein Jahr lang auf das genaueste durchprobiert, so daß irgendwelche unangenehmen Ueberraschungen in größeren Anlagen völlig ausgeschlossen erscheinen.

(Schluß folgt.)

Ueber Mittel zur Verhütung von Roheisendurchbrüchen bei Hochöfen.*

In dem Donawitzer Werke der Oesterreichisch-Alpinen Montangesellschaft sind die Hochöfen vom Tragkranz des Schachtes bis unter den Boden von einem vollständig glatten, 25 mm starken Blechpanzer umgeben, dieser innen verlascht, alle Niete außen versenkt. Der Ofen ruht in bekannter Weise auf einem Trägerrost, dieser wieder auf dem Betonsockel des gleichfalls betonierten Fundaments. Zwischen Mauerwerk und Panzer ist 50 mm schwarze Masse (Kokston) gelegt; die frei-

Trägern stehen durch Knieröhre miteinander in Verbindung, der Auslauf ist 1 m über dem Panzerboden angelegt, so daß das Kühlwasser unter Druck steht und sich keine Luft unter dem Boden ansammeln kann; der offene Auslauf gestattet auch weiterhin eine leichte Kontrolle der Kühlung schon von der Ferne. Jede Abteilung ist noch mit Putzöffnungen versehen, die durch Holzstopfen verschlossen sind; in regelmäßigen Zeitabständen wird ausgeschlänmt, indem durch Stangen der abgesetzte Schlamm aufgerührt und nachher durch Druckwasser weggespült wird; letzteres führt man durch an Stangen gebundene Schläuche direkt unter den Boden.

Das Gestell wird von Formhöhe abwärts stark berieselt mittels einer Spritzleitung, die gleichfalls von der früher erwähnten Sammelrinne aus gespeist wird. Zwischen den Formkasten wird für gewöhnlich nicht gekühlt, nur vorübergehend, falls sich eine warme Stelle zeigt, durch Rohrheber. Die Rast erhält eine teilweise Kühlung durch die eingebauten Notformen und kann im Notfalle gleichfalls berieselt werden.

Der Bodenstein ist 1,7 m stark, aus fünf Lagen kreuzweis gelegter Scharen von extra hart gebrannten Steinen gemauert, die peinlich genau zusammengepaßt werden; außerdem wird beim Füllen des Ofens die Vorsicht gebraucht, den Boden mit einer Lage Eisenflossen zu bedecken, so daß beim Anblasen sofort eine Roheisenschicht die Steine bedeckt.

Die Abstichrinne wird unmittelbar am Panzer angesetzt (vgl. Abb. 1), die Flanschen sind am Panzer verschraubt, durch Kupferstembblech verdichtet; dem Profil der Rinne schmiegen sich zwei kräftige Spritzleitungen mit Schlammwechsel an, die obere

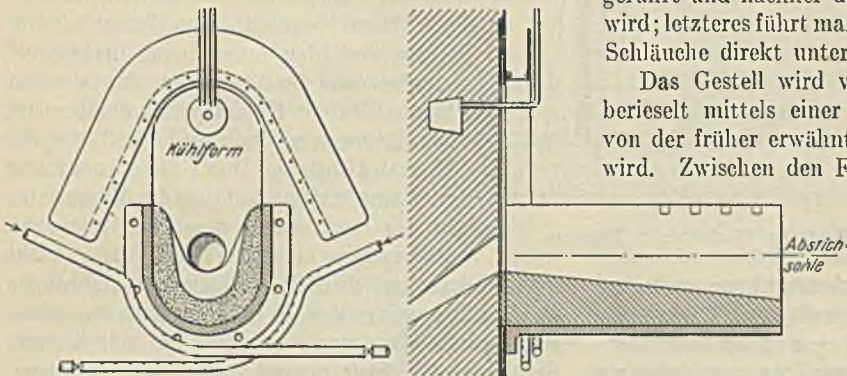


Abbildung 1. Stichloch und Abstichrinne der Hochöfen in Donawitz.

stehenden Säulen des Ofengerüsts sind in der gefährdeten Zone durch einen Mantel aus feuerfestem Ziegel mit Zementmörtel geschützt.

Die Bodenkühlung ist als eine reine Kreislaufkühlung ausgebildet, und zwar dadurch, daß die Träger an ihren Enden durch Ziegel mit Zementmörtel abgemauert sind. Zwei Abfallrohre führen von der Kühlwasser-Sammelrinne des Ofens zu den Trägern und versorgen getrennt je eine Hälfte des Bodens mit Wasser; die einzelnen Räume zwischen den

* Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 149/58; 20. März, S. 485/6; 1913, 5. Juni, S. 943/5.

Hälfte des Stiches bekommt vor allem die normale Panzerkühlung. Zum Schutze der Stichrinne dient ein schmales \perp -Eisen; der innere Flansch ist gleichfalls am Panzer verschraubt und verstemmt, der äußere mit hohem Spritzblech versehen. Um den Stich selbst, besonders an der unteren Seite, zu sichern, wo das Eisen früher durchbrach, wurde im oberen Teil, wo ziemlich ungefährlich, zur ausgiebigen Kühlung der Masse eine gewöhnliche Schlackenform als Kühlkasten eingebaut; dadurch wird erzielt, daß der obere Teil besser hält und die Stopfmasse beim Zustopfen ein Widerlager findet, daher nicht

erhellt. Je Abstich werden nach der ganzen Füllung des Massezylinders noch etwa 100 bis 400 Ballen ($180 \times 100 \times 100$ mm) Masse in den Ofen gepreßt. Aber auch bei anderen Eisensorten, die durch Monate erblasen wurden, als: Bessemer-, Gießerei-, halbiertem Martin- und Spiegeleisen, ergab sich keinerlei Störung. Alle Fälle von Durchbrüchen ereigneten sich nur unterm Stich und sind wohl auf schlechte Kühlung desselben zurückzuführen.

Mit dem Auftreffen von Eisen auf das stehende Wasser sind in Donawitz keine schlechten Erfahrungen gemacht worden. Direkte Explosionen erfolgten keine; es bildet sich bald ein Hügel von erstarrter Schmelzmasse, über welchen weiter Eisen rinnt, indem es das umgebende Wasser verdrängt, natürlich unter starker Dampfentwicklung und Flammenbildung; dies gilt auch für große Durchbrüche, da Mengen bis zu 40 t ausgeronnen sind. Was die weiteren Folgen von Durchbrüchen anlangt, so bietet das reine Betonfundament der dortigen Oefen den Vorteil, daß nirgends feuchtes, durchlässiges Material vorhanden ist. —

Bei den Oefen des Eisenerzer Werkes der Oesterreichisch-Alpinen-Montangesellschaft, die eine Erzeugung von 380 bis 450 t in 24 st erreichen (vgl. Abb. 2), ist die gleiche Bewehrung des Gestells und Bodensteins wie in Donawitz in Gebrauch. Um das Mauerwerk der Rast und des Gestells zu schützen, wird der Panzer, welcher außen vollständig glatt ist, intensiv mit Wasser berieselt. Das Wasser wird in einem den Ofen umgebenden Becken gesammelt und läuft von dort durch einen Ueberfall ab. Es umspült auf diese Art den Bodenstein bis nahe zur Höhe der Eisenabstichrinne. Durch diese Anordnung wird eine kräftige Kühlung des Mauerwerks in der Rast und in dem Herd sowie des Bodensteins erzielt. Wenn es auch nicht

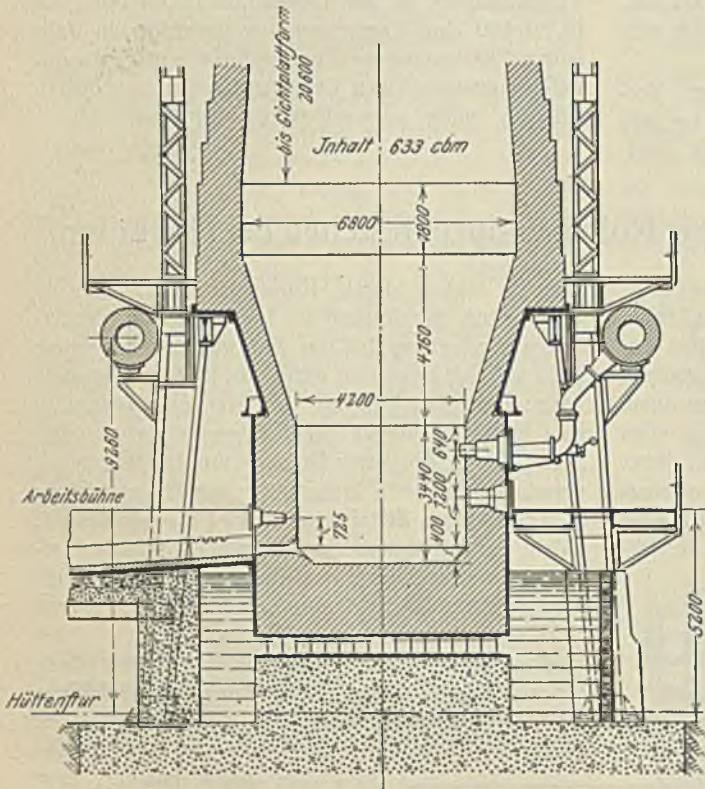


Abbildung 2. Gestell und Rast der Hochöfen in Eisenerz.

mehr nutzlos nach oben, sondern wirksam nach dem unteren, gefährdeten Teil gepreßt wird. Die Luftkühlung des Herrn Schilling verfolgt wohl denselben Zweck; Stichreparaturen kommen auf diese Art überhaupt nicht vor, auch sind Durchbrüche nicht mehr zu verzeichnen. Bei dieser Bauart ist der Stich allseitig leicht zugänglich und kann leicht kontrolliert werden; bei etwaigen Durchbrüchen ist auch die Ausbesserung rasch und gut durchzuführen; die Stichrinne braucht nur zurückgezogen zu werden, um den Ofen ganz freizulegen.

Ein Durchbruch unterm Boden oder im Gestell außerhalb der Stichlochgegend ist bei dieser Ofenbauart in Donawitz überhaupt niemals vorgekommen. Dabei ist das normal erblasene Martineisen (3,8 bis 4,0 % C, 2,5 bis 3,0 % Mn, 0,1 bis 0,3 % Si) ziemlich „bissig“, wie es dort bezeichnet wird, was am besten aus dem großen Verbrauch von Stichlochstopfmasse

möglich war, auf diese Weise Roheisendurchbrüche vollständig zu vermeiden, so treten sie doch nur selten ein, obwohl das manganreiche und siliziumarme Stahl- und Puddelleisen sowie insbesondere die basische Schlacke ein förmliches Auflösen des Mauerwerks dort hervorrufen, wo nicht kräftig gekühlt wird.

Beim Stichloche kommen bei unseren Hochöfen Ausbrüche nicht mehr vor, seitdem bei jedem Abstiche mittels der Stopfmaschine große Mengen von Kokstonmasse eingedrückt werden. Haben Roheisen- und Schlackenausbrüche stattgefunden, so haben sie nie verhängnisvolle Explosionen im Gefolge gehabt, da die ausbrechenden flüssigen Massen in dem großen Wasserbehälter, in dem der Herd des Ofens steht, sofort abgekühlt und damit unschädlich gemacht wurden. Das Eisen und die Schlacke erstarren sogleich, granulieren zum Teil und können dann ohne Schwierigkeit aus dem Ofen um-

gebenden Becken entfernt werden, wenn die Wände desselben, die zum Teil aus Holzbohlen bestehen, abgetragen werden. —

Die Durchbruchsfrage umfaßt zwei grundsätzlich getrennte Aufgaben. Erstens: Wie werden Durchbrüche nach Möglichkeit verhütet? Zweitens: Wie wird bei etwaigen Durchbrüchen das Gefahrenmoment für Mannschaft und Betrieb nach Möglichkeit vermindert? Die ideale Lösung ist demnach die, welche beide Aufgaben gleichzeitig löst. Es ist nicht richtig, eine Ausführung, die sich unter bestimmten Verhältnissen bewährt hat, allgemein anzupreisen, zumal man sich meist über die eigentliche Entstehungsursache vorgekommener Durchbrüche nicht klar zu werden vermag. Erschwert wird die Lösung der Frage dadurch, daß man sich aus verschiedensten Gründen auf Versuche nur sehr wenig einlassen kann. Daher kommt es wohl auch, daß für gleiche Verhältnisse selten verschiedene Ausführungen angewendet werden, ebenso aber auch leider, daß so selten gleiche Anordnungen für verschiedene Verhältnisse gebaut werden, was ja allein sichere Schlüsse auf ihre Brauchbarkeit zuließe. Indessen kommt man bei folgerichtiger Anwendung der allgemein anerkannten Grundsätze zu folgender Lösung: Ofen ganz freigestellt; Gestell und Boden gepanzert und ausgiebig von allen Seiten, also auch von unten, gekühlt. Nur durch einen einheitlichen, geschlossenen Panzer wird das Mauerwerk so zusammengehalten, daß ein Nachgeben bzw. ein Öffnen der Fugen unmöglich ist. Der Bodenstein gibt, tadellos gemauert, am seltensten zu Durchbrüchen Anlaß; somit liegt kein Grund vor, ihn nicht auch von unten durch Wasser zu kühlen. Geringe Wassermengen in der Umgebung des Ofens sind allerdings bei Durchbrüchen gefährlich; es kann aber von Explosionen keine Rede mehr sein, wenn das durchbrechende Eisen nur mit sehr großen Wassermengen in Berührung kommt.

Gegen den Vorschlag des Oberingenieurs Kunz* möchte ich einwenden, daß das Gußstück, welches aus Gründen der Sicherheit wohl aus einem Stück angefertigt werden müßte, doch recht groß und schwer werden würde. Ob sich auch das Eisen infolge des ungekühlten Bodensteins nicht doch unterhalb des Gußeisenmantels durchfressen würde, bleibe dahingestellt. Jedenfalls glauben wir aber, daß die Erhaltung des Stiches bei dieser Anordnung auf große Schwierigkeiten stoßen wird, und daß darin trotz aller Kühlung ein großes Gefahrmoment liegt. Ein schlechter Stich dürfte hier an der Tagesordnung sein, wenn nicht der Auftrieb im Eisenbad allein schon die geplante Ausführung des Stiches** unmöglich macht. Gegen fließendes Eisen nützt auch bestgekühltes Gußeisen nichts. Wenn Oberingenieur Kunz dem ummauerten Bodenstein den Vorzug vor dem freistehenden gibt und es für kaum möglich hält, daß das Eisen sich durch mächtiges Mauerwerk

seitlich bis zu 5 oder 6 m durchfressen würde,* so muß dem entgegengehalten werden, daß sich in Amerika Durchbrüche ereignet haben, bei denen das Eisen einige Meter entfernt vom Ofen aus dem Boden aufstieg.

Es ist ein erheblicher Nachteil des Knüppelpanzers, daß er diese Wasserkühlung des Bodensteins verhindert. Im übrigen aber möchten wir den Knüppelpanzer,** wenn er verlässlich und kräftig ausgeführt ist, als praktisch das gleiche wie einen schweren Flußeisenpanzer ansprechen, wie wir ihn auf unseren Werken verwenden.

Daß eine Ofensau*** einen ausgezeichneten Boden abgibt, können wir nur bestätigen. Bei einer Neuzustellung in Donawitz wurde die Sau durch vorsichtige Sprengung seitlich auf etwa 1 m vom Panzer und oben so weit freigelegt, bis eine Verflachung nach der Mitte zu erkennen war. Hierauf wurde zwischen Sau und Panzer wieder tadellos gefügtes Mauerwerk gegeben, worauf der Ofen ohne weitere Anstände mehrere Jahre in Betrieb war.

Sehr vorteilhaft ist eine reichliche Höhe der Blasformen über dem Gestell. Bei vielen Oefen ist diese Höhe zu gering bemessen, und hierin liegt ein Grund für Häufigkeit von Durchbrüchen, gegen die bei solchen Oefen kein Panzer mehr hilft.

Der Vorschlag der Herren Harr und Dresler, die Gestellmauer stark nach außen zu ziehen,† erscheint uns sehr annehmbar, doch glauben wir, daß sich die gleiche Wirkung durch starke Kühlung des von einem glatten Panzer umschlossenen Gestells erreichen läßt, auch wenn es nicht so weit von den Formen zurückspringt. Die Formen so weit in den Ofen vorzuschieben, wie das Herr Dresler‡ wünscht, hat bei großen Oefen mit hoher Erzeugung wohl seine Schwierigkeiten.

Übrigens können wir ebenfalls nicht die Ansicht von Hofrat Donath bestätigen, daß Roheisendurchbrüche sehr selten bei Hochöfen beobachtet würden, die auf weißes Eisen gehen, dagegen verhältnismäßig viel häufiger bei solchen, die stark graues Roheisen, Spiegeleisen oder Ferromangan erzeugen; wir bekennen uns vielmehr durchaus zu der Ansicht des Oberingenieurs Kunz hierüber.†††

Die Kühlung des Stichlochs durch Kaltwind, wie sie Herr Schilling§ und Herr Müller§§ ausführen, ist wohl zweckmäßig, doch läßt die Stopfmaschine bei richtiger Anwendung dieses Mittel entbehren. Den Schutz des Stichlochs nach dem Vorschlage des Herrn Hiertz§§§ halten wir nicht für ganz ungefährlich, da ein Durchfressen des Stichlochs bis auf die Kühlplatten verhängnisvolle Explo-

* a. a. O., S. 153.

** a. a. O., S. 154.

*** a. a. O., S. 153.

† a. a. O., S. 156/7.

†† a. a. O., S. 157.

††† a. a. O., S. 151.

§ a. a. O., S. 155.

§§ a. a. O., S. 155.

§§§ a. a. O., S. 155.

* a. a. O., S. 153.

** a. a. O., S. 154.

sionen bringen könnte. Ein verlässliches Stopfen des Loches mit der Masehine, bei jedem Abstich vorgenommen, tut die gleichen Dienste und ist ungefährlich.

Zusammenfassung.

Wir halten ein allseits von einem kräftigen, außen völlig glatten und überall stark mit Wasser gekühlten Blechpanzer umschlossenes Gestellmauerwerk für den besten Schutz gegen Roheisen- und Schlackendurchbrüche. Das Gestellmauerwerk muß mit dem

Panzer durch eingestampfte Masse derart verbunden sein, daß ein Öffnen der Fugen nicht eintreten kann. Ist das Mauerwerk so stark, daß die Kühlung nicht durch die ganze Dicke ausreichend wirken kann, so wird es weggefressen bis zu der Stelle, wo die Kühlung ausreicht. Eine reichliche allseitige Umspülung des Gestells mit Wasser ist deshalb zur Verhütung von Durchbrüchen nötig. Sie ist auch gefahrlos, wenn das Wasser in großer Menge in weitem offenem Becken den Herd des Ofens umgibt.

Oesterreichisch-Alpine Montangesellschaft.

Umschau.

Aus dem Jahresberichte der Kgl. Preussischen Gewerberäte.

In dem diesjährigen Berichte* sind folgende Gegenstände eingehender behandelt worden:

1. das Alter der männlichen Arbeiter in den wichtigsten Gewerbezweigen und die Arbeitszeit und Ueberarbeit in der Großeisenindustrie,

2. die Regelung der Arbeitszeit der Arbeiterinnen am Sonnabend,

3. die Durchführung der in § 136 Abs. 2 der GO. enthaltenen Vorschriften über den Aufenthalt jugendlicher Arbeiter während der Arbeitspausen,

4. die Maßnahmen zur Verhinderung von Unfällen beim Riemenauflegen,

5. die Gesundheitsverhältnisse in den hauptsächlichsten Betrieben, für die der Bundesrat zur Bekämpfung der Bleigefahr besondere Bestimmungen erlassen hat,

6. die Beschaffung von Lebensmitteln im großen.

