

Die Industrieausstellung in Nancy 1909.*

Die regen Beziehungen, die durch den Austausch von Erz und Brennstoff zwischen der ostfranzösischen und der westdeutschen Berg- und Hüttenindustrie schon lange bestehen, und welche sich neuerdings durch die bedeutenden Eisenerzfunde im Becken von Briey immer lebhafter gestaltet haben, lassen es natürlich erscheinen, daß eine Ausstellung in der Hauptstadt des französischen Erzgebietes über die Grenze hinaus Interesse erweckt. Wir glauben daher auf diese erste, bis Ende Oktober geöffnete Ausstellung größeren Stils in der an historischen Erinnerungen reichen französischen Stadt Nancy um so mehr die Aufmerksamkeit unserer Leser lenken zu sollen, als der eigentliche Zweck der Schauausstellung darin liegt, einen Beweis für den in den letzten Jahren erfolgten Aufschwung der Industrie Ostfrankreichs zu liefern.

Nicht nur die architektonische Anordnung des Ganzen inmitten eines alten Parkes von 15 ha Fläche mit origineller Maschinenhalle und anderen Industriebauten, schöner Festhalle, elsässischem Dorfe mit einem wirklichen, aus dem Elsaß verpflanzten Bauernhause und dem unvermeidlichen Vergnügungspark gefällt dem Eintretenden auf den ersten Blick, sondern auch ein näheres Studium des Ausgestellten bietet dem Fachmann in vieler

Hinsicht, hauptsächlich vom berg- und hüttenmännischen Standpunkte aus, ein größeres Interesse.

Schon das große, 12 m hohe Eingangstor, aus verschiedenen Profilleisen von den Fouldschen Werken in Pompey künstlerisch zusammengestellt, auf Sockel aus großen Eisenerzstücken gestützt, mit Zahnrädern und verschiedenen Maschinenteilen aus Guß- und Schmiedeisen geschmückt, gibt Zeugnis davon, was die Ingenieurwissenschaft, mit der Kunst Hand in Hand gehend, zu leisten vermag (Abbild. 1).

Einen originellen Anblick bietet ebenso die große Halle für Hüttenwesen und Mechanik, deren obere Vorderseite aus eigenartig gebildeten Gitterträgern besteht (Abbild. 2.)

Der „Clou“ der Ausstellung scheint uns jedoch der bisher Wenigen bekannte artesische Brunnen des Herrn Lanternier zu sein, der gerade an dieser Stelle vor verhältnismäßig kurzer Zeit angefangen, schon während der Ausstellung aus 745 m Teufe quellendes, 36° C warmes Wasser in beträchtlichen Mengen abgibt und in nächster Zukunft den Anlaß zu einer großen Bäderanlage mit Kursaal, Kasino, Hotel usw., für die schon die Pläne ausgestellt sind, bilden soll.

Kohle. — In ähnlichen und noch größeren Teufen bewegen sich die in den letzten Jahren vorgenommenen Bohrungen auf Kohle, von denen Proben in der bergmännischen Ausstellung neben den Profilen der durchbohrten Schichten und den benutzten Instrumenten den Gegenstand interessanter Studien bilden; ein schönes Bohrstück aus reiner Kohle beweist, daß dieser kostbare Brennstoff wirklich vorhanden ist; ob aber größere Flöze von guter Beschaffenheit und in abbaufähiger Teufe noch gefunden werden, muß man der Zukunft überlassen.

Eisenerze. — Dagegen liegen die Verhältnisse bei den Eisenerzen weit günstiger, und die Ausstellung in Nancy gibt ein anregendes Bild des Aufschwunges, den der Erzbergbau, namentlich in der Gegend von Briey, genommen hat. Hier nur einige Zahlen*: Während im

* Diese Ausstellung verdankt ihr Entstehen wesentlich derselben Initiativkraft, welche die Entdeckung der Minetteablagerungen im Becken von Briey und ihre industrielle Verwertung herbeigeführt hat. Die Veranstaltung hat daher einen eigenartigen Charakter, der unsere Fachgenossen besonders interessieren wird. Wir empfehlen ihnen deshalb einen Besuch der Ausstellung und der schönen Stadt Nancy wärmstens.

In dem knappen Rahmen dieses Berichtes vermochten wir selbstverständlich auf die genaue, neuere Entwicklung des Minettegebietes nicht näher einzugehen, wir verweisen hinsichtlich seines geologischen Aufbaus auf die Abhandlung des kaiserl. Bergmeisters Dr. W. Kohlmann (siehe „Stahl und Eisen“ Dezember 1902) und fügen noch hinzu, daß derselbe hochgeschätzte Verfasser zurzeit mit einer umfangreicheren, demnächst von uns zu veröffentlichenden Arbeit beschäftigt ist, welche sich mit den neuesten Fortschritten des Eisenerzbergbaues in dem lothringischen Jura eingehend befassen wird.

Jahre 1900 die Eisenerzförderung des Départements Meurthe - et - Moselle 4 446 477 t betrug, erreichte sie im Jahre 1907 8 738 061 t, eine Zahl, die 88 % der gesamten Eisenerzförderung Frankreichs darstellt und sich auf die drei Hauptbecken des Ostens wie folgt verteilt:

| Becken von | t | % |
|------------------|-----------|-----------|
| Longwy | 2 695 401 | oder 30,6 |
| Briey | 4 126 075 | „ 47,4 |
| Nancy | 1 916 585 | „ 22,0 |
| Zusammen | 8 738 061 | „ 100,0 |

Ferner seien hier einige Analysen der verschiedenen Erzsorten, nach Mitteilungen des Hrn. Nicou, aufgeführt, aus denen die Unterschiede in der Zusammensetzung der Erze der drei Becken klar hervortreten (Zahlentafel 1).

Dank der guten Beschaffenheit der Erze des Beckens von Briey kann man diese vorteilhaft durch Tiefbau gewinnen, und es sind bereits moderne Anlagen mit Fördermaschinen für 100 bis 200 m Teufe, sowohl mit Dampf- als auch mit elektrischem Betriebe, eingerichtet worden. Einige dieser Anlagen sind auf der Ausstellung durch vollständige Zeichnungen und Pläne sehr übersichtlich dargestellt; ebenso interessant ist das kleine Modell (1 : 50) der neuen Anlage der Grube Auboué, der Soc. an. des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson gehörig, das von der Eisenkonstruktionsfirma Munier frères aus Frouard ausgestellt wird, zu einem großen Teil aber von der Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel in Saarbrücken in die Wirklichkeit übertragen worden ist.* Die Eisenerzgrube von Auboué baut zwei Flöze in einer Teufe von 140 m ab, und zwar bringt dasjenige mit „grauem Erz“ bei 2,50 bis 5 m Mächtigkeit ungefähr 95 % der Ausbeute, während auf das andere Flöz nur der kleine Rest der Förderung entfällt, das „braune Erz“, das als kieselsaurer Zuschlag verwendet wird. Von den drei Schächten dienen zwei zur Förderung; dieselben haben 5 m und 4,250 m Durchmesser und sind mit gußeisernen Schachtringen ausgerüstet. Der erste wird von einer Dampffördermaschine, der zweite von einer elektrischen Fördermaschine bedient; der dritte Schacht mit 3 m Durchmesser dient zur Luftführung (Mortierventilator für 30 cbm i. d. Sekunde) und zur Fahrt mit elektrischem Förderhaspel. Der Wasserzufluß beträgt in dieser Grube 6,5 cbm in der Minute und wird durch ober- und unterirdische Dampfpumpen sowie durch zwei unterirdische Sulzerpumpen bewältigt, die zusammen 33 cbm in der Minute heben können. Die Grube ist für eine jährliche Ausbeute von 2 400 000 t vorgerichtet; im ersten Vierteljahre 1909 wurden daselbst 279 358 t Erz gefördert.



Abbildung 1. Eingangstor zur Industrieausstellung.

Etwas älter als die vorher genannte ist die Grube „Landres“ im Besitze der Soc. an. des Aciéries de Micheville, die bei etwas über 100 m Teufe das dort 6,65 m mächtige graue Flöz mit 40 % Eisengehalt angefahren hat und ebenfalls mit eisernen Fördergerüsten, Fördermaschinen und entsprechender Wasserhaltung ausgerüstet ist; die durchschnittliche Tagesförderung dieser Grube soll gegenwärtig über 2000 t betragen. Ähnliche Mengen fördert ferner aus einer Teufe von etwa 90 m die Grube von Pienne der Soc. an. des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est, deren ausgestellte fast selbstschmelzende Erze durch ihren Eisengehalt von

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 504.

42 %, der in einem 1 m mächtigen, etwa 40 ha großen Teil des Flözes sogar bis 60 % erreicht, bemerkenswert sind. Eine Sammlung von größeren Zeichnungen erläutert auch die Tagesanlage der Grube von Amermont, die, obwohl erst teilweise in Betrieb, jetzt schon 350 t täglich fördert.

Die Werke von Schneider & Cie., „Le Creusot“, blieben selbstverständlich in diesem Wettbewerbe nicht zurück; ein ausgestellter Reliefplan des in Vorbereitung begriffenen Flözes im

esse für den Bergmann. Das graue Flöz wurde in 213 m Teufe angefahren. Die Anlage ist mit zwei Schächten von 5,400 m Durchmesser für eine Schichtleistung von 2000 t vorgesehen. Die Fördermaschinen sowie die Wasserhaltungspumpen sollen elektrisch angetrieben werden, und es wird hierzu eine elektrische Zentrale mit Schneider-Zoelly-Dampfturbinen in Einheiten von 440 Kw für 2000 Volt Drehstrom errichtet werden.

Die Elektrizität findet in dem größten Teil dieser Erzgruben auch beim Abbau und für die unterirdische Streckenförderung ausgedehnte Anwendung; so sind z. B. in Auboué elektrische Bohrmaschinen und elektrische Lokomotiven von 40 bis 60 PS mit einer Stromspannung von 300 Volt im Gebrauch. In der Ausstellung geben in dunkler Kammer zwei in natürlicher Größe mit Arbeitern, Hunten, Werkzeugen und Lüftungsanlage nachgebildete Strecken ein ziemlich genaues Bild dieser interessanten Anlagen und des Abbaus.

Den großen Fördermengen entsprechend finden auch die Erz-

Maßstabe von 1 : 5000 gibt ein sinnreiches Bild der Lagerung der Grube Droitaumont dieser Gesellschaft. Die Grube ist durch die Abbauart des 5 m mächtigen Flözes, von dem zunächst nur die unteren 3 m weggenommen werden, sowie durch den Umstand, daß das Spülversatzverfahren versuchsweise eingeführt wird, von großem Inter-

taschen ausgedehnte Anwendung, und zwar sind diese meist aus Eisenkonstruktion und mit hölzernen Bohlen gefüttert; die unteren Verschußschieber, von denen ein Modell in der Ausstellung der Fa. Munier frères zu sehen ist, sind nach System „Züblin“ ausgeführt und erscheinen äußerst zweckmäßig, leicht und einfach zu handhaben.

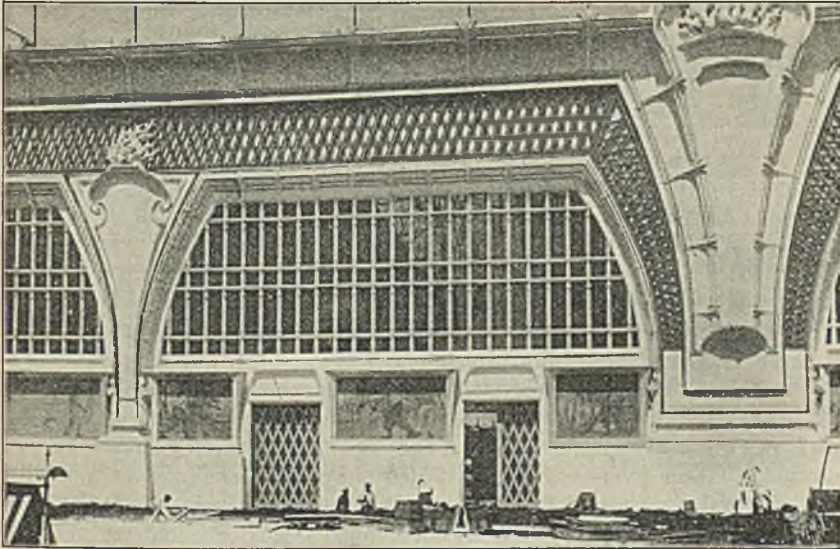


Abbildung 2. Teil der Vorderseite der Halle für Hüttenwesen.

Zahlentafel 1.

| Benennung der Gruben und der Eigentümer | Glühverlust über 110° | Zusammensetzung | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|------------------|--------------------------------|-------|------|---------------------------------------|------|-------------------------------|------|-------|--|
| | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | CaO | MgO | FeO Fe ₂ O ₃ | MnO | P ₂ O ₅ | S | Fe | |
| Erze des Beckens von Briey: | | | | | | | | | | | |
| 1. Grube Sancy (Marc Raty & Cie.) . . . | 19,40 | 6,00 | 4,90 | 11,00 | 1,10 | 55,35 | 0,30 | 1,78 | 0,04 | 39,90 | |
| 2. „ Pienno (Soc. du Nord et de l'Est) . . . | 19,04 | 6,69 | 3,24 | 11,10 | 1,20 | 56,68 | 0,30 | 1,81 | 0,10 | 40,65 | |
| 3. „ Landres (Micheville) | 17,60 | 5,90 | 6,65 | 7,50 | 1,58 | 56,91 | — | — | — | 40,61 | |
| 4. „ „ | 18,70 | 6,20 | 6,10 | 9,05 | 1,05 | 55,00 | — | — | — | 39,20 | |
| 5. „ Auboué (Pont à Mousson) | 19,60 | 6,60 | 5,50 | 11,20 | — | 55,20 | 0,50 | 1,47 | — | 38,64 | |
| 6. „ „ | 17,70 | 7,00 | 5,50 | 9,90 | — | 56,90 | 0,50 | 1,65 | — | 39,83 | |
| 7. „ Joeuf (de Wendel) | 20,80 | 4,50 | 4,98 | 14,90 | — | 52,49 | 0,52 | 1,45 | — | 37,29 | |
| 8. „ Moutiers (Soc. de Moutiers) | — | 6,56 | — | 11,80 | — | — | — | — | — | 38,24 | |
| Erze des Beckens von Longwy: | | | | | | | | | | | |
| 9. Grube Hussigny (Soc. de Longwy) | 15,50 | 17,20 | 8,30 | 7,40 | — | — | — | — | — | 35,50 | |
| 10. „ Godbrange „ | 15,50 | 15,10 | 9,90 | 6,80 | — | — | — | — | — | 36,33 | |
| 11. „ Tiercelet „ | 14,50 | 15,40 | 8,16 | 6,90 | — | — | — | — | — | 37,10 | |
| Erze des Beckens von Nancy: | | | | | | | | | | | |
| 12. Grube Chavigny (Soc. du Nord et de l'Est) | 16,68 | 10,47 | 6,74 | 9,10 | — | — | — | — | — | 37,69 | |

Erwähnt sei noch, daß hier auch die eventuelle Anwendung des hydraulischen Versatzes der Abbaue angedeutet wird, und zwar durch eine kleine Ausstellung von Schlammversatzrohren nach System Mommson mit Spezialausfütterung gegen die Abnutzung. Diese Rohre sind von der Fa. Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr ausgestellt und zeigen u. a. ein nicht gefüttertes Rohr, das nach Durchgang von 25 000 t Kies schon zerrissen wurde, während dagegen mit dem Futter versehene Rohre nach Durchgang von 250 000 t noch keine Abnutzung wahrnehmen lassen.

Hüttenwerke. — Was nun die Hochöfen sowie die Stahl- und Walzwerksanlagen betrifft, die in den letzten Jahren, dank der Erschließung der Eisenerzlager, einen großen Aufschwung genommen haben, so geben hierüber die ausgestellten Schaubilder nebst vielen Photographien, Plänen und Ansichten der Anlagen interessanten Aufschluß. Folgende Werke mögen hier hauptsächlich erwähnt werden:

Fould & Cie. in Pompey, die das Eingangstor zur Ausstellung errichteten, zeigen außerdem noch eine Anzahl ihrer Produkte, als Erze, Roheisen, Stahlsorten, Profileisen, Wagenpuffer usw.

Die Soc. des Aciéries de Longwy in Mont-St. Martin stellt Photographien ihrer verschiedenen Anlagen mit Innenansichten sowie alle Walzprodukte, Schienen, gepreßte Schwellen für Normal- und Schmalspurbahnen, Walzen aus Stahlguß, Glühtöpfe usw. aus. Das Werk verfügt über acht Hochöfen mit einer Tageserzeugung von 850 t Roheisen.

Die Soc. an. des Aciéries de Micheville bietet in ähnlicher Weise wie die vorhergehenden die Möglichkeit einer guten Uebersicht ihrer Fabrikationsmethoden, wobei wir noch auf die Anlage des neuen Walzwerkes hinweisen wollen, dessen drei in einer einzigen Halle vereinigte Walzenstraßen für Draht, Grubenschienen, Band-eisen usw. mit elektrischem Antriebe von der Hochofengaszentrale aus Beachtung verdienen. Die fünf Hochöfen der Werke erzeugen täglich 800 t Thomasroheisen.

Die „Soc. an. des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est“ zeigt, außer einer Auswahl ihrer verschiedenen Erzeugnisse, insbesondere Achsen und Bandagen, Photographien ihrer Hochofenanlage zu Jarville (bei Nancy), sowie der Stahlwerke zu Valenciennes (Nord), woselbst sich gegenwärtig eine große moderne Hochofenanlage mit Gasreinigung zur Verwendung der Hochofengase im Bau befindet.

Die Werke zu Homécourt, der „Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt“ gehörig, müssen ebenfalls mit ihren großartigen Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen zu den mächtigsten Frankreichs gezählt

werden; sie besitzen nämlich fünf Hochöfen mit automatischer Begichtungsrichtung, die täglich 900 t Thomasroheisen erzeugen, sechs Konverter und große Umkehrwalzenstraßen, Anlagen, bei denen wiederum die ausgiebige Verwendung von Hochofengasen in Gasmaschinen im Verein mit der großen Gasreinigungsanlage zu erwähnen ist. Die mit Homécourt verbundenen Aciéries de la Marine zeigen zwei Modelle ihrer Panzertürme sowie ein Feldgeschütz.

Das Hochofenwerk von Maxéville ist mit einer Gießerei verbunden, die Heizkörper und Kunstguß zur Schau stellt.

Die Soc. an. des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont à Mousson, die auch in Anboué zwei neuere Hochöfen mit Gasmotoren und elektrischer Zentrale für den Grubenbetrieb (siehe oben) eingerichtet hat, stellt ihre bekannten gußeisernen Rohre in mannigfachen Formen und Größen aus. Daneben muß auch auf ihre Anlage zur Herstellung von Steinen aus Hochofenschlacke hingewiesen werden, die täglich 100 000 Stück Steine zu liefern imstande ist. Das Werk von Pont à Mousson mit seinen fünf Hochöfen von je 60 t Leistung ist schon seit mehreren Jahren zur rationalen Ausnutzung der Gase in Gasmotoren übergegangen.

Die Aciéries de Longwy, die im Jahre 1908 rd. 250 000 t Stahlblöcke erzeugten, stellen ihre Walzwerkserzeugnisse, namentlich Schienen und Schwellen, auch gegossene schwere Walzen, die sonst in Frankreich noch vielfach von Deutschland bezogen werden, sowie Preßsteine aus Schlacke, in großen Abmessungen, aus.

In die Reihe der größeren Gießereien fällt auch noch diejenige von Brousseval (Haute Marne) mit ihren Spezialartikeln für Heizungsanlagen, Wasserleitungen, Bau- und Kunstguß, dann die Soc. an. Métallurgique d'Aubrives et Villerupt mit Gußröhren und verschiedenen Gußteilen, endlich die Soc. Métallurgique de Gorcy, die sich hauptsächlich mit der Erzeugung der Griffinschen Eisenbahnwagenräder, lose und montiert, befassen und einen großen gußeisernen Schachtring zur Schau bringen.

Die Soc. des Forges et Fonderies de Montataire, die in Frouard bei Nancy ein Hochofenwerk mit vier Oefen (von denen die drei im Feuer stehenden zusammen 260 t Roheisen täglich erzeugen), ein Thomasstahlwerk und eine Trioblockstraße besitzt, stellt außer den Roh- und Halbprodukten dieses Werkes noch Fertigfabrikate der Walzwerke in Montataire, namentlich Bleche aller Art, verzinkte und Weißbleche, gebördelte Böden usw. aus.

Aus dem Département Loire kommen einige feinere Erzeugnisse derjenigen Werke Mittel-frankreichs, die sich im Osten nachträglich angesiedelt haben; namentlich müssen hier die

Compagnie des Forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons einerseits und die Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt in St. Chamond anderseits mit ihrem Kriegsmaterial, ihren Geschossen, Modellen von Panzertürmen, ihrem Werkzeugstahl, ihren Drahtwaren usw. hervor gehoben werden.

Die Werke von Schneider & Cie. (Le Creusot) stellen vor allem Eisenbahnoberbaumaterial aus, für das harter Manganstahl verschiedenlich Anwendung findet, und zwar sowohl in gegossener als in geschmiedeter Form; eine Zerreißprobe dieses Stahls ergab u. a. 102,2 kg bei 54 % Dehnung. Das Material ist von äußerster Zähigkeit; es wurden damit auch Vignolschienen von 52 kg f. d. laufende Meter für die Pariser Stadtbahn gewalzt, die sich gegenwärtig im Gebrauche befinden.

Die Stahlwerke Jacob Holtzer & Cie. in Unieux haben ihren bekannten Werkzeugstahl vorführen lassen und stellen ferner größere Geschosse aus, die nach dem Beschießen von Panzerplatten keinerlei Beschädigung der Spitze aufweisen.

Die Société Métallurgique de Gorcy läßt uns durch einen aus 8 Segmenten hergestellten Schachtring von 6 m Durchmesser unsern Weg zur Ausstellung der Soc. des Hauts-Fourneaux et Forges d'Alleverd (Isère) finden, deren mannigfaltige Muster von Legierungen und Elektrostahl von hohem Werte scheinen, um so mehr, als ein von rückwärts beleuchteter Rahmen mit auf Glas wiedergegebenen, farbigen, metallographischen Schlifren das Kleingefüge der ausgestellten Muster teilweise vorführt, und außerdem zwei kleine Modelle im Maßstabe 1 : 5 eines feststehenden und eines kippbaren Elektrodenofens, System Chaplet, die in Alleverd angewandten Apparate erläutern.*

Eine zweite Ausstellung von Elektrostahl und Legierungen ist diejenige von P. Girod (Ugine), die jedoch bei unserem Besuche im Juli noch in der Einrichtung begriffen war; es dürfte bekannt sein, daß in Ugine ein großes Stahlwerk mit Walzenstraßen gebaut wird, das zuerst 50 t und später 200 t Elektrostahl täglich erzeugen soll; die Kraft wird aus einer Entfernung von 40 km mit 45 000 Volt Stromspannung, die in Transformatoren auf 60 Volt für die Oefen reduziert werden soll, gewonnen; für die Maschinen ist eine Spannung von 2500 Volt vorgesehen; die Schmiedepressen werden hydraulisch, die Schmiedehämmer elektropneumatisch und die Walzwerke elektrisch betrieben; ob eine solche Anlage mit Elektrostahlöfen vom wirtschaftlichen Standpunkte aus richtig ist, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Von den sonstigen Fabrikanten der verschiedenen in Nancy ausgestellten Erzeugnisse der Eisenindustrie, wollen wir noch einige der bedeutendsten anführen, welche am meisten ins Auge fallen, und zwar die Soc. an. des Forges et Aciéries de Commercy mit ihren Drahtwaren, Nägeln, Hufeisen usw.; J. Gantois & Cie. aus St. Dié mit Drahtgeweben; Lefort & Cie. in Mohon, deren kleine, auf verschiedenen Punkten, namentlich in den Ardennen, errichteten Werke Nägel, Nieten, Drahtgeflechte, Ketten usw. erzeugen; Thomé Génot aus Nouzon (Ardennen), welche die verschiedenartigsten gestanzten, gepreßten und geschmiedeten Eisenteile anfertigen; Gouvy & Cie. in Dieulouard mit Schaufeln, Spaten, Gabeln usw.; auch nahtlose Rohre und gebündelte Automobilrahmen findet man in der Ausstellung der Werke von Recquignies (Nord), die der Gesellschaft Dyle & Bacalan gehören und nach dem Ehrhardtschen Verfahren arbeiten.

Maschinen. — Wir wollen diese kurze Uebersicht nicht schließen, ohne der verschiedenen Betriebsmaschinen Erwähnung getan zu haben; so findet man u. a. die neueste Bauart der Rateau-Turbine mit einem rotierenden Hochdruckgebläse, dann eine Schneider-Zoelly-Turbine von 700 PS mit 3000 Umdrehungen sowie verschiedene Dynamos und Elektromotoren dieser Firma, die auch noch außerhalb der Hallen eine Tenderlokomotive mit vier Verbundzylindern vorführt; von der Société générale d'Électricité in Nancy wurden zwei „Elektra“-Turbinen aufgestellt, deren eine abends im Betrieb zu sehen ist; sie gibt 750 PS bei 2000 Umdrehungen und ist mit einem Westinghouse-Leblanc-Kondensator verbunden. Die Elsässische Maschinenbau-Ges. Grafenstaden stellt ebenfalls eine Dampfturbine aus, ferner führt sie im Betrieb eine Dampfmaschine von 550 PS nach Prof. Stumpf vor, deren Zylinderlänge den Besucher zuerst stutzig macht; doch erklärt sich diese Bauart nachträglich dadurch, daß der Auspuff durch einen in der Mitte des Zylinders befindlichen Schlitz stattfindet, der von dem Kolben selbst geöffnet und geschlossen wird, so daß eigentlich an der ganzen Maschine mit kurzem Hube und großer Tourenzahl nur zwei Dampfeintrittsventile zu sehen sind; es scheint hiermit das System des Körting-Zweitaktgasmotors auf die Dampfmaschine Anwendung gefunden zu haben. Diese Maschine, die 125 Umdrehungen macht und einen Dampfverbrauch von 4,75 bis 4,65 kg hat, ist ebenfalls mit einem Westinghouse-Leblanc-Kondensator versehen, der dank seiner Einfachheit immer größere Verwendung zu finden scheint. Von derselben Firma ist endlich noch eine große Schnellzuglokomotive für die Paris-Orleans-Bahn ausgestellt; sie ist nach

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1129.

dem amerikanischen „Pacific“-System gebaut und wiegt leer 83 t.

Die Dampfkesselanlage birgt einige Röhrenkessel nach System Grille, Garbe u. a., während der Babcock & Wilcoxkessel nur als Modell und der bekannte mechanische Wanderrost in Naturgröße, jedoch nicht im Betriebe, zu sehen ist.

Wenn wir noch die Aufmerksamkeit auf die von der Firma Munier-Frouard 800 m von der Ausstellung selbst entfernt errichtete große Luftschiffhalle und dann auf eine winzige Schmalspurbahn von 38 cm Spur mit Dampflokomotive, die um die Ausstellung herumfährt,

lenken, wenn wir weiterhin noch einen Blick in die Verkehrsausstellung, mit Ansichten und Plänen des Lötschbergtunnels, von Kanalbauten usw. werfen und zum Schluß in dem äußerst lehrreichen Kolonialpavillon die Karten, Pläne, Ansichten und Erzeugnisse der französischen Kolonien, Muster von Eisenerzen aus Algier und aus Tunis usw. betrachten, so glauben wir den größten Teil des für den Hüttenmann technisch Wissenswerten der Nancyer Ausstellung, sei es auch nur kurz, erwähnt zu haben. Eine vollständige Berücksichtigung aller Aussteller ist um so schwieriger, als auch heute noch kein Katalog vorhanden ist. *Alexander Gouvy.*

Die Rillenschiene, ihre Entstehung und Entwicklung.

Von Kgl. Baurat Philipp Fischer, Hüttdirektor in Ruhrort.

(Schluß von Seite 1221.)

Während bis zum Jahre 1886 die Rillenschienen im großen und ganzen symmetrisch, ohne zentralen Druck blieben, brachte 1887 Hamburg durch Culin in dem Profil 17a eine wesentliche Verbesserung. Dieses Profil hat zentralen Druck, d. h. die Druckresultante geht durch den Steg der Schiene. Der Druck wird dadurch gleichmäßig auf die Unterbettung übertragen. Die Verlaschung ist sehr kräftig (Abb. 27). Die Länge der Schienen wurde auf 9 m erhöht, die Festigkeit auf 50 bis 65 kg f. d. qmm gesteigert. Mit Einführung des Profils 17a hatte die Straßenbahn einen guten Erfolg erzielt.

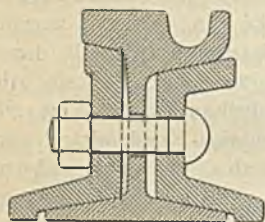
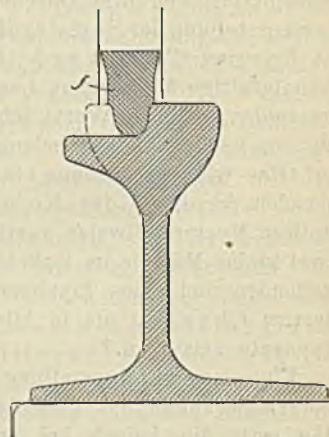


Abbildung 27. Profil 17a.

Gehen wir nun noch einmal zurück auf das Jahr 1880. Zu derselben Zeit, in welcher die A.-G. Phoenix das Rillenschienen-Patent erworben hatte, meldete auch der „Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahl-Fabrikation“ eine Einrichtung zum Patent an, mittels deren man glaubte, dasselbe Ziel erreichen zu können. Auch hier wurde die Schiene wie eine Vignolschiene gewalzt, aber am Kopf derselben befand sich eine Nase, ähnlich der Feralschiene, die im Schlußkaliber umgebogen werden sollte, um eine geschlossene Rille zu bilden (Abbild. 28). Dieser Weg führte zu keinem brauchbaren Ergebnis, jedenfalls war die Führung f einem zu großen Verschleiß ausgesetzt, so daß bald weitere Versuche aufgegeben wurden. Da die Nachfrage nach Rillenschienen zu jener Zeit für England am stärksten war, die englischen Walzwerke aber noch versagten, so versuchte die Barrow-Steel-Comp. die Rillenschienen im Jahre 1885

derartig herzustellen, daß man mittels Hobelmaschinen, auf welchen eine Anzahl Meißel hintereinander gelagert war, die Rille einholte. Auch diese Versuche wurden bald, wahrscheinlich der hohen Kosten wegen, aufgegeben. Erst Ende der 80er Jahre fing die Barrow-Steel-Comp. an, Rillenschienen zu walzen. Im Frühjahr 1884 erlangte die „Gesellschaft für Stahlindustrie“ in Bochum ein Patent auf Herstellung von Rillenschienen, nach welchem in einem besonderen Gerüst, nachdem die Schiene nach der gewöhnlichen Methode auf

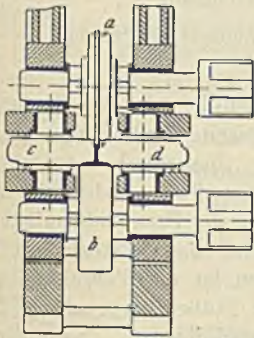


die annähernde Form gebracht war, die Rille eingewalzt wurde (Abbildung 29). Die Walzen a und b wurden angetrieben, die Walzen c und d waren nur Führungswalzen, die durch Reibung getrieben wurden. Nach dieser Einrichtung walzt genannte Gesellschaft noch heute. Ende 1887 wurde dem „Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein“ ein Patent zur Herstellung von Rillenschienen erteilt, nach welchem die Rille mittels dreier in Einbaustücken zwischen den Walzen gelagerter Rollen gewalzt wurde (Abb. 30). Nach diesem Verfahren walzt Hoerde noch heute. Später haben die „Westfälischen Stahlwerke“, die „Gutehoffnungshütte“, auch die „Georgs-Marienhütte“ und andere

Abbildung 28. Rillenschiene nach dem Bochumer Verfahren.