In der Organisation des Gewerbeaufsichtsdienstes waren am Schlusse des Berichtsjahres vorhanden bei den Regierungen: 33 Regierungs- und Gewerberäte und ein kommissarischer Gewerberat (in Sigmaringen) mit acht Hilfsarbeitern; in der Lokalverwaltung: 180 Gewerbeinspektoren mit 81 Hilfsarbeitern und 14 Hilfsarbeiterinnen, zusammen 317 Beamte. Außer diesen durch den Etat vorgesehenen Beamten waren am 31. Dezember 1912 im Gewerbeaufsichtsdienste beschäftigt zwölf überzählige Gewerbeassessoren und sieben Geweberreferendare. Hinzuge treten sind am 1. April 1913 sieben Gewerbeinspektoren — Görlitz II, Königshütte, Neumünster, Wetzlar, Dinslaken, Opladen und Siegburg —, vier Hilfsarbeiter und vier Hilfsarbeiterinnen.

Nachstehend geben wir einige Angaben der Berichte über Betriebsunfälle bzw. Unfallverhütungseinrichtungen wieder, unter Bezeichnung der Regierungsbezirke, aus denen die Mitteilung stammt.

In einem Drahtwalzwerke blieb das Ende des Walzdrahtes, dessen Anfang bereits von dem Walzer in das nächste Walzenpaar eingeführt worden war, hängen. Hierdurch geriet der glühende Draht in Spannung, der an dem Umstich befindliche Schutzpfahl wurde umgerissen und der dahinter stehende Walzer von dem Drahte an den Walzenständer gepreßt. Obwohl der Arbeiter sofort aus seiner Lage befreit werden konnte, starb er noch an demselben Tage an den erlittenen Brandwunden. Um in Zukunft derartige Unfälle zu verhüten, wurde eine zuverlässige und dauerhafte Befestigung der Schutzpfähle an der Umstichstelle herbeigeführt. Regierungsbezirk Aachen.

Die Absaugung des bei dem Betrieb entstehenden Staubes und der dabei entwickelten Dünste und Gase macht weitere Fortschritte. Insbesondere wurde in mehreren Fällen für die Abführung des Rauches von den Schmiedefouern in großen Arbeitsräumen gesorgt. Zur Entfernung von Schmelz- und Gießdämpfen sind im

Berichtsjahr in drei großen Messinggießereien bemerkenswerte Absauganlagen über Ofen, Abschäumstollen und Gußformen geschaffen worden, deren eine 23 Saugstellen besitzt. Regierungsbezirk Arnberg.

In einem Eisen- und Stahlwerk wurden elf Arbeiter durch niedergohende Haldenmassen getötet. Die Rückstände des Stahlwerkes sind im Laufe der Jahre zu hohen Halden aufgespeichert worden. Die sonst aus Schlacken bestehenden Haldenmassen sind an manchen Stellen stark mit unverbrannten Koksteilen und mit gobranntem pulverförmigem Kalk durchsetzt und glühen im Innern. Seit etwa $1\frac{1}{4}$ Jahren wird die Halde abgetragen, um das Material für Anschüttungen und Bergeversatz zu verwenden. Durch die Witterungseinflüsse ist die oberste Schicht in etwa 0,5 bis 0,75 m Dicke erhärtet und bildet eine so widerstandsfähige Masse, daß an einigen Stellen zu ihrer Beseitigung Sprongungen erforderlich waren. Die unter dieser Decke liegenden Schichten sind dagegen meist pulverförmig. Zur Ablösung der glühenden Massen wurde zeitweise Wasser auf die Halde gepumpt. Dieses Rieschwasser und Witterungsniederschläge sind in einem tiefen, nach dem Unfall sichtbar gewordenen Risse bis auf etwa 8 m über dem Erdboden in die Halde eingedrungen, diese durchfeuchtend. Der gerade an dieser Stelle in größeren Mengen vorhandene pulverförmige Kalk scheint mit dem eingedrungenen Wasser abgebunden und den Riß durch Aufdrücken vergrößert zu haben. Die durch die Wasseraufnahme schwerer gewordenen oberen Haldenschichten haben ohne Zweifel die unteren Schichten weggedrückt. Das Abtragen der Halde, deren ursprüngliche Böschung an der Unfallstelle etwa 45° betrug, geschah durch einen fahrbaren Löffelbagger, der auf einem breitspurigen Gleis stand und nach Bedarf längs der Halde verschoben wurde. Der Bagger griff den Fuß der Halde in der Weise an, daß der Löffel, von unten nach oben bewegt, Erdmassen in etwa 3 m Höhe abstreifte und diese nach entsprechender Drehung des Auslegers um eine senkrechte Achse in Eisenbahnwagen entlad, die auf dem Gleis standen. Hatte der Bagger einen Teil der Halde unten abgearbeitet, dann wurden die oberen Schichten von oben herunter von Hand abgetragen. Auf dem Bagger waren zwei Maschinisten und ein Heizer tätig. Acht Arbeiter waren mit dem Heranschieben eines leeren Wagens, etwa zehn Mann mit Stopfarbeiten an einem zweiten Gleis in der Nähe und einige weitere Arbeiter zerstreut auf dem Platze beschäftigt. Die Aufsicht führte ein praktisch ausgebildeter Aufseher, der den Abbau der Halde seit Beginn überwacht haben soll. Er und sein Stellvertreter gehören zu den Verunglückten. Während der Arbeiten erfolgte plötzlich ein zweimaliges Abrutschen der Halde. Die zuerst niedergehenden Massen haben den Bagger und einen halbgefüllten Wagen umgestürzt und teilweise verschüttet, während die kurz nachher, etwas seitlich hiervon abstürzenden, weniger umfangreichen Massen einen leeren Wagen etwa bis zu den Achsen verschütteten. Der Maschinist des Baggers hatte das Abrutschen der Halde zuerst bemerkt und nach Abstellen des Dampfes am Bagger sich selbst in Sicherheit

* Berlin 1913. R. v. Deckers Verlag.

gebracht. Auf seinen Zuruf hin hatte sich auch ein großer Teil der Arbeiter gerettet; die Arbeiter jedoch, die den leeren Wagen schoben, hatten in Verkennung der Gefahr unter und hinter diesem Schutz gesucht und fanden hierbei durch äußere und innere Verbrennungen den Tod. Von den flüchtenden Arbeitern wurde nur einer noch von dem aufgewirbelten glühenden Staube erreicht und tödlich verbrannt. Obwohl das Werk nach diesem großen Unglück mit allen Vorsichtsmaßregeln an den weiteren Abbau der Halde heranging, konnte nicht verhindert werden, daß sich später noch zweimal Haldenteile ablösten, die zu teils leichten, teils schweren Verletzungen von Arbeitern, in einem Falle sogar wieder zum Tode führten. Regierungsbezirk Arnberg.

Sehr bemerkenswert ist ein Unfall, der sich durch Zerspringen einer gußeisernen Riemenscheibe eines elektrischen Verbundmotors ereignete, der zum Antrieb einer Warmstraße in einem Stahl- und Walzwerk diente. Infolge eines unbemerkten und auf unaufgeklärte Weise eingetretenen Bruches in der Nebenschlußwicklung lief der Motor als Hauptstrommotor und erhöhte als solcher bei Verringerung der Belastung seine Umdrehungszahl über das zulässige Maß hinaus, so daß die Riemenscheibe zersprang. Der Motor wurde zur Vermeidung ähnlicher Vorkommnisse mit einem sogenannten Ubertourenschalter, der bei Überschreitung der zulässigen Umdrehungszahl in Tätigkeit tritt, und außerdem mit einem in die Nebenschlußleitung eingebauten Minimalausschalter ausgerüstet, der beim Ausbleiben des Nebenstromes den Hauptstrom abschaltet. Regierungsbezirk Köln.

Die beträchtliche Zunahme der Todesfälle (209 im Jahre 1911) erklärt sich aus dem Vorkommen einiger Massenunfälle, bei denen gleichzeitig eine größere Zahl von Arbeitern ihren Tod fand. Dazu gehören zwei kurz hintereinander eingetretene Hochofenexplosionen. Bei der einen wurden 12 Arbeiter, darunter zehn tödlich, von stürzenden Ofenteilen und glühenden Koks- und Erzmassen getroffen. Bei der anderen erlitten zwei Arbeiter durch aus der Gicht herausgeblasene glühende Koksstücke tödliche Brandwunden. Anscheinend hat in beiden Fällen der Ofen vor dem Eintritt der Katastrophe „gehangen“. Während aber bei der zuletzt erwähnten, etwa 10 m unterhalb der Gichtbühne entstandenen Explosion der gesamte darüber liegende Ofeninhalt von rd. 100 t samt der schweren und mit dem Umfang festverschraubten Glocke nach oben ausgeblasen wurde, ist bei der erstgenannten Explosion, die anscheinend dicht über dem Kohlensack erfolgte, der erst drei Monate in Betrieb befindliche, sehr stark bandagierte Ofen seitlich zersprengt worden, so daß der gesamte Schacht zusammenstürzte. Aus dem Befund ist zu schließen, daß die über dem Explosionsherd sitzende Charge den Ofen in seinem oberen Teile pfpfenartig derart zusperrte, daß die Explosionsgase nicht instande waren, den Ofeninhalt nach oben herauszuschleudern. In beiden Fällen hat sich, wie bei allen bisherigen Hochofenexplosionen, keine Möglichkeit ergeben, die unmittelbaren Ursachen einwandfrei nachzuweisen. Es besteht für den Hüttenmann bisher kein Mittel, mit Sicherheit derartige Vorkommnisse vorzusehen oder abzuwenden. Die Hochofenwerke haben zwar mancherlei Versuche gemacht, ihre Arbeiter vor den Folgen von Explosionen zu schützen, aber Schutzhütten und ähnliche Maßnahmen versagen vielfach, weil die Explosionen meistens so plötzlich und unerwartet eintreten, daß es den Arbeitern unmöglich ist, von ihnen Gebrauch zu machen.

Außerordentlich verhängnisvoll war auch die Explosion eines Wasserrohrdampfkessels auf einem Röhrenwalzwerke. Von den im Kesselhaus anwesenden Personen wurden zwei sofort getötet und zwei andere schwer verbrüht. Einer davon verschied noch an demselben Tage. Durch die weithin fliegenden Mauerwerks- und Eisenteile wurden noch sechs weitere Personen leichter verletzt und an den benachbarten Gebäuden erheblicher Schaden angerichtet. Die Explosion von drei benachbarten Kesseln wurde nur durch die Tatkraft und Entschlossenheit des Kesselwärters verhindert, der, obwohl selbst durch

die Gewalt der Explosion zwischen die stürzenden Trümmer geworfen und verletzt, sofort das den explodierten Kessel mit den Nachbarkesseln verbindende Ventil schloß. Auf Anregung des Gewerbeinspektors wurde dem Kesselwärter für seine mutige Tat durch den Regierungspräsidenten eine öffentliche Belobigung ausgesprochen. Die Ursache der Explosion ist auf die äußerst mangelhafte Schweißung der vorderen Wasserkammer zurückzuführen. Mangelhafte Schweißung in der Lukenwand der hinteren Wasserkammer war auch auf einem anderen Werke der Grund für die Explosion eines Wasserrohrkessels, bei der ein Arbeiter tödlich verbrüht wurde. Regierungsbezirk Düsseldorf.

In einigen Betrieben der Eisenindustrie wurde wegen wiederholter Transportunfälle eine regelmäßige Prüfung der Hebezeuge und besonders der Tragorgane polizeilich angeordnet. Regierungsbezirk Hildesheim.

In einer großen, neu errichteten Maschinenfabrik und Eisengießerei sind an sämtlichen mehrstöckigen Gebäuden eiserne Steigleitern angebracht worden, deren eine Wange aus einem eisernen Wasserleitungsrohre gebildet wird, das oben und unten normales Schlauchgewinde trägt. Im Falle eines Brandes braucht nur unten und oben ein Schlauch angeschraubt und mit der Druckwasserleitung verbunden zu werden. Die Einrichtung hat den Vorteil, daß der Feuerwehrmann nicht durch das Gewicht eines langen, mit Wasser gefüllten schweren Schlauches beim Abloschen behindert ist. Zugleich können diese Feuerleitern den Arbeitern als Rettungsleitern dienen. Dieselbe Fabrik hat auch durch Unterhaltung einer eigenen Fabrikfeuerwehr für vorzüglichen Feuerschutz gesorgt.

Die größte Maschinenfabrik und Eisengießerei im Bezirke hat eine zentrale Warmwasserbereitungsanlage für Wasch- und Badewasser eingerichtet, die in praktischer Weise durch den Abdampf der Dampfhammer geheizt wird. Regierungsbezirk Königsberg.

In einer Eisengießerei löste sich beim Wegtragen einer Gabelkelle voll flüssigen Eisens von 2½ Zentner Gewicht noch in der Nähe des Kupolofens plötzlich, der Boden der Kelle, und das umherspritzende Eisen verbrannte 13 Former, darunter zwei lebensgefährlich. Die Gießkelle war von den Formern selbst aus Gußeisen hergestellt worden, da solche Kellen lieber benutzt werden als die vorhandenen schmiedeeisernen Gießkellen, weil sie angeblich leichter und bequemer zu handhaben sind. Vermutlich enthielt die Kelle einen Sprung, der unbemerkt geblieben war. Dieser Fall gab Veranlassung, in den Gießereien auf die Gefahren der gußeisernen Kellen hinzuweisen. Regierungsbezirk Liegnitz.

Auf die Großeisenindustrie entfallen zehn Todesfälle und 17 schwere Unfälle. Die Ursache ist teils auf die vermehrte Arbeiterzahl und die rege Tätigkeit, hauptsächlich aber auf die Einstellung neuer, mit dem Hüttenbetriebe wenig vertrauter Arbeitskräfte zurückzuführen.

Der Bruch eines gußeisernen, 150 mm weiten Dampfleitungsrohres verursachte den Tod eines und die schwere Verletzung eines zweiten Arbeiters. Die Bruchflächen der seit Jahren im Betriebe befindlichen Rohrleitung zeigten ein völlig einwandfreies Aussehen. Sicherheitshalber ist die gußeiserne Dampfleitung durch eine schmiedeeiserne Leitung ersetzt worden. Regierungsbezirk Osnabrück und Aurich.

Zum Schutze der Arbeiter gegen Krankheitsgefahren beim Verzinnen ist im Kabelwerk Oberspreewitz die Verzinnungsanlage so eingerichtet worden, daß die zum Verzinnen erforderlichen Apparate in einem 2,5 m hohen Raume von 30 qm Grundfläche, der durch 3 mm starke Wände aus verzinktem Eisenblech abgeschlossen ist, untergebracht sind. Dieser braucht während des Verzinnens nicht betreten zu werden. Zur Beobachtung der Vorgänge sind an seinen Längswänden Glasfenster angebracht. Die Decke des Raumes ist als Abzugshaube ausgebildet und an einen Ventilator angeschlossen. Die zu verzinnenden Gegenstände werden durch Laufkatzen,

die von außen bedient werden, in den mit Pendelturm versehenen Raum befördert und nacheinander in die einzelnen Bäder und in eine Zentrifuge gebracht, in der das anhaftende, überflüssige Zinn abgeschleudert wird. Regierungsbezirk Potsdam.

Ein außerordentlich vorhängnisvoller Unfall bei der Reparatur eines Theisen-Gaswäschers ereignete sich auf einem Hochofenwerke. An ihm war ein Lager heißgelaufen, wobei vermutlich auch die nächstgelegene Stopfbüchse undicht geworden war. Das im Inneren des Wäschers vorhandene Gas wurde während der Reparaturarbeiten auf eine nicht mehr festzustellende Weise zur Explosion gebracht und zertrümmerte das gußeiserne Gehäuse. Alle drei bei der Reparatur beschäftigten Personen wurden getötet. Jetzt wird jeder Theisenwäscher mit einem besonderen, unmittelbar hinter dem Absperrschieber angebrachten Entlüftungsröhre versehen. Regierungsbezirk Trier.

Neues Stabeisenwalzwerk der Cambria Steel Co.*

Die Cambria Steel Co. hat kürzlich im Anschlusse an ihre älteren Werksanlagen ein elektrisch betriebenes Stabeisenwalzwerk (vgl. Abb. 1) in Betrieb genommen, dessen Ergebnisse in jeder Beziehung befriedigen. Als Ausgangsprodukt dienen vorgewalzte Stahlblöcke von 102 x 102 mm Querschnitt und 1830 bis 3660 mm Länge, die von der älteren Werksanlage geliefert werden. Die

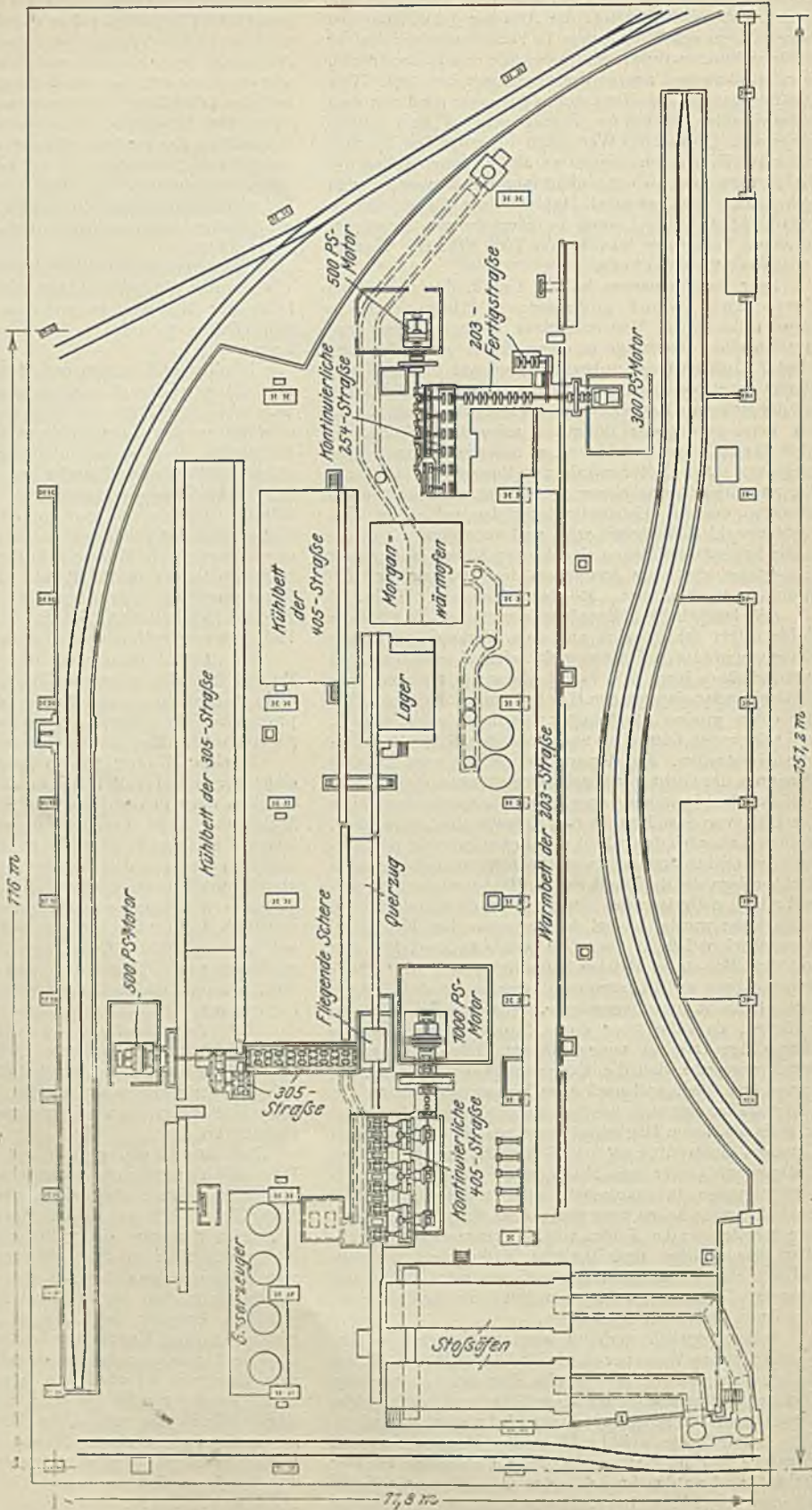


Abbildung 1 Stabeisenwalzwerk der Cambria Steel Co.