Werke Patente zur Herstellung von Rillenschienen erlangt.

Inzwischen waren die Anforderungen an Genauigkeit der Form und Größe der Rille gestiegen. Die A.-G. Phoenix konnte nach dem bisherigen Verfahren mit einer Rolle nur Profile herstellen, bei welchen die Fahrfläche des Kopfes horizontal war, oder doch nur geringe Neigung hatte, weil, wie schon früher erwähnt, die Fahrfläche des Kopfes in der Walze lag und durch den Walzenring begrenzt wurde. Die „Große Berliner Straßenbahn“ verlangte aber vom Jahre 1888 ab einen etwas abgerundeten Kopf (Abb. 22). Da Phoenix und Hoerde die Lieferungen für die „Große Berliner Straßenbahn“ gemeinschaftlich hatten und beide Werke genau dasselbe Profil mit rundem Kopf liefern mußten, schloß Phoenix mit Hoerde einen Vertrag und walzte nach dem Hoerder Verfahren mit drei Rollen.



Abbild. 29. Rillenschienenwalzwerk der Gesellschaft für Stahlindustrie.

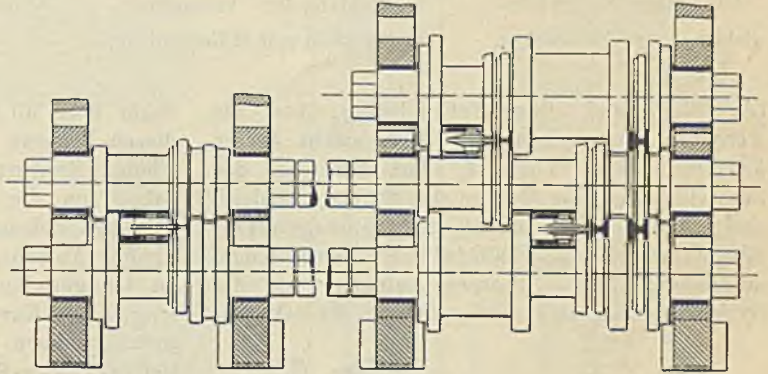


Abbildung 30. Rillenschienenwalzwerk des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins.

Hiernach hat Phoenix aber nur für die „Große Berliner Straßenbahn“ geliefert. In der Folge zeigte sich nämlich, daß eine Rolle entbehrlich war; auch die Abhängigkeit von Hoerde veranlaßte Verfasser, eine neue Einrichtung zu treffen und mit zwei Rollen zu walzen, ohne mit dem Patent Hoerde zu kollidieren. Das geschah vom Jahre 1892 ab. Nach diesem Verfahren walzt Phoenix noch heute. Dadurch, daß die Rolle jetzt die Fahrfläche des Kopfes formt, kann man Schienen mit beliebiger Kopffläche, mit Neigung oder abgerundet, je nach Vorschrift und Beschaffenheit der Radreifen, walzen.

Durch die Einführung des elektrischen Betriebes steigerten sich weiterhin die Anforderungen an Material und Profil. Vor dieser Einrichtung genügten für gewöhnlichen Pferdebahnbetrieb leichte Profile, etwa PHX. Nr. 2 a = 24 kg f. d. m, Nr. 3 = 27 kg, Nr. 5 a = 30 kg, Nr. 7 a = 33 1/2 kg und ähnliche, die in zahlreichen Städten verlegt wurden. Alle diese Schienen wurden kräftig verlascht. Die Erfahrung ergab bald, daß für elektrischen Betrieb

derartige Profile unzulänglich waren, und mit Erfolg nur mehr schwerere Schienen in Betracht kommen konnten. So sind denn die Phoenix-Profile 8 a = 38 kg f. d. m, 12 c = 43 kg, 14 b = 42 kg, 17 b = 53 kg, 18 c = 49 kg, 18 f = 48 kg, 25 b = 42 kg, 25 d = 46 kg, 23 c = 53 kg, 38 = 60 kg, 38 a = 58 kg, 39 = 58 kg und viele andere entstanden. Anscheinend ist mit 200 bis 220 mm Höhe und 180 mm Fußbreite bei rund 60 kg f. d. m Gewicht die Grenze für Gewicht, Höhe und Fußbreite bei Straßenbahnschienen erreicht. Mit der Entwicklung der Form und Steigerung der Gewichte ging die Stoß- und die Qualitätsfrage Hand in Hand. Im Jahre 1896 lieferte Phoenix für die „Hamburger Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft“ die ersten Fußlaschen. Diese Laschen haben sich gut bewährt; heute werden noch mehr als 3/4 aller Phoenix-Schienen mit Fußlaschen verlegt

(Abbild. 31). Teils sind es einfache Fußlaschen für Stumpfstoß, teils Fußlaschen mit Platten (Abbild. 32) für Stumpfstoß, teils Halbstoßfußlaschen. Es gibt noch eine Reihe anderer brauchbarer Stoßverbindungen, so einen Fußklammerstoß Hoerde (Abbild. 33), eine Stoßverbindung der Bochumer Stahlindustrie (Abbild. 34), desgleichen der Westfälischen Stahlwerke (Abb. 35), den Melaunstoß (Abb. 36), den Stoß Scheinig & Hoffmann (Abb. 37) und andere. In England wird der Stoß vielfach durch Verschraubungen der Schienen auf Flacheisen oder auf Schienenstücke verstärkt (Abbild. 38 u. 39). In den letzten Jahren ist man auch zu Verschweißungen übergegangen. Schon Mitte der 90er Jahre wurden größere Versuche zunächst bei der „Großen Berliner Straßenbahn“ mit dem vergossenen Stoß System Falk gemacht (Abbildung 40). Beim Verlegen der Gleise wurden die Schienen an den Stößen mit flüssigem Eisen umgossen. Es wurde dadurch eine feste Verbindung geschaffen, zwar nicht durch Anschweißen des Eisens an die Schienen, sondern durch Adhäsion. Trotzdem fand dieses Verfahren

in Deutschland keine große Verbreitung. Das Verfahren war umständlich, weil beim Verlegen der Gleise stets ein fahrbarer Schmelzofen zur Stelle sein mußte. Elektrisch verschweißte Stöße haben anscheinend bis jetzt auch noch keinen vollen Erfolg erzielt. Desgleichen ist die Verschweißung nach dem autogenen Verfahren

verschweiß, nach seiner Herstellung zu adjustieren, so daß die beiden aneinanderstoßenden Schienen genau die gleiche Höhe haben und die Fahrflächen der Schienen horizontal aneinanderstoßen. Die Schienen werden heute mit einer absoluten Festigkeit von 70 bis 80 kg f. d. qmm, selbst 75 bis 85 kg, vereinzelt

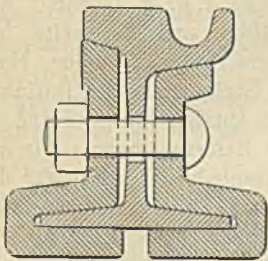


Abbildung 31. Phönix-Schienen mit Fußlaschen.

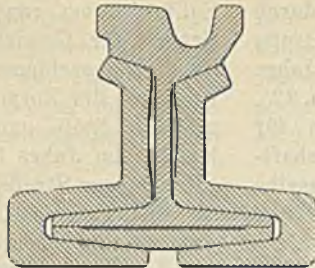


Abbildung 32. Fußlaschen und Platten mit Rillenschiene.

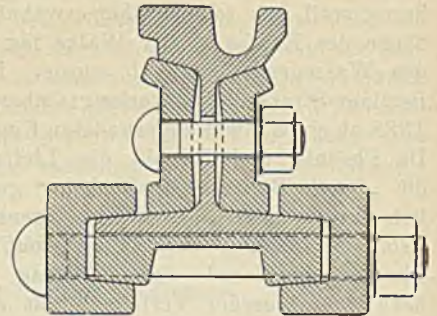


Abbildung 33. Fußklammerstoß, Hörde.

(Azetylen und Sauerstoff) kaum über die Versuche hinausgekommen. Man macht beiden Verfahren zum Vorwurf, daß sich an den Schweißstellen das Gefüge der Schienen ändere, und das an der Verbindungsstelle hinzugetretene Einsatzmaterial außerhalb jedweder Beurteilungsmöglichkeit liege. Bessere Aufnahme hat das System „Dr. Goldschmidt“ gefunden, die bekannte

sogar über 90 kg hergestellt. Rillenschienen in diesen höheren Festigkeiten wurden zuerst von Phönix-Ruhrort unter Spannagel angefertigt schon um die Mitte der 90er Jahre in der richtigen Erkenntnis, daß der Straßenbahnbetrieb große Anforderungen an das Material stellt. In den geraden Strecken ist der Verschleiß gering. Die Kurven und Stöße verursachen den Straßenbahnen die meisten Kosten. Neuerdings liefert Phönix-Ruhrort für Kurvenschienen einen besonderen Stahl von größerer Verschleißfestigkeit.

Außer den vorerwähnten Stoßarten sei hier noch des zuerst von Culin eingeführten Blattstoßes gedacht. Derselbe Blattstoß wurde später auch von der Preussischen Staatsbahn durch Rüppel & Kohn eingeführt und viele Jahre hindurch in großen Mengen verlegt. Er findet noch heute bei den Staatsbahnen Anwendung. Die Hamburger Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft verlegte in den letzten Jahrzehnten ihre sämtlichen Gleise mit Blattstoß in Profil 17b (Abb. 41). Neuerdings ist man bei den schweren und hohen Profilen, sofern nicht verschweiß wird, wieder zum Stumpfstoß mit Laschen zurückgekehrt. Verschiedene Straßenbahnen lassen dabei die Schienen unter einem Winkel von 80° aneinanderstoßen, um beim Passieren der Stoßstelle die Räder der Fahrzeuge zugleich mit beiden Schienen in Berührung zu bringen und den Druck auf beide zu verteilen. Darin liegt eine Gewähr für den Fortfall der Schläge an der Stoßstelle und für die Lebensdauer des Stoßes.

Während man bis zum Jahre 1890 24 Fuß engl., dann 8, später 9 m lange Schienen verlegte, steigerte sich in den folgenden Jahren die Länge der Schienen auf 10 und auf 12 m. Seit etwa 5 Jahren wird meistens in einer

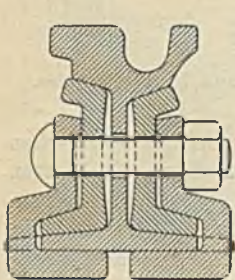


Abbildung 34. Stoßverbindung der Bochumer Stahlindustrie.

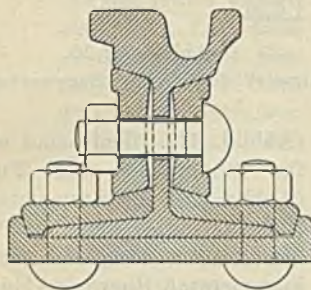


Abbildung 35. Stoßverbindung der Westfälischen Stahlwerke.

Thermitschweißung, nach dem mittels Thermitens eine Verschweißung der aneinanderstoßenden Profilflächen herbeigeführt wird, weil hier an der Verbindungsstelle die ursprünglichen Köpfe bestehen bleiben und nicht durch irgendwelches Zusatzmaterial vereinigt werden. Man sieht aus der Mannigfaltigkeit der verschiedenen Konstruktionen, daß die Stoßfrage wohl eine der wichtigsten beim Rillenschienen-Oberbau ist. Die Haltbarkeit der Gleise, die Kosten der Unterhaltung, das alles hängt vorzugsweise vom Stoß ab. Es ist vor allen Dingen nötig, jeden Stoß, sei er verlascht oder

Länge von 15 m, zuweilen auch in 18 m-Längen verlegt. England schreibt meist 45 und 60 Fuß vor. Es liegt auf der Hand, daß große Längen vorteilhaft sind. Je länger die Schienen, um so weniger Stoßverbindungen, und je weniger Stöße, um so weniger Unterhaltungskosten der Gleise und um so ruhigeres Befahren derselben. Es ist schon erwähnt, daß neben dem Stoß die Kurven den empfindlichsten Teil der Gleise bilden. Man verlegte früher sowohl in Kurven als auch in den geraden Strecken Rillenschienen mit derselben Rillenbreite. Die Zwangsschiene

Stärke von 15 mm, also ein genügendes Maß für eine sichere Führung der Betriebsmittel. Die amerikanischen Straßenbahnen haben schon seit Jahrzehnten für die Kurven besondere Profile mit $1\frac{1}{2}$ " (= 38 mm) breiter Rille und sehr starker Zwangsschiene vorgeschrieben, die den Fahrkopf um $\frac{1}{2}$ " überragt (Abbild. 42). Gleise mit derartigen Schienen können mit großer Geschwindigkeit befahren werden, ohne daß die Gefahr einer Entgleisung zu befürchten ist. Die Johnson-Co. und die Lorrain-Co. in Nordamerika sind die Lieferanten der Rillenschienen



Abbild. 36.
Melaunstoß.

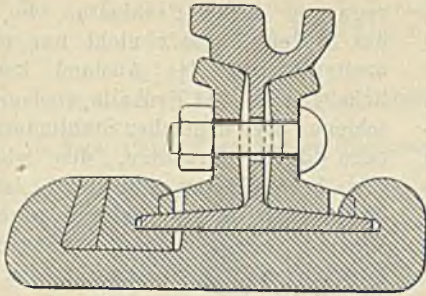


Abbildung 37.
Schienenstoß
nach
Scheinig & Hoffmann.

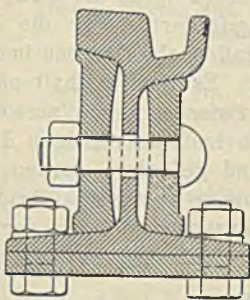
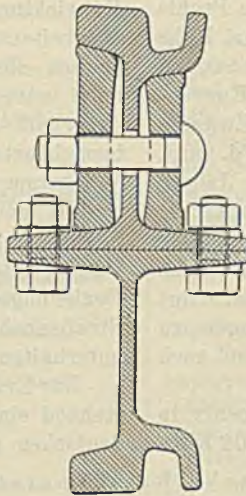
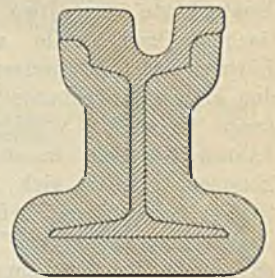


Abbildung 38 und 39. Englischer Schienenstoß.



Abbild. 41.
Blattstoß.



Abbild. 40. System Falk.

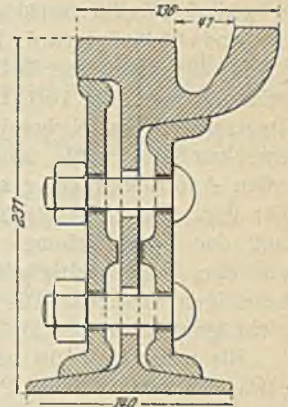


Abbildung 42.
Amerikanische Rillenschiene.

war etwa 10 bis 15 mm dick. Es ist natürlich, daß die Rille in den Kurven bei ungenügender Breite sich durch Verschleiß der Zwangsschiene schnell vergrößert, und so kam es denn, daß die schwache Zwangsschiene rasch vollständig weggefahren war. Diese mißliche Erscheinung führte dahin, daß man nun zunächst die Zwangsschiene auf 17 bis 20 mm verstärkte. Nach Erweiterung der Rille für die Kurven auf etwa 36 mm blieb dann immer noch eine Stärke der Zwangsschiene von 12 bis 15 mm. Aber auch diese Stärke genügte vielfach nicht mehr. Neuerdings verlegt man für die Kurven Profile, deren Zwangsschienen 25 mm dick sind. Dann behält die Zwangsschiene, selbst wenn die Rille sich auf 40 mm Breite erweitert hat, eine

für dieses Land, indes die vorerwähnten Kurvenschienen besonderer Form seit etwa 15 Jahren auch von der A.-G. Phoenix gewalzt worden sind.

Während die Herstellung von Rillenschienen lange Jahre hindurch ein Privileg der deutschen Walzwerke, insbesondere der A.-G. Phoenix blieb, gibt es jetzt auch in anderen Ländern Rillenschienenwalzwerke. In England sind es seit etwa 7 Jahren die North-Easter-Steel-Co. und Bolckow-Vaughan & Co., ferner Walter Scott Ltd., Leeds-Steel-Works seit etwa 5 Jahren — die Barrow-Steel-Co. hat, wie bereits erwähnt, schon seit etwa 20 Jahren mit Unterbrechungen Rillenschienen gewalzt —, in Frankreich sind es die Société Anonyme des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est in Valenciennes und die Aciéries de Micheville,

in Belgien Société Anonyme d'Ougrée-Marihage, Société Anonyme des Acieries d'Angleur, Société Anonyme Couillet, in Oesterreich die Alpine Montan-Gesellschaft und das Witkowitz Eisenwerk. Neuerdings befassen sich auch zwei russische Werke damit. Der größte Bezieher von Rillenschienen des Phoenix in etwa 80 verschiedenen Profilen war etwa 25 Jahre hindurch England mit seinen Kolonien. Es bedurfte langer Zeit, ehe es den englischen Walzwerken gelang, die deutsche Konkurrenz aus dem Lande zu halten. Später kam die Gesetzgebung den Werken zu Hilfe, indem die Städte und Behörden in den Bedingungen englisches Material vorschrieben. Die Musterkarte der etwa 80 verschiedenen englischen Profile, die vielfach unvollkommene Formen hatten, beweisen, wie dilettantenhaft in den ersten Jahrzehnten die Profil- und die Stoßfrage behandelt wurden. In den letzten 10 Jahren ist man in diesen Dingen weiter gekommen, seitdem sich fachwissenschaftlich gebildete Leute damit befaßten. So hat England durch Aufstellung von vier Normalprofilen mit entsprechenden Kurvenprofilen den früheren haltlosen Zuständen ein Ende gemacht. Diese Profile werden benannt: 1, 1c, 2, 2c, 3, 3c, 4, 4c, Höhe $6\frac{1}{2}$ bis 7", Fußbreite $6\frac{1}{2}$ bis 7", Gewicht 90, 95, 100 und 105 lbs. f. d. yard. Die zugehörigen Kurvenprofile mit erweiterter Rille und erhöhter Zwangsschiene wiegen 95, 100, 105 und 110 \bar{r} f. d. yard. Deutschland hatte bereits seit vielen Jahren zweckmäßige Profile mit zentralem Druck, die allen Anforderungen genügten, aber auch hier hat der „Verein Deutscher Straßenbahnen“ sich mit der Vereinfachung der Profile beschäftigt und die Vielgestaltigkeit der Abmessungen zu beseitigen versucht. Die Bestrebungen sind noch nicht ganz zum Abschluß gelangt.

Bis zum Juli 1909 hat die A.-G. Phoenix in etwa 130 verschiedenen Profilen über 16000 Kilo-

meter Gleis für alle Länder der Erde zur Ablieferung gebracht; sie kann mit Genugtuung auf ihre Tätigkeit auf diesem Gebiete zurückblicken, sie blieb stets in führender Stellung. Seit dem Jahre 1880 behandelt sie den Straßenbahn-Oberbau als Spezialität. Sie hat alle Vorgänge auf diesem Gebiete verfolgt und blieb stets in engster Verbindung mit den maßgebenden Männern der Straßenbahnen. Aenderungen und Verbesserungen wurden in Einklang und nach Ueberlegung mit denselben durchgeführt. Nicht in letzter Reihe verdankt die A.-G. Phoenix manche Erfolge dem Verständnis und den Anregungen dieser Fachleute. So hat sich denn das System Phoenix nicht nur im Inlande verbreitet, auch das Ausland kennt es, sämtliche Länder des Erdballs verlegen diese Rillenschiene. Der deutschen Stahlindustrie, der Staatsbahn durch Frachten, den vielen tausenden von beschäftigten Arbeitern, ist eine Summe von Arbeit und Verdienst zugeführt worden. Was für alle Gebiete der Industrie gilt: „Nur Fortschritt, kein Stillstand“, das gilt auch für den Straßenbahn-Oberbau. An seiner weiteren Entwicklung und Verbesserung muß unablässig gearbeitet werden, haben doch die Straßenbahnen für alle Länder eine außerordentlich hohe wirtschaftliche Bedeutung. Der Verkehr innerhalb der Städte, zwischen ihnen und den benachbarten Orten, deren Entwicklung und Wachstum, werden durch die Straßenbahnen vermittelt und gefördert. Für die Stahlindustrie bleibt der Straßenbahn-Oberbau immer ein wichtiger Faktor. Es liegt deshalb nahe, daß gute Beziehungen zwischen den Walzwerken und den Straßenbahnen im beiderseitigen Interesse stets unterhalten und gefördert werden.

Zur Ergänzung dieser Ausführungen ist nachstehend eine Zusammenstellung der einschlägigen deutschen und britischen Patente gegeben.

Deutsche Reichspatente.

| Klasse | Nr. | Datum der Erteilung | Patentanmelder | Gegenstand des Patentes | Patent ist beschrieben in „Stahl und Eisen“ |
|--------|--------|---------------------|---|---|---|
| 49 | 9 863 | 23. Sept. 1879 | Société anonyme et Mines du Nord et de l'Est de la France. | Walzwerk für Rillenschienen und andere Profileisen. | — |
| 49 | 10 221 | 8. Febr. 1880 | „Phoenix“, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Laar bei Ruhrort. | Einrichtung zum Walzen von Rillenschienen. | — |
| 49 | 11 629 | 13. Febr. 1880 | Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation. | — | — |
| 18 | 29 977 | 20. April 1884 | Gesellschaft für Stahlindustrie zu Bochum. | Rillenschienen-Fertigwalzwerk. | 1885 S. 218 |
| 49 | 44 637 | 11. Dez. 1887 | Hörder Bergwerks- u. Hütten-Verein in Hörde. | Rillenschienenwalzwerk. | 1889 S. 63 |
| 18 | 47 254 | 10. Juni 1888 | Gesellschaft f. Stahlindustrie zu Bochum. | Rillenschienen-Fertigwalzwerk (Zusatz zu 29 977). | 1889 S. 619 |
| 18 | 47 257 | 5. Aug. 1888 | Gesellschaft f. Stahlindustrie zu Bochum. | Rillenschienen-Fertigwalzwerk (2. Zusatz zu 29 977). | 1889 S. 619 |
| 49 | 70 338 | 30. Okt. 1892 | Toussaint Bicheroux, Düsseldorf. | Verfahren zur Herstellung von Schienen, Trägern, gewalzten Profilen aller Art | 1893 S. 856 |

Deutsche Reichspatente.

| Klasse | Nr. | Datum der Erteilung | Patentamelder | Gegenstand des Patentes | Patent ist beschrieben in „Stahl und Eisen“ |
|--------|---------|---------------------|---|---|---|
| 49 | 85 044 | 25. Febr. 1893 | Georgs - Marien - Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück. | Rillenschienenwalzwerk. | 1896 S. 215 |
| 49 | 85 048 | 11. Nov. 1894 | Société anonyme d'Ougrée, Ougrée. | Walzwerk für Rillenschienen und dergl. | 1896 S. 393 |
| 49 | 85 373 | 11. Nov. 1894 | Société anonyme d'Ougrée, Ougrée. | Walzwerk für Rillenschienen und dergl. | 1896 S. 359 |
| 7 a | 130 162 | 23. April 1901 | Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn. | Vorrichtung zum leichten Auswechseln der zum Einwalzen von Rillen in Schienen oder andere Walzstücke dienenden Rolle. | 1902 S. 1071 |
| 7 a | 131 340 | 30. April 1901 | Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen, Rh. | Vorrichtung zum Verstellen der in einer Traverse gelagerten Rolle für Rillenschienenwalzwerke. | 1902 S. 1142 |
| 7 a | 137 616 | 3. Sept. 1901 | Franz J. Müller, Meiderich. | Walzwerk zur Herstellung von Rillenschienen. | 1903 S. 841 |
| 7 f | 151 346 | 13. Sept. 1902 | Franz Melaun, Charlottenburg, | Verfahren zum Walzen von Eisenbahnschienen. | 1904 S. 1391 |

Britische Patente.

| Nr. | Jahr | Patentinhaber | Gegenstand |
|--------|------|---|---|
| 101 | 1870 | Alfr. Buckingham Ibbodson and Joh. Anderson Lindblad. | Rails, chaises, and joints for railways. |
| 2 174 | 1877 | George Levick. | Rails for street tramways. |
| 2 085 | 1879 | James Livesey and A. John Darling Cameron. | Improvements in the permanent way of railways and tramways. |
| 3 608 | 1879 | Charles Denton Abel. | Rolling Mills: Improvements in rolling mills for rolling grooved and channel rails and other profile iron or steel. |
| 1 029 | 1880 | George Cotton and Charles Henry Smith. | Improvements in machinery for rolling railway or other wheels. |
| 1 894 | 1880 | Henry Sharp. | Improvements in rails for tramways. |
| 3 597 | 1880 | Josiah Smith jr., Edward Lones and Joseph Hill. | Improvements in the manufacture of tram-rails. |
| 5 051 | 1881 | Charles Henry Halecomb. | Improvements in the rolling or forming of grooves or indentations in railway rails etc. |
| 6 577 | 1884 | Heinrich Koehler (Bochum). | Improvements in machinery for channelling or finishing rails. |
| 10 036 | 1884 | Peter Kirk. | Improvements in tram-rails and in the manufacture thereof. |
| 13 617 | 1886 | Adolf Märklin (Hörde). | Improvement in rolling-mills. |
| 20 314 | 1892 | Toussaint Bicheroux (Düsseldorf). | Improved method and apparatus for the manufacture of rolled rails, girders, bars and other rolled objects. |
| 13 098 | 1893 | Auguste Raze (Ougrée). | Improvements applied to rolling mills. |
| 483 | 1901 | Henry Harris Lake. | Improvements relating to rolling mills for use in the manufacture of fish-plates. |
| 16 471 | 1902 | Henry Harris Lake. | Method of, and apparatus for, re-rolling, traction rails. |

Schmelzversuche zum Nachweis des Einflusses der chemischen Zusammensetzung auf Hydraulizität der Schlacken.

Von Dr. H. Passow.

(Mitteilungen aus der chemisch-technischen Versuchsstation von Dr. H. Passow in Blankenese a. d. Elbe.)

Um Hochofenschlacke zur Zementfabrikation geeignet zu machen, kommt es, wie ich oft nachgewiesen habe, in erster Linie darauf an, die betreffenden Schlacken in einen glasigen Zustand überzuführen. Dies kann nur durch

eine schnelle Abkühlung der den Hochofen feuerflüssig verlassenden Schlacke geschehen, die am zweckmäßigsten durch Einleiten der feuerflüssigen Massen in kaltes Wasser oder durch Zerstäuben mit Luft, Dampf oder Wasser erzielt wird.

Selbstverständlich ist dabei die chemische Zusammensetzung der Schlacke von ebenso großer Bedeutung, weil durch sie die Wahl geeigneter Zuschläge und deren Menge bedingt wird.

Diese Zuschläge hat man schon seit Jahren dadurch zu vermeiden gesucht, daß man durch eigenartig geregelte Kühlprozesse gleichzeitig mit den glasigen auch kristallinische Bestandteile erzeugte, welche Kalkverbindungen enthalten, die beim Anmachen mit Wasser Kalk abspalten. Dieser Kalk wirkt auf die vorhandenen glasigen Bestandteile ein und verursacht ihre Erhärtung. Man kann allerdings zwar nicht aus allen, aber aus manchen Schlacken, auf diese Weise einen Zement erzielen, der im frischen Zustande verbraucht, einwandfreie Ergebnisse liefert, der aber ein längeres Lagern erfahrungsgemäß nicht erträgt. Dies erklärt sich dadurch, daß die in der Schlacke enthaltenen, wenig beständigen Kalkverbindungen schon durch die Luftfeuchtigkeit sehr bald zerlegt werden, und daß das aus ihnen gebildete Kalkhydrat durch die Kohlensäure der Luft in Kalziumkarbonat übergeführt und unwirksam gemacht wird.

Um eine gute lagerbeständige Ware zu erhalten, ist man also gezwungen, zu der Schlacke stets fremde, wenn auch oft nur ganz geringe Zuschläge zu machen. Als Zuschläge können hierbei Kalk und kalkabspaltende Reagenzien verwendet werden. Nach meinen Erfahrungen hat sich am besten ein Zusatz von Portlandzementklinker bewährt, da dieser erst nach dem Anfeuchten mit Wasser seinen Kalk allmählich abspaltet, und diese Mengen sofort von der Schlacke verbraucht werden. Da überdies der erforderliche Zusatzklinker leicht aus der nämlichen Schlacke und Kalkstein hergestellt werden kann, so ist dieses Reagens nicht nur das zuverlässigste, sondern es ist auch verhältnismäßig billig und bequem zu erhalten.

Die glasigen Schlacken lassen sich je nach ihrem Verhalten zu Kalkverbindungen in reaktionsfähige und reaktionsträge Schlacken einteilen. Reaktionsfähig nenne ich die Schlacken, die zu ihrer schnellen Erhärtung einer nur ganz schwachen alkalischen Lösung bedürfen und daher mit einem sehr geringen Zuschlag einen guten Zement ergeben. Die reaktionsträgen Schlacken bedürfen dagegen einer stärkeren alkalischen Lösung und infolgedessen zur Erzielung des nämlichen Ergebnisses einer weit größeren Zuschlagsmenge. Aus diesem Grunde ist es natürlich für die Praxis von größter Bedeutung, zu erfahren, durch welche chemische Zusammensetzung die Reaktionsfähigkeit oder Reaktionsträgheit einer Schlacke bedingt wird, und welchen Einfluß die einzelnen, in ihr enthaltenen Verbindungen — Kieselsäure, Tonerde, Kalk, Magnesia und Schwefelkalzium — ausüben.

Um dies festzustellen, habe ich eine Reihe von Synthesen in der Weise ausgeführt, daß ich die eben genannten Bestandteile in verschiedenen Gewichtsverhältnissen in fein gemahlenem Zustande innig mischte, in Graphittiegeln niederschmolz und die erhaltene feuerflüssige Masse in kaltes Wasser goß, um diese Schmelzen in einem möglichst rein glasigen Zustande zu erhalten. Es hat sich hierbei die Tatsache herausgestellt, daß bei einigen Schmelzen trotz schnellster Kühlung kein reines Glas erhalten werden konnte. In einem Falle erstarrte die Masse sogar vollkommen kristallinisch. Außerdem wurden von sämtlichen Schlackenreihen kleinere Proben der Rohmischung im elektrischen Widerstandsofen des Physikalischen Staatslaboratoriums Hamburg niedergeschmolzen und ihr Schmelzpunkt bestimmt. Meine Versuche sollen zunächst nur der Praxis dienen. Ich habe mich deshalb dieser nach Möglichkeit angepaßt.

Ich versuchte Schmelzen von folgender chemischer Zusammensetzung zu erhalten (s. Zahlentafel 1):

Zahlentafel 1.

| | Nr. | I a | I b | I c | I d |
|------------|--|-----|-----|-----|-----|
| 1 te Reihe | Si O ₂ | 25 | 30 | 40 | 15 |
| | Al ₂ O ₃ | 30 | 25 | 15 | 40 |
| | Ca O | 45 | 45 | 45 | 45 |
| | Mg O | — | — | — | — |

| | Nr. | II a | II b | II c | II d | II e |
|------------|--|------|------|------|------|------|
| 2 te Reihe | Si O ₂ | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| | Al ₂ O ₃ | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| | Ca O | 54 | 48 | 40 | 34 | 27 |
| | Mg O | — | 6 | 14 | 20 | 27 |

| | Nr. | III a | III b | III c |
|------------|--|-------|-------|-------|
| 3 te Reihe | Si O ₂ | 30 | 30 | 30 |
| | Al ₂ O ₃ | 16 | 16 | 16 |
| | Ca O | 54 | 48 | 40 |
| | Mg O | — | 6 | 14 |

| | Nr. | IV a | IV b | IV c |
|------------|--|------|------|------|
| 4 te Reihe | Si O ₂ | 30 | 30 | 30 |
| | Al ₂ O ₃ | 16 | 16 | 16 |
| | Ca O | 54 | 48 | 40 |
| | Ca S | — | 6 | 14 |

| | Nr. | V a | V b | V c |
|------------|--|-----|-----|-----|
| 5 te Reihe | Si O ₂ | 30 | 30 | 30 |
| | Al ₂ O ₃ | 16 | 16 | 16 |
| | Ca O | 48 | 42 | 34 |
| | Mg O | 6 | 6 | 6 |
| | Ca S | — | 6 | 14 |

| | Nr. | VI a | VI b | VI c |
|------------|--|------|------|------|
| 6 te Reihe | Si O ₂ | 36 | 36 | 36 |
| | Al ₂ O ₃ | 10 | 10 | 10 |
| | Ca O | 54 | 48 | 40 |
| | Ca S' | — | 6 | 14 |

| | | Nr. | VII a | VII b | VII c |
|-----------|--|-----|-------|-------|-------|
| 7te Reihe | Si O ₂ | | 36 | 36 | 36 |
| | Al ₂ O ₃ | | 10 | 10 | 10 |
| | Ca O | | 48 | 42 | 34 |
| | Mg O | | 6 | 6 | 6 |
| | Ca S | | — | 6 | 14 |

Durch die vier Versuche der ersten Reihe dieser Zahlentafel (Nr. Ia, Ib, Ic, Id) sollte festgestellt werden, welche Wirkung bei gleichem, niedrigem Kalkgehalt ein verschiedenes Verhältnis zwischen Kieselsäure und Tonerde ausübt. Durch die fünf Versuche der zweiten und die drei Versuche der dritten Reihe sollte die Wirkung der Magnesia festgestellt werden, und zwar in der Weise, daß in den letzten Versuchen in jeder Reihe ein Teil des Kalkes durch eine allmählich gesteigerte Magnesiamege ersetzt wurde. Während in der zweiten Reihe durchweg ein in allen Versuchen sich gleichbleibender relativ hoher Kieselsäuregehalt und ein geringer Tonerdegehalt gewählt wurde, ist das Verhältnis in der dritten Reihe umgekehrt. Durch die vierte und fünfte Reihe sollte der Einfluß wechselnder Mengen von Kalziumsulfid auf magnesiafreie und auf magnesiahaltige Schlacken mit relativ hohem Tonerdegehalt und geringem Kieselsäuregehalt festgestellt werden. Zu diesem Zwecke wurde für die vierte Reihe die chemische Zusammensetzung von IIIa, für die fünfte Reihe die von IIIb zugrunde gelegt.

Ursprünglich wollte ich mich auf diese fünf Reihen beschränken, fügte aber dann doch noch die sechste und siebente Reihe an, um das Verhalten der Schwefelverbindungen in magnesiafreien und magnesiahaltigen Schlacken mit geringem Tonerdegehalt zu studieren. Daher ging ich bei diesen Versuchen bei VIa von IIa und bei VIIa von IIb aus.

Die Ausführung dieser Versuche stieß, wie sich voraussehen ließ, auf große Schwierigkeiten. Es wurden, trotzdem die Rohmischungen auf das sorgfältigste zusammengesetzt und gemischt wurden, bei den späteren analytischen Untersuchungen der Schmelzprodukte oft wesentlich andere Werte für die einzelnen Bestandteile erhalten, als beabsichtigt waren. Wer derartige Schmelzversuche ausgeführt hat, kennt die großen Schwierigkeiten, die man bei solchen Versuchen zu überwinden hat. Er weiß, daß die Schmelzen die Neigung haben, aus der Tiegelwandung Verunreinigungen aufzunehmen. Trotzdem sie also leider nicht genau in der beabsichtigten Zusammensetzung erhalten werden konnten, geben die erzielten Resultate doch wichtige Anhaltspunkte für den großen Einfluß, welche die chemische Zusammensetzung der Schlacken auf ihre Hydraulizität ausübt.

Die erhaltenen Schmelzprodukte wurden sämtlich in einer Kugelmühle bis auf annähernd die

gleiche Mahlfineinheit, nämlich 10 v. H. Rückstand auf dem Siebe von 5000 Maschen f. d. qcm vermahlen. Die Mahlprodukte wurden mit ein und demselben Portlandzementklinker gemischt. Dieser war aus Kalkstein und Hochofenschlacke hergestellt und hatte folgende analytische Zusammensetzung:

| | | | |
|-----------------------------|-------|------------------------------|------|
| Si O ₂ | 20,44 | Ca S | 0,45 |
| Oxyde | 8,90 | Ca SO ₄ | 3,36 |
| Ca O | 65,38 | Glühverlust . . | 0,49 |
| Mg O | 1,87 | | |

Der Klinkerzusatz betrug in allen Fällen 10 v. H. Die Festigkeitsversuche mußten leider auf Zugfestigkeitsproben beschränkt werden, da in den meisten Fällen zu wenig Material zur Verfügung stand. Die einzelnen Festigkeitszahlen sind das Mittel aus je drei Einzelversuchen.

Die Probekörper wurden in dem Verhältnis 1 Teil Mischung, 3 Teile Normsand hergestellt. Von den Probekörpern wurde 1 Teil unter Süßwasser, 1 Teil an der Luft, 1 Teil unter künstlichem Seewasser und 1 Teil im Freien aufbewahrt. Sie wurden nach 3, 7 und 28 Tagen geprüft. Ferner wurden aus den Mischungen ohne Sandzusatz flache Kuchen, wie sie bei der Prüfung von Zementen auf Raumbeständigkeit üblich sind, angefertigt. Diese Kuchen wurden unter Süßwasser, unter Seewasser und im Freien aufbewahrt. Die Beobachtungsdauer dehnte sich hierbei bis auf ein Jahr aus. Von den einzelnen Schmelzprodukten wurden ferner der mikroskopische Befund und das spez. Gewicht festgestellt. Ich lasse jetzt die Prüfungsergebnisse der einzelnen Reihen nacheinander folgen.

Alle Schmelzen der Reihe I (Zahlentafel 2) gehören zu den reaktionsträgen Schlacken. Bei ihnen kann zunächst festgestellt werden, daß die Abbindezeit mit dem Gehalt an Tonerde und Kieselsäure in der Weise im Zusammenhang steht, daß sich mit höherem Gehalt an Tonerde und geringerem an Kieselsäure die Abbindezeit verkürzt. So stellt Id einen raschbindenden Zement dar, der nach dem Anmachen mit Wasser sofort abbindet. Wahrscheinlich haben sich hier Kalkaluminat gebildet, die bekanntlich sehr schnell abbinden. Die Festigkeiten der Zemente dieser Reihe sind in allen Fällen gering. Um derartig zusammengesetzte Schlacken für die Praxis verwertbar zu machen, müßte man ihnen einen weit höheren Zusatz von Portlandzement geben. Die Festigkeiten im Seewasser übertreffen in allen Fällen die im Süßwasser erhaltenen, teilweise sogar sehr erheblich. Sämtliche Zemente sind sowohl an der Luft, bei Lagerung im Freien als auch im Seewasser volumbeständig. Die im Freien gelagerten Probekuchen zeigten keine Schwindrisse. Das mikroskopische Bild ergab, daß die Schmelze mit dem höchsten

Zahlentafel 2.

| 1te Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|-----------|---------|------|-----------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | Seewasser | Wasser | Luft | Seewasser | im Freien |
| Ia | 1315 | SiO ₂ = 23,25 Al ₂ O ₃ = 30,75 CaO = 41,80 | Fast rein glasig | 2,954 | 1h 50' | 5 | 11 | 7,7 | 15,7 | 12 | 9,2 | 13 | 16,5 | 15,5 |
| Ib | 1285 | SiO ₂ = 31,82 Al ₂ O ₃ = 24,70 CaO = 43,15 | Fast rein glasig | 2,935 | 3h 15' | 7 | 8,3 | 11 | 13,5 | 17,7 | 13,5 | 17,5 | 20,5 | 19,2 |
| Ic | 1270 | SiO ₂ = 42,25 Al ₂ O ₃ = 16,05 CaO = 42,05 | Rein glasig | 2,932 | 4h 35' | 4,8 | 7,7 | 8,5 | 13,2 | 15 | 14,3 | 16 | 19 | 17 |
| Id | 1420 | SiO ₂ = 16,10 Al ₂ O ₃ = 42,15 CaO = 42,05 | Zum großen Teil glasig mit polarisierenden Ausscheidungen | 3,060 | Raschbinder | 5,5 | 5,3 | 5,5 | 6 | 7 | 7 | 9,3 | 10 | 8 |

Zahlentafel 3.

| 2te Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|--|--|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|-----------|---------|------|-----------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | Seewasser | Wasser | Luft | Seewasser | im Freien |
| IIa | 1255 | SiO ₂ = 37,38 Al ₂ O ₃ = 12,55 CaO = 50,65 | vorwiegend glasig mit entglasten und polarisierenden Bestandteilen | 3,015 | 7h 00' | 5 | 7,3 | 11,2 | 15,5 | 18,2 | 23,3 | 24,5 | 31 | 23,5 |
| IIb | 1325 | SiO ₂ = 38,15 Al ₂ O ₃ = 11,25 CaO = 46,05 MgO = 5,10 | vorwiegend glasig mit entglasten und polarisierenden Bestandteilen | 3,005 | 7h 00' | 6 | 10,5 | 15,7 | 20,2 | 20,7 | 30 | 33 | 31 | 27,5 |
| IIc | 1375 | SiO ₂ = 33,15 Al ₂ O ₃ = 12,25 CaO = 37,05 MgO = 13,25 | Fast rein glasig | 2,970 | 8h 00' | 5 | 5 | 13,3 | 13,2 | 13,8 | 27,3 | 22 | 28 | 23 |
| IId | 1380 | SiO ₂ = 34,12 Al ₂ O ₃ = 13,55 CaO = 36,00 MgO = 17,25 | Rein glasig | 2,935 | 8h 00' | 4,5 | 6,2 | 8 | 14 | 12 | 22 | 20,6 | 13 | 15 |
| IIe | 1385 | SiO ₂ = 38,02 Al ₂ O ₃ = 11,55 CaO = 25,25 MgO = 26,35 | Vollkommen kristallinisch | 3,020 | 8h 00' | 3 | 5,8 | 8,5 | 12,3 | 14,2 | 13 | 14,6 | 15,5 | 17 |

Kieselsäuregehalt das reinste Glas geliefert hatte, während mit der Erhöhung des Tonerdegehaltes die Menge der kristallinen Bestandteile genommen hatte. Die Höhe des Schmelzpunktes der Rohmasse wird in dieser Reihe bei den einzelnen Nummern durch die Höhe des Tonerdegehaltes bedingt. Mit der Abnahme des Tonerdegehaltes und gleichzeitig erfolgender Zunahme des Kieselsäuregehaltes sinkt bei fast gleichbleibendem Kalkgehalt die Höhe des Schmelzpunktes sehr bedeutend.

Die Schmelzen der zweiten Reihe (Zahlentafel 3) gehören ebenfalls zu den reaktionsträgen Schlacken, denn sie haben ausnahmslos sehr geringe Anfangsfestigkeiten. Man sieht hieraus, daß der gegen Reihe I wesentlich gesteigerte Gehalt an Basen (Kalk und Magnesia)

die Anfangsfestigkeit nicht steigert; erst nach längerer Erhärtungszeit macht sich der günstige Einfluß der Basen bemerkbar. Die 28-tägigen Normenfestigkeiten sind mit Ausnahme der Schmelze IIe, die nicht glasig, sondern nur kristallinisch erhalten werden konnte, völlig einwandfrei. Der Einfluß der Magnesia scheint nach den Prüfungsergebnissen dieser Reihe bis zu einem gewissen Grade günstig zu sein. Selbst ein Gehalt bis zu 13 v. H. scheint völlig ungefährlich zu sein, denn auch die Raumbeständigkeitsproben blieben sowohl im Süßwasser als auch im Seewasser völlig unversehrt. Dagegen scheint ein höherer Magnesiagehalt einen merklichen Festigkeitsrückgang zur Folge zu haben, was, wie IId mit 17,25 v. H. und IIe mit 26,35 v. H. Magnesia zeigen, besonders bei

Zahlentafel 4.

| Ste Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|-----------|---------|------|-----------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | Seewasser | Wasser | Luft | Seewasser | Im Freien |
| IIIa | 1370 | SiO ₂ = 31,50 Al ₂ O ₃ = 17,80 CaO = 52,05 MgO = — | glasig mit emailleartigen Teilen | 2,980 | 4h 30' | 11,7 | 13,5 | 19,3 | 21,3 | 33,7 | 32,3 | 24,8 | 36,5 | 24,5 |
| IIIb | 1373 | SiO ₂ = 32,02 Al ₂ O ₃ = 17,35 CaO = 46,13 MgO = 5,05 | glasig mit emailleartigen Teilen | 2,996 | 4h 30' | 14 | 12 | 22,3 | 23,8 | 31,7 | 34,5 | 24,5 | 38,5 | 23,2 |
| IIIc | 1375 | SiO ₂ = 32,50 Al ₂ O ₃ = 17,50 CaO = 37,20 MgO = 13,1 | glasig | 2,971 | 4h 30' | 18,7 | 12,5 | 27,3 | 22 | 37,5 | 36,3 | 25,7 | 41,3 | 30,5 |

Zahlentafel 5.

| 4te Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|-----------|---------|------|-----------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | Seewasser | Wasser | Luft | Seewasser | Im Freien |
| IVa | 1370 | SiO ₂ = 31,50 Al ₂ O ₃ = 17,80 CaO = 52,05 MgO = — | glasig mit emailleartigen Teilen | 2,980 | 4h 30' | 11,7 | 13,5 | 19,3 | 21,3 | 33,7 | 32,3 | 24,8 | 36,3 | 24,5 |
| IVb | 1810 | SiO ₂ = 33,5 Al ₂ O ₃ = 17,3 CaO = 44,0 OaS = 4,6 | glasig | 2,925 | 5h | 18,2 | 23,5 | 26,7 | 24,2 | 29,5 | 30,5 | 25,8 | 35,7 | 25 |
| IVc | 1290 | SiO = 33,5 Al ₂ O ₃ = 18,5 CaO = 35,8 CaS = 12,0 | glasig mit wenig pol. Anteilen | 2,885 | 7h | 21,5 | 16,8 | 23,5 | 28,2 | 21,5 | 29,3 | 29,3 | 31,2 | 25,5 |

den im Seewasser und im Freien gelagerten Proben zutage tritt. Außerdem waren bei der Raumbeständigkeitsprüfung an den Proben der letzten zwei Nummern dieser Reihe feine Netzrisse zu bemerken.

Das mikroskopische Bild zeigte, daß alle Schmelzen mit Ausnahme der stark magnesiahaltigen Schmelze IIe glasig erhalten werden konnten. Diese war nur zähflüssig zu erhalten und lieferte nach ihrem Einbringen in Wasser ein völlig kristallinisches Produkt. Die Mahlprodukte dieser Reihe banden wesentlich langsamer ab als die der vorigen. Die Höhe des Schmelzpunktes der Rohmasse der einzelnen Nummern dieser Reihe ist von der Höhe des Magnesiagehaltes abhängig.

Die Schmelzen der Reihe III (Zahlentafel 4) sind besonders bemerkenswert, weil sie durch ihren hohen Tonerdegehalt und ihren hohen Kalkgehalt eine Zusammensetzung zeigen, die sich in der Praxis besonders gut bewährt hat. Sie gehören zu den stark reaktionsfähigen Schlacken und liefern in jeder Beziehung einwandfreie Zemente. Bei ihnen zeigt sich auffallend die günstige Wirkung der Magnesia. Die Schmelze mit dem höchsten Magnesiagehalt liefert die besten Festig-

keiten, während die magnesiafreie die geringsten besitzt. Die Raumbeständigkeit war bei allen Zementen beim Lagern unter Süßwasser und Seewasser und beim Lagern im Freien während der Beobachtungszeit bis zu einem Jahre einwandfrei. — Der Schmelzpunkt lag bei allen Rohmischungen auf fast gleicher Höhe.

In Reihe IV (Zahlentafel 5) sehen wir eine reaktionsfähige Schlacke mit hohem Tonerde- und mittlerem Kieselsäuregehalt. Infolge des teilweisen Ersatzes des Kalkes durch Schwefelkalkium werden die Anfangsfestigkeiten wesentlich gesteigert, ohne der Raumbeständigkeit zu schaden. Die Prüfungsergebnisse bestätigen meine schon ausgesprochene Behauptung, daß das Kalziumsulfid nicht nur keinen, von anderen Forschern oft hervorgehobenen schädlichen Einfluß ausübt, sondern vielmehr bei glasigen Schlacken die Reaktionsfähigkeit stark begünstigt. Selbst ein Gehalt von 12 v. H. Kalziumsulfid erwies sich als völlig unschädlich. Die Anfangsfestigkeiten sind besonders gute, aber auch die Nacherhärtung schreitet in vollständig normaler Weise voran. Auch setzte das Kalziumsulfid den Schmelzpunkt wesentlich herab.

Zahlentafel 6.

| 5te Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|------------|---------|------|------------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | See-wasser | Wasser | Luft | See-wasser | im Freien |
| V a | 1373 | SiO ₂ = 32,02 Al ₂ O ₃ = 17,35 CaO = 46,13 MgO = 5,05 | Glasig, mit emailleartigen Tellen. | 2,996 | 4h 30' | 14 | 12 | 22,3 | 23,8 | 31,7 | 34,5 | 24,5 | 38,5 | 23,2 |
| V b | 1320 | SiO ₂ = 33,4 Al ₂ O ₃ = 17,5 CaO = 39,7 MgO = 4,4 CaS = 5,2 | Reinglasig. | 2,984 | 5h | 25,5 | 23,8 | 28,5 | 25,5 | 30,2 | 38,5 | 28,8 | 39,2 | 26,7 |
| V c | 1305 | SiO ₂ = 33,8 Al ₂ O ₃ = 17,5 CaO = 35,2 MgO = 5,2 CaS = 10,0 | Glasig, mit emailleartigen Tellen. | 2,903 | 5h | 27,2 | 25,0 | 28,0 | 31,5 | 29,8 | 32,7 | 29,0 | 37,7 | 22 |

Zahlentafel 7.

| 6te Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|------------|---------|------|------------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | See-wasser | Wasser | Luft | See-wasser | im Freien |
| VI a | 1255 | SiO ₂ = 37,38 Al ₂ O ₃ = 12,55 CaO = 50,65 | Fast reinglasig. | 3,015 | 7h 00' | 5 | 7,3 | 11,2 | 15,5 | 18,2 | 23,3 | 24,5 | 31 | 23,5 |
| VI b | 1335 | SiO ₂ = 37,05 Al ₂ O ₃ = 14,50 CaO = 48,08 CaS = 4,24 | Reinglasig. | 2,983 | 2h 45' | 10,5 | 10,3 | 24,2 | 18,8 | 27,8 | 32,5 | 21,3 | 33 | 20,0 |
| VI c | 1325 | SiO = 39,28 Al ₂ O ₃ = 11,85 CaO = 41,00 CaS = 7,78 | Reinglasig. | 2,910 | 7h 00' | 13,3 | 9,3 | 26,8 | 14,3 | 26,8 | 30,3 | 16,8 | 30 | 18,5 |

Zahlentafel 8.

| 7te Reihe | Schmelzpunkt der Rohmasse ° C. | Analytische Zusammensetzung | Mikroskopischer Befund der Schmelzen | Spez. Gewicht der Schmelzen | Abbindezeit des Zementes | Zugfestigkeit in Mischung 1 Teil Zement : 3 Teile Normalsand | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|--|-----------------------------|--------------------------|--|------|--------|------|------------|---------|------|------------|-----------|
| | | | | | | 3 Tage | | 7 Tage | | | 28 Tage | | | |
| | | | | | | Wasser | Luft | Wasser | Luft | See-wasser | Wasser | Luft | See-wasser | im Freien |
| VII a | 1325 | SiO ₂ = 38,15 Al ₂ O ₃ = 11,25 CaO = 46,05 MgO = 5,10 | Fast reinglasig. | 3,005 | 7h 00' | 6 | 10,5 | 15,7 | 20,2 | 20,7 | 30 | 33 | 31 | 27,5 |
| VII b | 1315 | SiO ₂ = 38,05 Al ₂ O ₃ = 11,45 CaO = 41,03 MgO = 5,22 CaS = 4,52 | Reinglasig | 2,944 | 4h 30' | 8,8 | 8,3 | 25,8 | 14,2 | 24,3 | 33,5 | 20,7 | 34,5 | 17,5 |
| VII c | 1280 | SiO ₂ = 39,37 Al ₂ O ₃ = 12,60 CaO = 35,22 MgO = 5,24 CaS = 7,81 | Glasig, mit emailleartigen Tellen und geringen Mengen polarisierender Einschlüsse. | 2,910 | 8h 00' | 16,0 | 13,3 | 34,5 | 24,8 | 39,0 | 40,7 | 31,2 | 41,5 | 27,0 |

In der fünften Reihe (Zahlentafel 6) habe ich den Versuch gemacht, festzustellen, welche Wirkung das Kalziumsulfid bei Gegenwart von Magnesia hat. Auch hier zeigte es sich, daß

das Kalziumsulfid keinen schädlichen Einfluß ausübt. Die Reaktionsfähigkeit wird auch bei Gegenwart von Magnesia durch das Kalziumsulfid außerordentlich günstig ohne Schädigung der

Raubständigkeit beeinflusst. Auch in diesem Falle wird der Schmelzpunkt durch die Anwesenheit des Kalziumsulfids wesentlich herabgesetzt.

Die Zahlentafeln 7 und 8 bilden Seitenstücke zu den beiden vorhergehenden. Es sollte durch die Reihen VI und VII festgestellt werden, ob auch bei reaktionsträgen Schlacken die Schwefelverbindungen eine Steigerung der Hydraulizität hervorrufen. Dies ist in der Tat bei der Erhärtung unter Wasser der Fall. Bei der Erhärtung an der Luft und im Freien treten dagegen befremdende Verschiebungen in den Werten der einzelnen Nummern der beiden Reihen ein, die ohne weiteres nicht erklärt werden können. Die Raumbständigkeit war in allen Fällen bis zu einem Jahr einwandfrei.

* * *

Aus diesen Versuchen, die nach allen Richtungen hin ausgedehnt und vervollkommnet werden sollen, lassen sich bis jetzt folgende Schlüsse ziehen:

1. Glasige Schlacken haben keine Selbsterhärtungsfähigkeit, sondern bedürfen in allen Fällen eines Zuschlages von Kalk oder kalkabspaltender Verbindungen, denn mit Ausnahme von Id, wo wahrscheinlich Selbsterhärtung in-

folge Aluminatbildung eintrat, erhärtete keine ohne Zuschlag.

2. Ein wesentlich unter 50 v. H. liegender Gehalt an Basen setzt den Wert der Schlacken für ihre Verwendung zur Zementherstellung bedeutend herab.

3. Die Reaktionsfähigkeit der Schlacke ist nicht nur von einem hohen Gesamtgehalt an Basen abhängig, sondern auch von dem Verhältnis, in welchem die Kieselsäure zur Tonerde steht, und zwar nimmt die Reaktionsfähigkeit bei hohem Kieselsäure- und niedrigem Tonerdegehalt innerhalb gewisser Grenzen ab.

4. Ein Gehalt an Magnesia in glasigen Schlacken bis zu 13 v. H. steigert in vielen Fällen deren Reaktionsfähigkeit, ohne in irgend einer Weise schädlich zu wirken.

5. Ein Gehalt an Kalziumsulfid bis zu 12 v. H. steigert ebenfalls die Reaktionsfähigkeit der glasigen Schlacken ohne schädliche Nebenwirkung.

6. Ein Gehalt bis zu 12 v. H. Kalziumsulfid bei Gegenwart von 5 v. H. Magnesia hat keine schädlichen Wirkungen.

7. Bei fast allen Schmelzprodukten, sofern sie rein glasig erhalten wurden und reaktionsfähig waren, wurden höhere Festigkeiten im Seewasser als im Süßwasser erhalten.

Die Herstellung geschweißter emaillierter Behälter.

Von Ingenieur Karl Rietkötter in Barmen.

(Nachdruck verboten.)

Bei der Herstellung von Behältern der verschiedensten Art hat sich in den letzten Jahren die Verbindung der Bleche durch Schweißen zu einem bequemen Verfahren herausgebildet, wenn sich auch heute noch mitunter Schwierigkeiten ergeben bei der Herstellung von Schweißverbindungen, die erheblichen Spannungen Widerstand zu leisten haben, wie z. B. bei Dampfkesseln. Bei der vielseitigen Verwendung emaillierter Blechbehälter in den verschiedensten Abmessungen war es natürlich, daß man aus mancherlei Gründen geschweißten Behältern den Vorzug gab. So hat man seit einigen Jahren auch versucht, die Lagerfässer und Gärbottiche, die in Brauereien umfassende Verwendung finden und die früher ausschließlich aus Holz hergestellt wurden, durch solche aus emaillierten Grobblechen zu ersetzen. Wenn man anfänglich auf diese Neuerung sehr große Hoffnungen gesetzt hatte, so zeigten sich doch auch bald erhebliche Uebelstände. Die Schweißnaht der Böden oder Flanschen war nicht fest genug, um den Druck in den Lagerfässern aufzunehmen. Die Böden flogen heraus und große Mengen Bier liefen aus. Dann kam noch der Umstand hinzu, daß an vielen Stellen die Emaile absprang, so daß das Bier mit dem blanken Metall in Berührung kam, was gleich-

falls ein Verderben desselben zur Folge hatte. Außerdem bot die anfängliche Methode, die Fässer aus mehreren Ringen herzustellen, welche mittels Dichtungsgummi und Kittmasse abgedichtet wurden, Veranlassung, daß beim Reinigen Schmutzdecken entstanden. Um diesem letzteren Uebelstande abzuhelfen, ist man neuerdings dazu übergegangen, die Bottiche und Lagerfässer, soweit die Größe es zuläßt, aus einem Stück (bis zu 200 hl Inhalt) herzustellen.

Es sollen die bei den betreffenden Versuchen gemachten Erfahrungen, soweit sie für die Praxis Interesse haben, hier kurz erläutert werden. Die Handhabung der einzelnen Schweißmethoden wird dabei als bekannt vorausgesetzt.

Zunächst gilt es, die Langsverbinding der bereits in entsprechende Form gebogenen Mantelbleche von 6 bis 10 mm Stärke herzustellen. Als brauchbar hat sich hierfür das elektrische Schweißverfahren erwiesen, für die stärkeren Bleche auch die Wassergasschweißung. Erforderlich sind beim elektrischen Verfahren ein Schweißer zum Führen des Lichtbogens und zwei Zuschläger. Notwendig ist es, zwischen den Enden der Bleche beim Aufspannen einen Spielraum von 5 bis 6 mm zu geben. Die Verbindung erfolgt, indem man geglühte Eisendrahtenden in die Fuge legt, im Flammbogen schmilzt

und dann mittels halbschwerer Hämmer gleichmäßig das Ineinandertreiben der Metallmassen bewirkt. Die Anordnung ist in Abbildung 1 ersichtlich. Der Zeitaufwand beträgt 2 bis

Um eine mögliche Verteilung der Spannungen im Material herbeizuführen, wird nunmehr der Bottich im Ofen ausgeglüht bei etwa 600 ° C., ein Vorgang, der in etwa einer Stunde soweit beendet ist, daß keine großen Spannungsunterschiede mehr vorhanden sind. Es handelt sich nun darum, feine Risse, Undichtigkeiten zu entdecken, die nachgeschweißt werden müssen. Das bewerkstelligt man, indem man die Schweißnähte mit Sand „ausstrahlt“, so daß eine nahezu metallisch reine Oberfläche entsteht. Hierbei wird jeder noch so feine Riß dem bloßen Auge sofort sichtbar. Man kann den Zweck

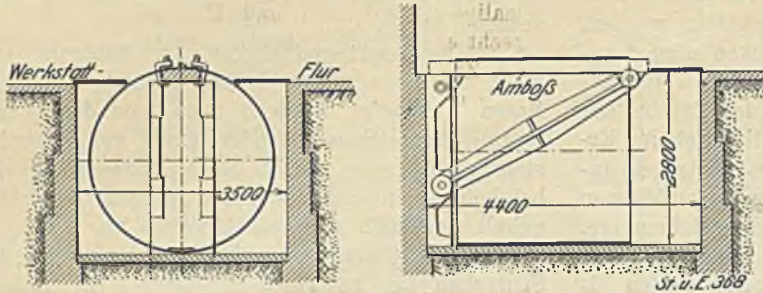


Abbildung 1. Anordnung beim Schweißen der Längsverbinding.

3 Stunden f. d. lfd. m Naht. Da durch die Einwirkung des elektrischen Lichtbogens bei Anwendung von Kohle die Schweißstelle sehr spröde wird, ist es nötig, ständig Schweißpulver, bestehend aus einem Gemisch von pulverisiertem Roteisenstein und Borax, aufzustreuen.

auch durch Beizen mittels verdünnter Schwefelsäure erreichen, die gleichzeitig die Innenfläche von Rost usw. reinigt, doch ist dieses Verfahren sehr umständlich und hat auch sonst keinerlei

Das Einsetzen des Bodens geschieht auf zweierlei Art. Bei der einen Methode wird folgendermaßen verfahren: Der gedrehte Boden wird stumpf in den Mantel eingesetzt. Dann wird mittels des Lichtbogens die Kante zum Schmelzen gebracht und mit Handhammer leicht begetrieben. Dieses Verfahren erfordert ein inneres Nachschweißen mittels des autogenen Brenners, da bei innerem elektrischem Schweißen infolge auftretender Luftblasen diese Ecke nicht tadellos emailliert werden kann (Abbild. 2, 3 und 4). Große Festigkeit besitzen diese Nähte nicht, da ein gründliches Treiben nicht anwendbar ist.