* Vgl. Iron Trade Review 1912, 30. Mai, S. 1159/64.

Blöcke werden auf die Einsatzplattformen von zwei mit Generatorgas geheizten Stoßöfen von 4117 mm Herdbreite und von 17 232 mm Herdlänge aufgelegt, mittels Blockdrücker in und durch den Ofen gedrückt und auf der entgegengesetzten Seite auf den Zufuhrrollgang einer aus sechs Gerüsten bestehenden kontinuierlichen Walzenstraße von 405 mm Walzendurchmesser ausgestoßen. Auf dieser Straße können die Blöcke auf Querschnitte von 31,75 bis 57,2 mm im Quadrat heruntergewalzt werden. Die Straße wird durch einen tausendpferdigen Motor, der 188 Umdr./min macht, mittels drei Kegelrad- und sechs Stirnradgetrieben angetrieben. Die Walzen der sechs Gerüste machen 16,3, 23,0, 36,9, 52,2, 75 und 100 Umdr./min.

Der die Straße verlassende Stab läuft auf einem Rollgang zu einer durch Dampf betriebenen fliegenden Schere, die ihn nach Bedarf teilt und die Enden abschneidet, und weiter dann auf einem anschließenden Rollgang entweder geradeaus zum Lager vor dem Warmofen der kleinen Straßen, oder er gelangt durch einen unmittelbar hinter der fliegenden Schere angeordneten Querzug auf einen zweiten Rollgang, der die Stäbe rückwärts einem Fertigwalzwerk gewöhnlicher Bauart von 305 mm Walzendurchmesser oder, falls die von der kontinuierlichen 402-Strasse kommenden Stäbe auf Lager gelegt bzw. ohne weiteres zum Versand kommen sollen, vorwärts auf ein Warmlager bekannter Art von 19 825 mm Länge befördert.

Die 305-Walzenstraße besteht aus fünf in einer Reihe liegenden und einem absichts stehende Walzgerüst. Das absichts stehende Gerüst ist das Fertiggerüst. Alle Gerüste sind Triogerüste. Der zum Antriebe dieser Straße dienende Motor leistet bei 183 Umdr./min 500 PS. Die fünf in einer Reihe liegenden Gerüste werden unmittelbar vom Motor, das absichts stehende Gerüst mittels Stirnradgetriebe angetrieben. Die Straße liefert Rund- und Quadrasteisen von 3,2 bis 44,5 mm und Flacheisen von 38,1 × 9,5 mm bis 95,25 × 25,4 mm. Die Stäbe laufen vom Fertiggerüst auf ein 50 325 mm langes, mechanisches Warmbett und von dort mittels Rollgangs zu einer Kaltschere, wo sie auf Maß geschnitten und gebündelt werden.

Die früher erwähnten kleinen Straßen setzen sich aus einem kontinuierlichen, sechserüstigen Walzwerk von 254 mm Walzendurchmesser und aus einem Walzwerk gewöhnlicher Bauart von 203 mm Walzendurchmesser, bestehend aus vier in einer Reihe liegenden Walzgerüsten und einem seitlich stehenden Fertiggerüst, zusammen. Der Antrieb des kontinuierlichen Walzwerks erfolgt durch einen 500 PS-Motor von 250 Umdr./min, der den Walzen der beiden ersten Gerüste mittels eines Kegelradtriebs und zweier Stirnradtriebe 33,3 und 46,7 und den Walzen der vier folgenden Gerüste 76,6, 109,4, 165 und 240 Umdr./min erteilt. Die vier in einer Reihe stehenden Gerüste des 203-Walzwerks werden durch einen 300 PS-Motor mit 366 Umdr./min unmittelbar, das seitlich stehende Fertiggerüst aber durch Riemenübertragung mit 450 Umdr./min angetrieben. Die kontinuierliche Straße dient als Vorwalzwerk für die 203-Strasse. Vor der kontinuierlichen Straße liegt ein mit Generatorgas geheizter Morganofen der bekannten Bauart, der mit 9150 mm langen Stäben vom in der Nähe befindlichen Lager aus beschickt wird. Die 203-Strasse erzeugt Rundenisen von 9,5 bis 22,25 mm, Quadrasteisen von 9,5 bis 19,1 und Flacheisen von 19,1 × 6,4 bis 38,1 × 9,5 mm. Das vom Fertiggerüst kommende Material läuft auf ein 76 250 mm langes geneigtes Warmlager und von dort, nachdem es genügend abgekühlt ist, auf einem Rollgang zur Kaltschere. Die versandfertige Ware wird auf vertieften Gleisen verladen, die zu beiden Seiten der Anlage liegen.

Die Walzmotoren arbeiten mit Drehstrom und sind von besonders schwerer Bauart; ihre Anker-

wellen sind so lang, daß man den Anker zwischen den Lagern des Motorgehäuses so weit verschieben kann, daß man ihn bequem nachsehen kann. Alle Motoren sind mit schweren Schwungrädern in der Weise ausgestattet, daß die in zwei besonderen Lagern liegende Schwungradwelle mit der Ankerwelle durch eine elastische Kupplung verbunden ist. Die Anlage ist mit einigen Vorrichtungen zum Schutze der Arbeiter gegen Unfälle ausgestattet, ein Bestreben, das erst in neuester Zeit auf den amerikanischen Hütten hervortritt und bis vor kurzem gar nicht vorhanden war. In dem amerikanischen Bericht ist besonders hervorgehoben, daß die Anlagen der Aufsicht durch die Walzwerke nur bis zum Kammwalzengerüst und von dort an der Aufsicht durch den Maschinenmeister unterliegen. Dies ist um so auffällender, als diese Einteilung in Deutschland seit Jahr und Tag üblich ist.

Ernst Langheinrich.

Hochdrucköfen für Laboratoriumszwecke.

Es läßt sich durch theoretische Betrachtungen zeigen, daß auch für industrielle Zwecke das Arbeiten bei hohen Temperaturen unter Druck gewisse Vorteile im Gefolge haben würde. Für die Gewinnung von Stahl und Zink aus den Erzen sind auch derartige Vorschläge mit der Hoffnung auf praktische Durchführung gemacht worden; der Ausführung im großen dürften sich aber ganz erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellen. Dagegen ist es gelungen, für Versuchszwecke Laboratoriums-Hochdrucköfen zu bauen, die sich bis zu Temperaturen von 1000 ° C bzw. 1600 ° C und Drücken bis zu 2000 at zu benutzen lassen, und die auch bei der Klirung von Fragen, das Verhalten des Eisens betreffend, bereits benutzt worden sind.

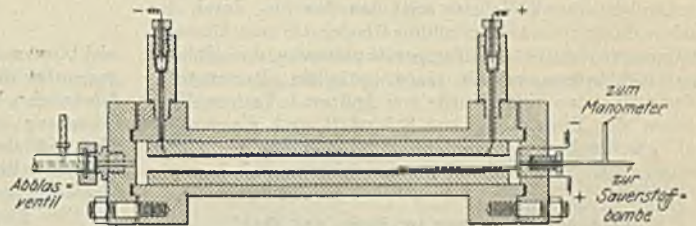


Abbildung 1. Hochdruckofen von Fischer und Ploetze.

Nernst* hatte schon seinerzeit einen derartigen Ofen zur Bestimmung des Ammoniakgleichgewichtes angegeben. Jetzt sind zwei weitere Bauarten bekannt geworden, von denen die eine mit Platinwiderstandsheizung versehen ist, also ganz ohne Gegenwart von Kohle arbeitet, während der andere Ofen ein elektrisch geheiztes Kohlerohr besitzt. Die Einrichtung der ersten genannten Art zeigt der Hochdruckofen von Franz Fischer und Hans Ploetze** (vgl. Abb. 1). Ein unglasiertes Porzellanrohr von 36 cm Länge, 15 mm lichter Weite und 2 mm Wandstärke wird mit einer Paste aus feuchtem Aluminium- und Magnesiumoxyd 1 mm dick bestrichen; diese wird dann vorsichtig getrocknet und hierauf der 11,5 m lange, 0,5 mm starke Platindraht aufgewickelt. Dann kommt wieder eine Pasteschicht und Asbestpapier darüber, das mit Asbestschnur überwickelt wird. Man trocknet, zerstört organische Substanzen durch Glühen und trägt weitere Schichten bis zu 12 mm Stärke auf. Dieser fertige elektrische Ofen liegt in einem 1 cm starken Stahlrohr von 39 cm Länge mit starken Flanschen, an denen die beiden Verschlüsse befestigt werden. Die Flanschen tragen noch je einen Stutzen mit einer 4-mm-Bohrung zur Durchführung der Platindrähte bzw. deren Kupferdrahtverlängerung. Eine kegelförmige Verschraubung, die einen Vulkanfaserkegel zusammenpreßt, schließt die Bohrung druckdicht ab. Die seitlichen Stahldeckel sind ebenfalls mit Vulkanfaser

* Zeitschrift für Elektrochemie 1907, 9. Aug., S. 521.

** Zeitschr. für anorganische Chemie 1912, 5. Jan., S. 1.

gedichtet. Der eine Deckel besitzt drei Bohrungen zur Durchführung der Drähte des Thermoelements und zur Aufnahme des Kupferröhrens für den Eintritt des Gases. Der andere Deckel besitzt nur eine Bohrung für das Abblaseventil. Die notwendige Kühlung des Stahlmantels erfolgt durch kräftige Wasserkühlung, indem man den ganzen Apparat in einen Blechtrog einsetzt. Zur Erreichung von 700° C waren nur 7,1 Amp notwendig, und zur Erreichung von 100 at Druck brauchten vor dem Anheizen nur 52 at (Sauerstoff) auf den Ofen gegeben zu werden.

Einen andern Hochdruckofen hat J. H. Andrew entworfen* (Abb. 2). Der eigentliche Ofen ist hier das Kohleheizrohr J, das von zwei Nickelbacken gehalten wird. Der Ofen ist umschlossen von einem Zylinder A aus geschmiedetem Nickelstahl, auf den zwei gußeisernen Kühlringe aufgesetzt sind. Die Stromzufuhr geschieht durch Stahlrohre, die an die wassergekühlten Nickelbacken anschließen, und die durch Stopfbüchsen geführt und mit Vulkanfaser isoliert sind. Die Dichtung wurde durch Asbestschnur, die mit Talg und Vaseline getränkt war, vorgenommen. In der Mitte des Mantels sind auf den entgegengesetzten Seiten zwei Bohrungen vorhanden; durch die eine tritt das Gas ein, durch die andere durch ein wassergekühltes Glasfenster verschlossene Öffnung geschieht die Temperaturmessung des glühenden Kohlerohres mittels eines optischen Pyrometers. Dieser Hochdruckofen wurde von Andrew bei seinen Versuchen der Einwirkung von Stickstoff und Wasserstoff auf geschmolzenes Eisen benutzt, worüber in dieser Zeitschrift** schon Mitteilungen vorhanden sind.

B. Neumann.

Phosphorbestimmung im Eisen und Stahl.

P. Artmann vergleicht in einer längeren Arbeit† die gebräuchlichsten Verfahren zur Bestimmung des

* Vortrag auf der Herbstversammlung 1912 des Iron and Steel Institute.

** 1912. 17. Okt., S. 1753.

† Zeitschrift für angewandte Chemie 1913, 11. April, S. 203

Phosphors im Eisen und Stahl mit einem von ihm angegebenen Verfahren, das auf der Zersetzung des Ammoniums im Phosphormolybdätniederschlag durch überschüssige Bromlauge und auf jodometrischer Messung des Ueberschusses beruht. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die beste Methode die der direkten Wägung des Phosphormolybdats nach Finkenor ist. Das Magnesiaverfahren ist für geringe Phosphorgehalte (0,91%)

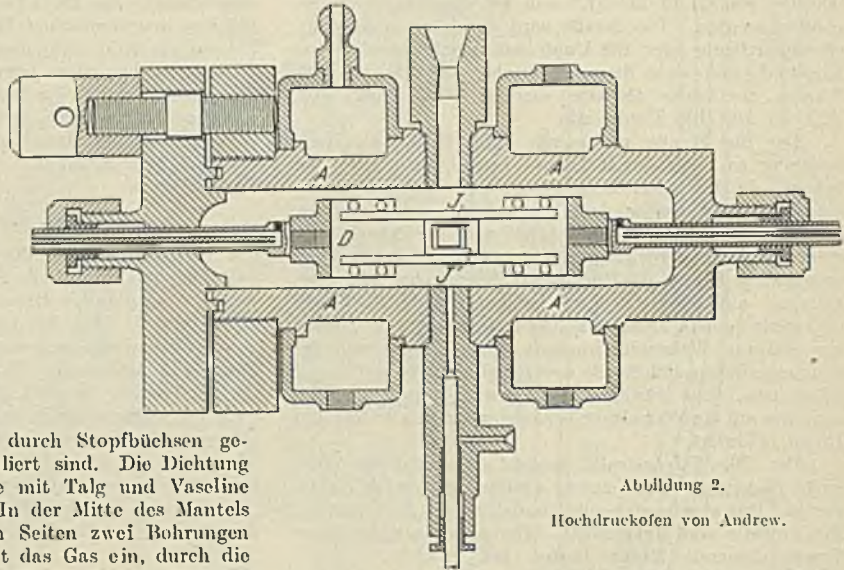


Abbildung 2.

Hochdruckofen von Andrew.

nicht verwendbar. Die azidimetrische Methode steht gegenüber den anderen an Genauigkeit zurück. Das Verfahren des Verfassers eignet sich gut zur raschen Bestimmung des Phosphors und ist für Gehalte von 0,5 bis 1% der Magnesiamedode mindestens ebenbürtig und für sehr kleine Phosphormengen der oxydimetrischen gleichwertig.

Die Abscheidung der Kieselsäure bei siliziumhaltigen Proben erklärt Artmann für überflüssig, wenn der Phosphormolybdätniederschlag, wie es bei ihm geschieht, mit kaltem Wasser ausgewaschen wird, da das Siliziummolybdät in kaltem Wasser löslich ist; er sieht in der Kieselsäureabscheidung sogar eine Fehlerquelle, da die Kieselsäure leicht Phosphorsäure zurückhält. Eine experimentelle Kritik der genannten Verfahren wird für später vorbehalten.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 911.)

Alleyn Reynolds, Brighton, hielt einen Vortrag über

Wesentliche Fehler der heutigen Oefen und ihre Beseitigung.

Nachdem der Vortragende die Vergasungsvorgänge im Gaserzeuger erörtert hat, behandelt er kurz die Verbrennung des Generatorgases. Wesentlich ist nach seiner Meinung die Einhaltung der für die Verbrennung erforderlichen bestimmten Luftmenge. Bei seinen jüngsten Untersuchungen stellte er fest, daß beispielsweise die durch das Luftventil eines Regenerativ-Tiegelofens eingesaugte Luftmenge so stark schwankte, daß auch der geschickteste Arbeiter machtlos ist, eine dauernd gute, gleichmäßige Verbrennung des Gases im Ofen einzuhalten. Wenn die Schütthöhe im Gaserzeuger groß, und zwar gleichmäßig groß gehalten werde, so sei das Generatorgas ziemlich gleichbleibender Zusammensetzung, und erfordere dann also auch einen gleichmäßigen Sekundärluftstrom. Der

Vortragende schlägt daher vor, die Sekundärluft unter Druck in den Ofen einzuleiten und ihre Menge von der jeweils in den Gaserzeuger geblasenen Primärluftmenge so abhängig zu machen, daß sie zur Verbrennung des Gasstromes ausreiche. Er empfiehlt zu diesem Zweck den in Abb. 1 dargestellten Apparat. Der Schenkel a ist mit einem Hochdruckgebläse verbunden und die Stützen b und c sind an die zum Gaserzeuger bzw. zum Ofen führende Windleitung angeschlossen. Die Ventile werden durch den Gebläsedruck gehoben, und da sowohl ihre Durchmesser als auch ihre Entfernung vom Drehpunkt des Hebels den für die Verbrennung der Kohle geforderten Primär- und Sekundärluftmengen entsprechen, so stellt sich die Sekundärluft selbsttätig nach der Primärluft ein. (Fast bedauert man, daß dieser wunderschöne Gedanke nur auf dem Papier tadellos ausführbar erscheint, in Wirklichkeit aber die von Tag zu Tag stärker werdenden Teer- und Staubansätze in der Gasleitung und die dadurch hervorgerufene Drosselung des Gasstromes das theoretische Verhältnis zwischen dem Primär- und Sekundärluftventil praktisch umwerfen. Der Berichterstatter.)

Der Vortragende wendet sich nun der schematischen Wärmebilanz eines Siemens-Martin-Ofens zu, wobei er lediglich die mit den Gasen zu- und abgeführte Wärme betrachtet, während er alle exothermischen und endothermischen Reaktionen des Schmelzverfahrens absichtlich unbeachtet läßt, und entwickelt seine Ansichten wie folgt: Die zur Beheizung der Gas- und Luftkammern erforderliche Wärmemenge ist beträchtlich; ebenso erfordert die Erhitzung des Stickstoffs in der Verbrennungsluft, sowie der Produkte der Teilverbrennung auf die Temperatur des Herdraumes erhebliche Wärmemengen.

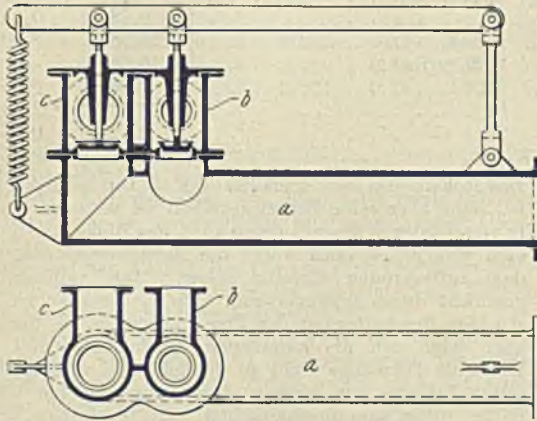


Abbildung 1. Apparat zur Erreichung vollständiger Verbrennung des Gasstromes.

Den letzteren Wärmebetrag kann der Schmelzer vermindern durch Verringerung der Sekundärluftmenge, gleichzeitig wird dadurch der zur Beheizung der Luftkammern erforderliche Wärmebetrag kleiner. Die zur vollständigen Verbrennung des Gases notwendige Luft erhält der Schmelzer durch einen Kunstgriff. Er läßt von außen kalte Luft durch die dem abziehenden Ofenkopf zunächst liegende Ofentür einziehen, wodurch gleichzeitig ein Ueberhitzen des Kopfes vermieden wird. Zum Ersatz dieses rohen Behelfs schlägt der Vortragende vor, den Ofen nach Abb. 2 anzuführen. Statt des Luftüberschusses wird dann im Herdraum ein Gasüberschuß sein, der durch die in der Abb. 2 wiedergegebene Anordnung in den Zügen der abziehenden Ofenseite verbrennt.

Damit ist indes folgender Fehler des Siemens-Martin-Ofens noch nicht beseitigt: Da die aus den Kammern aufsteigenden Gas- und Luftströme nur etwa 1200 ° C warm sind, so müssen diejenigen Teile beider, die nicht verbrennen oder im Ueberschuß vorhanden sind, beim Austritt aus den Zügen auf die Temperatur des Herdraumes erwärmt werden. Daher setzt nach Meinung des Vortragenden die höchste Temperatur nicht unmittelbar an den Brennerzügen ein, sondern erst eine erhebliche Entfernung davon, so daß das Schmelzbad nur teilweise der höchsten Flammenwirkung ausgesetzt ist. Um diesen Mangel zu verbessern, will er in den Köpfen vorher schon dem Gas etwas Luft und der Luft etwas Gas beimischen; konstruktiv soll das so gemacht werden, daß aus der Gaskammer zwei Kammern gebildet werden, eine größere für die Vorwärmung des Gases, eine kleinere für die Erhitzung der zur Verbrennung nötigen Luft. Ebenso soll die Luftkammer in eine größere Kammer für die Luft, eine kleinere für das zur Vorerhitzung der Luft nötige Gas umgeändert werden.