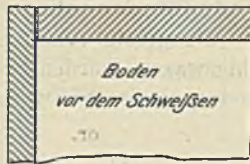


Abbildung 2.

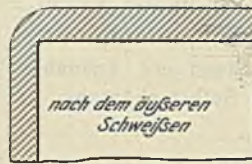


Abbildung 3.

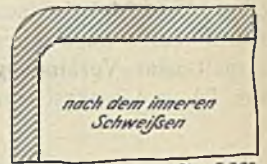


Abbildung 4.

Schweißen mit stumpf eingesetztem Boden.

Die zweite Methode verwendet einen gebördelten Boden (Abbildung 5). Die Schweißnaht wird hierbei in genau derselben Weise auf elektrischem Wege hergestellt, wie die Längsnaht. Die Unterlage bildet ein kräftiger Ring, der mittels Druckschrauben in den Mantel eingespannt wird. Dieses Verfahren ist für den nachfolgenden Emaillierprozeß außerordentlich vorteilhaft, da keinerlei Blasenbildung auftreten kann.

bemerkenswerte Vorteile gegenüber dem Ausstrahlen. Sind Unebenheiten auf der Naht vorhanden, so werden diese abgeschmirgelt. Als sehr praktisch haben sich hierbei die elektrischen Handschmirgelapparate erwiesen. Nach dem

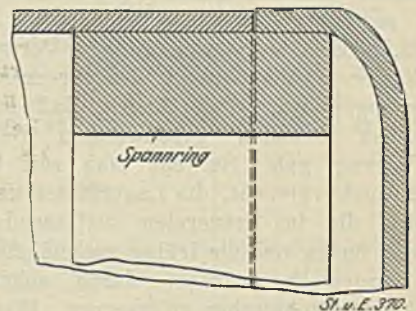


Abbildung 5.

Schweißen mit gebördeltem Boden.

Anfangs wurden auch die Flanschen nach dem ersten Verfahren aufgeschweißt; da aber der Durchmesser der Mäntel oft schwankt, so ist es mitunter schwierig, Flanschring und Mantel einwandfrei zu verschweißen. Neuerdings wendet man daher mit Vorliebe Mäntel mit gebördelten Flanschen an.

Schmirgeln wird der ganze Behälter durch Druckluft von 4 at und durch Sand ausgestrahlt, bis die ganze Innenfläche durchaus sauber ist, was wieder etwa drei Stunden in Anspruch nimmt.

Beim Emaillieren wird nun so verfahren, daß man zunächst mit Sodawasser auswäscht.

Hierauf folgt das Ausspritzen mit dünnflüssiger Grundemaille mittels Preßluft und hinterher, nachdem in einfacher Weise getrocknet ist, das Pudern mit Deckemaille in derselben Weise. Ein einmaliges Brennen genügt hierbei, um den Emaillierprozeß zu beenden, was etwa 18 bis 20 Minuten bei 850° C. im Glühofen in Anspruch nimmt.

Das Einsetzen in den Ofen ebenso wie der Brennprozeß erfordert besondere Aufmerksam-

vor, daß die angrenzende Emailleschicht abspringt, was jedoch weiter nicht von Bedeutung ist, da man diese gleichzeitig ausbessert. Der ganze Vorgang nimmt nur wenige Minuten in Anspruch, und auf diese Weise wird das nochmalige Ausspritzen und Brennen, welches mit recht erheblichen Unkosten verknüpft ist, erspart.

Zum Schlusse sollen noch einige Winke gegeben werden, wie schwierigere Risse nachgeschweißt werden können. Zum besseren Ver-

ständnis muß ich dabei kurz auf die Vorgänge beim Schweißen eingehen. Beim Anwärmen der Schweißstelle (Abbild. 7) entsteht dort sehr rasch eine sehr hohe Temperatur, so daß dadurch die innere Materialspannung sich dem Nullpunkt nähert und eine Ausdehnung nach der Schweißstelle hin eintritt, wogegen erstere nach den äußeren kalten Stellen zu sich mehr und mehr verliert. Es handelt sich hierbei um eingespannt gedachte Platten. Nachdem der verwendete

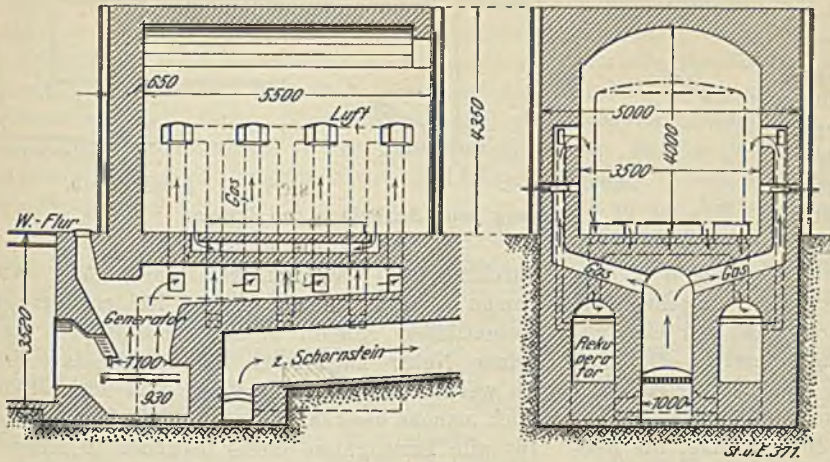


Abbildung 6. Glühofen mit Halbgasfeuerung und Rekuperator.

keit, da einmal ein Verbrennen der Emaille leicht eintritt, anderseits der Bottich sich im Ofen gern verzieht, wenn zu lange gebrannt wird, oder die Unterstützung mangelhaft ist. Namentlich trifft dieses bei den viereckigen Behältern zu, bei denen fast immer ein Werfen der Seitenwände eintritt und infolgedessen gleichzeitig Risse in der Längsnaht in der Nähe des Bodens entstehen, deren Nachschweißen oftmals sehr schwierig ist. Ein für diese Zwecke verwendeter Glühofen ist in Abbildung 6 dargestellt. Diese Konstruktion, ausgeführt von der Aktienges. für Feuerungsanlagen in Cöln, arbeitet mit Halbgasfeuerung und Rekuperator. Die sehr großen Abmessungen (3,5 m Breite \times 5,5 m Länge und 4 m Höhe) ergeben sich aus den größten Maßen der Bottiche mit 3 m ϕ und 3,2 m Höhe. Ein Ofen dieser Art brennt im Tage bis zu sechs der größten Bottiche bzw. zwölf kleinere.

Da oft in der Emaille kleine Fehlerstellen auftreten, so müssen diese nach dem Brennen besonders behandelt werden. Emaillelack und dergl. darf aus brautechnischen Gründen nicht verwendet werden. Man verfährt in einfacher Weise so, daß man mittels eines Wasserstoffbrenners die betreffende Stelle von außen langsam auf Rotglut erhitzt und dann gleichzeitig mittels Zerstäubers Deckemaille in Puderform langsam aufbläst. Hierbei kommt es zuweilen

Draht in der Fuge geschmolzen ist, fängt die untere Seite an rasch zu erkalten und sich nach den Enden zu zusammenzuziehen, wogegen die obere noch durch den Brenner erhitzt wird. Auch hier entstehen infolgedessen erhebliche Spannungsunterschiede.

Nach Entfernen des Brenners tritt auch oben das Erkalten ein; es erfolgt eine Zusammen-

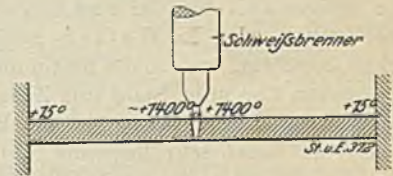


Abbildung 7.

Anwärmen der Schweißstelle.

ziehung nach den kältesten Punkten hin und die Schweißnaht muß nun den daraus sich ergebenden Zug aufnehmen. Dazu ist sie aber nur sehr wenig imstande, da ja das Eisen mit der enormen Temperaturerhöhung an Festigkeit verliert und der normale Zustand noch nicht wieder eingetreten ist. Hierdurch kommt es, daß mitunter Risse in fertigen Nähten beim Erkalten der Schweißstelle stets von neuem reißen und dort ein Schweißen kaum möglich scheint. Um daher überhaupt ein Schweißen derartiger Risse mit Erfolg durchzuführen, muß man darauf

ausgehen, die Ausdehnung der Bleche durch Temperaturerhöhung möglichst gering zu halten.

Zunächst schneidet man mittels des Sauerstoffverfahrens die schlechte Stelle aus, wenn das Material, wie in den meisten Fällen, schon zu spröde geworden ist. Sodann setzt man eine neue Platte in die Oefnung (Abbildung 8) und beginnt damit, daß man mit dem Sauerstoffbrenner erst ein kurzes Stück in der Mitte der Quernaht schweißt (Abbildung 9), genügend erkalten läßt, und dann in gleicher Weise diese Naht wechselseitig nach der einen und nach der andern Seite weiterschweißt. Erst wenn die Naht genügend erkaltet ist, beginnt man von a

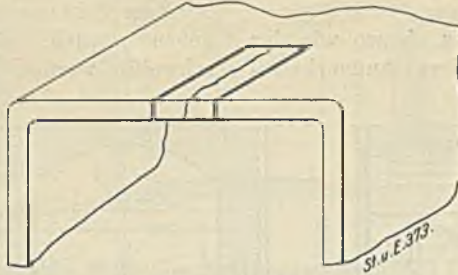


Abbildung 8.

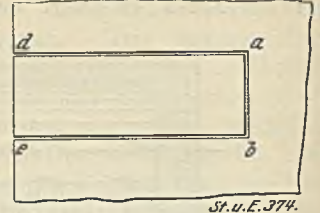


Abbildung 9.

Vorgang beim Schweißen von Rissen.

nach d und gleichzeitig von b nach e in derselben Weise mit Unterbrechungen zu schweißen.

Hierdurch wird erreicht, daß nur eine geringe Temperaturerhöhung eintritt, die sich jedesmal auf eine große Fläche verteilt und damit sofort wieder verschwindet, also gleichzeitig auch nur geringe Zugspannung, die nunmehr von den noch warmen Stellen leicht aufgenommen wird. Diese Angaben beziehen sich

zunächst nur auf Blechstärken von 6 bis 10 mm. Bei dickeren Blechen gestaltet sich die Sache anders, weil die Wärmefortpflanzung unter anderen Verhältnissen erfolgt.

Im allgemeinen beweist das häufige Reißen von Schweißnähten, daß die einzelnen Verfahren

durchaus noch nicht auf der Höhe stehen, dazu kommt, daß das Verhalten des Kohlenstoffs von wesentlichem Einfluß zu sein scheint, das aber seiner Natur nach noch nicht aufgeklärt ist. So werden auf diesem Gebiete dem Theoretiker noch manche dankbaren Aufgaben bleiben, zumal für alle Erzeugnisse dieser Branche in unseren großen Brauereien noch ein weites Absatzgebiet vorhanden ist.

Aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur Analyse von Chrom-Wolfram-Stahl.

Von Prof. Dr. F. W. Hinrichsen und Dipl.-Ing. Th. Dieckmann.

(Mitteilung aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West.)

Vor einiger Zeit hat der eine von uns über gemeinschaftlich mit L. Wolter ausgeführte Versuche* berichtet, welche die Bestimmung von Wolfram neben Chrom im Stahl zum Ziele hatten. Anlaß zu dieser Untersuchung gab die Beobachtung, daß die sonst sehr bequeme und genaue Fällung des Wolframs mittels Benzidinchlorhydrates nach von Knorre** unbefriedigende Ergebnisse lieferte, wenn gleichzeitig Chrom zugegen war. Das von uns angewandte Verfahren gründete sich auf die Tatsache, daß durch Mercuronitrat Wolframat und Chromat quantitativ abgeschieden werden. Beim Glühen des Niederschlages erhält man ein Gemisch von Wolframsäure und Chromoxyd, das durch Alkalikarbonat leicht aufgeschlossen wird. In der wässrigen Lösung der Schmelze kann das Chrom nach bekannten Verfahren leicht titrimetrisch ermittelt werden. Die Gegenwart von Wolfram stört hierbei nicht.

* „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1418.

** ebenda 1906 S. 1489, s. auch 1907 S. 1251.

In neueren Versuchen hat nun von Knorre* unsere Beobachtung, daß die Benzidinfällung des Wolframs bei Gegenwart von Chrom häufig zu niedrige Werte liefert, bestätigt und diese Tatsache auf die Bildung komplexer Chrom-Wolframsäuren zurückgeführt. Er konnte ferner Versuchsbedingungen auffinden, unter denen das Benzidinverfahren auch bei Gegenwart von Chrom brauchbare Zahlen liefert, indem er die Wolframsäure vor der Fällung durch Aufkochen der Lösung in Metawolframsäure überführte, welche mit Chrom anscheinend keine komplexen Verbindungen bildet. Ein zweites, allerdings nur bei kleinen Chrommengen anwendbares Verfahren beruht auf der Beobachtung, daß nur Chromisalze, nicht aber Chromat die Benzidinfällung des Wolframs beeinträchtigen. Scheidet man daher das Wolfram unmittelbar aus der Wolframat und Chromat enthaltenden Lösung durch Benzidin ab, ohne also, wie sonst üblich, das Chromat vorher zu reduzieren, so erhält man ebenfalls brauchbare Zahlen. Um die oxydierende Einwirkung des Chromates auf das Benzidin zu verhindern, genügt der Zusatz von Hydroxylaminchlorhydrat vor Ausführung der Benzidinfällung.

Die Nachprüfung dieser Abänderungen des ursprünglichen Verfahrens von Knorres hat er-

* ebenda 1908 S. 984.

geben, daß in der Tat auf beiden Wegen mit genügender Annäherung richtige Werte erhalten werden. Sobald in einem Chrom-Wolfram-Stahle ausschließlich die Wolframbestimmung in Frage kommt, empfiehlt sich daher die Anwendung der Benzidinfällung. Falls neben der Ermittlung des Wolframgehaltes auch die des Chroms erforderlich ist, dürfte die von uns angegebene Arbeitsweise mit Merkuronitrat vorzuziehen sein, da man hierbei mit einer einzigen Einwage auskommt. Auf einige nicht sehr gewichtige Einwände, die von Knorre gegen unser Verfahren erhebt und die sich leicht widerlegen lassen, soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Dieser Punkt sei vielmehr einer demnächst erscheinenden ausführlichen Veröffentlichung über den gleichen Gegenstand in den „Mitteilungen des Königl. Materialprüfungsamtes zu Groß-Lichterfelde-West“ vorbehalten.

Bietet die von uns früher angegebene Arbeitsweise (Fällung mit Merkuronitrat und Titration des Chroms) für die gleichzeitige Bestimmung von Chrom und Wolfram Vorzüge vor dem Benzidinverfahren von Knorres, so gilt dies in noch höherem Grade, wenn die Aufgabe gestellt ist, neben Chrom und Wolfram auch noch den Phosphorgehalt des Wolframstahles zu ermitteln.

Auch über die Trennung von Wolframsäure und Phosphorsäure hat von Knorre* Versuche ausgeführt. Und zwar stellte er sich die Aufgabe, den Einfluß der Gegenwart von Phosphorsäure auf die Abscheidung des Wolframs durch Benzidin- sowie Tolidinchlorhydrat festzustellen. Es zeigte sich, daß genaue quantitative Ergebnisse nur mit dem Tolidinsalz zu erzielen waren, während die Benzidinfällung nur angenähert richtige Zahlen lieferte.

Für die Phosphorbestimmung im Wolframstahl sind diese Ergebnisse der interessanten Untersuchung von Knorres nicht ohne weiteres verwertbar. Kam es doch bei den erwähnten Versuchen nur darauf an, den Einfluß des Phosphors auf die Wolframfällung zu ermitteln. Bei der Stahlanalyse spielt nun aber dieser Einfluß überhaupt so gut wie gar keine Rolle, da die im Wolframstahl enthaltenen Phosphormengen im allgemeinen außerordentlich klein sind. Wichtiger und viel schwieriger ist hier die umgekehrte Aufgabe, inwieweit die Phosphorbestimmung im Stahl durch die Gegenwart von Wolfram beeinträchtigt wird. Zur Entscheidung dieser Frage ist das Verfahren von Knorres nicht anwendbar. Denn erstens besteht beim Auflösen der Stahlprobe in Salzsäure schon die Gefahr, daß ein Teil des Phosphors in Form von Phosphorwasserstoff entweicht. Zweitens ist die Trennung von Phosphorsäure und Wolframsäure nach den eigenen Angaben von Knorres nur mittels Tolidinchlorhydrates quanti-

tativ, während gerade dieses Fällungsmittel bei der Trennung von Wolfram und Chrom im Gegensatz zum Benzidinsalz versagt. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wolfram, Chrom und Phosphor muß man deshalb zu einer andern Bestimmungsweise greifen. Das im Folgenden beschriebene Verfahren zur Ermittlung des Phosphorgehaltes im Stahl bei Gegenwart von Wolfram bildet somit die Ergänzung der Untersuchungen von Knorres über die Bestimmung des Wolframs bei Gegenwart von Phosphorsäure.

Die ersten Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß abgemessene Mengen einer Natriumphosphatlösung bei Gegenwart von bekannten Mengen Natriumwolframat mit Ammoniummolybdat nach Finkener* gefällt wurden. Hierbei wurden stets zu hohe Werte erhalten, indem ein Teil der Wolframsäure stets mit in den Niederschlag überging. Da diese mitgerissene Menge der Wolframsäure annähernd konstant zu sein schien, wurde versucht, die Abscheidung der Phosphorsäure unmittelbar durch Wolframatlösung unter Versuchsbedingungen zu bewirken, welche der Molybdatfällung nach Finkener nachgebildet waren. Jedoch ließen sich auf diesem Wege keine befriedigenden Zahlen erzielen.

Sprenger hat angegeben, daß die Trennung von Wolframsäure und Phosphorsäure durch Gerbsäure möglich sei. Infolgedessen wurden Versuche darüber angestellt, ob die Abscheidung der Wolframsäure durch Gerbsäure auch bei Gegenwart von Phosphorsäure quantitativ verlief. Jedoch konnte auch hier trotz mannigfaltigster Abänderung der Versuchsbedingungen keine vollständige Trennung erreicht werden. Weiter wurde beabsichtigt, auf titrimetrischem Wege zur Bestimmung der Wolframsäure neben Phosphorsäure zu gelangen. Die Wolframatlösung sollte durch Zink und Salzsäure reduziert, die reduzierte Lösung mit Eisenchlorid oder Permanganat titriert werden. Jedoch ließen sich auch bei dieser Arbeitsweise trotz vielfach abgeänderter Versuche keine einwandfreien Werte gewinnen. Besseren Erfolg versprach die Fällung der Phosphorsäure nach Finkener in Gegenwart von Weinsäure, welche Wolframsäure in Lösung zu halten vermog. Das Verfahren erschien um so aussichtsvoller, als zu erwarten war, daß auf diesem Wege eine erhebliche Beschleunigung der Phosphorbestimmung im Stahl (mit oder ohne Wolfram) dadurch bewirkt werden könnte, daß man die Fällung in der Wärme ausführte. Es war nämlich zu hoffen, daß auch die Molybdänsäure, welche beim Erwärmen von saurer Molybdatlösung leicht ausfällt, ebenso wie die Wolframsäure durch Weinsäure in Lösung gehalten

* Vergl. Hinrichsen und Frank: „Ueber die Phosphorbestimmung im Stahl“; „Stahl und Eisen“ 1908 S. 295.

* „Zeitschr. f. analyt. Chemie“ 1908 Band 47 S. 37.

würde. In der Tat verlief die Abscheidung der Phosphorsäure sowohl bei Abwesenheit wie in Gegenwart von Wolframsäure mit Ammoniummolybdat auf Zusatz von Weinsäure in vielen Fällen quantitativ. Jedoch kam es zuweilen auch vor, daß die Phosphorzahlen zu niedrig ausfielen, ohne daß es bisher gelang, unter allen Umständen gültige Versuchsbedingungen aufzufinden, die stets zuverlässige Ergebnisse gewährleisten. Immerhin sollen die diesbezüglichen Versuche noch weiter fortgesetzt werden. Endlich führte der folgende Weg zum Ziele: Bei dem früher beschriebenen Aufschluß von Wolframstahl mit Natriumsuperoxyd sind in der alkalischen Lösung, welche durch Behandeln der Schmelze mit Wasser erhalten wird, Wolfram-, Chrom- und Phosphorsäure quantitativ enthalten. Aus dieser Lösung scheidet Mercuronitrat auch die gesamte Phosphorsäure ab. Dies geht aus den folgenden Zahlen hervor, welche mit abgewogenen Mengen Wolframat und Phosphat ausgeführt wurden (s. Zahlentafel 1).

Zahlentafel 1. Fällung von Wolframsäure und Phosphorsäure durch Mercuronitrat.

| Nr. des Versuchs | Einwage WO_3 g | Einwage P_2O_5 g | Summe g | Gefunden g |
|------------------|------------------|--------------------|---------|------------|
| 1 | 0,1384 | 0,0131 | 0,1515 | 0,1508 |
| 2 | " | " | " | 0,1520 |
| 3 | " | " | " | 0,1521 |
| 4 | " | " | " | 0,1517 |
| 5 | 0,2891 | 0,0131 | 0,3022 | 0,3024 |
| 6 | 0,2891 | 0,0066 | 0,2957 | 0,2954 |
| 7 | 0,2891 | 0,0066 | 0,2957 | 0,2959 |
| 8 | 0,5782 | 0,0066 | 0,5848 | 0,5844 |

Den nach dem Glühen des Niederschlages erhaltenen Rückstand, welcher aus Wolframsäure + Phosphorpentoxyd (gegebenenfalls + Chromoxyd) besteht, schließt man mit Alkalikarbonat auf, löst die Schmelze in wenig Wasser, macht ammoniakalisch und fällt die Phosphorsäure in der Hitze mittels Magnesiamischung (50 g kristallisiertes Magnesiumchlorid und 150 g Chlorammonium in 1 l Wasser) nach Jörgensen.* Da der so erhaltene Niederschlag nur sehr gering ist, empfiehlt es sich, das Magnesium-Ammoniumphosphat nochmals in Salpetersäure zu lösen und mit Molybdatlösung nach Finkener zu fällen. Die Gegenwart der Wolframsäure stört bei der Magnesiafällung infolge der Anwesenheit erheblicher Mengen von Alkalisalzen nicht, wie schon Kehrman gefunden hat.

Die Brauchbarkeit des Verfahrens geht aus den folgenden Versuchen hervor (s. Zahlentafel 2).

Unter der Annahme einer Einwage von 5 g Stahl würden sich die Wolframgehalte bei den Versuchen 1 bis 4 zu 3,64 %, bei den Versuchen 5 bis 10 zu 8,88 % berechnen (s. Zahlentafel 3).

* „Zeitschr. f. analyt. Chem.“ 1906 S. 273.

Zahlentafel 2. Fällung der Phosphorsäure in Gegenwart von Wolframsäure durch Magnesiamischung und Umfällung nach Finkener.

| a | b | c | d | e | f |
|------------------|-----------------------|---|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Nr. des Versuchs | Angew. Wolframsäure g | Angew. Phosphorsäure g Finkenerniederschlag | Entsprechend P im Stahl b. Einwage von 5 g % | Gef. Finkenerniederschlag g | Entsprechend P in 5 g Stahl % |
| 1 | 0,23 | 0,1630 | 0,053 | 0,1692 | 0,054 |
| 2 | " | " | " | 0,1680 | 0,054 |
| 3 | " | " | " | 0,1667 | 0,053 |
| 4 | " | " | " | 0,1697 | 0,054 |
| 5 | 0,56 | 0,3142 | 0,10 | 0,3173 | 0,10 |
| 6 | " | " | " | 0,3164 | 0,10 |
| 7 | " | " | " | 0,3169 | 0,10 |
| 8 | " | " | " | 0,3147 | 0,10 |
| 9 | " | " | " | 0,3220 | 0,11 |
| 10 | " | " | " | 0,3132 | 0,10 |

Zahlentafel 3. Fällung von Phosphorsäure wie oben nach vorhergehender Abscheidung der Wolframsäure und Phosphorsäure durch Mercuronitrat.

| Nr. des Versuchs | Angew. Wolframsäure g | Angew. Phosphorsäure g | Entsprech. Phosphormenge bei Einwage v. 5 g Stahl % | Gefund. Finkenerniederschlag g | Entsprech. P in 5 g Stahl % |
|------------------|-----------------------|------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 0,1384 | 0,0131 | 0,115 | 0,3333 | 0,110 |
| 2 | " | " | " | 0,3382 | 0,112 |
| 3 | 0,2891 | " | " | 0,3443 | 0,114 |
| 4 | " | 0,0066 | 0,058 | 0,1864 | 0,062 |
| 5 | " | " | " | 0,1799 | 0,060 |

Schließlich seien noch die Ergebnisse einiger Phosphorbestimmungen in Wolframstählen durch Magnesiafällung und Umfällung nach Finkener mitgeteilt (s. Zahlentafel 4).

Zahlentafel 4. Phosphorgehalt von Wolframstählen.

| Nr. der Probe | Gefundener P-Gehalt | | Mittelwert % |
|---------------|---------------------|--------------|--------------|
| | Versuch I % | Versuch II % | |
| 1 | 0,035 | 0,035 | 0,035 |
| 2 | 0,037 | 0,035 | 0,036 |
| 3 | 0,039 | 0,036 | 0,038 |
| 4 | 0,036 | 0,034 | 0,035 |
| 5 | 0,045 | 0,042 | 0,044 |
| 6 | 0,037 | 0,037 | 0,037 |
| 7 | 0,038 | 0,036 | 0,037 |
| 8 | 0,037 | 0,037 | 0,037 |
| 9 | 0,036 | 0,034 | 0,035 |
| 10 | 0,039 | 0,038 | 0,039 |
| 11 | 0,032 | 0,033 | 0,033 |

Die Vergleichsversuche zeigten also stets gute Uebereinstimmung.

Schwefelbestimmung im Eisen.

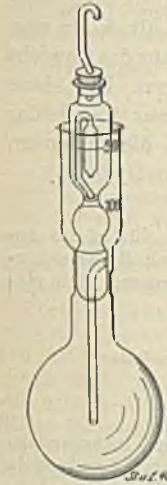
Von Dr. Alfred Schmid, Chemiker der A.-G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Co., Zürich.

Der von mir benutzte Lösungskolben von 750 ccm Inhalt erweitert sich oben zu einem zylindrischen Trichter, der zugleich als Kühlgefäß

dient. Er faßt etwa 200 ccm und ist mit einer Marke bei 100 ccm versehen. In den Hals des Kolbens ist das Waschgefäß eingeschliffen. Die Schliffstelle besitzt eine Hahnvorrichtung, die es ermöglicht, durch entsprechende Drehung des Waschgefäßes Flüssigkeit aus dem Kühltrichter in den Kolben fließen zu lassen.

Der Gang der Schwefelbestimmung ist folgender: Durch ein langes Trichterrohr werden 10 g Eisenspäne in den Kolben gebracht, hierauf das Waschgefäß mit etwa 50 ccm Wasser gefüllt und so eingesetzt, daß die Hahnvorrichtung geschlossen ist. Das Austrittsrohr aus dem Waschgefäß wird mit der Kadmiumpulvervorlage, die am besten mit einer zweiten Klammer am selben Stativ befestigt wird, durch einen Gummischlauch verbunden. Hierauf wird der Kühltrichter bis zur

Marke 100 ccm mit konzentrierter Salzsäure (spez. Gew. 1,19) gefüllt und letztere durch Drehung des Waschgefäßes erst langsam, dann rascher in den Kolben fließen gelassen. Nun wird die Hahnvorrichtung geschlossen und der Kühltrichter mit Natriumbicarbonatlösung* (50 g in 1 l Wasser) ganz gefüllt. Dadurch wird eine genügende Kühlung der aus dem Kolben entweichenden Gase sowie des Waschwassers bewirkt. Die Auflösung des Eisens wird sofort mit einer Bunsenflamme, deren leuchtende Spitze den Boden des Kolbens fast berührt, beschleunigt.



Beendet ist die Lösung, sobald in der Vorlage keine Blasen mehr durchgehen. Nun läßt man unverzüglich die Bicarbonatlösung in den Kolben fließen; dadurch werden gegen 2 l Kohlensäure entwickelt, die zum völligen Uebertreiben des Schwefelwasserstoffs reichlich genügen. (Dadurch, daß der Schwefelwasserstoff nicht durch längeres Kochen übergetrieben wird, ist das lästige Zurücksteigen der Flüssigkeit aus der Vorlage unmöglich.) Die Vorlage wird alsdann entfernt und der Schwefel in bekannter Weise durch Titration oder nach der Kadmiumsulfid-Kupferoxyd-Methode bestimmt. Ich ziehe die letztere gewichtsanalytische Methode vor, namentlich bei der Ausführung durch Laboranten. Sie führt in 15 Minuten nach erfolgter Auflösung des Eisens zum Ziele.

Eine einzelne Schwefelbestimmung — das Abwägen der Probe inbegriffen — ist nach der beschriebenen Arbeitsweise je nach der Löslichkeit der Eisenprobe in 40 bis 50 Minuten bequem ausführbar.

* Ein blinder Versuch ergab, daß technisches Natriumbicarbonat hierfür genügt; ebenso wird man fast überall zum Lösen des Bicarbonats unbedenklich Leitungswasser verwenden können.

In der folgenden Zusammenstellung einige vergleichender Versuche bedeutet:

- I Ausführung nach W. Schulte,*
- II Betriebsmethode nach dem Bericht der Chemikerkommission (CdS → CuO).**
- III Normalmethode nach dem Bericht der Chemikerkommission.**
- IV Oben beschriebene Methode.

Die Einwage betrug bei allen Proben 10 g und die Auflösung wurde tunlichst durch Erwärmung beschleunigt.

| Anal. Nr. | Material | I | II | III | IV |
|-----------|-------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| 245 | Grauguß | 0,089 | 0,095 | — | 0,103 |
| 247 | Hämatitroheisen | 0,080 | 0,081 | — | 0,081 |
| 248 | Grauguß | 0,121 | 0,121 | — | 0,125 |
| 250 | Siemens-Martineisen | 0,040 | —† | — | 0,040 |
| 251 | Kesselblech | 0,079 | 0,095 | — | — |
| 252 | " | 0,079 | —† | — | 0,080 |
| 253 | " | 0,088 | 0,089 | — | 0,097 |
| 254 | " | 0,085 | 0,070§ | — | 0,097 |
| 267 | Grauguß | —† | 0,091 | — | 0,098 |
| 286 | " | — | — | 0,091 | 0,091 |
| 287 | " | — | — | 0,088 | 0,084 |

Die Ergebnisse sind somit durchaus befriedigend.

Der Umstand, daß Methode II oft höhere Werte liefert als Methode I, ist darauf zurückzuführen, daß bei dem Schulteschen Apparate die verlorenen Räume so groß sind, daß es schwierig ist, die letzten Reste von Schwefelwasserstoff daraus zu vertreiben.

Der oben abgebildete Apparat ist durch D. R. G. M. geschützt und wird in sorgfältigster und solider Ausführung (Jenaer Geräteglas) von der Firma C. Gerhardt, Marquarts Lager chemischer Utensilien, Bonn a. Rh., geliefert.

Anwendung von Eisenalaun zur Titerstellung. §§

Von L. L. De Koninck.

Nach einer kurzen Kritik über andere gebräuchliche Materialien zur Titerstellung (Klavierdraht hat verschiedene Eisengehalte, Elektrolyt-eisen ist nicht frei von Kohle, Mohrsches Salz ist selten rein genug, Ferrocyanalkalium rein herzustellen, ist zu umständlich und Eisenoxyd ist zwar einfach in der Anwendung, jedoch zweifelt Verfasser die Reinheit des Handelsproduktes an) empfiehlt De Koninck den Eisenalaun: $(NH_4)_2 Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24 H_2O$ als einfachstes Mittel zur Titerstellung der Permanganatlösung, der ihm a priori wegen seiner einfachen Anwendung und leichten Löslichkeit besonders geeignet erscheint. Er

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 16 S. 985.

** „Stahl und Eisen“ 1908 S. 249 ff.

† Zurückgestiegen.

§ Säure in die Vorlage übergegangen.

§§ „Bulletin de la Société Chimique de Belgique“ 1909 S. 222.

vermißt Angaben in der Literatur über die Eigenschaften des Eisonalauns, jedoch hat schon Meinecke* nähere Angaben darüber gemacht: Da das Handelsprodukt nicht sehr rein ist, schlägt Verfasser vor, den Eisonalaun durch mehrmaliges Umkristallisieren zu reinigen, bis man 70 bis 80% der angewandten Menge in kleinen Kristallen übrig behält. Von diesen nimmt man die besonders durchsichtigen heraus, breitet sie auf Filterpapier aus und läßt sie eine halbe Stunde lang liegen, um sie dann noch etwas feucht in einer gut verschlossenen Flasche aufzuheben. Unter diesen Bedingungen hält sich das Produkt unbegrenzt lange.

Um sich von der Reinheit des so gewonnenen Eisonalauns zu überzeugen, schlägt Verfasser vor, 1 bis 3 g in einem tarierten Porzellantiegel vorsichtig bis zur Entwässerung zu erhitzen und die Temperatur allmählich bis zur lebhaften Rotglut zu steigern. Das Ammoniumsulfat ist verflüchtigt und das Eisensulfat ist unter Hinterlassung eines Rückstandes von Oxyd zersetzt. Der reine Alaun gibt 16,565% seines Gewichtes an Oxyd. Da der Eisonalaun allmählich sein Kristallwasser bis auf ein Viertel verliert, so ist seine Anwendung ganz besonders dann zu empfehlen, wenn er in eine weißliche pulverige Masse umgewandelt ist

* „Zeitschrift f. öffentliche Chemie“ 1898, Bd. IV Heft XIII.

und der Formel $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}_2 (\text{SO}_4)_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ entspricht. Angestellte Versuche haben Folgendes ergeben:

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 0,5354 g gaben nach dem Glühen | 0,1348 g Fe_2O_3 |
| | = 25,18 %, |
| 0,3284 g gaben nach dem Glühen | 0,0815 g Fe_2O_3 |
| | = 24,82 %, |
| Mittel | 25,00 %, Berechneter Wert 24,96 %. |

Die Verwitterung des Alauns, der übrigens im kalten Wasser schwer löslich ist, geht äußerst langsam vor sich. Verfasser benutzt die Eigenschaft des Alauns, sich an der freien Luft allmählich umzuwandeln, um ein genaues Gewicht des reinen Alauns in normalem Zustande zu erhalten, indem er wie folgt verfährt: Er breitet die Kristalle, die, wie oben angeführt, gewonnen und in einer gut verschlossenen Flasche aufbewahrt waren, aus, und tariert sie auf der Wage, deren Verschlusskasten er offen läßt. Anfangs nimmt die Tara schnell ab, wenn sie sich während 15 bis 20 Minuten konstant hält, kann man sie als endgültig betrachten und daraus das Gewicht von $(\text{NH}_4)_2 \text{Fe}_2 (\text{SO}_4)_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ herleiten. Der Alaun enthält nur 11,6% Eisen, und ein kleiner Wägefehler hat keinen erheblichen Einfluß auf die folgenden Operationen.*

Fischer.

* Nach Ansicht des Referenten dürfte die Anwendung von Eisenoxyd entweder nach Brand hergestellt oder von Kahlbaum bezogen, viel einfacher und zuverlässiger sein.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

2. August 1909. Kl. 21 h, M 37331. Zustellung für elektrische Induktionsschmelzöfen. Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik, Wien.

Kl. 49 g, W 29559. Verfahren zur Herstellung eines Hohlnetzes mit besonders aufgesetztem flachem Nietkopf. Robert Weintraud, Offenbach a. M., Frankfurterstr. 69.

5. August 1909. Kl. 7 a, Sch 30026. Walzwerk für Hohlkörper. Benrather Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Berrath b. Düsseldorf.

Kl. 10 a, E 13902. Gußeiserne Koksofen für mit Schmiedeisen-Armierung. Ebert & Co., Horstermark. Kl. 18 b, R 26010. Schwingender Puddelofen mit Abzugskanal an jedem Ende der Ofendecke. James Peter Roe, Pottstown, County of Montgomery, State of Pennsylvania, V. St. A.

Kl. 19 a, B 48944. Verfahren zur Herstellung von Rillenschienen mit auswechselbarem, mit der Unterschiene fest verbundenem Fahrkopf. Arthur Busse, Charlottenburg, Ansbacherstr. 31.

Kl. 26 e, W 30860. Verfahren und Vorrichtung zur Förderung von glühendem Koks. P. Wangemann, Berlin, Waterloofer 15.

9. August 1909. Kl. 18 c, Sch 30647. Verfahren zur Herabminderung des Kohlenstoffgehaltes von Gußstücken aus Gußeisen; Zus. z. Pat. 205210. Rudolf Schießl, St. Pölten b. Wien.

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

Kl. 24 c, M 37378. Rekuperator, insbesondere für Schmelz-, Röst- und Kalzinieröfen. Lambton le Breton Mount u. William Henry Pflüger, London; Priorität der Anmeldung in England.

Kl. 31 a, H 45331. Tiegelöfen für verschiedene Tiegelgrößen. Oscar Hoffmann, Düsseldorf, Kreuzstr. 58, und Peter Koch, Krefeld, Dionysiusstr. 139.

Kl. 31 b, G 25223. Vorrichtung zur maschinellen Bewegung des Stampfers für die Herstellung von Gußformen, bei welcher der Stampfer mit seinem Antrieb von einem Gelenkarm aus mehreren Gliedern getragen wird. Glückauf, Metallgießerei und Armaturenfabrik, Kassel-Rotenditmoed.

Kl. 49 e, K 38358. Steuerung für Lufthämmer mit zwei je eine Klappe oder ein Ventil tragenden Schiebern, die zwangsläufig miteinander verbunden sind. Moritz Kroll, Pilsen.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. August 1909. Kl. 24 e, Nr. 385572. Gaserzeugungsanlage mit im Kreisbogen um das Gassammelrohr gruppierten Gaserzeugern. Johann Michael Schmidt, Nürnberg, Flaschenhofstr. 17.

Kl. 24 e, Nr. 385573. Gaserzeugungsanlage mit kreisförmig um eine Hallenstützsäule angeordneten Gaserzeugern. Johann Michael Schmidt, Nürnberg, Flaschenhofstr. 17.

Kl. 24 e, Nr. 385627. Türrahmen für Generatoren. Stettiner Chamotte-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Didier, Stettin.

Kl. 24 f, Nr. 385268. Rost mit im Rahmen geführten, auswechselbaren Roststäben. C. Max Gruhl und Max Dünnebie, Frankenberg i. S.

Kl. 24f, Nr. 385 327. Rost mit innen liegenden Luftkanälen. Silkeborg Maskinfabrik, Silkeborg, Dänem.

Kl. 24f, Nr. 385 509. Schrägroststab. G. Kuhn, G. m. b. H., Stuttgart-Berg.

Kl. 31a, Nr. 385 689. Verschleißbare Kupolofendüse. W. H. Nieuwenhuys, Mülheim a. Rh., Deutzerstr. 40.

Oesterreichische Patente.

Nr. 86286. Firma J. Braun's Söhne in Schloß Schöndorf bei Vöcklabruck (Ober-Oesterreich). *Spezialstahl für Panzerplatten.*

Die aus den bisher bekannten Stahllegierungen hergestellten Panzerplatten setzen der Einwirkung der modernen Stahldorngeschosse zu wenig Widerstand entgegen. Es ist nun gefunden worden, daß ein Nickel-Wolframstahl von ganz bestimmter Zusammensetzung Platten von außerordentlicher Härte und Zähigkeit liefert, welche selbst von Stahldorngeschossen von größter Durchschlagskraft nur schwach angegriffen werden, trotz ihrer Härte mit Werkzeugen bearbeitbar sind und selbst bei intensivem Beschießen nicht zerspringen. Die Zusammensetzung dieser Spezialstahlsorte ist folgende:

| | % |
|-------------------------|---------------|
| Eisen etwa | 85,9 bis 86,4 |
| Nickel " | 12,0 " 12,3 |
| Wolfram etwa | 1,2 " 1,3 |
| Kohlenstoff " | 0,4 " 0,5 |

Bei der Herstellung dieses Spezialstahls verfährt man folgendermaßen: In einem elektrischen Induktionsofen wird kohlenstoffarmes Eisen bester Qualität unter Zusatz von Magnesia eingeschmolzen. Dem Metallbade wird dann kohlenstoffarmes Ferrowolfram mit 80 bis 85 % Wolfram und 0,75 % Kohlenstoff in der erforderlichen Menge in Form kleiner Stücke zugesetzt. Hierauf fügt man die berechnete Menge von kohlenstoffarmem Ferronickel mit 75 % Nickelgehalt hinzu und macht das Metallbad durch Zusatz von 0,03 % Aluminium vor dem Abstiche blasenfrei. Sollen Panzerplatten von der oben angegebenen Zusammensetzung gehärtet werden, so mischt man dem Metallbade unter entsprechender Verminderung des Nickelgehaltes eine geringe Menge, etwa 0,2 %, Vanadium bei, wodurch die Gefahr des Rissigwerdens beim Härten verringert wird.

Französische Patente.

Nr. 394874. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G. in Osnabrück. *Verfahren zum Heizen von Stahlherd-, Wärmöfen u. dergl.*

Die Erfindung bezweckt, Hochofengichtgas zur Beheizung von hüttentechnischen Öfen aller Art, wie Schmelzöfen, Stahlherdöfen, Wärmöfen, keramische Öfen, heranzuziehen und besteht darin, daß das Gichtgas sehr sorgfältig von allen Verunreinigungen, wenn zugänglich, auch von Kohlensäure befreit wird. Es wird dann entweder allein oder in Mischung mit einem höherwertigen Gase (Generatorgas, Koksofengas usw.) verbrannt. Auch kann so verfahren werden, daß zunächst nur das gereinigte Gichtgas und später für den mehr Hitze erfordernden Teil des Prozesses Gichtgas in Mischung mit dem höherwertigen Gase benutzt wird.

Britische Patente.

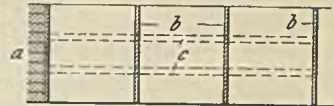
Nr. 21356, vom Jahre 1907. Jack Randall Crawford in Manhattan, Grafscht. Herts. *Legierungsverfahren für Stahl.*

Erfinder weist darauf hin, daß die übliche Methode, Metalle oder Metalloide mit Stahl zu legieren, nämlich

sie in Form von Eisenlegierungen dem Stahlbade zuzusetzen, den Uebelstand habe, daß hierbei leicht Verluste durch Oxydation eintreten. Er empfiehlt statt dessen Legierungen mit Kohlenstoff oder Stickstoff zu verwenden und jene Stoffe entweder als Carbide oder als Nitride einzuführen, in letzterer Form insbesondere dann, wenn eine Vermehrung des Kohlenstoffgehaltes im Stahl nicht gewünscht wird. Der an den einzuführenden Stoff gebundene Stickstoff soll beim Einführen in den Stahl als Gas entweichen.

Nr. 21428, vom Jahre 1907. William Thamlinson in Seaton Carew, Grafscht. Durham. *Sinterverfahren für mulmige Eisen- oder Manganerze, Gichtstaub usw.*

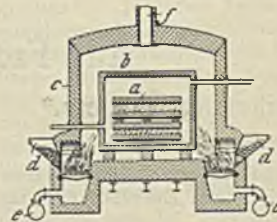
Erfinder will die Kosten des Sinterns dadurch verringern, daß er das Gut nicht brikkettiert, sondern



in Haufen nach Art der Röststadel brennt. Es wird in gemauerte Gruben a eingefüllt, die durch Bretter b unterteilt sind, außerdem wird eine große Zahl von Stangen c eingelegt. Sind die Gruben vollgefüllt und festgestampft, so werden die Stangen c sowie die Bretter b herausgezogen, wodurch Kanäle und Zwischenräume entstehen, durch die das Heizgas zieht und das Brennen der Erzmasse beschleunigt. Nach beendetem Brennen werden die einzelnen Blöcke ausgehoben und in die Hochofen übergeführt.

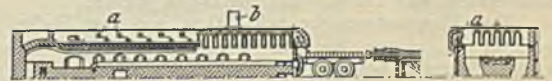
Nr. 16807, vom Jahre 1908. Edward Charles Robert Marks in London. *Zementierverfahren.*

Die Platten a sollen durch karburierende Gase unter höherem Druck als dem der Atmosphäre zementiert werden. Um einen solchen in dem Zementierbehälter b dauernd aufrecht zu erhalten, ist letzterer in einem Ofen c angeordnet, in dem gleichfalls ein nur wenig niedriger Druck unterhalten werden kann. Der Brennstoff wird aus dem gegen die Atmosphäre dicht verschließbaren Behälter d auf den Rost gebracht und die nötige Verbrennungsluft durch Gebläse von e aus eingeführt. Schließlich ist auch der Kamin f mit einem Regulierverschieber versehen.



Nr. 21103, vom Jahre 1907. Franz Dahl in Bruckhausen a. Rh. *Wärmöfen für Blöcke und dergl.*

Die üblichen Rekuperatoren für die Luft sind ersetzt durch ein hohles Ofengewölbe, das von der Verbrennungsluft durchströmt wird. Im heißeren



Teile des Ofens besteht das Gewölbe aus feuerfesten Steinen, im kühleren zwecks besserer Wärmeübertragung aus Eisen, wobei es zweckmäßig aus dem gleichen Grunde nach Art der Radiatoren ausgebildet ist. Die zu erhitzende Luft tritt durch Oeffnungen a ein und zieht durch ein Sammelrohr b ab, durch das sie zu den Gasbrennern geführt wird.

Statistisches.

Bergwerks- und Eisenhüttenbetrieb in Preußen während des Jahres 1908.*

Nach der amtlichen Statistik des Ministeriums für Handel und Gewerbe** gestaltet sich die Ergebnisse des Bergbau- und Hüttenbetriebes im Preussischen Staate während des verfloffenen Jahres wie folgt:

| Gegenstand | Im Jahre | Istehende Wert | Durchschnittliche Arbeiterzahl | Förderung bzw. Erzeugung | | Gegenstand | Im Jahre | Förderung bzw. Erzeugung | | |
|----------------------|----------|----------------|--------------------------------|--------------------------|------------|---|----------|--------------------------|------------|-----------|
| | | | | t | Wert in M. | | | t | Wert in M. | |
| Steinkohlen | 1908 | 277 | 548306 | 139002378 | 1413500108 | b) Gußwaren I. Schmelzung . . . | 1908 | 1907 | 66690 | 7341284 |
| | 1907 | 268 | 501805 | 138044080 | 1285962587 | | 1907 | 217 | | |
| Braunkohlen | 1908 | 391 | 59376 | 55456860 | 137001391 | c) Bessemer-Roheisen | 1908 | 1907 | 422448 | 28861457 |
| | 1907 | 380 | 53989 | 52660597 | 127192622 | | | | | |
| Eisenerze | 1908 | 363 | 23695 | 4311593 | 39818388 | d) Thomas-Roheisen . . | 1908 | 1907 | 478011 | 34144558 |
| | 1907 | 420 | 25369 | 5077773 | 50691018 | | | | | |
| Nickelerze | 1908 | 2 | 193 | 8238 | 165948 | e) Stahleisen u. Spiegel-eisen*** | 1908 | 1907 | 4701555 | 279601451 |
| | 1907 | 4 | 157 | 7557 | 153537 | | | | | |
| Manganerze | 1908 | 10 | 378 | 67241 | 777508 | f) Puddel-roheisen (ohne Spiegel-eisen) . . | 1908 | 1907 | 585783 | 36212972 |
| | 1907 | 18 | 392 | 72442 | 822105 | | | | | |
| Schwefelkies | 1908 | 18 | 856 | 204992 | 1865401 | g) Bruch- u. Wasch-eisen . . . | 1908 | 1907 | 671855 | 43964909 |
| | 1907 | 17 | 751 | 184962 | 1590429 | | | | | |
| Roheisen . . | 1908 | 73 | 32041 | 7989260 | 511481940 | An Hoehöfen waren vorhanden im Betrieb | 1908 | 1907 | 17697 | 706567 |
| | 1907 | 76 | 32793 | 8626300 | 585631696 | | | | | |
| Darunter | | | | | | | | | | |
| a) Gießerei-Roheisen | 1908 | | | 1382375 | 92089151 | | | | 17546 | 701853 |
| | 1907 | | | 1517966 | 109996000 | | | | | |

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1475 bis 1476.

** „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate“, Jahrgang 1909, 1. Statistische Lieferung, S. 1 bis 28.

*** Einschließlich Ferromangan, Ferrosilizium usw.

† Haupt- und Nebenbetriebe.

Aus Fachvereinen.

American Electrochemical Society.*

(Fortsetzung und Schluß von Seite 1242.)

R. Turnbills Abhandlung gibt einen kurzen Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung, das Prinzip und die Vorzüge des

Héroultofens**,

sowie über den Strom- und den Elektrodenverbrauch und über die Haltbarkeit des Ofenmauerwerks.

Zum Einschmelzen und Fertigfrischen von einer Tonne Stahl werden in einem 5 t-Ofen bei kaltem Einsatz insgesamt 700 Kw-Std. gebraucht; in einem 15 t-Ofen würde der Stromverbrauch bedeutend geringer sein. Bei flüssigem Einsatz sind in einem 5 t-Ofen, bei Beschränkung der Arbeit auf die Rückkohlung, die Entschwefelung und die Desoxydation des Stahlbades, 140 bis 180 Kw-Std. erforderlich, während in einem 15 t-Ofen der Stromverbrauch voraussichtlich nur 100 Kw-Std. betragen würde.

Der Elektrodenverbrauch hängt von den Bedingungen ab, unter welchen der Ofen arbeitet. Bei kaltem Einsatz beträgt der Verbrauch 27 bis 29 kg f. d. t Stahl; bei flüssigem Einsatz würde man einen Verbrauch von nur 4,5 bis 6,8 kg f. d. t haben, einschließlich der Elektrodenstücke, die nicht aufgebraucht werden können.

* In dem Referat „Konstruktion und Betrieb des Girod-Ofens“ auf S. 1242 in der letzten Nummer muß es in Zeile 16 von unten heißen „erneuert“ statt „erwärmt“.

** „The Iron Age“ 1909, 13. Mai S. 1498.

Die Haltbarkeit des Mauerwerks hängt ganz von der Sorgfalt der Arbeitsweise ab; während manche Auskleidungen ein Jahr halten, müssen andere in drei Monaten ersetzt werden. Das Mauerwerk kann leicht nach jedem Abstich geflickt werden; am meisten leidet das Gewölbe, das gewöhnlich einmal im Monat erneuert werden muß; da ein Ersatzgewölbe bereit gehalten wird, kann die Auswechslung in einigen Stunden geschehen. Als Ausmauerungsmaterial für den Héroultofen hat sich guter Magnesit, gemischt mit basischer Schlacke und Teer als Bindemittel, am besten bewährt; gebrannter Dolomit kann ebenfalls mit gutem Erfolg verwendet werden.

Die United States Steel Corporation läßt zurzeit auf den Süd-Werken der Illinois Steel Company in Chicago und auf den Werken der American Steel & Wire Company in Worcester je einen 15 t-Héroultofen zur Herstellung von Schienen- und Konstruktionsmaterial errichten.* Bei der Illinois Steel Company wird das im Bessemerkonverter vorgeblasene Metall im elektrischen Ofen fertiggefrischt, wobei eine Oxydationsschlacke zur Entfernung des Phosphors und eine Desoxydationsschlacke zur Entfernung des Schwefels und der Gase benutzt werden.

Der Ofen ist ein Drehstromofen, der den Strom von drei Transformatoren von je 750 Kw erhält. Man hofft täglich 16 Chargen machen oder rd. 240 t Stahl herstellen zu können. Die drei Elektroden des Ofens sind die größten, die bis jetzt in einem festen Block hergestellt wurden; sie haben 600 mm Durchmesser bei 3 m Länge und wiegen rd. 1450 kg.

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 367.

Auf Anfrage bezüglich der größtmöglichen Ofeneinheit sagte Turnbull, daß er die Absicht habe, Ofen bis zu 30 t Fassungsvermögen zu bauen. Der Erfolg hänge jedoch von der Arbeit ab, die im Ofen geleistet werden soll, d. h. ob eine oder zwei Schlacken benutzt werden sollen. Wird mit einer Schlacke gearbeitet, so kann man den Bau eines 30 t-Ofens ohne Zögern als möglich bezeichnen. Sollen jedoch zwei Schlacken benutzt werden, so stellt infolge der Schwierigkeiten, die das Abziehen der ersten Schlacke verursacht, der 15 t-Ofen annähernd die Grenze dar; jedenfalls soll die Arbeit schneller als in einem 30 t-Ofen vor sich gehen. —

Die Besprechung der Abhandlungen von Stassano, Keller, Girod und Turnbull wurde eröffnet durch Dr. John A. Mathews, der über

Elektrische Stahlprozesse berichtete.

Die Notwendigkeit, durch eingehende Untersuchungen festzustellen, inwiefern bei der Herstellung von Elektrostahl der Einfluß einer neutralen oder reduzierenden Ofenatmosphäre für das Freisein von Oxyden und Gaseinschlüssen des Endproduktes zur Geltung kommt, wird vom Redner stark betont, derselbe regt dann an, diese Versuche unter Mitwirkung verschiedener Werke sowie der Electrochemical Society in den Betrieben selbst auszuführen.

Die weiteren Ausführungen des Redners über die Entwicklung des elektrischen Ofens sowie über die bei Auswahl eines Ofensystems zu berücksichtigenden Gesichtspunkte und die Notwendigkeit, den örtlichen Verhältnissen gebührend Rechnung zu tragen, bieten nichts Neues.

Dr. Richards machte dann einige Angaben über das Desoxydationsverfahren von Girod. Letzterer benutzt zur Desoxydation kein metallisches Aluminium, sondern Legierungen von z. B. 20% Mn, 20% Si und 12% Al; eine andere Legierung enthält 40 bis 60% Si und 20 bis 30% Al. Silizium wird vorzugsweise in Form von 50 bis 90%igem Ferrosilizium zugesetzt. Zur Herstellung von Siliziumstahl benutzt man 25 bis 30%iges Ferrosilizium.

Girod hat ferner festgestellt, daß der im elektrischen Ofen fertigbehandelte vom Konverter oder Martinofen stammende flüssige Stahl nicht von so guter Qualität ist, wie der direkt aus kaltem Einsatz im elektrischen Ofen hergestellte Stahl. Bei gleicher chemischer Zusammensetzung sind die physikalischen Eigenschaften verschieden. Eine genaue Erklärung dieser Erscheinung kann Girod nicht geben; er ist der Ansicht, daß der Stahl im Konverter oder Martinofen gewisse Mengen von Sauerstoff und Stickstoff aufnimmt, die im elektrischen Ofen nicht leicht entfernt werden können. Girod zieht es daher vor, Werkzeugstähle aus kaltem Einsatz im elektrischen Ofen herzustellen; dies ist zwar kostspieliger, aber man erzielt bessere Resultate.

Richards wies ferner den Einwurf von Turnbull, daß rascher gekühlte Herd-Polstücke zu Störungen Anlaß geben würden, zurück. —

Die Nachmittagsitzung wurde eröffnet durch eine Rede von Louis Gimpson, der die besonderen Verhältnisse Kanadas in bezug auf die elektrische Eisen- und Stahlindustrie erörterte. Darauf beschäftigte die Versammlung sich mit vier von Gin vorgelegten Abhandlungen, die folgende Überschriften trugen:

Silico-Vanadium, Vanadium, Ferro-Legierungen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt

elektrische Oefen mit automatischer Rotation des Ofeninhaltes.

In der letzteren Arbeit macht Gin Angaben über ein Verfahren zur Erzeugung einer automatischen Rotation

des Ofeninhalts. Dasselbe wird beschrieben in Anwendung auf einen Induktionsofen, einen Elektrodenofen und einen kombinierten Induktions- und Elektrodenofen. Die Oefen von Gin bestehen aus zwei oder mehreren zur Aufnahme des Stahles dienenden Behältern, die durch entsprechend geneigte Kanäle miteinander verbunden sind.

Die folgende Arbeit von Dr. F. A. Kjellin behandelte die

elektrischen Oefen von Kjellin und Röchling-Rodenhauser

mit Angaben über die Kosten des Nachraffinierens von Thomasflußeisen in Völklingen. Der Einzelheiten wegen verweisen wir auf die bereits früher in unserer Zeitschrift erschienenen Abhandlungen.*

Sodann beschäftigte sich Carl Horing in seiner Abhandlung mit

der Arbeitsgrenze in elektrischen Oefen infolge des „Pinch“-Phänomens.

Dieselbe behandelt eine mißliche Erscheinung, infolge deren über eine bestimmte Grenze hinaus die Stromstärke und daher die Temperatur in einer gewissen Klasse von elektrischen Oefen nicht erhöht werden kann.

Eine der interessantesten Abhandlungen der Sitzung war diejenige von F. A. G. Fitz Gerald über

die Anwendung des Lash-Prozesses** im elektrischen Ofen

auf Grund der vom Verfasser und Nic. Bonnie angestellten Untersuchungen.*** Um einen allgemeinen Überblick über den Prozeß zu gewinnen und Vergleiche anstellen zu können, wird eine Reihe von Zahlentafeln gegeben, die für eine Erzeugung von 100 t Stahlblöcken nach verschiedenen Verfahren aufgestellt sind. Die für den Lashprozeß gegebenen Zahlen wurden im Betriebe gewonnen. In jedem Falle wird der Metallverlust auf annähernd 5% angenommen. Die beim Lashprozeß benutzte Mischung enthält Gußeisenspäno oder granuliertes Roheisen, Erz, Koks und Kalk. In einigen Fällen wurden Sägemehl und Teer zugegeben, ersteres um die Mischung porös zu machen und ein leichtes Entweichen der Gase zu ermöglichen, letzterer als Bindemittel, wenn ein Brikettieren der Mischung erwünscht schien. Doch können zum Vergleich das Sägemehl und der Teer weggelassen werden; ebenso kann der Kalk außer Betracht bleiben, da in allen Prozessen kein großer Unterschied im Kalkverbrauch besteht. Die wichtigen Bestandteile der Mischung sind dann Roheisen, Erz und Koks; alle Bestandteile müssen fein verteilt sein.

In den angeführten Zahlentafeln ist angenommen, daß Roheisen 95%, Schrott 100% und Erz 65% metallisches Eisen enthalten. Folgende Zahlentafel 1 gibt die Lash-Mischung nach prozentualer Zusammensetzung und ihrem Eisengehalt an.

Zahlentafel 1.

| Rohmaterialien | % | % Eisen in der Mischung |
|-----------------------|-----|-------------------------|
| Granuliertes Roheisen | 23 | 21,9 |
| Erz | 60 | 39,0 |
| Koks | 11 | — |
| Kalk | 6 | — |
| Insgesamt | 100 | 60,9 |

Zum Zweck des Vergleichs sind die für die verschiedenen Verfahren angegebenen Zahlenwerte in folgender Tafel zusammengestellt:

* Vergl. u. a. „Stahl und Eisen“ 1907 S. 1605, 1908 S. 1161 und 1202, 1909 S. 795.

** „Stahl und Eisen“ 1908 S. 443.

*** „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1888.

Zahlentafel 2.

Vergleich der verschiedenen Verfahren zur Erzeugung von 100 t-Stahlböcken.

| Rohmaterialien | im | im | im | im |
|----------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Martinofen aus Schrott u. Roheisen | Martinofen aus Roheisen und Erz | Martinofen nach dem Lash-Prozeß | Elektrischen Ofen nach dem Lash-Prozeß |
| | t | t | t | t |
| Roheisen | 50 | 94 | 60,1 | 40,7 |
| Schrott | 57 | — | — | — |
| Erz . . . | 2 | 26 | 75,2 | 103,0 |
| Koks . . | — | — | 13,4 | 19,5 |

Soweit der Martinofen in Betracht kommt, erscheint es klar, daß nach dem Lashprozesse nicht mehr erwartet werden kann, als das, was in den vorgelegten Zahlentafeln angegeben wurde. Es ist möglich, daß eine weitere Verringerung der Roheisenmenge erreicht werden kann. Die Versuche mit dem elektrischen Ofen hingegen sind nicht so weit geführt worden, und es ist deshalb wahrscheinlich, daß bessere Ergebnisse als die angegebenen erzielt werden können. So könnte man z. B. den in der Mischung benutzten Prozentgehalt an granuliertem Roheisen verringern. Diese Möglichkeit regt die interessante Frage an: Warum überhaupt Roheisen verwenden? Ist es nicht möglich, im elektrischen Ofen eine Charge, bestehend aus Erz, Kohlenstoff und Zuschlägen zu verwenden? Stassano hat diese letztere Frage bejahend beantwortet und gezeigt, daß in seinem Ofen aus einer Mischung von Erz, Kohlenstoff und Zuschlägen, bei sorgfältiger Berücksichtigung der Mengenverhältnisse, Stahl von der gewünschten Qualität erzeugt werden kann. Zur Beantwortung der ersten Frage muß daran erinnert werden, daß die Versuche von Lash zeigten, daß bei der Benutzung von Mischungen mit verschiedenen Prozentgehalten an Gußeisenbohrspänen die Mischung, welche sehr wenig oder kein metallisches Eisen enthielt, nicht in befriedigender Weise reagierte. Dieses Ergebnis führte zum großen Teil zur Entwicklung des Prozesses in seiner gegenwärtigen Form. Die Gegenwart von Roheisen in inniger Verbindung mit der Mischung von Erz und Kohlenstoff befördert in besonderer Weise die Reaktion zwischen diesen Bestandteilen der Charge. Robert Turnbull hat Versuche im elektrischen Ofen ausgeführt, um die Reaktion der Lash-Mischung und die einer Charge, welche kein granuliertes Eisen enthielt, zu vergleichen. Die erzielten Ergebnisse bestätigten die Wichtigkeit des Roheisenbestandes, denn es war nicht allein der Kraftverbrauch außerordentlich hoch, wenn kein metallisches Eisen verwendet wurde, sondern die Mischung kochte und schäumte in sehr störender Weise, statt ruhig niederzuschmelzen, was ein charakteristisches Merkmal der Lash-Mischung ist. Wurde kein Roheisen benutzt, so war außerdem der Elektrodenverbrauch in einem Ofen, in dem die Erhitzung durch den Lichtbogen zwischen Charge und Elektroden geschieht, viel größer als bei Anwendung des Lashprozesses. Die Frage, warum Roheisen überhaupt benutzt wird, kann daher dahin beantwortet werden, daß die Gegenwart von Roheisen die für die Erzeugung einer Gewichtseinheit von Metall aus dem Erz erforderliche Energiemenge verringert, und daß sie, da der Reaktionsvorgang ruhiger und schneller verläuft, die anderen mit der Arbeitsweise des Elektrostabofens verbundenen Ausgaben vermindert.