Aber das genügt noch nicht. Der Vortragende will einen weiteren Fehler beseitigen, der in der Bilanz einen schwerwiegenden Ausgabeposten darstellt. Das ist der durch das Wechseln der Flammenrichtung bedingte Gasverlust. Deshalb bildet er den guten alten Siemens-Martin-Gasofen nach Abb. 3 um. Die Gaskammern fallen

fort, also auch der Gasverlust durch das Wechseln. Die Erhitzung des Gases wird durch teilweise Verbrennung des Gases erzielt mittels in kleinen Kammern vorgewärmter Luft. Die eigentlichen Luftkammern sind so groß, daß

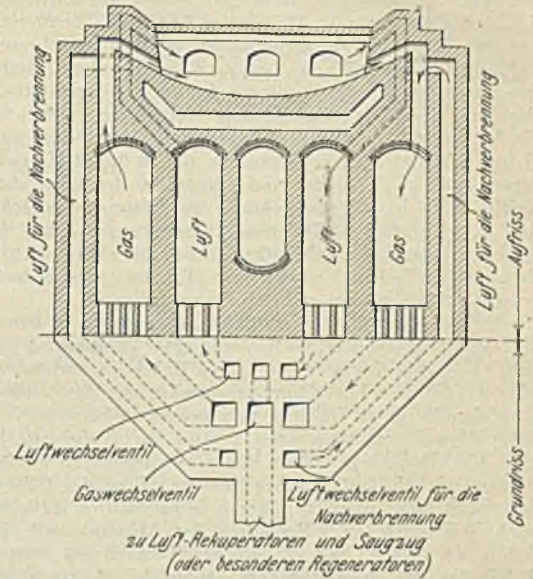


Abbildung 2. Anordnung des Ofers zur Verbrennung des Gasüberschusses in den abziehenden Zügen.

sie nach Angabe des Vortragenden die zur vollständigen Verbrennung nötige Luft auf die Temperatur des Herdraumes erhitzen sollen.

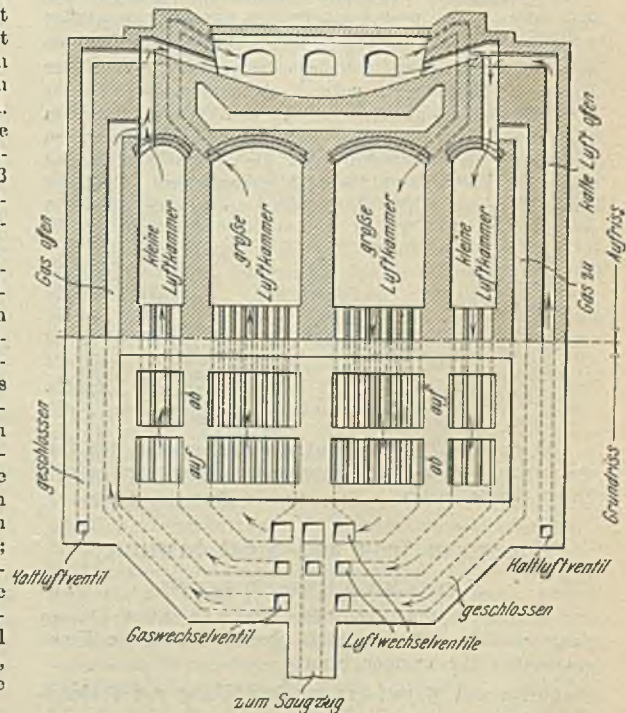


Abbildung 3. Martinofen nach Reynolds.

(Aus einem Gasofen ist auf Umwegen ein Halbgasofen geworden, wobei zu beachten ist, daß in der Feuerungstechnik Umwege stets Brennstoff kosten. Und was die Beseitigung der wesentlichen Fehler betrifft, so will mir

scheinen, daß der Vortragende den Teufel mit Beelzebub austreibt. Der Berichterstatter.) —

In der Erörterung des Vortrags bekräftigt A. D. Ellis, der dem Vortragenden bei der Ausarbeitung seines Vortrags zur Seite gestanden hat, dessen Ausführungen. Arthur Cooper und Windsor Richards bezweifeln den von Reynolds angegebenen hohen Kohlenverbrauch englischer Siemens-Martin-Oefen. F. W. Harbord findet den Inhalt des Vortrags einigermaßen schwer verständlich. Die von Reynolds empfohlenen Maßnahmen verlegen die Verbrennung in die geschlossenen Ofenräume statt in den Herdraum. Er bezweifle die in dieser Hinsicht vorausgesagten Vorteile und bestreite irgendwelchen Erfolg mit der Verdoppelung der Regeneratorfläche. Aus verschiedenen Gründen sei vorauszusehen, daß die angenommene Wirtschaftlichkeit nicht verwirklicht werde. Benjamin Talbot schlägt den Einbau von Kesseln zwischen den Ventilen und den Kammern vor.

Reynolds führt im Schlußwort aus, daß in einem normalen Siemens-Martin-Ofen mit einer Temperatur von 1200° C in den Kammern 40 % des Heizgases verbraucht würden, um alle Verbrennungsprodukte auf der Temperatur der Charge zu erhalten, und daß ferner beigeschmolzener Charge nur etwa zwei Drittel der Badoberfläche auch Heizfläche sei. Wenn das Gas ausgenutzt werden könnte, um die Luftkammer auf die Hitze der Charge zu bringen, so würden die höheren Temperaturen jeglichen Nachteil ausgleichen. Bezüglich der Abhitzekegel versichere er Talbot, daß ein solcher Versuch an einigen 60-t-Oefen mit entschiedenem Mißerfolg (? Die Red.) angestellt worden sei. Der Grund sei, daß die Heizfläche wegen des Wärmeinhaltes und der Menge der Abgase hätte größer sein müssen, als zulässig war. A. Roitzheim.

Herbert K. Scott berichtete über chromhaltige Eisenerze aus Griechenland und ihre Verwendung.

Chromhaltige Eisenerze kommen im östlichen Teil von Griechenland, in den Landschaften Lokris und Böotien sowie auf den Inseln Euböa und Skyros vor. Die betreffenden Lagerstätten liegen insgesamt unweit der Küste und in der Nähe guter Verladhäfen.

Die Auffindung der griechischen Chrom führenden Eisenerze haben wir einem Italiener namens Novara zu verdanken, der im Jahre 1901 die ersten Schürfungen vornahm. Bis Ende 1912 wurden insgesamt rd. 1 930 000 t dieser Erze verschifft. Ihre Zusammensetzung schwankt wie folgt:

Eisen	46	bis 52	%
Tonerde	6	.. 14	..
Kieselsäure	5	.. 11	..
Chrom	2	.. 3	..
Nickel und Kobalt	0,10	.. 1,2	..
Phosphor	Spuren	.. 0,03	..
Schwefel	0,02	.. 0,05	..
Titan	Spuren	.. 0,30	..

Der zweite Teil des Vortrags, der sich mit der Verwendung chromhaltiger Eisenerze im allgemeinen befaßt, bringt nichts Neues. (Fortsetzung folgt.)

American Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung und Schluß von Seite 830.)

Quincy Bent von der Maryland Steel Co. zu Sparrows Point, Md., berichtete über die auf seinem Werke gemachten Erfahrungen beim

Verhütten von Mayari-Erz zur Darstellung von Gießereieroheisen.

Das Mayari-Erz stammt von der Insel Kuba, wo es eine Mulde in einem zerklüfteten und verwitterten Serpentinfels in einer Mächtigkeit von 3,5—9 m ausfüllt. Seine chemische Zusammensetzung, die keine größeren Schwankungen aufweist, die ihm aber einen

ganz besonderen Platz unter den Eisenerzen anweist, ist in Zahlentafel I wiedergegeben.

Zahlentafel I. Analyse des Mayari-Erzes.

	Roherz %	Agglomerat %
Fe (feucht)	36,50	53,50
Fe (trocken)	50,34	54,90
Si O ₂	3,75	4,00
Al ₂ O ₃	10,00	13,00
P	0,010	0,015
S	0,18	0,18
Nässe	27,50	2,50
Glühverlust	10,59	—
Mn	0,64	0,85
Cr	1,40	2,10
Ni + Co	0,72	0,95

Das Roherz, das dem Aeußeren nach als Ton anzusprechen ist, ohne aber seine Schmiegsamkeit zu besitzen, wurde in verschiedenen Mengen bis zu 75 % des Möllers im Hochofen verarbeitet, doch waren die Betriebsergebnisse mit dem aufbereiteten Material besser. Die Aufbereitung geschieht durch Agglomerieren. Für Brikettieren ist die stückige Beschaffenheit des Erzes ungünstig, im übrigen aber zeigt sich die auffallende Erscheinung, daß die Hitze die Formlinge nicht zu durchdringen vermag, daß selbst Briketts von kleinen Abmessungen, deren Oberfläche völlig zusammengebacken war, im Innern keine Spur von Erhitzung zeigten.

Für den Hochofenmann wird es wohl in erster Linie von Interesse sein, daß man von dem agglomerierten Erz 75 und 100 % vermöllerte. Durch Versuche, die fünf bis sechs Jahre zurückliegen, hatte man festgestellt, daß agglomerierte Zerkwalkonzentrate sich ohne Schwierigkeit in jedem Mengenverhältnisse bis zu 100 % verhütten ließen. Der Ofen ging sehr gleichmäßig und rutschte nur selten, der Verlust durch Flugstaub belief sich auf nur 2½ %, die Pressung war normal, das Ausbringen gut, der Koksverbrauch rd. 1000 kg auf die Tonne Roheisen.

Die eigenartige Zusammensetzung des Erzes — 4 % SiO₂, 13 % Al₂O₃ und rd. 55 % Fe — gab zunächst zu Bedenken Anlaß, war man doch der Meinung, daß ein Tonerdegehalt von mehr als 20 % in der Hochofenschlacke für den Betrieb direkte Gefahr mit sich bringe. Es stellte sich aber bald heraus, daß Befürchtungen unnötig waren, der Tonerdegehalt der Schlacken stieg bis zu 32 %, ohne irgendwelche Unannehmlichkeiten herbeizuführen. Bei der Zuschlagberechnung wurde die Tonerde stets als Säure gewertet.

Nun wurde das Mayari-Erz in allen Mengenverhältnissen verhüttet, monatelang wurde anstandslos mit einem Satze von 100 % gearbeitet. Der Ofen hing nur selten, die Pressung stieg etwas, der Ofengang war entsprechend langsam. Das Roheisen fiel in gleichmäßiger Beschaffenheit bei günstigem Koksverbrauch.

In Zahlentafel 2 sind Analysen von Roheisen und Schlacken wiedergegeben, wie sie einmal bei einem Satze von 50 % Mayari- und 50 % Kuba-Harterz, zum andern Male bei einem Möller von 100 % Mayari-Erz fielen.

Nach den weiterhin gemachten Beobachtungen scheint die Temperatur im Gestell, also auch die des Roheisens und der Schlacke, höher zu sein als beim Erblasen von normalem Bessemerroheisen, wofür auch das Verhalten des Titans spricht, dessen Gehalt mit dem Siliziumgehalt wächst, wie die folgenden Angaben bestätigen

Si	0,22	0,47	0,80	1,50	1,80
Ti	0,050	0,15	0,18	0,25	0,30

Das Mayari-Roheisen zeigt im Bruch großkristalline Beschaffenheit, ähnlich wie Spiegeleisen. Es ist wie dieses hart und spröde und läßt sich nicht bohren. Der Bruch ist selbstverständlich von den Abkühlungsverhältnissen abhängig, aber selbst in Sand vergossen zeigt sich nur

Zahlentafel 2. Roheisen- und Schlackenanalysen.

Im Möller: 50 % Mayari- und 50 % Kuba-Harterz.												
Roheisen	Si	P	S	Mn	Cr	Ni	Schlacke	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Ca O	Mg O	S
	0,47	0,049	0,020	0,70	1,82	0,76		24,44	21,30	39,99	10,76	2,53
	0,21	0,050	0,031	0,57	1,66	0,77		25,52	21,54	38,13	11,28	2,43
	0,55	0,051	0,050	0,69	1,68	0,77		24,42	21,72	35,01	10,62	2,02
	0,44	0,049	0,028	0,62	1,77	0,75		19,30	20,75	42,00	14,70	2,17
Im Möller: 100 % Mayari-Erz.												
Roheisen	Si	P	S	Mn	Cr	Ni	Schlacke	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Ca O	Mg O	S
	0,85	0,055	0,018	0,97	2,61	1,49		18,40	29,59	38,25	10,68	1,90
	0,77	0,048	0,020	0,89	2,92	1,52		19,24	29,84	32,51	14,72	1,75
	0,82	0,047	0,027	0,76	2,92	1,51		17,03	29,92	33,23	17,07	1,74

ganz geringe Neigung zur Kornbildung, wenn nicht der Siliziumgehalt ein außergewöhnlich hoher ist. Beim Vergießen läuft das Eisen sehr dünn, setzt wenig Schalen in der Pfanne an und zeigt gute und scharfkantige Oberflächen. Der hohe Gehalt an gebundenem Kohlenstoff dürfte auf den Einfluß des Chroms zurückzuführen sein, das die Bildung von gebundenem Kohlenstoff auf Kosten der Graphitausscheidung begünstigt.

Anfangs wurde das Mayari-Roheisen nur im Stahlwerk verwendet, weil man es zu Gießerei-zwecken für völlig ungeeignet hielt. Durch Zufall wurde man auf seine guten Eigenschaften aufmerksam, als man eines Tages versichtlich flüssiges Mayari-Eisen in der Gießerei verwendete. Die daraus gegossenen Stücke zeigten vorzügliche Oberfläche, dichten Bruch, sehr scharfe Kanten und eine ganz auffallende Zähigkeit des Materials. Es wurden daraufhin eingehendere Versuche angestellt, die sehr befriedigende Ergebnisse zeitigten. Bei einzelnen Roheisenverbrauchern fand der Gehalt an Chrom und Nickel Beifall, der günstige Verlauf des Probeschmelzens brachte dem Mayari-Roheisen immer mehr Freunde. Besonders in den Walzengieereien, die mit Chrom- und Nickelzusatzen schon Versuche gemacht hatten, führte es sich sehr gut ein, so daß die Maryland Steel Co. in umfangreichen Schmelzversuchen seine Verwendbarkeit und die genauere Gattierung für die verschiedensten Zwecke zu erproben begann. Nebenher setzte auch eine sehr gewissenhafte Materialprüfung ein, über deren vorzügliche Ergebnisse bereits an anderer Stelle berichtet wurde.*

Wenn auch die Versuche noch nicht als abgeschlossen gelten können, so steht doch so viel fest, daß das Mayari-Eisen alle Eigenschaften von kalt erblasenem Holzkohlen-eisen aufweist. Die Rolle des Chrom- und Nickelgehalts ist noch unaufgeklärt, ebenso ob die kleinen Mengen von Vanadium und Titan von magebendem Einflusse sind. Höchstwahrscheinlich dürfte der Hauptvorteil in dem Mengenverhältnis von Nickel zu Chrom liegen, das ungefähr gleich 1 : 2 ist.

O. Hohl.

C. A. White legte eine Arbeit vor über

Mikroskopische Untersuchungen von Feiblechen aus Flußeisen.

In Anbetracht der verschiedenen Verwendbarkeit der Feibleche, wobei sie einmal hohen physikalischen Beanspruchungen unterworfen werden und das andere Mal vollkommene Oberflächenbeschaffenheit besitzen müssen, kann zu ihrer Herstellung nur hochwertiges Flußeisen verwendet werden. Die mikroskopische Prüfung von Flueisenblechen zeigt das Gefüge, die Verteilung der verschiedenen Beimengungen, fernerhin die Korngröße und den Einfluß der verschiedenen Wärmebehandlungen. Einige in dieser Beziehung gemachte Feststellungen werden von White an Hand einer Reihe von Makro- und Mikrogefugebildern verschiedener Proben besprochen.

Die Verwendung sauberer, gesunder und von Seigerung möglichst freier Blöcke ist eine der Hauptbedingungen für die Herstellung fehlerfreier Flueisenfeibleche. Sauerstoffhaltiges Flußeisen ist zur Herstellung von Feiblechen nicht geeignet; solches Flußeisen besitzt geringe Festigkeit, die aus ihm gefertigten Erzeugnisse zeigen viele Oberflächenfehler, und fernerhin ist dieses Flußeisen während der Endbehandlung außerordentlich empfindlich für Beschädigungen. Die metallographische Untersuchung der aus solchem Flußeisen hergestellten Feibleche gestattet dann auch den Nachweis ganzer Oxydaden oder von einzelnen eingebetteten Oxyden. Niedriggekohtes Flueisensorten enthalten stets Gase eingeschlossen, die später Gasblasen bilden. Die Gießtemperatur ist von größtem Einfluß auf die Lage, Größe und Ausdehnung dieser Gasblasen in dem Block. Aus Flußeisen mit Gasblasen hergestellte Feibleche zeigen eine fehlerhafte Oberfläche und sind von geringer Festigkeit. Durch geeignete Arbeitsweise beim Gießen ist es wohl möglich, diese Gasblasen auf die Nähe des Blockkopfes zu beschränken; entfernt man dann diesen Teil, so bleibt ein gutes Material zurück. Das Gefüge der aus solchen Blöcken angefertigten Feibleche ist vollkommen einwandfrei und gleichmäßig.

Auch die verschiedenen Walzarbeiten können Fehler in den Feiblechen entstehen lassen. Der lose Walzensinter ist die Ursache von manchem Oberflächenfehler, der dann nachher unberechtigt dem eigentlichen Stahl zugeschrieben wird. Richtiges Erhitzen zur Vermeidung ubermaiger Sinterbildung ist von größter Wichtigkeit.

Bei der Herstellung von Feiblechen sind zwei Glühverfahren in Gebrauch, das geschlossene und das offene Ausglühen. Bei letzterem werden die Bleche in den Ofen gelegt und kommen mit der Heizflamme selbst in Berührung; bei dem geschlossenen Verfahren hingegen werden die Bleche vor der direkten Berührung mit der Flamme geschützt. Das offene Verfahren wendet man meistens bei schwereren Feiblechen an, um eine Kristallisation, wie sie sehr häufig in schweren Feiblechen bei geschlossenem Ausglühen stattfindet, zu vermeiden. Ein vom Verfasser nach dem geschlossenen Verfahren geglühtes Feiblech zeigte ein großes Korn, und sein Kohlenstoff hatte sich als Zementit zwischen den Kornfugen angesammelt; dasselbe Blech, nach dem offenen Verfahren geglüht, zeigte ein kleines Korn, und sein Kohlenstoff war als Perlit gleichförmig durch das ganze Gefüge hindurch verteilt. Der Eintritt von Luft in den Ofen während der Erhitzung und Abkühlung ist streng zu vermeiden, da hierdurch leicht eine Oxydation der Ränder der Feibleche verursacht wird. Das Beizen der Feibleche wird in einer schwachen Schwefelsäurelösung ausgeführt, wodurch die Fehler des Flueisens mehr als bei jedem anderen Verfahren zutage treten. Feibleche aus Flußeisen von guter Qualität werden nur langsam von der Säure angegriffen, während aus oxydhaltigem Flußeisen hergestellte Bleche sich schnell lösen. Andererseits erzeugt die Reaktion zwischen Säure und Feiblech große Mengen

* St. u. E. 1912. 31. Okt., S. 1842; 28. Nov., S. 2011.

Wasserstoff, der die vorhandenen Oxyde unter Bildung von schwammigem Eisen reduziert und Bläschen auf der Oberfläche des Bloches hervorrufft. Diese Erscheinungen, die schnellere Löslichkeit der sauerstoffhaltigen Feinbleche und die infolge des Beizens auftretende Bläschenbildung auf der Oberfläche, werden an Hand einiger dem Bericht beigegebener Gefügebilder deutlich veranschaulicht. Da erfahrungsgemäß alle Flußeisen Neigung zur Blasenbildung haben, so ist es vorteilhaft, die Bleche nur bis zur eben eingetretenen Säuberung der Oberfläche in der Säure zu belassen.

Dr.-Ing. A. Stadler.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

Aus der sehr reichhaltigen technischen Tagesordnung der letzten Hauptversammlung* sei nachträglich noch der Vortrag erwähnt von Ingenieur Bayer von der Firma Eckardt & Hotop, Berlin, über

Generatoren und Gasbrennöfen.

An Hand einer Anzahl Lichtbilder führte der Vortragende zunächst die wichtigsten Bauarten von Gaserzeugern für Vergasung von Brennstoffen aller Art vor. Dann machte er eingehende Mitteilungen über einen Gasringofen von besonderer Bauart, mit dem seine Firma

* Vgl. St. u. E. 1913, 13. März, S. 451; 20. März, S. 492.

große Erfolge erzielt hat. Der Ofen eignet sich vor allem auch zum Brennen von Schamotte; hierbei soll der durchschnittliche Steinkohlenverbrauch bei einer Brenntemperatur von Segerkegel 12 bis 14 nur 8 bis 9% betragen.

Oberingenieur Hausenfelder, Esson, sprach über die Verwendung flüssiger Brennstoffe, und Dr. Haso, Hannover, über Verschiedene Ausführungen des Wanner-Pyrometers. Ueber die Gegenstände dieser beiden Vorträge ist bereits in dieser Zeitschrift an anderen Stellen* berichtet worden.

C. Canaris.

Verband deutscher Elektrotechniker.

Der Verband hat die Erfahrung gemacht, daß es, um die Ergebnisse seiner Arbeiten allen Interessenten rechtzeitig und in vollem Umfange bekannt zu machen, nicht genügt, wenn darüber lediglich in der „Elektrischen Zeitschrift“ berichtet wird. Er hat daher neuerdings die Einrichtung getroffen, daß von sämtlichen Veröffentlichungen des Verbandes in der E. T. Z. Sonderabdrücke hergestellt und von der Geschäftsstelle des Verbandes (Berlin SW. 11, Königgrätzer Straße 106) jedem, der darauf abonniert, ohne weiteres regelmäßig zugeschiekt werden. Der Preis für ein solches Abonnement einschl. Postkosten beträgt jährlich 20 M.

* 1912, 9. Mai, S. 772; 1911, 4. Mai, S. 736.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

2. Juni 1913.

Kl. 7 b, K 51 754. Vorrichtung zur Regelung des Antriebs von Stacheldrahthaspeln. Fa. J. G. Kayser, Nürnberg.

Kl. 13 c, A 23 046. Vorrichtung zum Ausblasen von Heizrohren, Flammrohren u. dgl. Julius Alexander, Altona (Elbe), Ottensener Marktplatz 11.

Kl. 18 c, J 15 443. Verfahren des Ablöschens bzw. Härtens von Werkzeugen u. dgl. mittels eines Luftstromes. Max Jungbauer, Augsburg, Argonstr. 16 a.

Kl. 18 c, P 29 193. Verfahren zum zunderfreien Wärmen von stab- und blechförmigem Walzgut in einem Kanalofen. Dipl.-Ing. Louis Pletsch, Ekaterinoslaw, Südrubland.

Kl. 19 a, H 53 924. Verfahren zur Befestigung von Eisenbahnschienen auf geschlitzten metallenen Unterlagsplatten oder Schwellen. Theophil Heydt, Straßburg i. E., Roseneck 1.

Kl. 21 h, St 18 136. Für metallurgische und chemische Zwecke bestimmter elektrischer Lichtbogenofen zum Betriebe mittels Mehrphasenstromes. Victor Stobie, Sheffield, England.

Kl. 24 d, H 58 277. Einführvorrichtung für Oefen. Arthur Haase, Arnsdorf bei Dresden.

Kl. 26 a, L 33 825. Gaserzeuger zur Herstellung eines kohlenoxydreichen Brenngases. René Lahaussais, Paris.

Kl. 31 b, K 53 240. Formmaschine, bei welcher die Formmasse durch Preßluft in die Form geschleudert wird; Zus. z. Pat. 256 356. Wilhelm Kurze, Neustadt a. Rübenberge bei Hannover.

Kl. 35 b, H 56 420. Mittel zur Abscheidung von Kesselstein und zur Erzielung gleichmäßigen Siedens. Jean Han und Alexandru D. Polizu-Miesunesti, Berlin, Landsbergerstr. 95.

5. Juni 1913.

Kl. 7 a, D 26 564. Vertikalwalze für Universalwalzwerke. Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg.

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

Kl. 7 a, M 43 541. Verfahren und Walzwerk zur Herstellung von T- und I-Eisen. Franz Märtens, Aachen, Frankenstr. 1.

Kl. 7 a, S 35 960. Drehvorrichtung für Speiseapparate von Pilgerwalzwerken. Karl Speiser, Bismarckhütte, O. S. *

Kl. 7 b, S 37 218. Maschine zum Schweißen von Rohren mittels Hammers mit um eine Achse schwingender Bärfführung. Hermann Spranger, Düsseldorf, Jülicherstraße 88.

Kl. 7 d, S 36 528. Maschine zum Herstellen von Drahtbändern; Zus. z. Pat. 244 162. The Spirella Company, Meadville, V. St. A.

Kl. 10 b, P 28 316. Verfahren zur Herstellung eines witterungs- und formbeständigen Kohlenbrennstoffes unter gleichzeitiger Unschädlichmachung des in der Kohle vorhandenen Schwefels durch Kalk. Emil Pollacek, Mailand, Italien.

Kl. 24 b, D 25 953. Mit flüssigem Brennstoff gespeiste Heizvorrichtung. Deutsche Oelfeuerungs-Gesellschaft m. b. H., Hamburg.

Kl. 31 b, K 50 673. Sandsiebvorrichtung für fahrbare Formmaschinen, bei welchen die Formmasse durch Preßluft in die Form geschleudert wird. Wilhelm Kurze, Neustadt a. Rübenberge bei Hannover.

Kl. 31 b, V 10 711. Formmaschine mit oberer beweglicher Preßvorrichtung; Zus. z. Pat. 243 244. Fa. A. Voß sen., Sarstedt (Hann.).

Kl. 31 c, N 12 373. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von einzelnen oder zusammenhängenden Heizkörpergliedern in Formenstapel. Frans Justinus Nilsson, Husqvarna, Schweden.

Kl. 42 b, W 41 541. Vorrichtung zum Anzeichnen von Profileisen. Wälde, Kade & Erath, Steinbach bei Schwäb. Hall.

Kl. 48 b, U 4828. Verfahren zum Ueberziehen eiserner Bleche, Drähte usw. mit Aluminium durch Eintauchen der zu überziehenden Gegenstände in das geschmolzene Aluminium und Bürsten während der Eintauchzeit. Sadamasa Uyeno, Tokyo, Japan.

Kl. 48 d, R 36 033. Verfahren zum Schützen eiserner Gegenstände gegen Rosten. Frank Rupert Granville Richards, Coventry, Warwick, England.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

2. Juni 1913.

Kl. 7 a, Nr. 555 451. Kugellagerung für Walzwerke. Rheinische Walzmaschinenfabrik, G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld.

Kl. 7 a, Nr. 555 458. Einrichtung zum Kühlhalten von Walzwerken mit Kugellagerung. Rheinische Walzmaschinenfabrik, G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld.

Kl. 7 b, Nr. 555 395. Presse zum Anspitzen von Rohren vor dem Ziehen. Dipl.-Ing. Ernst Bovermann, Mülheim a. d. Ruhr, Mellingerhofstr. 73.

Kl. 7 d, Nr. 555 439. Drahtklemmvorrichtung für automatische Stahldraht-Webelitzenmaschinen. Carl Semper & Co., Greiz i. V.

Kl. 19 a, Nr. 554 943. Schienenstoßverbindung. Theophil Heydt, Straßburg i. E., Roseneck 1.

Kl. 19 a, Nr. 555 157. Schienenschwelle. Robert Eugeno Zimmermann, Chicago, V. St. A.

Kl. 19 a, Nr. 555 158. Schienenbefestigung auf eisernen Schwellen. Robert Eugeno Zimmermann, Chicago, V. St. A.

Kl. 20 k, Nr. 555 487. Mechanische Fernsteuerung für Laufkrane bzw. Hängbahnen. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin.

Kl. 24 c, Nr. 555 088. Kombiniertes Gas- und Luftumstellventil für Industrieöfen. Westerwälder Eisengießerei & Maschinenfabrik Jos. Olig, Montabaur.

Kl. 24 g, Nr. 555 358. Flugaschen-Ausblasevorrichtung. Dempewolf & Buerschaper, Gesellschaft für industrielle Feuerungsanlagen, Braunschweig.

Kl. 31 b, Nr. 554 963. Hydraulische Formmaschine mit ausschwenkbarer Traverse. Lentz & Zimmermann, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 31 b, Nr. 555 050. Hydraulische Formmaschine mit um horizontaler Achse schwenkbarer Traverse. Lentz & Zimmermann, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 31 c, Nr. 554 717. Masselform mit an der Eingießstelle verdickten Wandungen. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 31 c, Nr. 554 971. Lössschlaghammer mit auswechselbaren und beiderseits benutzbaren Einsatzhölzern. Carl Fley, Milpe i. W.

Kl. 49 f, Nr. 554 987. Vorrichtung zum Biegen von Eisenstäben, insbesondere zum Hakenbiegen von Eisen für Betonbau. Hch. Kneis, Saarbrücken.

Kl. 49 f, Nr. 555 166. Gas-Dampf-Gebläse-Ofen. Richard Bäte, Braunschweig, Leopoldstr. 3/4.

Oesterreichische Patentanmeldungen.*

1. Juni 1913.

Kl. 7, A 10 024/11. Universalwalzwerk mit angetriebenen Horizontal- und Vertikalwalzen. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath bei Düsseldorf.

Kl. 18a, A 9238/12. Verfahren zur Reinigung von Roheisen. Société Electro-Métallurgique Française, Froges.

Kl. 18a, A 10 727/11. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Hochofengasen u. dgl. Franz Wernld, Breslau.

Kl. 18b, A 9665/12. Gichtgasbeheizung mit Hilfsfeuerung für Wärmöfen u. dgl. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A. G., Georgsmarienhütte.

Kl. 24c, A 10 183/12. Gaserzeuger mit drehbarer Aschenschüssel und zentral angeordneter drehbarer Windhaube. De Fontaine & Co., G. m. b. H., Hannover.

Kl. 24e, A 6267/12. Regenerativofen mit abnehmbarem Ofenkopf. Hugo Rehmann, Düsseldorf.

Kl. 40b, A 10 430/12. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Chrom bei der aluminothermischen Her-

stellung von Ferrochrom aus Chromeisenstein. Th. Goldschmidt, Akt. Ges., Essen-Ruhr.

Kl. 40b, A 1506/12. Elektrischer Widerstandsofen. Victor Popp, Paris.

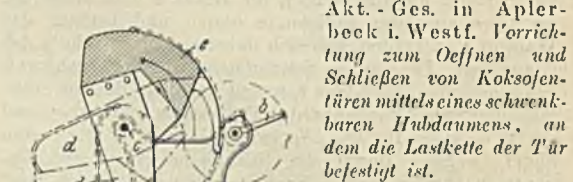
Kl. 48e, A 4677/09. Verfahren zur Herstellung weißer Emailen. Landau & Co., Wien.

Kl. 48c, A 9121/11. Verfahren zur Herstellung weißer Emailen unter Verwendung alkalihaltiger Trübungsmittel. Vereinigte chemische Fabriken Landau, Kreidl, Heller & Co., Wien.

Kl. 49a, A 3398/12. Biegemaschine für Rund- und Profilleisen. Ladislaus Lampar, Schwechat, N.-Oe.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Nr. 255 119, vom 16. Dezember 1911. Aplerbecker Hütte, Brüggmann, Weyland & Co.

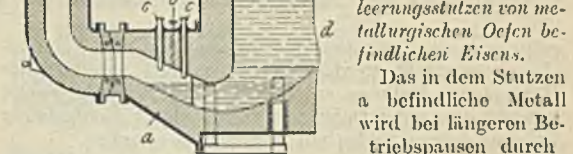


Akt.-Ges. in Aplerbeek i. Westf. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Koksofen-türen mittels eines schwenkbaren Hubdaumens, an dem die Lastkette der Tür befestigt ist.

An dem Fahrgestell a, das durch das Kurbelgetriebe b fortbewegt werden kann, ist um die Welle c der Hubdaumen d mit dem das Türgewicht ausgleichenden Gegengewicht e drehbar. Wird nach Einhängen der Kette f die Kurbel g dreht, so

wird die Tür g zunächst senkrecht abgehoben, wobei sich die Kette an den Daumen anlegt, und erst dann wird die Tür allmählich ausgeschwenkt.

Kl. 18 b, Nr. 255 816, vom 14. Febr. 1912. Hans Christian Hanson in Berlin.



Verfahren und Vorrichtung zum Flüssighalten des in dem Entleerungsstutzen von metallurgischen Öfen befindlichen Eisens.

Das in dem Stutzen a befindliche Metall wird bei längerem Betriebspausen durch eine besondere Wärmequelle — Gasheizung b oder elektrische Heizung c — flüssig gehalten. Gleichzeitig wird es durch Bewegen ständig aus dem Ofen d erneuert. Dies kann durch die elektrische Beheizung selbst bewirkt werden, indem der Stutzen a zweischenklig ausgebildet und die Beheizung in bekannter Weise durch Induktionsströme erfolgt.

Kl. 10 a, Nr. 253 523, vom 23. Juni 1912. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. Fahrbare Lösch- und Verladekammer zur Aufnahme eines ganzen aus dem Ofen austretenden Kokskuchens.

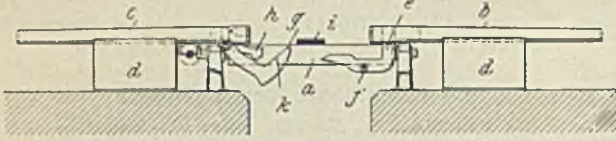


Die Löschkammer a ist in ihrer Längsachse um b pendelnd aufgehängt, um durch geringes Schwenken den Kokskuchen c vom feststehenden Boden d der Kammer abstreichen zu können.

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

Kl. 7 a. Nr. 255 301. vom 19. Februar 1911. Wilhelm Spliethoff in Mülheim, Ruhr. *Vorrichtung zum Kanten des Walzgutes.*

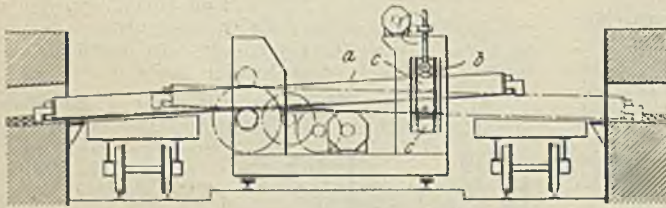
Ueber den Rollen a des Rollganges sind die beiden Verschiebeköpfe b c in Führungen d verschiebbar. b trägt einen festen, hakenförmigen Anschlag o mit einer Anschlagrolle f, während o die um eine gemeinsame Achse drehbaren Kantklauen g h trägt. Werden die Verschiebeköpfe einander genähert, so trifft die Vorder-



kante von g auf die Rolle f, die Klaue g hebt sich über die Oberkante des Rollganges empor und beginnt das Walzgut i zu kanten, das sich dabei auf die Fläche k der Klaue legt. Die vordere Schrägfläche an dem Anschlag o hat inzwischen die Klaue h soweit gehoben, daß sie ebenfalls über die Oberkante des Rollganges emporragt und ein Widerlager für das Werkstück i beim Weiterkanten bildet, welches durch die Stirnfläche des Verschiebekopfes b bewirkt wird. Nach vollendeter Kantung wird das Werkstück von den Stirnflächen beider Verschiebeköpfe erfaßt und in der neuen Lage in die Kaliberwalzen eingeführt.

Kl. 18 c, Nr. 255 545, vom 12. Mai 1912. W. Oswald in Koblenz. *Einstoßmaschine für Knüppel- und Blockwärmöfen o. dgl.*

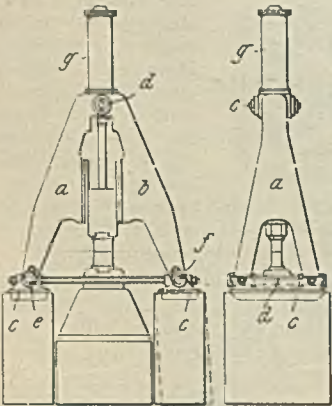
Der Stößel a der Einstoßmaschine kann durch Verschieben des einen in einem Schlitten b gelagerten Leit-



rollenpaar e auf beliebige Schräglagen in der Vertikalebene eingestellt werden, um Ofen mit verschiedener Herdneigung bedienen zu können. Zum Bedienen zweier gegenüberliegender Ofen mit verschiedener Herdneigung ist er an beiden Enden mit Stoßflächen versehen.

Kl. 49 e, Nr. 255 366, vom 29. September 1911. Wilhelm Franko in Aachen. *Doppelständerhammer.*

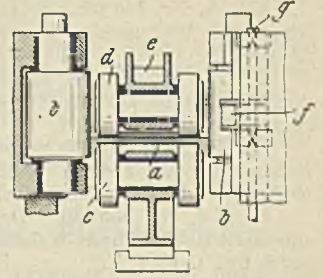
Die Ständer a b sind einerseits unter sich an der Berührungsstelle ihrer Köpfe, andererseits mit den Sohlplatten c durch Gelenke d o f verbunden, so daß das Hammergestell ein Gelenkdreieck bildet. Der Dampfzylinder g ist mit nur einem der beiden Ständer a b verbunden.



Kl. 7 a. Nr. 255 251, vom 27. Juli 1911. William A. Dunn in Smithville, V. St. A., und A. M. Miller in Duluth, V. St. A. *Universalwalzwerk zum Auswalzen der Flanschen von Formeisen.*

Auf die Flanschen des Werkstückes a wirken von außen die beiden senkrecht gelagerten Walzen b, von innen die Stützwalze c. Von oben drückt die Walze d

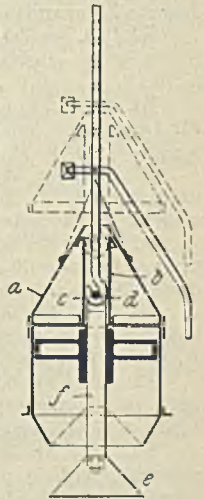
auf den Träger. Die Walzen b werden unter Druck gegen das Werkstück vorgeschoben. Um zu verhindern, daß unter ihrer Einwirkung ein Ausbauchen des Steges eintritt, genügt es, wenn die Walzen e, d in der Nähe der Flanschen auf ihn einwirken; in der Mitte sind sie verjüngt, wodurch Raum für ihre Lagerung gewonnen wird. Das Lager der oberen Walze d ist an einem Joch o angebracht, das an Trägern f befestigt



ist, auf welche Stellschrauben g so einwirken, daß die Walze d gegen das Werkstück gepreßt werden kann.

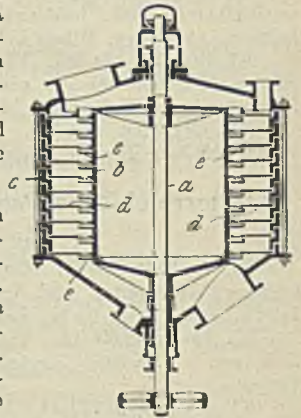
Kl. 18 a. Nr. 255 487, vom 3. Januar 1911. Wilhelm Hilgers in Düsseldorf. *Gasdichter Verschluss für Beschickungskübel.*

Der innere Abschluß des Deckels a erfolgt durch zwei zylindrische Flächen, von denen die eine aus einem in die Deckelhaube eingebauten Hohlzylinder b, welcher im geschlossenen Zustande des Kübels den Haken c und Oese d umschließt, besteht, während die andere aus dem oberen Teile der mit dem Kübelboden e fest verbundenen Stange f gebildet wird.