Remo Catani, Elektrometallurge der Società Elba in Portoferraio, Elba (Italien), legte eine Abhandlung über große elektrische Ofen in der Elektrometallurgie des Eisens und Stahles

vor, in welcher er Betrachtungen anstellt über die Möglichkeit der Errichtung von großen elektrischen Ofen. Den sehr großen elektrischen Kräften, die

mittels Dampf- oder Wasserturbinen usw. erzeugt werden, würden viel größere Ofen als die bis jetzt gebauten entsprechen. Nach Catani muß der elektrische Ofen, wenn er in Wettbewerb mit anderen Ofen für die Eisen- und Stahlerzeugung treten will, ein großes Fassungsvermögen bei hohem Ausbringen haben.

Henry D. Hibbard hatte

die gegenwärtige Bedeutung des Elektrostahls als Konstruktionsmaterial

zum Gegenstand seiner Abhandlung gewählt.

Im gegenwärtigen Augenblicke, wo die Herstellung von Elektrostahl anfängt wirtschaftliche Bedeutung zu erlangen, erscheint seine weitere Entwicklung durch den Uebereifer seiner Freunde gefährdet, die sich mehr von der jungen Industrie versprechen, als zu erwarten ist. Es dürfte daher angebracht sein, vom gegenwärtigen Stande der Eisenindustrie ausgehend zu erwägen, inwiefern durch das elektrische Stahlschmelzen Verbesserungen erzielt werden können.

Das elektrische Stahlschmelzen ermöglicht es, eine größere Menge Stahl eine beliebige Zeit hindurch in einer nichtoxydierenden Atmosphäre oder bei beschränktem und regulierbarem Sauerstoffzutritte zu schmelzen oder im Schmelzflusse zu erhalten. Der hierbei erzielte Gewinn kommt mehr in der Qualitätsverbesserung als in einer Verminderung der Herstellungskosten zum Ausdruck.

Das Maß der Verfeinerung, das dem Stahl durch die Ausscheidung der Oxyde von Eisen, Mangan, Silizium usw. verliehen wird, kann leider durch Zahlen nicht ausgedrückt werden, weil wir keine Methoden besitzen, um deren Gehalt quantitativ festzustellen. Das physikalische Verhalten des Stahles beeinflussen die Oxyde dadurch ungünstig, daß sie die Korrosion und namentlich Rotbruch befördern.

Im Nachfolgenden kommt der Vortragende auf die Untersuchungen zu sprechen, die zurzeit im Arsenal von Watertown an Schienenblöcken angestellt werden, diese erstrecken sich namentlich auf die Schlacken- und andere Einschlüsse, wie sie in Martin- oder Bessemerstahl in mehr oder minder beträchtlichem Maße auftreten und stellen teils Mangansulfür, teils die obenerwähnten Oxydationsprodukte dar. Aus der Tatsache, daß bei den in Watertown untersuchten Blöcken das Metall in der Blockmitte etwa 15 Minuten länger flüssig geblieben war, als an der Oberfläche, und hier weniger Verunreinigungen aufwies, schließt der Vortragende, daß bei längerem Flüssigbleiben diese teilweise zur Ausscheidung gelangen, und daß bei vorsichtigem Umrühren des Stahles vor der Erstarrung das Zusammenballen der kleinen Teilchen und ihr Aufsteigen an die Oberfläche begünstigt wird. In ähnlicher Weise werden im elektrischen Ofen die Verunreinigungen entfernt, oder sie werden unter Einwirkung der hohen Temperatur reduziert.

Die Ausführungen des Vortragenden gipfeln in der Behauptung, daß es wie im Elektrostahlöfen auch im Martinofen möglich sei, durch entsprechend längere und geeignete Behandlung des Metallbades und der Schlacke die Oxyde zur Ausscheidung zu bringen und ein dem Elektrostahl ähnliches Material zu erzeugen.

Man hat es beim basischen Martinofen in der Hand, den Phosphorgehalt auf 0,01 bis 0,02% herunterzubringen, solche geringen Mengen können aber durchaus unschädlich und ihre Entfernung im Elektrostahlöfen als zwecklos angesehen werden.

In bezug auf den Schwefel kommt der Vortragende zu denselben Schlußfolgerungen: daß er in kleinen Mengen unschädlich ist, und der Entschwefelung im Elektrostahlöfen, so erfolgreich sie sich auch durchführen läßt, keine industrielle Bedeutung zugeschrieben werden kann.

Man spreche noch von weiteren Vorzügen des elektrischen Ofens, von gewissen günstigen, den elek-

trolytischen Vorgängen ähnlichen Einwirkungen. Ob dieselben ihre Berechtigung haben oder nicht, bleibe dahingestellt. Vorläufig handelt es sich darum, die Frage zu beantworten, ob der Elektrostahl in seinen Eigenschaften dem durch die anderen Verfahren, bei denselben oder niedrigeren Herstellungskosten erzeugten Stahl überlegen ist, bevor der Elektrostahl-ofen für die Erzeugung von Konstruktionsmaterial in Betracht kommt.

Zum Schlusse wird darauf hingewiesen, daß die deutsche Eisenbahnverwaltung für Elektrostahlschienen einen Ueberpreis von etwa 17 *M* f. d. t bezahlt und, da zurzeit eine längere Betriebsdauer dieser Schienen noch nicht erwiesen sei, dieser Ueberpreis keine Vergütung für eine erwiesenermaßen bessere Qualität, sondern wohl eine staatliche Unterstützung für die Förderung der Elektrostahlindustrie bedeute. —

In der an die obigen Arbeiten anschließenden Besprechung wurde nichts wesentlich Neues vorgebracht. Auf den von Hibbard ausgesprochenen Zweifel, ob die Nachbehandlung des Stahles im elektrischen Ofen die Kosten wert sei, erwiderte Richards, daß die beste Antwort das Bestehen von etwa 80* in regelmäßigem industriellem Betrieb befindlichen elektrischen Oefen sei.

Die Arbeiten, die sich unmittelbar mit Eisen und Stahl beschäftigten, wurden zum Abschluß gebracht durch einen Beitrag von Anthony Victorin, in welchem die Herstellungskosten von Stahlgußstücken durch die verschiedenen im Martinofen, im Klein-konverter und im elektrischen Ofen benutzten Verfahren einer Besprechung unterzogen werden. Wir müssen es uns versagen, auf die hier nur kurz erwähnten Arbeiten näher einzugehen; es sei dieserhalb auf die genauen Sitzungsberichte hingewiesen. —

Die 15. Hauptversammlung der American Electrochemical Society war die glänzendste seit dem sieben-jährigen Bestehen der jungen rührigen Gesellschaft und bedeutet einen großen Erfolg in jeder Hinsicht. Die Arbeiten über die Elektrometallurgie des Eisens und des Stahles sowie auch das übrige Programm boten viel Anziehendes, so daß die Versammlung sich eines zahlreichen Besuches in allen Sitzungen zu erfreuen hatte.

Die elektrische Roheisenerzeugung hat in größerem Maßstabe Eingang in Schweden und in Kalifornien gefunden. Die benutzten Oefen sind längere Zeit in kontinuierlichem Betriebe gewesen und ein Vergleich der beiden Ofenkonstruktionen ist nicht ohne Interesse. Beide Oefen stellen eine Kombination des Hochofens und des elektrischen Ofens dar; sie bestehen aus einem hohen Schacht, der über einem großen Schmelzraum steht, in den die Elektroden hineinragen. Beide Oefen verwenden Düsen, jedoch zu verschiedenen Zwecken. In dem schwedischen Ofen werden die aus der Gicht entweichenden Verbrennungsprodukte wieder in den Schmelzraum eingeblasen, um das Gewölbe des Schmelzraumes über den Elektroden zu kühlen. In dem kalifornischen Ofen wird Luft in den Schacht eingeblasen, um das Kohlenoxyd zu Kohlensäure zu verbrennen und die Beschickung vorzuwärmen. Die von Richards vorgeschlagene Kombination des Hochofens und des elektrischen Ofens durch Einführung elektrischer Hitze in die Düsen zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes ist ebenfalls von Interesse.

Die Arbeiten über elektrische Stahlerzeugung waren von größerer, praktischer Bedeutung und begünstigten daher allgemeinem Interesse. Da alle Stahl-ofentypen in einer oder mehreren Arbeiten behandelt wurden, so bot das Programm eine sehr gute Uebersicht über den gegenwärtigen Stand dieser neuen und schnell wachsenden Industrie. Das große Interesse, das die Eisen- und Stahlindustrie an der Elektrostahl-

darstellung nimmt, wurde bezeugt durch den zahlreichen Besuch der Versammlung und die Anwesenheit von einem oder mehreren Vertretern eines jeden bedeutenden Stahlkonzerns. Es ist daher erstaunlich, daß im Anschluß an die Vorträge, abgesehen von einigen kurzen Bemerkungen, keine wirkliche Diskussion stattfand, besonders auch in Anbetracht der großen, zwischen den Vertretern der einzelnen Ofensystemen bestehenden Konkurrenz.

Hibbard entwickelte in seiner Arbeit neben richtigen auch irrige Ansichten. Er verneint zwar nicht, daß man im elektrischen Ofen manches erreichen kann, aber er zweifelt, ob die Kosten der Nachbehandlung des Stahles des Preises wert sind. Die Herstellung der Elektrostahlschienen ist noch nicht alt genug, um einen bestimmten Schluß ziehen zu können. Die beste Antwort auf die kritischen Bemerkungen von Hibbard ist die Tatsache, daß sich zahlreiche Elektrostahlöfen in Betrieb befinden und fortwährend neue Oefen gebaut werden.

Bei der Einschätzung der Bedeutung der Elektro-stahlerzeugung darf nicht übersehen werden, daß der Elektrostahl-ofen nicht andere bestehende Anlagen verdrängen, sondern zu ihrer Ergänzung dienen soll. Er scheint sogar bestimmt, das Verschwinden alter Anlagen zu verhindern, da er dem Konverter neue Lebensbedingungen verspricht. Die allgemeine Tendenz der letzten Jahre ging in Amerika dahin, den Konverterstahl aufzugeben und zum Martinstahl überzugehen. Die Nachbehandlung des flüssigen, aus dem Konverter stammenden Stahles im elektrischen Ofen wird jedoch allen Anforderungen genügen. Diese Tatsache sowie das unleugbare Stroben, Stahl von besserer Qualität für allgemeine Zwecke zu verlangen, sind von der größten Bedeutung zur Beantwortung der Frage, ob die Kosten des Elektrostahlfrischens des Preises wert sind.

Im Anschluß an die Sitzungen wurden an den verschiedenen Tagen elektrochemische und elektrometallurgische Anlagen besichtigt. Mit der Versammlung war auch eine kleine Ausstellung von Erzeugnissen des elektrischen Ofens verbunden.

F. Schroeder.

Verein zur Beförderung des Gewerbfließes.

Unter Hinweis auf unsere kürzlichen Mitteilungen* über ein

Preis Ausschreiben

möchten wir noch darauf aufmerksam machen, daß die Bewerber aufgefordert werden, sich bis zum 1. Januar 1910 beim Vorstande des Vereins zu melden. Nach den Bestimmungen des Vereins wird der Technische Ausschuss desselben über eine Auswahl unter den Bewerbern Beschluß fassen und den Bewerbern weitere Mitteilungen senden. Der Ausschuss hat außerdem das Recht, ihm geeignet erscheinende Personen besonders zur Bewerbung aufzufordern. Die vorgeschlagenen Bewerber haben alsdann eine ausführliche Disposition einzureichen und den Zeitpunkt der beabsichtigten Fertigstellung der Arbeit anzugeben. Im übrigen behält sich der Vorstand die endgültige Auswahl des Bewerbers ohne Angabe von Gründen vor. Das ausgesetzte Honorar wird ausbezahlt, wenn die Arbeit rechtzeitig eingeht und den Ansprüchen des Technischen Ausschusses genügt. Die Arbeit wird durch Zahlung des Honorars Eigentum des Vereins.

XIII. Internationale Wanderversammlung der Bohringenieur und Bohrtechniker.

Die Versammlung findet in den Tagen vom 15. bis 27. August 1909 in Halle zugleich mit der XV. ordentlichen Generalversammlung des Vereins der Bohrtechniker statt.

* „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1469.

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1085.

Umschau.

Das Kleingefüge des Portlandzementes.

Unter diesem Titel hat Dr. E. Stern eine Arbeit veröffentlicht,* auf deren Inhalt nachfolgende Ausführungen zurückkommen:

Die mikroskopische Untersuchung von Mineralien und Gesteinen wird seit geraumer Zeit in der Weise ausgeführt, daß man dünne Schläffe des Materials in durchfallendem polarisiertem Lichte betrachtet. Man ist hierdurch in der Lage, die Mineralien nebeneinander zu unterscheiden und auch deren innere Struktur, z. B. Zwillingsbildung der einzelnen Kristalle, falls solche vorliegen, deutlich festzustellen. Natürlich versagt diese Methode, wenn das zu untersuchende Material undurchsichtig ist, wie z. B. alle Metalle. Für solche Fälle hat man eine andere Art der mikroskopischen Untersuchung ausgearbeitet. Man schleift an dem zu untersuchenden Material eine spiegelnde Fläche an und ätzt diese durch Behandeln mit geeigneten Chemikalien, die gegebenenfalls die Gefügebestandteile verschieden stark angreifen und sie auf diese Weise im auffallenden Lichte reliefartig hervortreten lassen. Diese Methode hat für den Metallurgen eine außerordentliche Bedeutung gewonnen, da man durch sie mit großer Genauigkeit Schlüsse auf die Vorbehandlung und die Eigenschaften der Metalle und ihrer Legierungen ziehen kann.

In der Zementuntersuchung ist bisher nur die zuerst erwähnte Methode angewendet worden, da nichts einer Beobachtung in dünnen Schläffen entgegensteht. Le Chatelier und Törnebohm bereits konnten im Portlandzementklinker verschiedene wohlcharakterisierte Mineralien feststellen. Von diesen ist der Alit derjenige Bestandteil, der die hydraulischen Eigenschaften des Zementes bedingt. Dünnschläffe von abgebundenem Zement ließen deutlich erkennen, daß die Alitkörner durch das Wasser oberflächlich zersetzt worden waren, und daß diese Zersetzungsprodukte die Verwitterung der ganzen Masse herbeigeführt hatten. Trotz dieser Feststellung besitzt man auch heute noch nicht eine einwandfreie Erklärung für die Vorgänge während des Abbindens und Erhärtens des Zementes.

Angeregt durch die großen Erfolge, welche die zweite vorher erwähnte Untersuchungsart, die Beobachtung von angeätzten Schläffen im auffallenden Lichte, in der Metallurgie errungen hatte, versuchte Dr. E. Stern, diese Methode auch zur Zementforschung heranzuziehen. Es ist zunächst nicht recht einzusehen, warum er in diesem Falle auf die großen Vorteile, die gerade die Beobachtung im durchfallenden polarisierten Lichte bietet, ohne zwingende Gründe, wie sie für undurchsichtige Mineralien vorhanden sind, verzichtete. Er stellte fest, daß das Kleingefüge aller Portlandzemente ein stets ähnliches typisches Bild ergibt und daß im erhärteten Zement ein schwer ätzbarer Bestandteil, der Alit, sich allmählich in einen leichter ätzbaren umwandelt. Diese Umwandlung ist nichts Neues, da man sie bedeutend genauer und deutlicher bei der Beobachtung in Dünnschläffen schon lange festgestellt hat. Recht bemerkenswert ist nur, daß nach dem Sternschen Ätzverfahren die Alitkörner eine deutlich sechsseitige Kristallform zeigen, obwohl doch der Klinker, der in der Hauptsache aus ihnen zusammengesetzt ist, einen äußerst intensiven Mahlprozeß durchgemacht hat.

Dr. Stern hat seine Untersuchungen auch auf Eisen-Portlandzement ausgedehnt und gefunden, daß

man den Zusatz an Hochofenschlacke durch eine Ätzung mit Flußsäure qualitativ feststellen kann, vorausgesetzt daß die Hydratation der Schlacke noch nicht zu weit fortgeschritten ist. Um im Eisen-Portlandzement die wassergekörnte, also vorwiegend glasig erstarrte Hochofenschlacke qualitativ nachzuweisen, ist es aber wirklich nicht nötig, das recht komplizierte Sternsche Verfahren anzuwenden. In den weitaus meisten Fällen genügt hierzu schon, den Rückstand des Zementes auf dem 5000-Maschensieb im Polarisationsmikroskop zu betrachten. Man kann dann sehr deutlich die scharfkantigen, nicht polarisierenden Schlackensplitter von den stark polarisierenden oder undurchsichtigen Klinkerteilchen unterscheiden. Zweifellos ist man ferner durch die Schwebanalyse imstande, das Vorhandensein von Hochofenschlacke im Portlandzement qualitativ festzustellen. Nach beiden Methoden läßt sich schnell und sicher arbeiten. Auch in Dünnschläffen von abgebundenen Zementen sind die oberflächlich hydratisierten glasigen Schlackenteile sehr deutlich erkennbar.

Nun glaubt Dr. Stern ferner, daß man nach seiner Untersuchungsart auch auf die Menge der zugesetzten Schlacke bestimmte Schlüsse ziehen können, wenn man die Schläffe mit solchen mit bekanntem Schlackengehalt vergleicht. Die von ihm angeführten Versuche über diesen Punkt berechtigen allerdings keineswegs zu diesen Hoffnungen. Ein Erfolg in dieser Richtung erscheint auch völlig ausgeschlossen. Zunächst kann ein Verfahren, das auf einer bloßen Schätzung nach dem Augenmaß beruht, niemals zu genauen Ergebnissen führen. Ferner müßten zu den Vergleichspräparaten stets Schlacken von der gleichen chemischen Zusammensetzung, von gleicher physikalischer Beschaffenheit und von der gleichen Mahlfeinheit benutzt werden, da jeder dieser drei Punkte von großem Einfluß auf die Hydratationsfähigkeit und Geschwindigkeit der Schlacken ist. Diese Bedingungen sind aber unmöglich zu erfüllen. Es ist also nicht anzunehmen, daß auf diesem Wege das lang ersehnte Ziel, die quantitative Bestimmung des Schlackengehaltes im Zemente bis auf eine Genauigkeit von 1 bis 2%, erreicht werden wird.

Die Sternschen Untersuchungen haben somit keine neuen Tatsachen zutage gefördert. Auch kann man bei ihnen nicht von einer Verbesserung oder Vereinfachung gegenüber den schon vorhandenen Untersuchungsmethoden sprechen. — Dr. W. Muth.

Gießhallenkran für Hochöfen mit Schlagwerk und Lasthebomagnet.

Das Räumen der Hochofengießbetten wird zurzeit im allgemeinen in der Weise vorgenommen, daß entweder die Massen mit Handhämmern im Gießbett von einander getrennt werden und dann in bereitstehende Waggonen geladen werden, oder daß mit einem Kran die zusammenhängenden Massen nach dem Masselbrecher geschafft, dort gebrochen und weiter durch andere Hilfsmittel verladen werden. Beide Verfahren sind zeitraubend und erfordern eine größere Anzahl von menschlichen Hilfskräften, von deren Leistungsfähigkeit einerseits die Räumungskosten und ferner die Aufeinanderfolge der Abstiche abhängig ist. Die außerordentliche Leistungsfähigkeit der neuen, von der Aktiengesellschaft Lauchhammer in Lauchhammer gebauten Lasthebomagneten hatte die Ausführung einer eigenartigen Krananlage für ein bedeutendes lothringisches Hochofenwerk zur Folge, die wegen ihrer Zweckmäßigkeit und wirtschaftlichen Vorteile als vorbildlich für ähnliche Anlagen zu bezeichnen ist.

* „Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde West“ 1909 Heft 1 S. 7; vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1542.

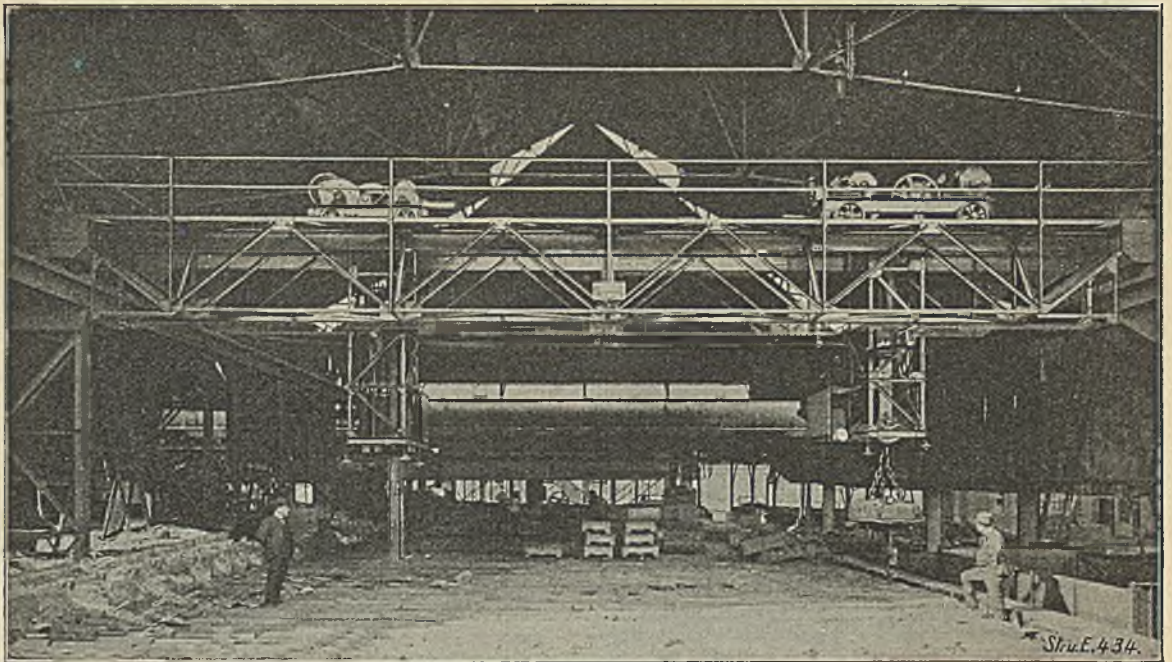


Abbildung 1. Gießhallenkran mit Schlagwerk und Lasthebemagnet.

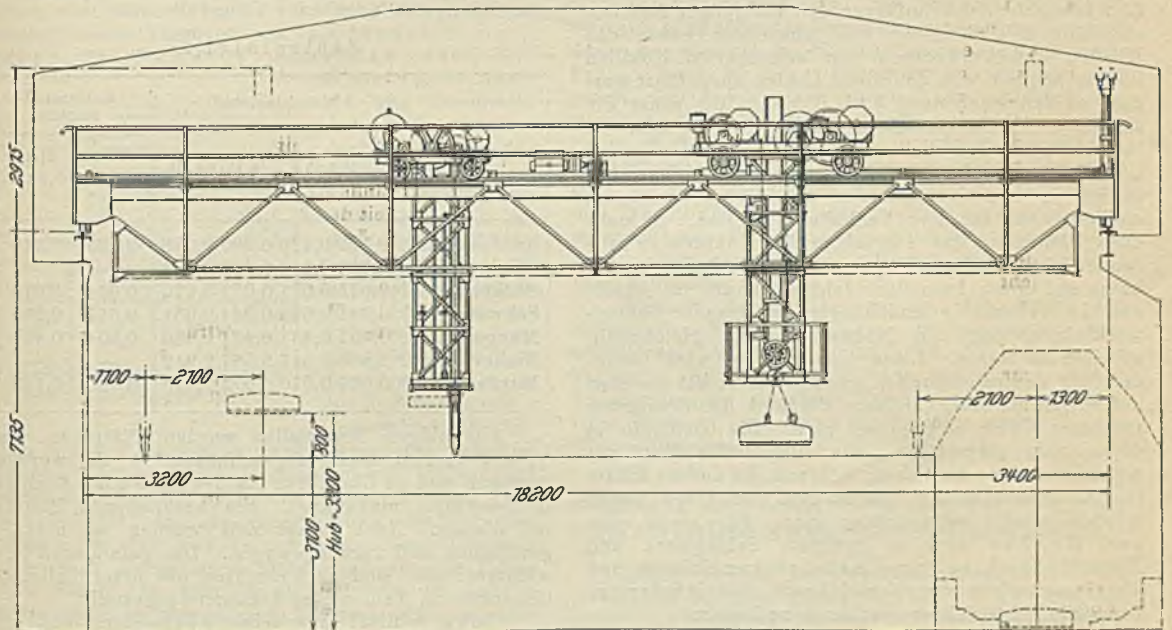


Abbildung 2 Gießhallenkran.

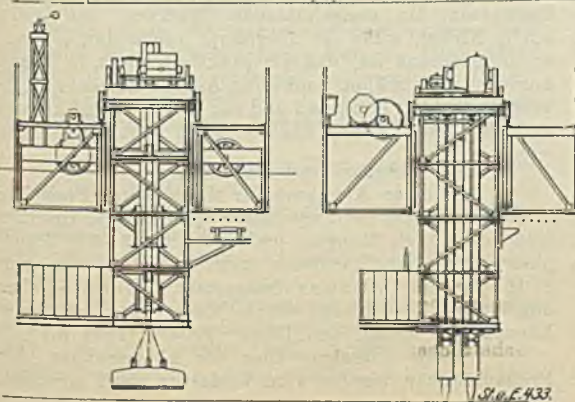


Abbildung 1 zeigt eine photographische Aufnahme dieser Krananlage, während in Abbildung 2 die Gesamtanordnung des Gießbettes mit Laufkran und Verladegleis schematisch dargestellt ist. Letzteres ist so angebracht, daß die Masseln ohne wesentliche Hebearbeit in den Waggon geworfen werden können. Auf dem Kran sind zwei Laufkatzen mit gesonderten Führerständen angeordnet, von denen die eine nach dem Ofen zu gelegene, mit doppeltem Schlagwerk ausgerüstet ist, während die zweite Katze mit einem Lasthebemagnet, System Lauchhammer, versehen ist.

Der Arbeitsvorgang ist folgender: Der auf der erstgenannten Katze befindliche Führer fährt mit dem Doppelschlagwerk über den Masselstrang entlang, abwechselnd die kombinierten Hebel für das Schlag-

werk und die Katzenfahrbewegung betätigend. Auf diese Weise worden gleichzeitig zwei Masselstränge in kürzester Zeit zerschlagen, und zwar in Längen, die vorher genau bestimmt werden können. Während die Schlagwerkskatze in gemäßigter Geschwindigkeit fortlaufend nach dem Ofen zu arbeitet, beginnt nach den ersten Schlägen die zweite Katze unter besonderer Führerleitung das Abräumen des Gießbettes und das Verladen der Masseln. Der Lashobemagnet hängt an einem starren, in Rollen geführten Gestänge, er wird bis auf einige Zentimeter über die Masseln gesenkt und dann elektrisch erregt. Die Masseln springen mit großer Energie aus den Kokillen und werden durch die Kraftlinien festgehalten. Der Magnet wird nun etwas angehoben und die Katze fährt mit sehr großer Geschwindigkeit über den Waggon, wo der Magnet vom Netz abgeschaltet wird und die Masseln fallen läßt. Im Gegensatz zur Schlagwerkskatze macht also die Magnetkatze eine Pendelbewegung mit sehr hoher Geschwindigkeit, so daß beide Katzen bei ihrer Arbeit sich gegenseitig nicht stören. Die Kranfahrbewegung wird vom Führer der Magnetkatze gesteuert und hat bei der sehr geschickt getroffenen Anlage des Verladegleises nur nebensächliche Bedeutung.

Schon gleich nach Inbetriebnahme des Kranes wurde eine wesentliche Betriebsersparnis erzielt, obwohl die Kranführer noch nicht besonders eingefahren waren, und die Anordnung der Kokillen dem neuen Transportmittel noch nicht vollständig angepaßt war. Zum Schlagen und Verladen eines Abstiches von etwa 35 t brauchte ein Kranführer und ein junger Arbeiter ungefähr 2 1/2 Stunden; das Abspritzen sowie das Richten und Auswechseln der schadhaften Kokillen konnte bequem von denselben Leuten ausgeführt werden, so daß wenigstens 4 bis 5 Mann, die sonst die schwerste Arbeit verrichten mußten, frei wurden. Es läßt sich mit Sicherheit annehmen, daß nach einiger Übung das Schlagen und Transportieren eines Abstiches in 1 1/2 bis 2 Stunden erledigt werden kann, und ein Kran für drei Ofenhallen ausreicht. In manchen Fällen, wo das Ausrichten der Kokillen zu zeitraubend ist, wird es sich empfehlen, die Schlagwerkskatze auf einen besonders leichten Kran zu setzen, und so vollständig unabhängig voneinander Schlagwerkseinrichtung und Magnetverladung gleichzeitig arbeiten zu lassen. Diese Konstruktion wird besonders für Zentralgießhallen geeignet sein, bei welchen auf verhältnismäßig kleinem Gießbett die Erzeugung mehrerer Oefen abgesehen wird. Die Gießhalle ist doppelseitig eingerichtet; die eine Hälfte dient zur Aufnahme eines Abstiches, während die andere Hälfte in der Zwischenzeit geräumt und für einen neuen Abstich wieder vorgerichtet wird. Für einen oder zwei Hochöfen wird es genügen, Schlagwerk und Magnethubwerk auf einer Katze zu kombinieren und die Gesamtarbeit des Zerschlagens und Abräumens von einem Krauführer ausführen zu lassen.

Sprödigkeit von Bandstahl.*

Im Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde West wurde von E. Heyn und O. Bauer ein Stück vernickelten Bandstahls untersucht, das im Einlieferungszustand einen hohen Grad von Sprödigkeit aufwies; man glaubte, „daß der Stahl durch die Säurewirkung des Vernicklungsprozesses verdorben war“. Die angestellten Hin- und Her-Biegeproben mit dem Material im Zustand der Einlieferung sowie nach dem Anlassen bei verschiedenen Wärmegraden ergaben, daß mit steigender Anlaßhitze von 250° C an bis 750° C eine Steigerung der Biegungsfähigkeit

eintrat. Die hohe Sprödigkeit des Materials war also nicht eine demselben als solchem zukommende Eigenschaft, sondern war durch irgendeine Behandlung, die das Material durchgemacht hatte, bedingt. Wäre die Säurewirkung des Vernicklungsprozesses die Ursache gewesen, dann hätte durch Anlassen bis 200° C eine wesentliche Herabminderung der Sprödigkeit eintreten müssen, was jedoch nicht der Fall war. Die mikroskopische Untersuchung eines mit alkoholischer Salzsäure geätzten Schliffes ergab ein Gefüge aus schwach gelblich gefärbtem Martensit. Es mußte also ein Abschrecken des Materials von einem oberhalb 700° C liegenden Wärmegrad stattgefunden haben.