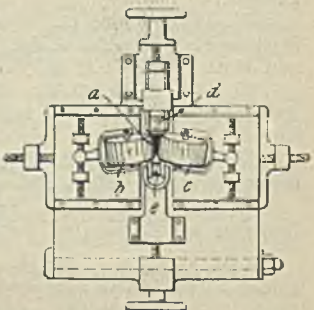
Kl. 12 e, Nr. 255 534, vom 11. Juni 1911. Ludwig Honigmann in Aachen. *Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen oder Absorbieren von Gasen.*

An dem auf der Triebwelle a sitzenden Zylinder b sind unterhalb von im Gehäuse c befestigten, ringförmigen Rieselpfatten d Reihen radial angeordneter Schaufeln e vorgesehen.



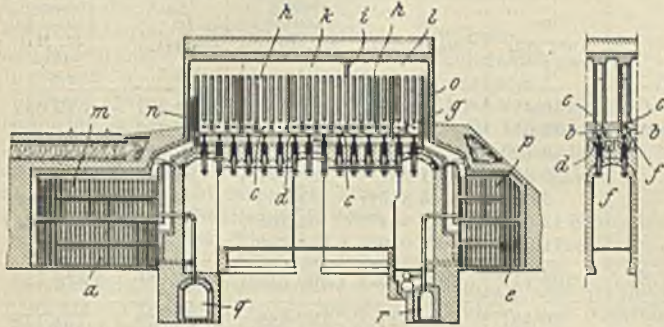
Kl. 7 b. Nr. 255 939, vom 25. Dezember 1910. Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zum Herstellen von Profilstäben mit gegeneinander geneigten Seiten.*

Das Profil des Walzstabes a wird durch die beiden Walzen b und c hergestellt, deren gemeinsame Mittelebene den Stab derart schräg schneidet, daß die Schnittkante an der Stelle der größten Materialverdrängung in der Bewegungsrichtung nach vorn liegt. Die Walze d verhindert das Herausdrängen des Profils aus den Walzen b und c während die Walze e den Druck durch den Walzstab nach unten gedrückten Walzen b und c aufnimmt.



Kl. 10 a, Nr. 256 023, vom 3. März 1912. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Dahlhausen, Ruhr. *Regenerativkoksöfen für wechselnde Beheizung durch Koksöfengas oder Schwachgas mit je zwei Regeneratoren für Luft und Gas.*

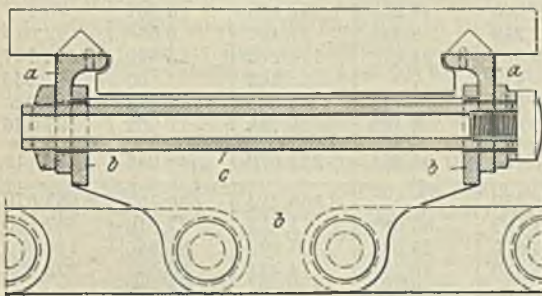
Die Verbrennungsluft gelangt durch den Regenerator a in den Luftverteilungskanal b, von wo sie durch Öffnungen c zu den einzelnen Gasdüsen d tritt. Zu diesen gelangt das Verbrennungsgas nach Durchströmen



des auf der anderen Ofenseite gelegenen Regenerators e durch den Gaszuführungskanal f und den Gasverteilungskanal g. Die Verbrennungsgase durchstreichen die Heizzüge h und sammeln sich in einem oberen wagerechten Kanal, der durch den Schieber i in zwei Teile k, l geteilt ist. k ist mit dem vorzuheizenden Luftregenerator m durch den Kanal n verbunden, während die Abgase von l durch den Kanal o zum Gasregenerator p strömen und diesen vorwärmen. Die Abgase von m gelangen durch den Kanal q, die von p durch den Kanal r zum Kamin. Nach der Umschaltung ist m mit dem Luftverteilungskanal, p mit dem Gasverteilungskanal verbunden. Durch Einstellung des Schiebers i kann der geeignete Grad der Vorheizung der Regeneratoren für Gas und Luft gesichert werden.

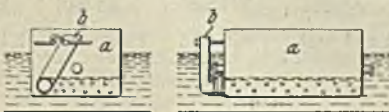
Kl. 24 f, Nr. 256 077, vom 28. Dezember 1911. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk. *Wanderrast mit lose zwischen Querträgern lagernden Roststäben.*

Je zwei zusammengehörige Querträger a sind mit dem Tragglied b der Führungsketten durch einen in



Richtung des Rostes verlaufenden Hohlbolzen c verbunden, auf dem die Querträger, um sich Unebenheiten der Bahn anpassen zu können, drehbar gelagert sind.

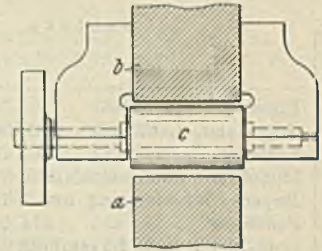
Kl. 10 a, Nr. 256 574, vom 21. September 1911. Ernst Stori in Tarnowitz, Ob.-Schl. *In einem Wasserraum gelagerter Kokslöschbehälter, dem das Löschwasser vom Boden her zugeführt wird.*



Am Boden des Löschbehälters a ist ein Rohr b drehbar angeordnet, das aufgerichtet das Innere des Behälters gegen die ihm umgebende Löschflüssigkeit abschließt und umgelegt sie in den Behältern eintreten, beim Anheben des letzteren aber wieder auslaufen läßt.

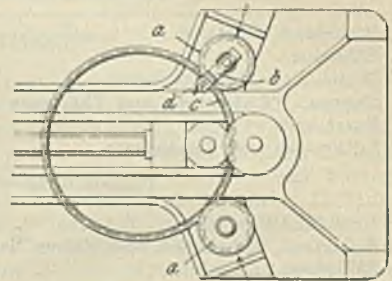
Kl. 1 b, Nr. 256 657, vom 29. Oktober 1911. Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Cöln-Kalk. *Elektromagnetischer Walzenscheider, bei welchem eine Walze sich zwischen zwei Magnetpolen dreht.*

Mit Ausnahme der Scheideoberfläche sind alle Teile der zwischen den beiden Magnetpolen a und b rotierenden Walze c einzeln oder gemeinsam mit dem einen der beiden Magnetpole magnetisch gut leitend verbunden. Es soll



hierdurch der elektromagnetische Widerstand verringert und das Abfallen des angezogenen Materials von der Walze erleichtert werden.

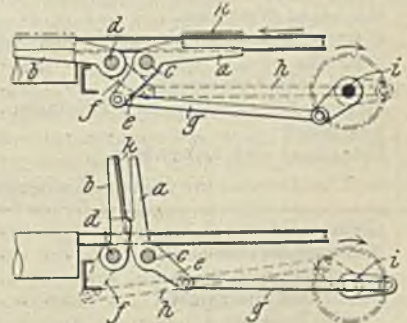
Kl. 7 f, Nr. 256 961 vom 19. Januar 1912. Peter Homey in Brügge, Belgien. *Vorrichtung zur Beseitigung des Grates an der inneren Mantelfläche von Radreifen beim Walzen.*



An der Welle einer der Führungsrollen a des Walzwerkes ist ein Halter b befestigt, der ein beim Abgraten über den Reifen c herüberklappbares Drehwerkzeug d trägt.

Kl. 49 b, Nr. 256 417, vom 11. November 1911. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H. in Düsseldorf-Rath. *Wendevorrichtung für Walzstäbe, insbesondere für Universaleisen und Bleche.*

Die Wendevorrichtung besteht aus den beiden Wendehelben a und b, die in Wellen c und d drehbar sind und mittels Hebel e f und Zugstangen g h mit der Kurbelwelle i verbunden sind und zwangsläufig so bewegt werden



daß sich zunächst die in ihrer Anfangslage niederliegenden, voneinander abgekehrten Wendehelbreihen unter Anheben des Werkstückes k aufrichten und aufeinander zu bewegen, bis sie k zwischen sich einschließen, sich also dann beide gleichzeitig in dem Sinne der Wendebewegung drehen, hierbei das Werkstück zwischen sich eingeschlossen haltend, bis es die eine Wendehelbreihe von der andern übernimmt. Hierauf bewegen sich beide unter gleichzeitiger Niederlegung des um 180° gewendeten Werkstückes in ihre Anfangslage zurück.

Statistisches.

Roheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs im Mai 1913.

Bezirke	Erzeugung			Erzeugung		
	im	im	vom	im	vom	
	April 1913	Mai 1913	1. Januar bis 31. Mai 1913	Mai 1912	1. Jan. bis 31. Mai 1912	
	t	t	t	t	t	
Gießerei-Roh Eisen und Gußwaren i. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen	130 412	132 239	660 468	126 357	509 637
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	32 011	31 200	153 248	31 335	151 102
	Schlesien	9 700	4 756	39 525	7 637	38 859
	Mittel- und Ostdeutschland	35 888	41 181	185 507	33 261	162 339
	Bayern, Württemberg und Thüringen	6 252	5 813†	23 837	6 046	29 760
	Saarbezirk	12 654*	12 654*	63 268*	11 597*	54 332*
	Lothringen und Luxemburg	71 795	82 049	374 382	55 527	282 723
Gießerei-Roheisen Sa.	298 712	309 892	1 500 235	271 760	1 318 752	
Bessemer-Roh- Eisen (saures Verfahren).	Rheinland-Westfalen	20 481	25 421	127 689	37 828	151 178
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	756	2 605	6 213	1 495	6 250
	Schlesien	1 059	770	4 449	1 294	3 970
	Mittel- und Ostdeutschland	1 959	610	6 966	400	1 876
Bessemer-Roheisen Sa.	24 255	29 406	145 317	41 017	163 274	
Thomas-Roh Eisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen	380 261	408 832	1 916 806	382 139	1 834 524
	Schlesien	21 360	19 145	111 100	30 981	151 417
	Mittel- und Ostdeutschland	26 670	27 484	130 259	26 803	125 977
	Bayern, Württemberg und Thüringen	20 362	20 934	100 166	18 564	97 424
	Saarbezirk	101 713	105 330	503 334	100 142	476 039
	Lothringen und Luxemburg	464 206	467 799	2 275 267	394 481	1 866 057
Thomas-Roheisen Sa.	1 014 572	1 049 524	5 036 932	953 110	4 551 438	
Stahl- und Spiegel- Eisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.).	Rheinland-Westfalen	122 133	118 869	609 797	95 352	462 184
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	42 071	41 318	214 761	38 420	177 791
	Schlesien	25 257	26 738	139 813	23 623	119 651
	Mittel- und Ostdeutschland	18 708	20 302	90 840	19 483	87 777
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	1 346	1 346
Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	208 160	207 227	1 055 211	178 224	848 749	
Puddel-Roh Eisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen	14 943	11 816	51 453	5 087	35 447
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3 349	8 485	37 490	6 566	42 015
	Schlesien	19 501	21 678	110 212	23 320	112 727
	Mittel- und Ostdeutschland	415	—	862	65	265
	Bayern, Württemberg und Thüringen	580	413	2 835	416	2 326
	Lothringen und Luxemburg	2 804	3 150	18 768	12 592	37 338
Puddel-Roheisen Sa.	41 592	45 551	221 620	48 046	230 118	
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken.	Rheinland-Westfalen	668 230	697 177	3 366 213	646 763	3 082 970
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	78 187	83 608	411 712	77 816	337 158
	Schlesien	76 877	73 087	405 099	86 855	426 624
	Mittel- und Ostdeutschland	83 640	89 577	414 434	80 012	378 234
	Bayern, Württemberg und Thüringen	27 194	27 160	126 838	26 372	130 856
	Saarbezirk	114 367	117 984	566 602	111 739	530 371
	Lothringen und Luxemburg	538 805	553 007	2 668 417	462 600	2 186 118
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 587 300	1 641 600	7 959 315	1 492 157	7 112 331	
Gesamt-Erzeugung nach Sorten.	Gießerei-Roheisen	298 712	309 892	1 500 235	271 760	1 318 752
	Bessemer-Roheisen	24 255	29 406	145 317	41 017	163 274
	Thomas-Roheisen	1 014 572	1 049 524	5 036 935	953 110	4 551 438
	Stahl- und Spiegeleisen	208 169	207 227	1 055 211	178 224	848 749
	Puddel-Roheisen	41 592	45 551	221 620	48 046	230 118
Gesamt-Erzeugung Sa.	1 587 300	1 641 600	7 959 315	1 492 157	7 112 331	

* Geschätzt. † Ein Werk geschätzt.

Die Rhein-Ruhrhäfen im Jahre 1912.*

Nach dem „Jahresbericht der Handelskammer in Duisburg für 1912“ belief sich der Gesamt-Schiffahrtsverkehr in den Rhein-Ruhrhäfen im Jahre 1912 auf 33 967 776 t gegen 30 068 887 t im Jahre zuvor. Von dem Verkehr entfallen auf die Abfuhr von Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts im Berichtsjahre 18 283 918,5 (i. V. 16 075 852) t — darunter 8 235 973 (7 398 089,5) t zu Berg und 10 047 945,5 (8 677 762,5) t zu Tal —, auf die Zufuhr von Eisenerz, Manganerz, Braunerstein, Schwefelkies und zur Verhüttung bestimmten Schlacken 8 044 372,5 (7 274 427,5) t — 7 970 311,5 (6 759 620) t zu Berg und 674 061 (514 807,5) t zu Tal —, und auf die Abfuhr von Roh-eisen und verarbeitetem Eisen aller Art 1 592 222 (1 490 121,5) t — 262 574 (223 079,5) t zu Berg und 1 329 648 (1 267 042) t zu Tal.

Die Eisenindustrie Südrußlands im Jahre 1912.

Nach einem Bericht des Kaiserlichen Konsulats in Charkow* gestaltet sich die Erzeugung und der Absatz an Eisen und Stahl in Südrußland während des Jahres 1912, verglichen mit dem Jahre 1911, wie folgt:

	Erzeugung		Absatz	
	1912 t	1911 t	1912 t	1911 t
Roheisen	2 839 914	2 421 938	696 281	692 130
Rohstahlblöcke	2 489 336	2 136 923	66 857	67 630
darunter:				
Bessemerstahlblöcke	553 922	478 384	3 709	4 306
Thomasstahlblöcke	190 259	156 935	784	2 158
Martinstahlblöcke	1 745 155	1 491 767	62 374	61 166
Fertigerzeugnisse	2 099 527	1 850 379	1 903 086	1 663 307
darunter:				
Träger u. Schwellen	395 378	244 646	395 962	237 181
Eisenbahnschienen	429 330	325 800	413 234	314 973
Bandeisen	283 252	556 289	547 224	480 707
Eisen- und Stahldraht	149 368	141 184	148 601	144 882
Eisen- und Stahlblech	192 185	162 674	134 193	112 801
Dachblech	90 011	84 688	79 565	89 363

* Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1913,

* Vgl. St. u. E. 1912, 30. Mai, S. 926. 2. Juni, S. 5.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Der Roh-eisenabruß ist weiterhin befriedigend. Der Auftrags-eingang ist geringer geworden, da die Verbraucher fast durchweg den Bedarf bis Ende des laufenden Jahres gedeckt haben. Die Preise sind unverändert geblieben.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — In der am 5. d. M. abgehaltenen außer-ordentlichen Mitgliederversammlung wurde der Walz-drahtverband unter Aufnahme der Aktiengesellschaft Eisenwerk Kraft um ein Jahr verlängert. Ferner wurde beschlossen, die Ausfuhrvergütung für gewöhn-lichen Flußeisendraht um 5 % zu erhöhen.

Siegerländer Eisenstein-Verein, G. m. b. H., Siegen. — Nach dem in der Mitgliederversammlung vom 4. Juni erstatteten Bericht belief sich die Förderung im März d. J. auf 190 134 t und im April auf 200 674 t, während der Versand im März 191 896 t und im April 208 233 t betrug. Weiter wurde mitgeteilt, daß der heimische Eisenstein-markt nach wie vor sehr fest liege. Der Abruß sei gut, und nachträglich verlangte Zukäufe hätten abgelehnt werden müssen. Mit den ober-schlesischen Hütten sei ein neuer Lieferungsvertrag auf weitere drei Jahre abgeschlossen worden. Auch mit anderen auswärtigen Hütten seien Abschlüsse auf drei und vier Jahre zum Grundpreise von 190 M getätigt worden. Die Rostspat-Herstellung müsse nach Möglichkeit verstärkt werden, da es sonst nicht möglich sei, den Hütten die gewünschten Mengen Rostspat zuzuteilen.

Zur Bildung eines Stabeisenverbandes. — Am 4. d. M. fanden in Köln Verhandlungen zur Bildung eines Stab-eisenverbandes statt, an denen Vertreter aller Stabeisen-werke Deutschlands mit Ausnahme der Geisweider Eisen-werke und des Gußstahlwerks Witten, deren leitende Direktoren durch Aufsichtsratssitzungen verhindert waren, teilnahmen. In der Sitzung wurde übereinstimmend festgestellt, daß sich in den letzten Monaten sowohl in Deutschland als auch im Ausland alle Eisenfirmen bemüht hätten, den im Markt befindlichen Bedarf zu jedem Preis heranzuziehen und mit dessen Deckung zu warten. Es wurde auch ausgesprochen, daß die Eisen-händler sich zu dahingehenden Bestrebungen geeinigt hätten und damit die Absicht verbänden, den Stabeisen-markt nach unten zu drücken. Diese Bestrebungen bildeten in der Versammlung im wesentlichen die Anregung, sich möglichst schnell zu einem Verband zusammenzuschließen.

Der Verband ist zunächst als Inlandsverband gedacht, mit der Erweiterung jedoch, daß von jeder Tonne, die im Inland abgesandt wird, eine Abgabe an den Verband gezahlt werden muß, um die Ausfuhr zu unterstützen. Um welche bedeutenden Mengen es sich hierbei handelt, geht daraus hervor, daß im Jahr 1912 im Inland 3 450 000 t und nach dem Ausland 740 000 t versandt wurden. Für die Bemessung der Quoten soll der Versand des Jahres 1912 sowohl im Inland als auch nach dem Aus-land zugrunde gelegt werden. Ferner wurde abgemacht, daß der Verband spätestens am 31. Juli gebildet sein muß. Für den Verkauf bis zu diesem Zeitpunkt wurden folgende Vereinbarungen getroffen: 1) Die Werke ver-pflichten sich, für sich und ihre Werksfirmen keine Ab-schlüsse auf Lieferungen von Stabeisen vorzunehmen, deren Inkrafttreten vom Zustandekommen eines Stab-eisensyndikats abhängig gemacht wird; 2) keine Abschlüsse für das Zollinland zu tätigen, deren Lieferungen über den 31. Dezember d. J. hinausgehen. Die Werke sind gehalten, bei diesen Abschlüssen die Berechtigung zu verlangen, alle Mengen, die bis zum 1. Dezember 1913 nicht spezi-fiziert sind, streichen zu können. Durch diese Bedingung soll erreicht werden, daß der ab 1. Januar 1914 in Tätig-keit tretende Verband nicht mit Vorverbandsabschlüssen belastet wird. Zur Beratung der Einzelheiten wurde ein Ausschuß von 15 Mitgliedern ernannt. Ueber die Dauer des Verbandes wurde ebenfalls eingehend beraten. Seitens des größten südwestdeutschen Werkes wurde eine Verbands-dauer von neun Jahren unter gleichzeitiger Verlängerung des Stahlwerks-Verbandes um weitere fünf Jahre verlangt.

Wenn auch der Bildung eines Stabeisenverbandes noch große Schwierigkeiten entgegenstehen, so ist doch zu wünschen, daß die ernstlich betriebenen Verhandlungen zu einem günstigen Abschluß gelangen möchten, da ein Zusammenschluß im Interesse aller Beteiligten und schließlich auch der Gesamtwirtschaft liegt.

Englische Eisen- und Stahlwerke im Jahre 1912. — Die Zeitschrift „The Economist“ bringt in ihrer neuesten Nummer* eine Zusammenstellung der Ergebnisse von 19 englischen Eisen- und Stahlwerken, Maschinenfabriken usw. während des letzten Geschäftsjahres im Vergleich zu den beiden vorhergehenden Jahren. Da die Zusammen-

* 1913, 7. Juni, S. 1393/4. — Vgl. St. u. E. 1912, 9. Mai, S. 804.

Name der Gesellschaft	1910/11		1911/12		1912/13	
	Reingewinn £	Divi- dende %	Reingewinn £	Divi- dende %	Reingewinn £	Divi- dende %
Sir W. G. Armstrong, Whitworth & Co., Newcastle-on-Tyne	527 865	10	507 826	12½	775 527	12½
Cammell, Laird & Co., Sheffield	218 836	0	120 962	0	144 989	0
Vickers Sons & Maxim, Sheffield	510 668	10	641 686	10	872 033	10
Swan, Hunter & Wigham, Richardson, Wallsend-on-Tyne	67 657	5	117 027	7½	141 273	7½
John J. Thornycroft & Co., Ltd., London	30 654	0	54 795	5	31 436	5
	1 355 680	—	1 442 296	—	1 965 258	—
Babcock & Wilcox, Ltd., London	362 360	26	379 224	28	426 147	16
Bell Brothers, Middlesbrough	101 286	10	71 547	5 ⁵ / ₉	84 423	5
Henry Bessemer & Co., Sheffield	19 347	5	23 198	7½	32 236	10
Beyer, Peacock & Co., Manchester	13 720	5	10 962	5	26 834	5
Clayton & Shuttleworth, Lincoln	66 533	5	69 083	5	58 208	6½
Fairbairn, Lawson, Combe, Barbour, Belfast	75 475	12½	40 368	7½	15 609	5
John Lysaght, Ltd., Bristol	252 856	10	260 374	10	284 444	10
P. and W. Maclellan, Glasgow	13 393	3	2 517	3	20 742	6
Mather & Platt, Manchester	109 721	12	127 156	12	144 749	12
North British Locomotive Co., Glasgow	9 234	5	45 555	5	116 107	7½
Parkgate, Iron and Steel Co., Ltd., Rotherham	52 008	10	88 265	15	147 101	25
Pease & Partners, Ltd., Darlington	158 033	{ 8 } { 8 }	90 365	{ 8 } { 4 }	314 802	{ 12 } { 12 }
Ruston, Proctor & Co., Ltd., Lincoln	66 024	8	79 871	8	88 440	8
Stewart & Lloyds, Glasgow	162 648	5	202 134	5	206 896	7½
	1 462 638	—	1 490 619	—	1 966 738	—

stellung einen gewissen Rückschluß auf die Lage der englischen Eisenindustrie zuläßt, geben wir sie oben wieder. Die in der ersten Gruppe zusammengefaßten fünf Gesellschaften befassen sich hauptsächlich mit dem Schiffbau für die englische und fremde Marine, während die Firmen der zweiten Gruppe mehr für allgemeine Zwecke arbeiten. Beide Gruppen haben insgesamt im letzten Geschäftsjahr eine beträchtliche Steigerung ihres Gewinnes aufzuweisen. Vier Firmen der ersten Gruppe verteilen die gleiche Dividende wie im Vorjahre, während die Firma Cammell, Laird & Co. wieder keine Dividende ausschüttete. Von den 14 Gesellschaften der zweiten Gruppe verteilen drei eine niedrigere Dividende als im Vorjahre, dabei ist aber zu berücksichtigen, daß die Firma Babcock & Wilcox im letzten Jahr ihr Kapital verdoppelt hat. Vier Firmen schütteten die gleiche Dividende wie im Vorjahre aus, während sieben Gesellschaften eine höhere Dividende verteilen konnten. Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß, obgleich die englische Eisen- und Maschinenindustrie als Ganzes genommen sich im letzten Jahre sehr günstig entwickelt hat, doch einige Zweige, infolge besonderer Umstände, an der Geschäftsbelegung nicht teilgenommen haben.

Errichtung eines Hochofenwerks in Schweden. — Im Anschluß an unsere Mitteilungen über die Errichtung einer Hochofenanlage in Oxelösund* zur Herstellung von Gießereirohisen entnehmen wir der „Köln. Ztg.“ noch, daß das Hochofenwerk südlich von Stockholm an der Ostsee, am Endpunkt der Oxelösund-Flen-Eisenbahn, errichtet wird. Die Koksofenanlage wird einen solchen Umfang erhalten, daß außer dem eigenen Bedarf noch 30- bis 40 000 t Hochofenkoks zum Verkauf hergestellt werden können. Hierzu kommen noch die Anlagen für die Nebenerzeugnisse. Die Erze werden aus den Grängesberger Erzfeldern gewonnen; der

jährliche Verbrauch an Erz wird zunächst auf etwa 140 000 t geschätzt. Man berechnet, daß die Grängesberger Erzfelder etwa 200 Mill. t Erz enthalten, wovon drei Viertel der Grängesberg-Gesellschaft und ein Viertel der Stora Kopparbergs Bergslags A. S. gehören. Gießereirohisen wurde bisher in Schweden nicht hergestellt, sondern fast ausschließlich vom Auslande bezogen; Schwedens Einfuhr hierin beträgt etwa 80 000 t oder dieselbe Menge, die das neue Werk herstellen soll. Das Gießereirohisen ist für den einheimischen Markt berechnet; wenn aber die Herstellung größer wird, dürften keine Schwierigkeiten vorliegen, in Finnland und besonders in Rußland für den Uberschuß Absatz zu finden. Die jährliche Koks-einfuhr Schwedens beträgt etwa 325 000 t, wovon 225 000 t in den Hochofen und Gießereien verbraucht werden. Der Koksbedarf wird für die Hochofen hauptsächlich aus England und für die Gießereien aus Westfalen gedeckt. Da die schwedische Roheisenerzeugung jährlich etwa 700 000 t ausmacht, wird das neue Werk mit einer Erzeugung von 80 000 t eine verhältnismäßig große Steigerung bedeuten.

Eisenbahngütertarife für Eisen nach Rumänien.* — Die Erhöhung der direkten Tarife für den Verkehr mit Rumänien, die zum 1. August d. J. eintreten sollte, ist zunächst widerrufen worden. Allerdings treten zu diesem Zeitpunkte gewisse vom rumänischen Parlament beschlossene Zuschläge in Kraft, die eine Erhöhung der Staatseinnahmen bezwecken, jedoch für die Eisenausfuhr eine große Bedeutung nicht haben. Seitens der preussischen Staatseisenbahnverwaltung wird mitgeteilt, daß sie mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln darauf hinwirken werde, die von den rumänischen Bahnen geforderte allgemeine Tarifierhöhung (von dem erwähnten Zuschlag abgesehen) soweit als möglich hinauszuschieben. Vorausichtlich werde sich dieser Zeitpunkt bis Anfang nächsten Jahres, vielleicht auch noch länger, verschieben lassen.

* Vgl. St. u. E. 1913, 22. Mai, S. 880; 5. Juni, S. 964.

* Vgl. St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 174.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, war die Gesellschaft fast während des ganzen am 31. Dezember 1912 abgelaufenen Geschäftsjahres Tag und

Nacht beschäftigt. Der Umsatz überstieg den vorjährigen um etwa 30 %. Die Preise der Erzeugnisse der Gesellschaft haben sich im allgemeinen etwas gehoben, stehen aber nach dem Berichte noch nicht im richtigen Verhält-

nis zu den gestiegenen Materialpreisen und Löhnen. Ueber den Antrag des Vorstandes auf Erhöhung des Aktienkapitals um 500 000 \mathcal{M} haben wir schon berichtet.* — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 25 640,72 \mathcal{M} Vortrag und 407 957,58 \mathcal{M} Fabrikationsüberschuß einerseits, 165 387,73 \mathcal{M} allgemeinen Unkosten, 28 625,06 \mathcal{M} Skonto und Zinsen, 29 40,90 \mathcal{M} Steuern und 23 974,36 \mathcal{M} Abschreibungen einen Reingewinn von 212 664,25 \mathcal{M} . Die Verwaltung beantragt, hiervon 9351,17 \mathcal{M} der gesetzlichen Rücklage und 50 000 \mathcal{M} der besonderen Rücklage zuzuführen, 21 313,78 \mathcal{M} Tantieme an Vorstand und Beamte und 1635,85 \mathcal{M} desgleichen an den Aufsichtsrat zu vergüten. 80 000 \mathcal{M} Dividende (8 % gegen $6\frac{1}{2}$ % i. V.) anzuschütten und 50 363,45 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen.

Metallbank und Metallurgische Gesellschaft. A. G. zu Frankfurt a. M. — Der Roherlös des am 31. März d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahres beziffert sich einschließlich 581 948,69 \mathcal{M} Vortrag auf 5 512 937,37 \mathcal{M} , der Reingewinn nach Abzug von 1 290 472,48 \mathcal{M} für allgemeine Unkosten, Steuern und Schuldverschreibungszinsen auf 4 222 464,89 \mathcal{M} . Der Vorstand beantragt, hiervon 306 772,80 \mathcal{M} Tantieme an Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu überweisen, 500 000 \mathcal{M} der besonderen Rücklage und 40 000 \mathcal{M} der Talonsteuer-Rücklage zuzuführen, 2 775 000 \mathcal{M} Dividende ($7\frac{1}{2}$ % gegen 7 % i. V.) auf das eingezahlte Aktienkapital zu verteilen und 600 692,09 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen. Nach dem Berichte des Vorstandes waren die Verhältnisse auf dem Betätigungsgebiet der Gesellschaft auch im abgelaufenen Jahre günstig, wenn auch seit dem Herbst die unsicheren politischen Verhältnisse sowie der teure Geldmarkt auf die Unternehmungslust stark hemmend einwirkten. Die Beschäftigung und der Absatz der Erzeugnisse der für das Unternehmen in Betracht kommenden Industrien waren im allgemeinen befriedigend. Die Verwertung metallurgischer und chemischer Verfahren und Apparate wie auch die Beratung bei Errichtung neuer Betriebe auf diesen Gebieten nehmen nach dem Berichte neben der Ueberwachung der der Gesellschaft nahestehenden Werke einen immer breiter werdenden Raum innerhalb der Tätigkeit der Gesellschaft ein. Auch der Bankbetrieb hat Fortschritte gemacht. Die Beteiligungen der Gesellschaft haben sich gegen das Vorjahr nicht unwesentlich erhöht im Zusammenhang mit Kapitalerhöhungen und Vollzahlungen

* Vgl. St. u. E. 1913, 29. Mai, S. 924.

bei verschiedenen größeren Beteiligungen. Wir erwähnen darunter die Erhöhung des Aktienkapitals der Metallgesellschaft im Geschäftsjahre 1911/12 von 15 000 000 auf 18 000 000 \mathcal{M} .*

Société Métallurgique de Senelle-Maubeuge. Longwy. (Meurthe-et-Moselle). — Die günstige Lage des Eisenmarktes, die beträchtliche Vermehrung der Erzeugung ihrer beiden Werke und die beständige Verminderung der Umwandlungskosten haben es der Gesellschaft erlaubt, das am 31. Dezember 1912 beendete Geschäftsjahr mit einem das Vorjahr um mehr als 2 000 000 fr übertreffenden Gewinn abzuschließen. Während des Berichtsjahres blieb die Nachfrage in allen Fabrikationszweigen des Unternehmens sehr reger, und die Verkaufspreise hielten sich auf einer zufriedenstellenden Höhe. Auf dem Werk in Senelle standen die Hochöfen Nr. 1 und 2 während des ganzen Berichtsjahres in regelmäßigem Betrieb. Die Hochöfen Nr. 3 und 4 wurden im Februar bzw. im März angeblasen. Infolgedessen hat die Roheisenerzeugung 200 000 t überschritten und damit die vorjährige Erzeugung um 100 % übertroffen. Das Stahlwerk erzeugte 212 500 t Rohblöcke, zu deren Herstellung das von den Hochöfen der Société F. de Saintignon et Cie. seit dem Monat September gelieferte flüssige Roheisen Verwendung fand. Die ganze Erzeugung wurde durch die Walzwerke von Senelle entweder in Handelseisen oder in vorgewalzte Blöcke und Knüppel für die Abteilung Maubeuge ausgewalzt. Die 500-mm-Triostraße und ein 500-t-Mischer wurden in Betrieb genommen. Die Erzeugung des Walzwerks Maubeuge folgte Schritt für Schritt der Stahlerzeugung in Senelle. Durch die vergrößerte Erzeugung wurden die Gesteungskosten günstig beeinflusst, und der Ertrag dieser Abteilung hat die Zahlen der Vorjahre merklich hinter sich gelassen. — Der Reingewinn stellt sich unter Einschuß von 80 944,08 fr Vortrag abzüglich der Zinsen, Schuldverschreibungszinsen, Rücklagen für Tantiemen usw. auf 6 546 253,83 fr. In der Hauptversammlung vom 21. Mai wurde beschlossen, von diesem Betrage 223 493,64 fr der gesetzlichen Rücklage zuzuführen, 403 840,10 fr zu Vergütungen usw. zu benutzen, 1 986 436,87 fr zu Abschreibungen zu verwenden, 3 000 000 fr für Neuanlagen und Umgestaltung der Werke zurückzustellen, 875 000 fr Dividende (7 % gegen 6 % i. V.) zu verteilen und 57 483,22 fr auf neue Rechnung vorzutragen.

* Vgl. St. u. E. 1911, 29. Juni, S. 1046.

Bücherschau.

Das Materialprüfungswesen, unter besonderer Berücksichtigung der am Königl. Materialprüfungsamte zu Berlin-Lichterfelde üblichen Verfahren im Grundriß dargestellt. Unter Mitwirkung von A. Martens [u. a.] hrsg. von Prof. Dr. F. W. Hinrichsen, Ständiger Mitarbeiter am Königl. Materialprüfungsamte zu Berlin-Lichterfelde, Privatdozent a. d. Königl. Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. Mit 215 Textabb. Stuttgart: F. Enke 1912. (XX, 607 S.) 8°. 18 \mathcal{M} .

Zweck des vorliegenden Werkes soll es sein, in knapper Form einen Ueberblick über das gesamte Gebiet des Materialprüfungswesens zu geben, wobei neben der chemischen Prüfung auch die mechanische und physikalische Prüfung eingehend berücksichtigt werden. In der Hauptsache sind, wie auch die Liste der Mitarbeiter zeigt, (mit einer Ausnahme) diejenigen Prüfungsverfahren zusammengestellt, die im Materialprüfungsamte Groß-Lichterfelde angewendet werden. Es handelt sich also um eine Beschreibung der zahlreichen Prüfungs- und Untersuchungsverfahren, wie sie in das Arbeitsgebiet

der Materialprüfungsämter fallen. Da der zu bewältigende Stoff sehr umfangreich war, so hat man sich nach Angabe des Herausgebers nur mit der Wiedergabe der Hauptzüge der als brauchbar erkannten Verfahren begnügt.

Zuerst sind in einem allgemeinen Teile ganz kurz die Organisation und Aufgaben des Materialprüfungsamtes Berlin (F. W. Hinrichsen), Grundsätze für die Organisation des öffentlichen Materialprüfungswesens (A. Martens), Praxis des Verkehrs mit dem Materialprüfungsamte (F. W. Hinrichsen) besprochen. Dann folgt der besondere Teil. Zunächst sind hier die Metalle in einem großen Kapitel (126 S.) behandelt, und zwar: A) Prüfung der mechanischen Eigenschaften von Metallen und Konstruktionsteilen (Festigkeit, Härteprüfung, technologische Proben, Prüfungsmaschinen, Meßapparate, Maschinenprüfung) von G. Fick. B) Metallographie (O. Bauer) mit zahlreichen Beispielen für die Anwendung der Metallographie im Materialprüfungswesen. C) Chemische Prüfung von Eisen und Stahl (E. Deiss) und der andern Metalle und Legierungen (E. Kedesdy und W. Böttcher). Hieran schließt sich ein kurzer Abschnitt über die chemische Untersuchung der Erze (11 S.). Weiter sind die mechanische (G. Fick) und chemische Prüfung (E. Kedesdy und W. Böttcher)

von Anstrichfarben aufgenommen (26 S.). Sehr ausführlich ist das folgende Kapitel über Baumaterialien, deren mechanische Prüfung (72 S.) H. Burchartz, und deren chemische Prüfung (16 S.) F. W. Hinrichsen bearbeitet hat. Weitere Abschnitte behandeln Papier (G. Dalén), Tinte (F. W. Hinrichsen), Textilstoffe (P. Heermann), Fette, Öle (J. Marcussen), Mineralöle (F. Schwarz) Kautschuk (F. W. Hinrichsen), Leder (P. Maffia) und Sprengstoffe (E. Kedesdy). Darunter findet sich auch noch ein Kapitel über die Untersuchung von Brennstoffen (S. Taczak, 24 S.) und von Wasser für technische Zwecke (F. W. Hinrichsen, 13 S.).

Eine Durchsicht des Buches bestätigt die Angabe des Herausgebers, daß die angewandten Verfahren nur in ihren Hauptzügen beschrieben sind. Diese Art der Darstellung reicht völlig aus, wenn es sich darum handelt, einen Ueberblick zu gewinnen über die Gebiete und die Verfahren, die das Materialprüfungswesen umfaßt, und insbesondere darum, welche Prüfungsverfahren in dem als Autorität geltenden Lichterfelder Amte in Anwendung sind. Dagegen ist die Darstellung der Prüfungsverfahren nicht umfassend genug, um größere Sonderwerke entbehrlich zu machen. Man vergleiche z. B. nur einmal die chemische Prüfung von Eisen und Stahl (S. 97 bis 120) mit dem Buche von O. Bauer und E. Deiss* über „Probennahme und Analyse von Eisen und Stahl“. Außerdem kommen für die Materialprüfung nur Handelsmetalle und Handelslegierungen in Frage, während Hütten-erzeugnisse, Aschen usw. hier ganz außer Betracht bleiben. Wenn also das Buch neben größeren Werken, wie denen von Martens-Heyn,** Post-Neumann,† Lunge-Berl,†† welche bestimmte Teile des Materialprüfungswesens umfassen, eine vorhandene Lücke ausfüllen soll, so besteht diese Ergänzung nur in der Vereinigung der in Betracht kommenden chemischen, physikalischen und mechanischen Prüfungsverfahren. Diese Kennzeichnung soll keinen Tadel für das Buch bedeuten, sie dient lediglich dazu, den Leser, der vielleicht nur Interesse für bestimmte Teile des Werkes hat, über den Inhalt aufzuklären.

Das Buch, sozusagen die amtliche Veröffentlichung der im Groß-Lichterfelder Materialprüfungsamte üblichen Prüfungsverfahren und der Niederschlag der dortigen Erfahrungen, wird als solches leicht seinen Abnehmerkreis finden. *B. Neumann.*

Woodworth, Joseph V.: *Schmieden im Gesenk und Herstellung der Schmiedegesenke*. Autor. deutsche Uebers. von Dr.-Ing. W. Poekrandt. Mit 208 Abb. Leipzig: O. Spamer 1913. (VII, 173 S.) 8°. 7,50 M., geb. 8,50 M.

Es ist seit altersher bei uns üblich, Werke von Ausländern ins Deutsche zu übertragen, und bei der bekannten Neigung der Deutschen, alles aus dem Auslande Kommende unbesehen als wertvoll anzusprechen, mußten und müssen solche Uebersetzungen leider noch immer ohne weiteres auf fruchtbaren Boden fallen. In letzter Zeit scheinen auch technische Werke des Auslandes immer mehr ihre Uebersetzer zu finden; denn fortwährend liest man neue Ankündigungen dieser Art. Dazu gehört auch das hier zu besprechende Buch. An und für sich wäre ja gegen solche Verbreitung von guten fremden Werken nichts einzuwenden, nur sollte man von vornherein nicht vergessen, daß auf technischem Gebiete die Verhältnisse in den einzelnen Ländern oft derart verschieden sind, daß das Buch des Ausländers in der Uebersetzung völlig an Wert verlieren kann. Ich brauche nur an die technologischen Herstellungsverfahren, die natürlichen Hilfsmittel des Landes, seine Abhängigkeit vom Auslande, an Arbeiterlöhne usw. zu erinnern. Außer-

dem kommt noch hinzu, daß wir in Deutschland mit Recht sehr hohe Anforderungen an ein technisches Werk stellen: scharfe Durchsichtigkeit des Stoffes, kurze Darstellung, die stets nur das Wesentliche trifft, einwandfreie klare Zeichnungen und Bilder, gutes Deutsch u. a. Hierin können aber Uebersetzungen fremder Werke, besonders amerikanischer, oft nicht gleichen Schritt halten.