Rosten von Eisen und Stahl.

Edward Crowe veröffentlicht in den „Proceedings of the Cleveland Institution of Engineers“* einen Beitrag zur Rostfrage, betitelt „Korrosion von Eisen und Stahl“, aus dem hier das Wichtigste mitgeteilt werden soll.

In englischen Fachkreisen wird vielfach angenommen, daß Aluminium, Mangan, Antimon und Arsen in Legierung mit Eisen den Rostangriff durch Wasser und wässrige Salzlösungen beschleunigen, während Nickel, Kobalt, Zinn, Kupfer, Chrom und Phosphor in Legierung mit Eisen die Rostneigung vermindern.** Crowe versucht nun festzustellen, ob diese Annahme für Nickelstahl mit etwa 3,5% Nickel zutrifft. Er verwendete für seine Rostversuche vier verschiedene Nickelstahlbleche und zwei nickelfreie kohlenstoffarme Bleche. Die Analysen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

| | Nickelstahlblech | | | | Kohlenstoffmaterial | |
|------------------|------------------|-------|-------|-------|---------------------|-----------------|
| | C. D | F. F. | G. H. | A. B. | Bleche K.L.M.N. | Bleche O.P.Q.R. |
| | % | % | % | % | % | % |
| Kohlenstoff. . . | 0,420 | 0,420 | 0,380 | 0,373 | 0,165 | 0,140 |
| Silizium . . . | 0,112 | 0,112 | 0,103 | 0,101 | — | — |
| Phosphor . . . | 0,075 | 0,071 | 0,072 | 0,070 | 0,054 | 0,070 |
| Schwefel . . . | 0,041 | 0,044 | 0,044 | 0,051 | 0,057 | 0,045 |
| Mangan . . . | 0,431 | 0,431 | 0,431 | 0,430 | 0,504 | 0,431 |
| Nickel . . . | 3,566 | 3,547 | 3,587 | 2,912 | — | — |
| Kupfer . . . | 0,077 | 0,070 | 0,073 | 0,075 | 0,083 | 0,143 |

Aus obigen Materialien wurden Plättchen von 1/2 und 3/8 Zoll Dicke abgeschritten.*** Sie wurden gewogen und an Glashaken an der Seite eines Schiffes in Seewasser eingehängt. Sie verblieben 5 Monate im Wasser. Nach dieser Zeit wurden sie herausgenommen und zurückgewogen. Die gefundenen Gewichtsverluste sind in Prozenten des ursprünglichen Gewichtes in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Crowe schließt aus seinen Versuchen, daß im Seewasser die rostschützende Wirkung von etwa 3,5% Nickel, wenn sie überhaupt vorhanden ist, nur so unbedeutend ist, daß sie praktisch nicht in Frage kommt. Er erwähnt noch eine Anzahl weiterer Rostversuche von J. E. Stead und von Diegel und kommt endlich zum Schluß, daß es nach dem derzeitigen

* 1909, Februar- und Märzheft.

** Daß diese Annahme für Mangan und Phosphor in gewöhnlichem Leitungswasser innerhalb der Grenzen 0,46 bis 3,08% Mangan und 0,072 bis 3,38% Phosphor nicht ohne weiteres zutrifft, ist bereits von E. Heyn und O. Bauer festgestellt. (Vergl. »Ueber den Angriff des Eisens durch Wasser und wässrige Lösungen.« „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1564 ff.)

*** Nähere Angaben über die Abmessungen der Probeplättchen werden vom Verfasser nicht gemacht.

* „Mitteil. a. d. Königl. Materialprüfungsamt“ 1909, II. u. III. Heft, S. 136 bis 138.

Zahlentafel 2.

| Nickel-stahlblech | | | Kohlenstoffmaterial | | |
|-------------------|------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|
| Ma- terial | Dicke der Plättchen | Gewichts- abnahme in % | Ma- terial | Dicke der Plättchen | Gewichts- abnahme in % |
| A | 1/2 Zoll | 0,820 | O | 1/2 Zoll | 0,800 |
| B | | 0,802 | P | | 0,818 |
| C | | 0,817 | Q | | 0,927 |
| D | | 0,825 | R | | 0,894 |
| Mittel 0,816 | | | Mittel 0,857 | | |
| E | 3/8 Zoll | 0,903 | K | 3/8 Zoll | 0,985 |
| F | | 0,990 | L | | 0,924 |
| G | | 0,939 | M | | 0,908 |
| H | | 0,933 | N | | 0,969 |
| Mittel 0,941 | | | Mittel 0,946 | | |

Stande der Wissenschaft keinen Stoff gibt, der in Legierung mit Eisen einen wirksamen Schutz gegen Zerstörung des Eisens durch Rosten bewirkt. Die einzige Möglichkeit, das Eisen vor dem Verrosten zu schützen, ist nach Crowe ein guter Schutzanstrich.

Zum Schluß bringt er einige Beispiele von stark verrosteten Schiffsblechen.

O. Bauer.

Gleitwiderstand von Nietverbindungen.

Ch. Frémont* geht in der Einleitung des Berichtes über seine Versuche zunächst auf die früheren diesbezüglichen Versuche von le Creusot,** Considère,*** Dupuy,† Schröder van der Kolk†† und v. Bach ein und beschreibt danach die von ihm zur Untersuchung des Gleitwiderstandes benutzte Einrichtung (Abbild. 1). Sie besteht aus drei Blechlaschen a, b, c, die durch einen einzigen Niet zusammengehalten werden. Zwischen den einzelnen Laschen sind runde Blechplatten d und e angeordnet. Die Laschen b und c wurden in wagerechter Lage zwischen Bär und Amboß eines Dampfhammers eingespannt und das freie Ende der Lasche c durch Gewichte P so lange belastet, bis eine augenfällige Drehung der Lasche a um den Niet erfolgt war. Diese Drehung wurde nach Zurücklegen eines geringfügigen Drehweges durch den Anschlag h begrenzt, so daß es möglich war, an der gleichen Nietverbindung wiederholte Versuche auszuführen.

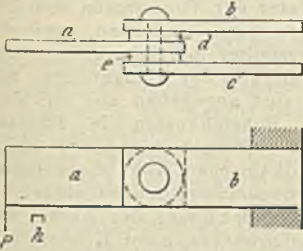


Abbildung 1. Einrichtung zur Untersuchung des Gleitwiderstandes.

Gegen diese Versuchseinrichtung lassen sich mancherlei Einwände machen. Um den Gleitwiderstand für 1 qcm Nietquerschnitt auszurechnen, nimmt Frémont an, daß sich der durch die Achsialspannung des Nietes erzeugte Druck gleichmäßig auf die

Gesamtfläche der runden Scheiben d und e verteilt. Diese Annahme dürfte nicht zutreffen. Ferner verstößt die Versuchsanordnung von Frémont gegen einen der Hauptgrundsätze jeder Versuchsausführung, nämlich die Beanspruchung bei den Versuchen so zu wählen, wie sie den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Hier erfolgt eine Drehung der Bleche um den Niet, die tatsächlich nicht vorkommt. Der Eintritt des Gleitens wurde ferner durch Beobachtung der augenfälligen Drehung der Laschen festgestellt. Tatsächlich tritt merkliches Gleiten schon viel früher auf, und um den Eintritt des Gleitens festzustellen, genügen nicht die üblichen Meßapparate, sondern es sind sehr empfindliche Meßapparate erforderlich.*

Wenn nach dem oben Gesagten die von Frémont angegebenen, auf 1 qcm Nietquerschnitt bezogenen Gleitwiderstandszahlen zahlenmäßig durchaus keinen Wert haben, so gestatten die Angaben von Frémont dennoch immerhin einen Vergleich der Größe des Gleitwiderstandes der einzelnen Versuchsreihen, bei denen die den Gleitwiderstand beeinflussenden Verhältnisse verändert wurden. Von diesen Ergebnissen seien folgende hervorgehoben: Bei Wiederholung der Versuche an dem gleichen Versuchstück war der Gleitwiderstand niedriger als bei dem ersten Versuch. Versuche mit verschieden hoch erwärmten Nieten zeigen hinsichtlich des Gleitwiderstandes keinen Unterschied. Der Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit der vernieteten Bleche äußerte sich derart, daß der Gleitwiderstand von Blechen im natürlichen Zustande gegenüber mit Schmirgelpapier polierten Blechen etwa doppelt so groß war. Bei längerem Nietschaft war der Gleitwiderstand größer. Versuchsreihen, bei denen der Stempel der Nietmaschine auf dem Schließkopf 3 bzw. 60 bzw. 120 Sekunden verblieb, ergaben, daß durch einen längeren Stempeldruck der Gleitwiderstand um 60 bis 100% vergrößert werden kann. Andere Versuchsreihen, bei denen der auf den Schließkopf ausgeübte Stempeldruck verschieden hoch war, zeigten, daß es bei dem üblichen Nietmaterial und Nietdurchmessern bis zu 25 mm zwecklos ist, einen höheren Preßdruck als 40 bis 50 t anzuwenden. Verstemmen vergrößerte den Gleitwiderstand teilweise ganz erheblich.

Weitere eingehende Versuche behandelten den Einfluß der Nietkopfform. Es wurden die verschiedensten Arten von Spitzköpfen, Flachköpfen und kugeligen Köpfen untersucht. Auf Grund dieser Untersuchungen empfiehlt Frémont einen halbkugeligen Nietkopf mit einem Halbmesser gleich 2/3 des Nietschaftdurchmessers. Dr.-Ing. E. Preuß.

Abnutzung und Lebensdauer der wesentlichsten Teile des rollenden Materials bei Straßenbahnen.**

Einem Bericht des Betriebsdirektors Stahl in Düsseldorf für den im Jahre 1908 zu München abgehaltenen Kongreß des Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahn-Vereins sind die Mitteilungen einer großen Reihe von Straßenbahnverwaltungen über Bewährung der Bauart und des Baustoffes der wesentlichsten Teile der Fahrzeuge zugrunde gelegt. Wir entnehmen dem Bericht folgende unsere Leser interessierende Einzelheiten:

a) Achsen. Als Baustoff für Achsen werden Tiegelflußstahl und Nickelflußstahl wegen ihres hohen Preises nur ausnahmsweise verwendet. Der Preis der Nickelstahlachsen steigt mit jedem Prozent Nickelgehalt um 30%. Es wird ein Nickelgehalt von 3% vorgeschlagen, doch dürfte ein solcher von 2% genügen.

* „Bulletin de la Soc. d'Encouragement“ 1909 Nr. 4 S. 653 bis 712.

** H. Lebasteur: „Les Métaux à l'Exposition universelle de 1878“ S. 165.

*** „Annales des Ponts et Chaussées“ 1886, Januar, S. 103.

† M. Dupuy: „Mémoire sur la résistance des rivets“. „Annales des Ponts et Chaussées“ 1895.

†† „Le Génie civil“ 1897, 25. Dez. — Weitere Literaturquellen siehe „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1144.

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1143 u. ff.

** „Zeitschrift für Kleinbahnen“, April 1909, S. 250 bis 259.

Am häufigsten gelangt Flußstahl, Bessemer- oder Siemens-Martinstahl von 60 bis 70 kg/qmm Festigkeit und mindestens 20% Dehnung bei 45% Querschnittsverringeringung zur Verwendung. Doch sollen die Achsen nicht gewalzt, sondern unter dem Dampfhammer ausgeschmiedet werden.

b) Räder. Vollräder aus Hartguß oder Gußstahl sind nur noch wenig für Motorwagen in Gebrauch, werden jedoch für Anhängewagen noch häufig benutzt. Hartgußräder werden infolge ihres ungleichmäßigen Gefüges leicht unrund und sollen zudem die Bremswirkung beschränken. Die verwendeten Reifenräder besitzen Radsterne aus Flußeisen von 35 bis 40 kg/qmm Festigkeit.

Die Radreifen sind meistens aus Siemens-Martinflußstahl mit einer Festigkeit von 75 kg/qmm, einer Dehnung von 12 bis 15% und einer Querschnittsverringeringung von 25 bis 30% hergestellt. Um eine allzustarke Abnutzung der Schienen zu vermeiden, soll die Härte der Radreifen nicht viel höher sein als die der Schienen, doch müssen erstere eine genügende Zähigkeit besitzen.

Bezüglich der Untergestelle ist zu bemerken, daß die verschweißten oder hartgelöteten Rahmen aus schmiedeeisernen Rohren sowohl durch solche aus gepreßtem Blech und durch aus Walzeisen und Blechen zusammengestellten Rahmen als auch durch Stahlgußrahmen verdrängt werden; durch diese wird infolge geeigneter Formgebung des Querschnitts eine bessere Verteilung und Ausnutzung des Materials erzielt. Zur Abfederung gelangen heute meist Blattfedern, statt der alten Spiralfedern, zur Verwendung, doch wird empfohlen, an den Enden der unter dem Wagenkasten befindlichen Blattfedern noch Spiralfedern mit kleinem Hub anzuordnen.

Zur Herstellung der Bremsklötze verwendet man meistens Gußeisen, neuerdings auch Stahlguß, Kokillenguß oder auch harten Grauguß. Stahlgußklötze weisen eine geringere Abnutzung auf als gußeiserne Bremsklötze.

Die kleinen Zahnräder werden meistens aus gewöhnlichem Siemens-Martinstahl, die großen dagegen aus Stahlguß hergestellt. Im ersteren Falle wählt man in der Regel ein Material von 50 bis 75 kg/qmm Festigkeit bei 15 bis 18% Dehnung; im zweiten Falle begnügt man sich mit einer Festigkeit von 50 kg/qmm bei 13% Dehnung. Um eine längere Haltbarkeit der Ritzel zu erzielen, werden sie auch wohl gehärtet, doch soll dadurch die Abnutzung der großen Räder sehr gesteigert werden. Im Preise stellt sich ein solches gehärtetes Rad um 2 bis 3% teurer als ein ungehärtetes.

Landwirtschaftliche Ausstellung in Pretoria (Südafrika).

Auf der in den Tagen vom 31. März bis 3. April d. Js. stattgefundenen landwirtschaftlichen Ausstellung waren, nach einem dem Reichskanzler aus Johannesburg zugegangenen und uns zur Verfügung gestellten Bericht, neben den landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten auch ein Eisenbahntriebwagen der Eisenbahnwerkstätten in Pretoria, mit eigener Einrichtung für die Beförderung von Schafen oder Ziegen, sowie ein Abteil eines Personenwagens, der in einen Schlafwagen umgewandelt werden kann, ausgestellt. Ferner waren verschiedene Artikel, z. B. Hämmer, Bohrer, Meißel, Lokomotivteile, Pflugscharen usw., zu sehen, die aus Transvaaler Eisen hergestellt waren. Heimische Erze, wie Titaneisenerz und Magneteisenstein, ferner daraus erzeugtes Roheisen und Stahl in Blöcken ergänzten die Ausstellung. Es handelt sich um eine Reihe von Versuchen zur Feststellung, ob eine Eisen- und Stahlindustrie im Lande möglich erscheint, da behauptet wurde, daß man Roheisen

und Stahl zum halben Preise des eingeführten Artikels am Platze herstellen könne; die Versuchsergebnisse sollen sehr zufriedenstellend sein, zumal man durch entsprechende Zuschläge eine gute Verhüttung des schwer schmelzbaren Titaneisenerzes erreichen könne. Eine Fortsetzung der Versuche in größerem Maßstabe wird von der Transvaal-Regierung und der Verwaltung der Central South African Railways finanziell kräftig unterstützt. Wenn die mit einem noch aufzustellenden 6-t-Elektroofen erzielten Ergebnisse befriedigen, will die Regierung zur Gründung eines großen Stahlwerkes auffordern, dem eine Beihilfe in Form einer Prämie für die Tonne der Erzeugung gewährt werden soll. In erster Linie sollen Schienen, Draht, Pochstempel und Pochschuhe für Stampfmühlen hergestellt werden.

Die Ansichten über die Lebensfähigkeit einer Eisenindustrie in Südafrika gehen auch in technischen Kreisen weit auseinander. In einem dem Bericht beigefügten Broschüre: „Die Entstehung einer großen Industrie, Eisen und Stahl in Transvaal“ von James Conolly, Gießereileiter, werden die Aussichten als recht günstig hingestellt, zumal da Transvaal, ähnlich wie die Vereinigten Staaten von Nordamerika, übergroßen Reichtum an Eisenerzen und guter Kokekohle aufweist. Als Abnehmer der neuen Eisenindustrie kommen in erster Linie die Eisenbahnen, die Bergwerksgesellschaften und Gruben in Frage deren Bedarf allein die Gründung eines Stahl- und Walzwerkes rechtfertigen würde. Auch wird die Verwendungsmöglichkeit des elektrischen Ofens zur Herstellung von Stahlguß, Werkzeugstahl und Ferrolegierungen in Erwägung gezogen, doch soll für die Erzeugung von Roheisen nur der Hochofen in Frage kommen. Sodann werden die Eisenerzvorkommen Südafrikas erwähnt; die Natur der Vorkommen und ihre Zusammensetzung werden kurz besprochen, sowie die Ergebnisse bereits angestellter Schmelzversuche mitgeteilt. Auch die Mächtigkeit der Ablagerungen und die Gewinnungskosten sind angegeben und ein Vergleich zwischen den Rohstoffkosten in England und Transvaal gezogen. Ferner wird eine Reihe von Analysen von südafrikanischem Koks sowie saurer und basischer Ausfütterungsmaterialien angeführt.

Den Schluß bildet eine Schätzung der Kosten zur Errichtung eines Hochofenwerkes, einer Kokerei mit Nebenproduktengewinnung und eines Stahl- und Walzwerkes für eine wöchentliche Erzeugung von 1000 t Stahlblöcken.

Nicht unerwähnt bleiben soll der in dem Bericht an den Reichskanzler angeführte Apparat zum Schmelzen von Erzen usw. mittels Sonnenstrahlen, scheinbar mit Hilfe eines parabolischen Hohlspiegels, der ebenfalls auf der Ausstellung zu sehen war. Zur Ausbeutung der Erfindung hat sich auch bereits eine Gesellschaft gebildet, die mit einem im Bau befindlichen großen Apparat eine Temperatur von 4450°C zu erreichen hofft, und in demselben ein neues und billiges Hilfsmittel zur Goldextraktion gefunden zu haben glaubt.

Änderung der schwedischen Eisenzölle.

In gleicher Weise wie Frankreich und die Vereinigten Staaten rüstet sich auch Schweden, seine allerdings etwas veraltete Zollgesetzgebung von Grund aus umzugestalten. Dieser Plan hat bereits im Jahre 1906 feste Gestalt angenommen, indem damals ein durch königliches Dekret bestätigtes Zollkomitee mit den Vorarbeiten für das zu schaffende Tarifwerk betraut wurde. Das Ergebnis dieser Arbeiten liegt nunmehr vor: Das Zollkomitee hat Ende Mai den von ihm verfaßten Entwurf eines neuen Zollltarifs dem Finanzministerium vorgelegt. Den aus Schweden kommenden Nachrichten zufolge dürfte die Tarifvorlage Anfang

Januar nächsten Jahres im Reichstag zur Beratung kommen.

Der Tarifentwurf ist in weitestgehender Weise spezialisiert, spezialisierter sogar als der Zolltarif irgend eines andern Landes. Die eingesetzten Zollsätze bedeuten einen weiteren Ausbau der schwedischen Schutzzollpolitik, namentlich tritt dies bei den Fertigfabrikaten in die Erscheinung, wo vielfach Zoll erhöhungen von 10 bis 15% gegenüber dem jetzigen Tarif zu verzeichnen sind. — Von der zunächst geplanten Einführung eines Doppeltarifs hat man schließlich abgesehen; man will sich in Fällen, wo schwedische Waren von einem Lande ungünstiger behandelt werden als die anderer Länder, durch Erhebung von Zollzuschlägen helfen, ein Verfahren, das auch im deutschen Zolltarif vorgesehen ist. — Des weiteren erfahren die jetzt geltenden Bestimmungen über den Voredelungsverkehr durch den Tarifentwurf eine nicht unerhebliche Abänderung zugunsten der Inlandsindustrie. — Von dem jetzt durchweg bestehenden

Wertzollsystem ist man abgegangen; an dessen Stelle sind fast bei allen Warengattungen Gewichtszölle getreten. — Entgegen dem jetzt üblichen Verfahren ist in dem Tarifentwurf der Grundsatz aufgestellt, daß im allgemeinen das Reingewicht der Ware für die Verzollung maßgebend sein soll, eine Neuerung, die zu begrüßen ist. Wir behalten uns vor, zu gegebener Zeit auf die Angelegenheit zurückzukommen.

Der Handelsvortragsverein, Verband zur Förderung des deutschen Außenhandels, weist noch darauf hin, daß er sowohl im Besitze des schwedischen Regierungsentwurfs nebst amtlicher Begründung und sonstigen Anlagen ist, als auch eine zuverlässige deutsche Uebersetzung, sowohl von dem Zolltarifentwurf wie vom Zolltarifgesetz und den sonst einschlägigen Bestimmungen über die Zollbehandlung besitzt und demgemäß Auszüge und Auskünfte zu erteilen in der Lage ist. Das gesamte Material kann im Vereinsekretariat (Berlin W. 9, Köthenerstr. 28—29) von Interessenten eingesehen werden.

Bücherschau.

Swank, James M., Secretary and General Manager of the American Iron and Steel Association for thirty six years, from 1872 to 1908: *Progressive Pennsylvania. A Record of the remarkable industrial development of the Keystone State, with some account of its early and its later transportation systems, its early settlers, and its prominent men.* Philadelphia 1908, J. B. Lippincott Company. Geb. 5 \$.

„Dieses Buch enthält einen letzten Beitrag zu der industriellen Geschichte unseres Landes und im besonderen meines Geburtsstaates,“ so leitet mit einem nicht zu verkennenden Anfluge von Wehmuth der verdienstvolle, auch in Deutschland durch seine rastlose Tätigkeit bei der American Iron and Steel Association wohlbekannte und hochangesehene Verfasser das vorliegende Werk ein. Mr. Swank blickte am 1. Januar 1908 auf eine 36 jährige ununterbrochene und ausschließliche Tätigkeit bei der genannten Gesellschaft, deren Aufgaben etwa denjenigen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller entsprechen, zurück, und zwar war er zuerst Sekretür, dann Vorstand und während der letzten zwei Jahre Sekretär und Vorstand in einer Person. Die Association selbst wurde im Jahre 1855 begründet, erhielt aber erst im Jahre 1864 eine feste Organisation. Die Mitglieder des Vorstandes, die durch den Tod abgingen, wurden, scheinbar wegen mangelnden Interesses, nicht ersetzt, so daß Mr. Swank schließlich mit dem Präsidenten, Mr. J. Wahrton, vereinsamt dastand, bis auch dieser im Januar d. J. starb. Swank hat mit Wahrton Schulter an Schulter gekämpft, um die Schutzzölle für Eisen und Stahl in den Vereinigten Staaten einzuführen und aufrecht zu erhalten. Er ist bei dieser ausgesprochenen Richtung häufig in eine nicht zu verkennende Einseitigkeit verfallen, ist aber stets vornehm im Ton und Auftreten gewesen und hat seiner vaterländischen Eisenindustrie unendlich genützt, ohne daß ihm hierfür der verdiente Dank zuteil zu werden scheint. Zudem ist er wohlbekannt durch seine statistischen Erhebungen über die amerikanische Eisenerzeugung sowie ferner durch seine „Geschichte des Eisens in alten Zeitaltern“, auch hat er sich durch den einzig in seiner Art dastehenden Führer (Directory) durch die Eisenwerke der Vereinigten Staaten Verdienste erworben, die nur der zu würdigen weiß, der dieses Nachschlagewerk benutzt hat.

Das vorliegende Buch, das als ein äußerst wertvoller Beitrag zur Geschichte der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten zu begrüßen ist, verdankt seine Entstehung der langjährigen Tätigkeit Swanks, die ihn in enge Beziehungen zur Pennsylvanischen Eisenindustrie gebracht hat. — Der Verfasser wirft in den ersten Kapiteln einige Stroiflichter auf die bunt-scheckige Bevölkerung des durch William Penn im Jahre 1681 begründeten Staates Pennsylvanien; schon die ersten Ansiedler stammten aus Frankreich, Schottland, Irland und nicht zum wenigsten auch aus Deutschland; ihnen folgten nach dem Bürgerkrieg eine stattliche Anzahl von Negern, und mit dem Wachstum der Industrie Scharen von Italienern und Slovakern. Auch Holland und Schweden haben Ansiedler gesandt. Dank dem Zuzuge stieg die Bevölkerung von 434373 im Jahre 1790 auf 1302115 im Jahre 1900. Die „Pennsylvania Germans“, die häufig mit den „Pennsylvania Dutch“ verwechselt werden, spielen eine große Rolle in der Geschichte. Eine besondere Gruppe unter ihnen waren die Schwenk-feller, eingewanderte Protestanten aus Schlesien, die unter sich eine Sekte gebildet haben, eine eigene Kirche besitzen und 2000 Anhänger zählen. Daß die eingeborenen Indianer diesem Ansturm nicht lange standhalten konnten, erscheint um so begreiflicher, als auf ihre Vernichtung um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts hohe Prämien gesetzt wurden. — Der Verfasser schildert dann in anziehender Weise das Entstehen der ersten Verkehrsmittel in Pittsburg, wo die ersten Brücken und Fährten über den Monongahela gebaut wurden, und an Stelle der Packpforde die Postwagen (turnpike) aufkamen, die zwar einen großen Fortschritt bedeuteten, aber immerhin die Beförderungskosten noch nicht sehr verminderten, denn im Jahre 1817 kostete der Transport einer Tonne von Philadelphia nach Pittsburg immer noch 100 \$. Die erste Schifffahrt zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts vollzog sich in sogenannten Flachbooten, die etwa 40 Fuß lang, 12 Fuß breit und 8 Fuß tief waren und durch Ruder bewegt wurden. Das erste Flachboot ging im Jahre 1782 den Ohio und Mississippi nach New Orleans hinunter. Nachdem man dann kleine, seegehende Schiffe von 150 bis 250 t Gehalt gebaut hatte, entstand im Jahre 1811 das erste Dampfboot. Robert R. Livingston, der aus Pennsylvanien stammt, vollendete und setzte bekanntlich das erste Dampfboot der Welt am 17. August 1807 auf dem Hudson in Betrieb. Die Einführung der Dampfboote, die zuerst aus Holz, bald aber auch aus Eisen gebaut wurden, vollzog sich äußerst schnell; Hand in Hand

damit ging man außerordentlich energisch an die Herstellung der Wasserstraßen. Die ersten Eisenbahnen, die aber lediglich für Güterbeförderung auf kurzen Strecken dienten, entstanden im Jahre 1807. Im Jahre 1828 begann man mit dem Bau der ersten, zur Beförderung von Personen bestimmten Eisenbahnlinien, und im Jahre 1830 wurde eine Strecke von 15 Meilen Länge eröffnet. Im Jahre 1907 besaß Pennsylvania 11309 Meilen Eisenbahnen. — Von der großen Bedeutung der pennsylvanischen Industrie gibt ein weiteres Kapitel Kunde. Danach betrug im Jahre 1905 die Förderung bzw. Erzeugung.

| an | In den Ver. Staaten t | In Pennsylvanien t | Anteil Pennsylvanien % |
|---|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Kohle | 356 255 533 | 177 866 662 | 49,9 |
| Koks | 29 233 634 | 18 660 379 | 63,8 |
| Eisenerz | 43 206 551 | 821 656 | 1,9 |
| Roheisen | 23 360 258 | 10 748 393 | 46,0 |
| Stahlblöcke und Stahlformguß | 20 344 330 | 11 227 070 | 55,1 |
| Schienen | 3 429 944 | 1 133 694 | 33,0 |
| sonstigem Walzeisen | 13 679 511 | 7 927 288 | 57,9 |

Außer der Bergwerks- und Eisenindustrie ist die Textil-, Glas- und Lederindustrie in Pennsylvania ganz bedeutend und das Land sehr holzreich; hinzukommt die Gewinnung von (Roh-) Petroleum, die im Jahre 1905 134 717 580 Fässer* betrug, gleichzeitig war der Wert des ausströmenden natürlichen Gases etwa 165 Millionen Dollar. — Das erste Rennfeuer wurde im Jahre 1716 durch einen Deutschen namens Rutter gebaut, wie denn überhaupt die deutschen Einwanderer an der Einführung der Eisenindustrie in den Tälern der Alleghenies-Berge sehr stark beteiligt waren. Eine gute Reihe weiterer geschichtlicher Daten über den Ausbau der Hütten, die Beschaffung der Eisenerze, an denen das Land selbst sehr reich ist, sowie über Kohlen- und Koksgewinnung vervollständigen das Buch, durch das sich der hochverdiente Verfasser ein neues Denkmal zur dauernden Verkündigung seiner rastlosen Arbeitsfreudigkeit, seines unermüdbaren Fleißes und seiner schriftstellerischen Geschicklichkeit gesetzt hat.

Ohne Zweifel wird das Buch auch in Deutschland viele Liebhaber finden.

Die Redaktion.