Das vorliegende Buch wäre geeignet, eine fühlbare Lucke auszufüllen, wenn es nur einigermaßen die oben gekennzeichneten Anforderungen erfüllte. Es bringt ja mancherlei über Gesenkarbeiten, besteht aber im wesentlichen in einer Aneinanderreihung von Sonderfällen, die in ihrer Bedeutung für die Allgemeinheit doch arg überschätzt werden. Es ist oft nur eine Anhäufung von Gemeinplätzen, wie sie in amerikanischen Büchern so oft zu finden sind. Vielleicht liegt dies daran, daß der Amerikaner als „selbstgemachter“ Mann vielfach seine eigene Person außerordentlich hoch und jeden anderen als recht beschränkt einschätzt. So bleibt die Darstellung oft auf der Oberfläche und wirkt langatmig.

Viele Abbildungen z. B. sind nur zum Füllen der Seiten da, an ihnen ist nichts Wesentliches zu erkennen (vgl. S. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 usw.). Schlimmer ist, daß die Zeichnungen in einem uns ungeläufigen Klappverfahren angefertigt sind, daß der Seitenriß zuweilen größer als der 'Aufriß' ausfällt (S. 132), daß sie fehlerhaft sind (Abb. 39, 40, 41, 42) oder aber ein Durchfinden unmöglich machen (S. 109), daß sie Bezeichnungen tragen, die nicht zu lesen sind (S. 120). Besonders bei einem Buche für den Praktiker kann man hierin nicht sorgfältig genug vorgehen. Völlig unklar ist an manchen Stellen, vorwiegend wohl infolge mangelhafter Uebersetzung und gleichzeitiger nachlässiger Behandlung der deutschen Sprache, der Text (S. 7, 15, 16, 17, 19, 74, 132 usw.). Dazu gehört auch, wenn von Faserriechungen bei Flußeisen gesprochen wird, oder Ausdrücke gebraucht werden wie Anröchern einer Sandform, „man hat normalisiert im Dampfmaschinenbau“, „Diese Werkzeuge dürfen nicht in dem Maße benutzt werden, daß sie Spannungen im Gesenk hervorrufen, indem Material damit eingetrieben wird, das hätte weggesehritten werden müssen“ u. a. m. Unklarheiten herrschen z. B. auch bei der Besprechung der Härteverfahren, wo vom Anwärmen im Muffelofen, bei offenem Feuer und in der Einsatzhärtung die Rede ist. Bei der Einsatzhärtung geht doch aber erst eine Kohlhung vor sich, sie kann also nicht mit den beiden ersten zusammengekommen werden. Auch Anlassen und Ausglühen werden verwechselt, vom Siliziumzusatz wird gesagt, er gäbe dem Stahl ein faseriges Gefüge, weshalb er dann besonders für Federn benutzt würde usw. Beachtung verdient dagegen vielleicht das Champney-Verfahren zur Herstellung von Prägestempeln durch Einschlagen von gußeisernen Patrizen in den auf Weißglut erwärmten Stahlblock, der dann das Gesenk liefert. Beachtenswert ist auch die häufige Verwendung von Petroleum zum Anwärmen von Öfen.

Ich brauche nach allem wohl nicht mehr hervorzuheben, daß ich das Buch für einen nur mangelhaft gelungenen Versuch halte. *Dipl.-Ing. Arthur Förster.*

Brause, Volkmar, *Dipl.-Ing.*: *Der Emailliermeister*. Das Emaillieren, Anleitung zur Herstellung der Massen und Behandlung der Geschirre bis zur Vollendung, sowie über 100 besterprobte Emaille-rezepte aus der Praxis bewährter Spezialisten. 2., erw. u. neu bearb. Aufl. Dresden-A. 14: Verlag „Die Glashütte“ 1911. (178 S.) 8°. Geb. 5 M.

Indem der Verfasser im Vorworte betont, daß sein Werk ein Handbuch für den Emailliermeister sein und bleiben soll, hat er eine recht undankbare und im knappen Rahmen nicht leicht zu lösende Aufgabe übernommen, deren Bearbeitung denn auch nur unvollkommen geglückt

* Vgl. St. u. E. 1912, 12. Sept., S. 1533.

** Vgl. St. u. E. 1912, 21. Nov., S. 1971/3.

† Vgl. St. u. E. 1909, 29. Sept., S. 1542.

†† Vgl. St. u. E. 1913, 20. März, S. 501/2.

ist. Zwar hat sich der Verfasser bemüht, in seinen Ausführungen über das Emaillieren, über die Bestandteile des Emails, seine Zubereitung usw. den Emailliermeister die allernotwendigsten chemischen Kenntnisse zu lehren, die ihm ganz gewiß vieles nützen können. So vermag der Schüler mit diesem Rüstzeug, allerdings nur mechanisch, aus dem Rezept die Analysen des Emails und den Schmelzverlust zu berechnen. Und wenn es ihm gelungen ist, wird er die gründlichen chemischen Kenntnisse des leitenden Ingenieurs noch geringer als zuvor einschätzen, keineswegs zum Segen für die Fabrik. Hierin liegt das Bedenkliche solcher gemeinverständlichen Bücher, die Scheinwissenschaft lehren. Geradezu Unheil können sie aber in den Händen von nichtstudierten Leuten anrichten, wenn ihnen durchaus falsche Anschauungen beigebracht werden. Leider ist auch das vorliegende Buch nicht frei von unrichtigen Ausführungen. So wird im Kapitel „Brennöfen“ das System der Rekuperation gänzlich mit dem der Regeneration verwechselt. Die Rolle des Brauesteins und der Smalte als Entfärbungsmittel entspricht nicht der Erläuterung. Der Kaolin hat nur 2 statt 3 Mol. Wasser. Über die Rezepte und ihren Wert kann man sehr viel und sehr wenig sagen. Wer Lust verspürt, möge sie durchprobieren. Um sie aber auch ohne Probieren miteinander annähernd vergleichen zu können, ist für die nächste Auflage zu empfehlen, die Analyse der Emailen nach rechnerischer Ermittlung beizufügen; noch übersichtlicher, obwohl dem Emailliermeister ferner liegend, wäre die Wiedergabe in Molekularformeln. Unerfindlich ist, warum die auf S. 12 bis 19 tabellarisch geordneten 77 Rezepte sich auf Seite 72 bis 148 in breiterer Anordnung wiederholen. Das viele Papier hätte zur Luckenfüllung wahrlich besser ausgenutzt werden können. Von Rohstoffen sind z. B. gar nicht erwähnt das viel gebräuchliche Kieselfluornatrium, auch nicht die Präparate der Titansäure und Zirkonerde, von denen besonders das letztere als Oxyd und als Erz für Spezialemails beträchtlich angewendet wird. Völlig übergangen sind auch die sehr begehrten säurefesten Emailen. Ganz besonders geschätzt würden gute Rezepte für leichtschmelzbare, säurefeste Puder sein. Zum Emaillieren von Badewannen und anderen Gegenständen zur Gesundheitspflege werden sie bereits in großen Mengen verbraucht. Von sonstigen fühlbaren Mängeln will ich nicht reden, jedoch darf ich zuletzt mein Befremden über die vielfach ungenauen und unorthographischen Bezeichnungen nicht verschweigen. Bald heißt es Kobald, bald Kobalt; damit ist nicht etwa das Metall, sondern das färbende Oxyd gemeint. Für eine Reihe anderer Farbkörper hat der Verfasser die Phantasienamen beibehalten, wie Eigelb, Kanariengelb, Gelboxyd, Schwarzoxyd usw. Hier verlangt der Meister Belehrung über die chemische Natur der Farbstoffe. Kopschüttelnd wird er sich auch fragen, warum er das eine Mal „Silbersand“, das andere Mal Quarz nehmen soll. — Dies alles zu erwähnen, erscheint mir unerlässlich; denn wenn auch das Buch lediglich den Meistern Belehrung bringen soll, so kann man doch auch ihnen nur mit Gründlichkeit Achtung abnötigen. Dipl.-Ing. Fritz Kraze.

Preger, Ernst, Dipl.-Ing.: *Werkzeuge und Werkzeugmaschinen*. 2., gänzl. neubearb. Aufl. Mit 487 Textabb. (Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 215.) Leipzig: Dr. Max Jänecke 1913. (VII, 286 S.) 8°. Geb. 6 Mk.

Man erkennt das vorliegende Buch in der zweiten Auflage kaum wieder, wenn man die erste Auflage zum Vergleiche heranzieht; es hat sich sehr nach der vorteilhaften Seite verändert, indem die Bearbeitung wesentlich gründlicher und vollständiger geworden ist und die ausgezeichneten Fortschritte, deren sich der deutsche Werkzeugmaschinenbau in den letzten Jahren rühmen konnte, gebührende Berücksichtigung gefunden haben. Das Buch soll dem Verwender und dem Konstrukteur der außerhalb des behandelten Sondergebietes liegenden Maschinen

ein Leitfaden sein. Demgemäß ist der innere Aufbau der Werkzeugmaschinen nur oberflächlich behandelt. Allerdings kann ich der im Vorwort ausgedrückten Ansicht nicht zustimmen, daß es dem Verwender der Maschinen gleichgültig sein kann, ob z. B. eine Feilmaschine mit Kurbel- oder Zahnstangentrieb betätigt wird, denn die verschiedenen Antriebe haben bei der Arbeit andere Kraftwirkungen, die für die Anwendung an den verschiedenen Maschinenteilen doch nicht gleichgültig sind. Sehr anerkennenswert ist die gründliche Behandlung der Werkzeuge in ihren verschiedenen Formen sowie in ihrem Zusammenhange mit den Arbeitsvorgängen und ihrem Einflusse auf die kinematischen Vorgänge an der Werkzeugmaschine. Besonders für die immer mehr in Anwendung kommenden Revolverbänke und Automaten sind die Arbeitsvorgänge durch Abbildungen zweckmäßig verdeutlicht. Ungenügend ist dagegen die Bearbeitung der Kegelräder behandelt, weil die Bearbeitung nach dem Abwälzverfahren überhaupt nicht erwähnt wird und ebenso die Schmiedemaschinen sowie die in der Kleiseisenindustrie immer mehr verwendeten Kaltstauchmaschinen vollständig fehlen. Die Schnittfiguren sind an manchen Stellen undeutlich und dürftig. Trotz der erwähnten Mängel wird das Buch dem eingangs erwähnten Zwecke dienlich und den Maschineningenieuren und Betriebsleitern ein willkommenes Hilfsmittel werden.

A. Wallichs.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Eisen im Hochbau. Ein Taschenbuch mit Zeichnungen, Tabellen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Hrg. vom Stahlwerks-Verband, A.-G., Düsseldorf. (Mit 6 Beil.) 4. Aufl. Berlin: J. Springer 1913. (IX, 285 S.) 8°. Geb. 3 Mk.

☛ Daß nach kaum mehr als einem Jahre schon wieder eine neue Auflage des hier* wiederholt besprochenen Taschenbuches erscheint, dürfte beweisen, welche weitgehende Anerkennung das Werk gefunden hat. In der vorliegenden Ausgabe haben einzelne Abschnitte eine sorgfältige Ueberarbeitung erfahren, die hauptsächlich in Ergänzungen der früheren Zusammenstellungen sowie gänzlich neu berechneten Tabellen zum Ausdruck kommt. Ferner ist der schon in der letzten Auflage gemachte Versuch, die im Hochbau häufig wiederkehrenden Konstruktionen zu normalisieren, in der Neuauflage fortgesetzt worden; zugleich hat man bei allen Angaben im Auge behalten, nur solche Abmessungen zu wählen, wie sie als Normalabmessungen von den meisten Konstrukteuren oder Händlern auf Lager gehalten werden. ☛

Esche, Friedrich: *Der praktische Installateur elektrischer Haustelegraphen und Telephone*. 3., verm. u. verb. Aufl. von Ernst Remmert. Mit 209 Abb. u. 7 Taf. Leipzig: Hachmeister & Thal 1913. (XII, 210 S.) 8°. Geb. 3,60 Mk.

Grimshaw, Dr. Robert: *Winke für den Maschinenbau in bildlicher Darstellung besonderer Werkzeuge und Arbeitsvorrichtungen*. 2., vollst. umgearb. u. stark erw. Aufl. Einzige autor. Ausg. Mit 232 Textabb. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1913. (VIII, 154 S.) 8°. Geb. 4,80 Mk.

Hache, Stadtbaurat, Regierungsbaumeister u. Königl. Oberlehrer a. D.: *Tonröhren bzw. Steinzeugröhren oder Zementröhren? Eine kritische Studie zur Beurteilung und für die Auswahl von Kanalbau-Materialien*. Bearb. im Auftrage des Vereins Deutscher Tonrohr-Fabrikanten. Potsdam (1912): Buchdruckerei Robert Müller

Hausrath, Dr. H., a. o. Professor an der Techn. Hochschule Karlsruhe: *Apparate und Verfahren zur Aufnahme und Darstellung von Wechselstromkurven und elektrischen Schwingungen*. Mit 127 Abb. (Aus „Helios“ 1912, Nr. 29 bis 46.) Leipzig: Hachmeister & Thal 1913. (132 S.) 8°. 3 Mk.

* Vgl. St. u. E. 1912, 1. Febr., S. 215.

Hudson, O. F., M. Sc., A. R. C. S.: *Iron and Steel*. An introductory text-book for engineers and metallurgist. With a section on corrosion by Guy D. Bengough, M. A., D. Sc. London (W. C., 10 Orange Street, Leicester Square): Constable & Company, Limited, 1913. (X, 173 S.) 8°. Geb. s 10/6 d.

Wie der Verfasser in der Einleitung seines Buches selbst sagt, bildet dieses einen Versuch, die wichtigsten Grundsätze der Metallurgie des Eisens und des Stahles in möglichst kurzer Form darzustellen, und zwar soll das Werk vorwiegend sowohl Maschinenbauern und sonstigen Verbrauchern der genannten Materialien als

auch Studierenden der Hüttenkunde eine nützliche Anleitung bieten. Der Verfasser vermeidet es nahezu gänzlich, auf die praktischen Einzelheiten der Herstellungsverfahren einzugehen, widmet dafür aber der Konstitution der Eisen-Kohlenstofflegierungen (unter Wiedergabe gut gelungener metallographischer Bilder) sowie dem Einfluß, den die mechanische und die Wärmebehandlung auf die Eigenschaften jener Legierungen ausübt, einen breiten Raum. Ueber die wichtige Frage der Korrosion von Eisen und Stahl gibt ein besonderer Abschnitt, der von D. Bengough verfaßt worden ist, näheren Aufschluß. #

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zum Sommerausfluge mit Damen

Sonntag, den 22. Juni 1913, nach Trier.

8 bis 8½ Uhr Eintreffen mit den Zügen aus den verschiedenen Richtungen.

8¾ Uhr Aufbruch zum Spaziergang nach dem Amphitheater ab Hauptbahnhof.

10¼, 12½ Uhr Besuch der sehenswerten Eifelausstellung in der Kunst- und Gewerbeschule gegen Abgabe des Gutscheins.

Die mit den 11-Uhr-Zügen eintreffenden Teilnehmer begeben sich direkt dahin.

1 bis 4 Uhr gemeinsames Mittagmahl im Hotel Porta Nigra.

4 Uhr Aufbruch zu einem Rundgang durch die Stadt nach dem Kasino.

ab 5 Uhr Vereinigung im Kasino zu einer Bowle.

Als Beitrag zu den Unkosten sind von jedem Teilnehmer 3,50 M zu entrichten. Die Anmeldungen zur Teilnahme sowie die Einsendung des Betrages werden bis spätestens Dienstag, den 17. Juni, an den Vorsitzenden der Eisenhütte Südwest, Herrn Direktor Seidel, Esch a. d. Alzette, Luxemburg, erbeten.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Eger, Dr.-Ing. Georg, Charlottenburg 1, Eosanderstr. 22.
Flieger, Hermann, Oberingenieur der Maschinenf. Andritz, Graz, Steiermark.

Grosfberger, Ludwig, Kaiserl. Kommerzienrat, Generaldirektor, München, Widenmayerstr. 46.

Harzer, Dr. phil. Albert, Berlin-Tempelhof, Ringbahnstr. 59.

Hallanek, Franz, 2. Betriebsdirektor der Poldihütte, Kladno, Böhmen.

Kaiser, Ed. Wilhelm, Hüttening. u. Chemiker, Fürstentw. a. d. Spree, Promenadenstr. 30.

Köhler, Ludwig, Oberg. u. Stahlwerkschef der Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.

Meyn, Wilhelm, Betriebschef, Bochum, Wittenerstr. 49.

Pospischil, Hermann, Ing., Direktor-Stellv. des Georg Graf v. Thurn'schen Stahlw., Streiteben, Kärnten.

Püttmann, Ernst G., Hutteningenieur, Crafton, Pa., U. S. A., Princeton Ave., West Wood.

Rasche, Carl, Ingenieur, Freiburg i. Br., Schwimmbadstraße 12.

Sack, Dr.-Ing. h. c. Paul, Kommerzienrat, Teilh. d. Fa. Rud. Sack, Leipzig-Plagwitz, Karl-Heinestr. 101.

Schaefer, Lea, c/o. R. M. Haedo, Buenos-Aires, Arg.-Süd-Amerika, Avenida de Mayo 570.

Schwingel, Karl, Betriebschef, Düsseldorf, Apollinarisstraße 28.

Tonne, R. A., Brüssel, Belgien, 146 Rue Vanderlinden.

Neue Mitglieder.

Fredenhagen, Victor H., i. Fa. Wilhelm Fredenhagen, Maschinenf. u. Eiseng., Offenbach a. M.

Jones, Greville, General Works Manager of the Clarence Iron and Steel Works, Port Clarence, Middlesbrough, England.

Lénárt, Alexander von, Maschineningenieur, Eisenwerk Diósgyőr, Ungarn.

Luyken, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Friedrich-Alfred-Hütte, Friemersheim a. Niederrh., Casinostr. 69.

Piepenbring, Emil, Fabrikant, Dortmund, Kaiserstr. 82.

Vandecapelle, Albert, Direktor der Französisch-Belgischen Eisenbahn-Bedarfs-A. G., La Crovière, Belgien.

Vogelsang, Fritz, Ingenieur der Eisen- u. Stahlw. Steinfort, Steinfort, Luxemburg.

Verstorben.

Jansen, Wilhelm, Ing. u. Fabrikant, Düren. 3. 6. 1913.

Der Jahrgang 1912 der

Zeitschriftenschau

von „Stahl und Eisen“* ist noch in einzelnen Exemplaren vorhanden und kann, solange der Vorrat reicht, vom „Verlag Stahl Eisen m. b. H.“, Düsseldorf 74, Breite Straße 27, zum Preise von 4 M bezogen werden.

Auch nimmt der genannte Verlag schon jetzt Bestellungen auf den Jahrgang 1913 der „Zeitschriftenschau“, dem wiederum die beiden halbjährlichen Inhaltsverzeichnisse von „Stahl und Eisen“ angeheftet werden sollen, zum Vorzugspreise von 3 M für das Exemplar entgegen; bei Aufträgen, die nach dem 15. Juni d. J. erfolgen, erhöht sich der Preis auf 4 M.

In beiden Fällen ist anzugeben, ob die doppelseitig oder die einseitig bedruckte (für Kartothekszwecke bestimmte) Ausgabe geliefert werden soll.

Redaktion

von

„Stahl und Eisen“.

* Vgl. St. u. E. 1912, 7. März, S. 423.