Chwolson, O. D., Professor an der Kaiserl. Universität zu St. Petersburg: *Lehrbuch der Physik*. Viertes Band: Die Lehre von der Elektrizität. Uebersetzt von H. Pflaum. Erste Hälfte. Mit 336 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1908, Friedrich Vieweg & Sohn. 16 *N.*, geb. 18 *N.*

In der Vorrede dieser ersten Hälfte des vierten Bandes wünscht der Verfasser die Beurteilung besonders nach den didaktischen Gesichtspunkten, die er im Auge hat. Es bedarf eigentlich kaum des Hinweises, daß wir dem nachkommen, ja nachkommen müssen, denn der Aufbau des Ganzen — wie wir schon früher hervorhoben — und speziell dieses Teiles läßt den ungemein großen didaktischen Wert überall in den Vordergrund treten. Die Anordnung und Behandlung des Stoffes, die Darstellung der historischen Entwicklung und die Verknüpfung der einzelnen Gebiete ist so klar und übersichtlich, daß man ruhig sagen darf, es ist ein Vorbild für die Didaktik derartiger physikalischer Werke. Besonderes Lob nach dieser Richtung verdient die „Einführung“ des

Bandes. Der Verfasser geht davon aus, daß er die Studierenden zu dem Uebergang aus den geübten Pfaden der Schulphysik zu den steilen Höhen reiner Wissenschaft gleichsam „trainieren“ müsse. Er entwirft daher zuvor einen Ueberblick über die Entwicklung der Lehre der elektrischen und magnetischen Erscheinungen und zeichnet „drei Bilder“, die, wesentlich voneinander unterschieden, jedes eine deutliche Vorstellung von der Begründung der Disziplin geben nach den Theorien, aus denen sie hervorgewachsen. Wir haben die Vor-Maxwellsche, die Maxwell-Hertzsche und die Elektronentheorie oder die unmittelbare Fernwirkung, die Aetherwellen und die „Korpuskeln“ als charakteristische Ausgangspunkte der Bilder. Voraussetzung für den Verfasser ist, daß die Vor-Maxwellsche Theorie bekannt ist, deren besonderen Wert für die Didaktik der Schulphysik er mehrfach hervorhebt, und daher ist es eine wohl zu verstehende Einrichtung des Werkes, daß in diesen ersten Teil nur das hineingezogen ist, was ohne die neuesten Theorien zur Darstellung gebracht werden kann. Wo es an einigen wenigen Stellen nicht zu umgehen war — z. B. Quellen des elektrischen Feldes, Thermoelektrizität — ist auch die moderne Anschauung kurz zu Wort gekommen, jedoch mit Hinweis auf später im zweiten Teil vorgezogene eingehende Behandlung. Mit besonderer Liebe scheint die Elektrolyse bearbeitet, und das wohl mit Recht, denn kein Gebiet der Elektrizitätslehre hatte bisher so gefestigte Gestalt angenommen und daher so hohe Bedeutung erlangt, wie dieses. Es sind die Sonderfälle der Elektrolyse, die Ostwaldsche Unterscheidung der sekundären Erscheinungen, die Elektrolyse der Gemische, namentlich die Lehmannsche mikroskopisch-elektrolytische Untersuchung neben den umfangreichen Untersuchungen des Leitvermögens in verschiedenen Lösungsmitteln sehr ausführlich behandelt. Dem folgt der geschichtliche Werdegang der Theorie der Elektrolyse in drei mustergültigen Kapiteln im Anschluß an die Führer der Arbeiten: 1. Hittorf, 2. Kohlrausch, 3. Clausius-Helmholtz-Arrhenius. Diese Abschnitte dürften viele Liebhaber finden, zumal da sich hier eine besonders eingehende Literaturangabe anschließt, die bis 1908 reicht. Mag auch etwas persönliche Liebhaberei des Berichterstatters für das in diesem vierten Halbbande Gebotene mitsprechen, so darf aber doch gesagt werden, daß dieser Teil des Werkes, das allgemein bisher als hervorragend anerkannt wird, wohl der glänzendste der erschienenen Partien ist. Der Verlag läßt nichts mangeln — nach wie vor —, um dem inneren Wert des Werkes auch äußerlich zu entsprechen.

Prof. Illskötter.

Gunther, C. Godfrey: *Electro-magnetic Ore separation*. With illustrations. New York 1909, Hill Publishing Company. Geb. 3 \$.

Die elektromagnetische Erzsecheidung hat sich in den letzten Jahren immer mehr als ein unentbehrliches und zuverlässiges Hilfsmittel für die Aufbereitung erwiesen. Das Buch von Gunther gibt einen Ueberblick über die zahlreichen praktischen Anwendungen dieses Verfahrens und die dabei verwendeten Konstruktionen, ohne jedoch auf die nur für den Konstrukteur wichtigen Einzelheiten und Berechnungen einzugehen. Das Werk ist daher besonders für Besitzer und Leiter von Erzaufbereitungen empfehlenswert, da es ihnen ermöglicht, sich einen Ueberblick über die wirtschaftliche Bedeutung der elektromagnetischen Scheidung zu verschaffen.

In den Vereinigten Staaten kommt die magnetische Scheidung wegen der niedrigen Preise der Eisenerze nicht so wie in anderen Ländern in Frage. Leider fehlt die Beschreibung der für den deutschen Leser besonders wichtigen Anlagen für gerösteten

* 1 Faß (Barrel) = 1,51 hl.

Spateisenstein, welche sich im Siegerlande bestens bewährt haben, wie beispielsweise die Aufbereitung der Grube Brüderbund in Neunkirchen.

Dr. Oppen, Cöln-Deutz.

Seufert, Franz, Ingenieur, Oberlehrer an der Kgl. Höheren Maschinenbauschule in Stettin: *Dampfkessel, Dampfmaschinen und andere Wärmekraftmaschinen*. Ein Lehrbuch zum Selbststudium und zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. Achte Auflage, vollständig neu bearbeitet. Mit 408 in den Text gedruckten Abbildungen und 5 Tafeln. Leipzig 1909, J. J. Weber. Geb. 9 *ℳ*.

Das Buch bringt in kurzer Zusammenstellung einen Teil der neueren Dampfkessel, Dampfmaschinen, Lokomobilen, Dampfturbinen und Gaskraftmaschinen, ferner einige wichtige Abschnitte aus der Mechanik, Wärmelehre und der Verbrennung. Es ist hauptsächlich zum Gebrauch für Lehranstalten bestimmt, wo es den Vortrag des Lehrers wesentlich zu unterstützen vermag.

Fr. Rottmann.

Scherbaum, Hugo, Professor: *Rückgang und Hebung der Kleineisenindustrie von Waidhofen a. d. Ybbs und Ybbsitz*. Mit 24 Kunstdruckbildern. Waidhofen 1908, Selbstverlag des Verfassers. Druck von A. Henneberg, Waidhofen a. d. Ybbs.

Der Verfasser, der Leiter der fachlichen Fortbildungsschule für Schlosser und Werkzeugmacher in Waidhofen a. d. Ybbs, bespricht in diesem Buche den Rückgang der Kleineisenindustrie und der sogenannten n.-oo. Eisenwurzeln; er sucht nicht nur die Ursachen dieses Rückganges zu erforschen, sondern auch nach Mitteln, um Abhilfe zu schaffen. Es ist bekannt, welche weitgehende Bedeutung die Kleineisenindustrie in den Landesteilen, die aus der Steiermark ihr Eisen beziehen, von altersher hatte; sie hat das Schicksal ihrer Schwesterindustrien in manchen andern Ländern geteilt. Die Versuche, die alteingesessene Industrie wieder zu heben, die Begründung einer Lehrwerkstätte und Musterschleiferei für das Eisen- und Stahlgewerbe sind sehr interessant. Man kann aber dem Verfasser nur Recht geben, wenn er meint, „daß die ausschlaggebendste Gewerbeförderung nur durch die Gewerbetreibenden selbst kommen kann; denn die beste und ausgiebigste Gewerbeförderung der Welt nützt nichts, wenn nicht in den Kreisen des Gewerbe- und Handwerkerstandes die Einsicht Platz greift, daß nur Eintracht, rühriger Arbeitsgeist, Lust und Liebe zur Arbeit und tüchtige Ausbildung der Jugend dem Gewerbe wieder jene Achtung zu verschaffen vermögen, die er einstens in unserem deutschen Volke besaß“.

Freundlich, Dr. Herbert, Privatdozent an der Universität Leipzig: *Kapillarchemie*. Leipzig 1909, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 16,30 *ℳ*.

Die mannigfaltigen Erscheinungen, welche auf dem noch nicht vollständig erforschten Gebiete der Kapillarchemie bekannt geworden sind, hat der Verfasser systematisch gruppiert und die gefundenen Gesetzmäßigkeiten nach einheitlichen Gesichtspunkten dargestellt. Auf diese Weise ergibt sich ein sehr übersichtliches Bild über die Oberflächen-, Adsorptions- und kapillarelektischen Erscheinungen, über die Suspensions- und Emulsions-Kolloide und die

Gelo, also über Dinge, die praktisch als Nobel, Rauch, Schaum, Emulsion, Suspension usw. bekannt sind. Diese theoretischen Betrachtungen werden für manche technischen Prozesse noch mancherlei Aufklärung geben, z. B. in der Färberei, Gerberei, Gärung, Abwasserreinigung, in der Industrie von Kautschuk, Kunstseide usw., namentlich aber dürften biologische und physiologische Fragen eine Förderung hierdurch erfahren. Das Freundlichsche Buch gibt einen guten Einblick in dieses noch neue Gebiet.

B. Neumann.

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

Bersch, Dr. Wilhelm, K. K. Inspektor: *Handbuch der Moorkultur*. Für Landwirte, Kulturtechniker und Studierende. Mit 8 Tafeln und 41 Abbildungen im Texte. Wien und Leipzig 1909, Wilhelm Frick. Geb. 10 *ℳ*.

Gutsch, Julius, Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau: *Die Baukunde*, unter spezieller Berücksichtigung der Baufestigkeit. Ein Lehrbuch zum Selbstunterricht für Maschinenbauschulen und zum Gebrauche in der Praxis, enthaltend Tabellen und Rechnungsbeispiele praktisch erprobter Ausführungen, erläutert an der Hand vieler in den Text gedruckter Zeichnungen. Mit 159 Abbildungen. Wien und Leipzig 1909, A. Hartlobens Verlag. 5 *ℳ*.

Handbuch, Automobiltechnisches. (Automobiltechnischer Kalender.) Herausgegeben im Auftrage der Automobiltechnischen Gesellschaft, E. V., und der Flugtechnischen Gesellschaft durch den Schriftführer der Gesellschaft, Ernst Valentin, unter Mitwirkung von E. Aders, H. M. Bauer u. a. Sechste Auflage. Berlin W. 1909, M. Krayn. Geb. 4,50 *ℳ*.

Planck, Max, Professor der theoretischen Physik an der Universität Berlin: *Die Einheit des physikalischen Weltbildes*. Vortrag, gehalten am 9. Dezember 1908 in der naturwissenschaftlichen Fakultät des Studentenkorps an der Universität Leiden. Leipzig 1909, S. Hirzel. 1,20 *ℳ*.

Razous, Paul, Ingénieur, Licencié des Sciences: *Théorie & Pratique du Séchage Industriel*. Paris (16, Rue du Pont-Neuf) 1909, Société d'Éditions Techniques. 7,50 Fr.

Siegelauf, Der, der Technik. Ein Hand- und Hausbuch der Erfindungen und technischen Errungenschaften aller Zeiten. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und Gelehrten herausgegeben von Geh. Regierungsrat Max Geitel. Mit mehr als 1000 Abbildungen und 50 Kunstbeilagen. Lieferung 33 bis 37. Stuttgart, Union, Deutsche Verlagsgesellschaft. Je 0,60 *ℳ*. (Das Werk soll in 50 Lieferungen erscheinen.)

Sozialpolitiker, Praktische, aus allen Ständen vom Throne bis zur Werkstätte, vom Palast bis zur Hütte. Neu Folge. Herausgegeben mit gütiger Förderung fürstlicher Persönlichkeiten und unter Mitwirkung hervorragender Beamten und Fachleute von J. H. Schütz, Cöln a. Rhein. (1908.) Selbstverlag des Verfassers.

Storms, William H., E. M.: *Timbering and Mining*. A treatise on practical american methods. With numerous illustrations. New York 1909, McGraw-Hill Book Company. Geb. 2 *ℳ*.

Tesar, Ludwig, Prof. in Wien: *Die Mechanik*. Eine Einführung mit einem metaphysischen Nachwort. Mit 111 Figuren. Leipzig und Berlin 1909, B. G. Teubner. 3,20 *ℳ*, geb. 4 *ℳ*.

Werner, Ch. A.: *Die mechanische Beanspruchung raschlaufender Magneträger (Turbogeneratoren)*. Mit 47 Figuren im Text. Halle a. d. S. 1909, Wilhelm Knapp. 4,50 *ℳ*.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Wenngleich in der Zeit seit unserem letzten Berichte* wesentliche Aenderungen in der Lage des rheinisch-westfälischen Roheisenmarktes nicht eingetreten sind, so zeigte sich doch bei einer Anzahl von Verbrauchern etwas mehr Neigung, den Bedarf für das nächste Jahr einzudecken. Insbesondere sind in Brandenburg und Pommern verschiedene größere Abschlässe in Gießereirohisen getätigt worden; auch in Spiegeleisen, sowohl für Inlands- als auch für Auslandslieferung, sind Aufträge hereingekommen. Daneben fehlt es aber auch nicht an Verbrauchern, die glauben, mit Abwarten nichts zu riskieren. Die Preise haben durchweg noch ungefähr den bisherigen Stand, doch geben wir zur besseren Uebersicht eine Zusammenstellung der augenblicklichen Notierungen wie folgt:

| | f. d. t |
|---|---------|
| Gießereirohisen Nr. I ab Hütte | 54—57 |
| " III | 53—56 |
| Hämattl. ab Hütte | 55—58 |
| Bessemerrohisen | 58—59 |
| Siegerländer Qualitäts-Puddelleisen ab Slegen | 54—56 |
| Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Slegen bezw. ab rhein. Werken | 54—57 |
| Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan frei Verbrauchsstelle | 57—58 |
| dasselbe ohne Mangan | 53—54 |
| Spiegeleisen, 10—12 % | 62—64 |
| Engl. Gießereirohisen Nr. III frei Ruhrort | 69—70 |
| Luxemburger Puddelleisen, ab Luxemburg | 43—45 |

England. — Ueber das englische Roheisen-geschäft wird uns unterm 14. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Die Roheisenpreise sind in dieser Woche weiter gestiegen und die Stimmung ist allgemein hoffnungsvoll. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich in den fortlaufend günstigen Berichten von Amerika, doch scheinen auch die Aussichten für den Inlandsbedarf etwas besser zu werden. Hämatitrohisen ist gleichfalls etwas fester. — Die heutigen Preise sind: sh 50/6 d für Roheisen G. M. B. Nr. 3, gute Marken in Verkäufers Wahl, und sh 53/— für Nr. 1; Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 notiert sh 55/— bis sh 55/6 d, sämtlich netto Kasse ab Werk, und Warrants G. M. B. Nr. 3 schließen zu sh 50,6 1/2 d Kassa-Käufer, d. h. zu 10 d besser als Ende der vorigen Woche. Die Verschiffungen betragen fast 40 000 tons, d. h. ebensoviel wie im gleichen Abschnitt des vorigen Monats. Die hiesigen Warrantslager zeigen in dieser Woche eine weitere Zunahme und enthalten jetzt 207 739 tons, darunter 260 406 tons G. B. B. Nr. 3.

Amerika. — Aus den Vereinigten Staaten ist als charakteristisch für die Besserung der Marktlage nach dem „Iron Age“** ein weiteres Steigen der Roheisenerzeugung zu melden; es wurden nämlich im Juli 2 135 204 t Roheisen hergestellt gegenüber 1 961 760 t im Monat zuvor. Auf Einzelheiten der Statistik kommen wir im nächsten Hefte zurück.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Juli 1909. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes an Produkten A betrug im Berichtsmonate 397 914 t (Rohstahlgewicht); er war damit um 20 712 t niedriger als der Juniversand (418 626 t), dagegen um 9205 t höher als der Versand des Monats Juli 1908 (388 709 t). Im einzelnen wurden versandt: an Halbzeug 123 456 t gegen 114 188 t im Juni d. J. und 114 335 t im Juli 1908; an Formeisen 140 337 t gegen 157 850 t im Juni d. J. und 126 954 t im Juli 1908; an Eisenbahnmaterial 134 121 t gegen 146 588 t im Juni d. J. und 147 470 t im Juli 1908. Der diesjährige Juliversand war also in Halbzeug um 9268 t höher, dagegen in Formeisen um 17 513 t und in Eisenbahnmaterial um 12 467 t niedriger als der Versand im Vormonate.

Verglichen mit dem Juli 1908 wurden im Berichtsmonate an Halbzeug 9121 t und an Formeisen 13 883 t mehr, an Eisenbahnmaterial dagegen 13 349 t weniger versandt.

In den letzten 13 Monaten gestaltete sich der Versand folgendermaßen:

| | 1908 | Halbzeug t | Form- eisen t | Eisenbahn- material t | Gesamt- produkte A t |
|---------------------|---------|---------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Juli | 114 335 | 126 954 | 147 420 | 388 709 | |
| August | 125 464 | 116 371 | 159 324 | 401 159 | |
| September | 127 648 | 106 258 | 170 702 | 404 608 | |
| Oktober | 142 673 | 110 597 | 161 374 | 414 644 | |
| November | 111 932 | 71 340 | 158 306 | 341 578 | |
| Dezember | 108 753 | 66 259 | 183 479 | 358 491 | |
| 1909 | | | | | |
| Januar | 118 745 | 131 180 | 159 266 | 409 191 | |
| Februar | 105 998 | 124 976 | 166 662 | 397 635 | |
| März | 144 946 | 171 409 | 204 456 | 520 811 | |
| April | 109 340 | 131 448 | 123 881 | 364 669 | |
| Mai | 112 418 | 148 377 | 116 863 | 377 718 | |
| Juni | 114 118 | 157 850 | 146 588 | 418 626 | |
| Juli | 123 456 | 140 337 | 134 121 | 397 914 | |

Aktion-Gesellschaft Hseder Hütte in Groß-Isodo. — Zum Zweck der Erweiterung ihrer Erzgrube hat die Gesellschaft in Groß-Bülten Grundstücke im Gesamtwerte von 1/4 Mill. Mark gekauft.

Stahlwerk Oeking, Aktiengesellschaft, Düsseldorf-Lierenfeld. — Aus dem Berichte des Vorstandes ist zu ersehen, daß das am 30. Juni d. J. abgelaufene Geschäftsjahr der Gesellschaft unter dem Einfluß des anhaltenden wirtschaftlichen Niederganges gestanden hat. Während in der ersten Hälfte die Beschäftigung völlig ungenügend war, trat darin in der zweiten Hälfte eine Besserung ein, dagegen sanken die Verkaufspreise gegen das Vorjahr noch erheblich weiter. Erzeugung und Umsatz im Stahlwerk weisen beträchtliche Mindererträge auf; in der Maschinenfabrik konnte zwar der Umsatz gegen das Vorjahr um etwa 50 % erhöht werden, doch fielen auch die Preise für Maschinen infolge des überaus scharfen Wettbewerbes fortgesetzt, so daß in der Abteilung Maschinenfabrik im Betriebsjahre ein Gewinn nicht erzielt werden konnte. Außer der Erzeugung des Berichtsjahres war es der Gesellschaft noch möglich, auch die aus dem Vorjahre übernommenen Bestände an Maschinen zum großen Teile abzusetzen. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 37 183,98 % Vortrag einen Rohgewinn von 388 878,53 %, andererseits 88 985,24 % Zinsen und Provisionen sowie 300 014,92 % Abschreibungen. Es ergibt sich somit ein Reingewinn von 37 061,75 %, der gemäß dem Vorschlage des Aufsichtsrates auf das neue Rechnungsjahr vorgetragen wird.

Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz. — Nach dem Berichte des Vorstandes über das am 30. Juni 1909 abgelaufene Geschäftsjahr wurde der Rückschlag, der bereits im Jahre 1907 im Wirtschaftsleben eingesetzt hatte, auch im Berichtsjahre noch nicht überwunden, obwohl die starke Erleichterung am Geldmarkte und die guten Ernten in Deutschland und Amerika eine kräftigere Belegung der wirtschaftlichen Tätigkeit hätten erwarten lassen dürfen. Vielmehr traten die Beunruhigung in der äußeren und inneren Politik und in Verbindung damit die Zurückhaltung des Reiches und der Bundesstaaten in der Erteilung von Staatsaufträgen, endlich aber auch das Erkalten der Syndikatsfreudigkeit (Roheisensyndikat) hemmend in die Erscheinung. Diese ungünstigen Verhältnisse blieben nicht ohne Einfluß auf das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres der Gesellschaft. — Durch den Beschluß des Siegerländer Eisensteinvereins im Juli 1908, die Förderungs-

* „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1213.

** 1909, 5. August, S. 419.

einschränkung auf 50% zu erhöhen, wurde nach dem Bericht der Betrieb der Erzgruben der Gesellschaft nahezu unlohnd und das Erträgnis blieb zeitweilig unter den Selbstkosten. Eine leichte Besserung trat ein, als der Ofen auf der Heinrichshütte wieder in Betrieb genommen war. Der Besitz an Eisensteinfeldern konnte erweitert werden. Auf der Grube Petersbach wurde die Errichtung von sechs Oefen zum Rösten des von der Gesellschaft geforderten Spats in die Wege geleitet. Die Gruben förderten im Berichtsjahre insgesamt 210 322 (im Vorjahre 211 937) t Spateisenstein, 594 (611) t Kupfererze, 10 (12) t Bleierze, 1 (1) t Blenderze und 4 (7) t Nickelzerze. Die Zahl der im Grubenbetriebe beschäftigten Arbeiter belief sich auf durchschnittlich 1245 (1285) mit einer Lohnsumme von 1 324 907,47 (1 506 633,21) \mathcal{M} . — Ueber den Hüttenbetrieb bemerkt der Bericht, daß Ofen III der Alfredhütte das ganze Jahr hindurch ununterbrochen im Feuer stand, während die Neuzustellung von Ofen IV derselben Hütte beendet wurde, so daß er bei besserer Beschäftigung sofort wieder in Betrieb gesetzt werden kann. Der schon erwähnte Ofen V der Heinrichshütte wurde am 16. Oktober 1908 wieder angeblasen. Für das Roh-eisengeschäft war der bemerkenswerteste Vorgang die zum Schlusse des Kalenderjahres erfolgte Auflösung des Roheisensyndikates, deren Wirkung sich in einem gewaltigen Preissturze zeigte. Eine entsprechende Verbilligung der Rohstoffe trat, abgesehen von einer Ermäßigung des Kokspreises um 2 \mathcal{M} f. d. t, dabei nicht ein. Die alten Abnehmer im Ruhrgebiete stellten ihren Bedarf in Sorten, die sie bisher vom Siegerlande bezogen hatten, nunmehr nicht allein selbst her, sondern erschienen sogar noch mit diesen Marken am Markte. Unter solchen Umständen schloß sich die Gesellschaft der Vereinigung mehrerer Hochofenwerke des Siegerlandes behufs Verkaufs ihrer Hütten-erzeugnisse durch eine gemeinsame Verkaufsstelle an.* Roheisenerzeugung und Versand gleichen sich im Berichtsjahre annähernd aus. Die Gesamterzeugung an Roheisen belief sich auf 75 548 (89 988) t, der Gesamtabsatz auf 75 242,4 (86 587,4) t. Der Vorrat an Roheisen betrug am 30. Juni 1909 5706 t gegen 5420 t am gleichen Tage des Vorjahres. Verbrauch wurden für den Hochofenbetrieb 160 677,2 t Eisenstein, 20 126,4 t Kalkstein und 7 513,4 t Koks. Die Hütten beschäftigten im Durchschnitt 328 (372) Arbeiter mit einer Lohnsumme von insgesamt 409 178,76 (468 082,52) \mathcal{M} . — Die Erzeugung des Stahlwerkes betrug im Berichtsjahre 69 864,506 (76 883,62) t Stahlblöcke, die zu Halbzeug, Walzisen und Walzstahl, Formeisen, Eisenbahn-Oberbaumaterial, Radreifen, Radscheiben, Achsen, Schmiedestücken, Rädern und Radsätzen weiterverarbeitet wurden. Die Anzahl der Stahlwerksarbeiter belief sich auf durchschnittlich 957 (1174), die insgesamt 1 383 104,53 (1 801 533,25) \mathcal{M} Lohn erhielten. Der Stahlwerksverband war nach dem Berichte nicht in der Lage, seinen Mitgliedern im Berichtsjahre ausreichende Beschäftigung in Formeisen und Eisenbaumaterial zuzuweisen. In Halbzeug war die Arbeitsmenge zufriedenstellend. Der Versand der Gesellschaft in Produkten A blieb nur wenig hinter dem des Vorjahres zurück, dagegen verminderte sich der Gesamtlohn in Produkten A nicht unerheblich. Die Preise für Formeisen wurden im November 1908 um 5 \mathcal{M} ermäßigt. Das Geschäft in Stabeisen verlief ungünstig. Der Versand blieb infolge der starken Preisunterbietungen, die das Unternehmen zur Zurückhaltung in der Verkaufstätigkeit zwangen, noch um etwa 12% unter dem des Vorjahres und erreichte nur 45% der Beteiligungsziffer der Gesellschaft. Auch in Schmiedestücken, Bandagen und Radsätzen war weder der Beschäftigungsgrad noch der erzielte Erlös befriedigend; der Gesamtwert des Umsatzes in beiden Abteilungen

stellte sich um 28% niedriger als im Vorjahre. — Die Um- und Neubauten wurden im Berichtsjahre erheblich gefördert. Die neue Generatoranlage kam im Laufe des Geschäftsjahres in Betrieb und arbeitet zur vollsten Zufriedenheit. Am 5. März 1909 wurde mit der Fabrikation von Radscheiben im neuen Radscheibenwalzwerk begonnen. Die Arbeiten für die Anlage der neuen Feinstraße wurden vergeben. In Wissen wurden das Verwaltungsgebäude und die Direktorialwohnhäuser fertiggestellt. Insgesamt ver-ausgabte man für die Erweiterung der Betriebsanlagen, Anschaffung neuer Maschinen und Vermehrung der Transportmittel in Deutz 536 309,90 \mathcal{M} und in Wissen 299 209,47 \mathcal{M} . — Die Gesellschaft beschäftigte im Berichtsjahre durchschnittlich 2615 (2915) Personen. Der Rohüberschuß einschließlich 1 048 577,66 \mathcal{M} Vortrag beziffert sich auf 2 654 715,90 \mathcal{M} . Von diesem Betrage gehen noch 600 000 \mathcal{M} für Abschreibungen, 156 000 \mathcal{M} für Schuldverschreibungszinsen und 54 564,88 \mathcal{M} für satzungsgemäße Gewinnanteile ab, so daß ein Reingewinn von 1 844 151,02 \mathcal{M} verbleibt. Nach dem Vorschlage des Aufsichtsrates sollen hiervon 20 000 \mathcal{M} dem Beamtenpensions-, Witwen- und Waisenfonds überwiesen, 25 000 \mathcal{M} als Belohnung an Angestellte ausbezahlt, 750 000 \mathcal{M} als Dividende ($\frac{7}{12}$ gegen 12% i. V.) verteilt und die übrigen 1 049 151,02 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Böhmische Montangesellschaft in Wien. — Die kürzlich abgehaltene Hauptversammlung beschloß die Liquidation der Gesellschaft, deren Vermögen die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien übernimmt.

Société Anonyme d'Ougréo-Marilhayo, Ougréo (Belgien). — Der Rechnungsabschluß vom 30. April d. J. zeigt, daß die am belgischen Stahlwerksverband beteiligte Gesellschaft im Geschäftsjahre 1908/09 einen Roherlös von 6 393 569 Fr., gegen 9 536 914 Fr. im Jahre vorher, erzielte. Der Reingewinn stellt sich auf 6 168 870 Fr. Hiervon werden, nach Abschreibung von 2 567 198 (i. V. 5 624 978) Fr., an Dividenden 2 630 000 Fr. (50 Fr. für die Aktie wie im Vorjahre) verteilt, während für Tantiemen und Gratifikationen 485 422 Fr. bestimmt sind. — Durch die Herabsetzung der im vorigen Jahre ungewöhnlich hohen Rückstellung ist es der Gesellschaft möglich gewesen, trotz des erheblichen Minderertragnisses die gleiche Dividende wie im Vorjahre zur Verteilung zu bringen. — Das neue Geschäftsjahr läßt sich, nach dem bis jetzt vorliegenden Ergebnis, günstig an, da die Einstandspreise sich wesentlich verringert haben. Die verbesserten Betriebsbedingungen sind den Herstellungsbedingungen weiter förderlich gewesen. Insbesondere arbeitet die Abteilung Rodange sehr zufriedenstellend, auch liegen günstige Ergebnisse von den französischen Gesellschaften vor, an denen das Unternehmen beteiligt ist.

Schwedische Eisenerze in Amerika. — Wie uns mitgeteilt wird, wurden neuerdings nach Nordamerika 20 000 t schwedisches Eisenerz zur sofortigen Verladung verkauft. Während der erste Abschluß* in Kirunavare-Erzen erfolgte, handelt es sich hierbei um phosphorhaltige Gellivare-Erze, eine Sorte, die zum ersten Male nach Amerika geliefert wird.

Vom schwedischen Arbeiterausstande. — In welcher Weise der schwedische Erzbergbau und in Verbindung damit auch die deutsche Eisenindustrie durch den gegenwärtigen großen Arbeiterausstand in Schweden betroffen wird, geht aus einer Meldung der „Köln. Ztg.“ hervor, nach der die schwedischen Dampfer zwar vorläufig noch beschäftigt sind, weil sich an den Hafenplätzen noch hinreichende Mengen Erz befinden, diese Vorräte jedoch bald aufgebraucht sein werden, da die Arbeit in den Bergwerken ruht. Die deutschen Abnehmer dürften sich auf Kosten der

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1685.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 888 und 1135.

schwedischen Gruben, mit denen sie Verträge abgeschlossen haben, anderweitig decken.

Zollbefreiungen für Schiffbaumaterialien in Uruguay.* — Laut Gesetz vom 27. Mai d. J. sind auf die Dauer von 25 Jahren die Materialien, Waren und Geräte, die nachweislich für den Bau, die Einrichtung, den Betrieb und die Erhaltung der im Gebiete der Republik Uruguay bestehenden oder in Zukunft zu errichtenden Werften, Hellingen und Trockendocks sowie zum Bau und zur Reparatur von solchen Schiffen bestimmt sind, die Besitzern von Werften oder Hellingen im Lande gehören, von jedem Einfuhrzoll befreit. Für die Dauer des Gesetzes bleiben die erwähnten Gegenstände auch von dem für den Hafenbau bestimmten Steuerzuschlag von 3%,

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1909, 7. August, S. 8.

von dem Zuschlag von $\frac{1}{2}\%$ sowie von den $\frac{1}{2}\%$, die von den Einführern nach dem Gewerbesteuer-gesetze zu entrichten sind, befreit. Die für den Bau und die Reparatur von anderen, als den vorbezeichneten Schiffen bestimmten Waren, Materialien und Geräte genießen nur die durch das Gesetz vom 5. Januar 1888 festgesetzten Zollvergünstigungen, wonach in Teile zerlegt eingehende Dampfschiffe, die im Lande zusammengesetzt werden, von jedem Zolle befreit sind.

Vom amerikanischen Eisenmarkt lauten die Nachrichten fortgesetzt günstiger; die Abnehmer treten aus der lange geübten Zurückhaltung heraus und suchen Abschlüsse für längere Zeit zu tätigen. In Roheisen ist man geneigt, für nächstjährige Abnahme zu kaufen, stößt dabei jedoch auf die Weigerung der Hochofenwerke. Der Stahlmarkt ist weiter stark beschäftigt, für sofortige Lieferungen werden Aufpreise bewilligt.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

Bericht über die Königl. Sächs. Technische Hochschule zu Dresden für das Studienjahr 1907/08 bezw. 1908/09.* Dresden 1908 bezw. 1909.

Bücher- und Zeitschriften-Verzeichnis der Bücherei des Vereines deutscher Ingenieure.* Berlin 1909.

Bulletin, Quarterly, of the Canadian Mining Institute:* Souvenir Number, Summer Excursion 1908. Montreal 1909.

Ehrenwerth, Josef Gängl v., Professor: Welche Temperaturen können wir mit unseren gewöhnlichen Brennstoffen erreichen?* (Aus der „Metallurgie“, VI. Jahrgang, Heft 10.) Halle a. d. S. 1909.

Formhals, R., Dipl.-Ing.: Ueber die Calciumsilicide und deren Aufnahmefähigkeit für Stickstoff. Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule.*) Gießen 1909.

Henson, Caspar, Dipl.-Ing.: Kritische Untersuchungen der Vanadin-Bestimmungsmethoden. Dissertation. (Aachen, Königl. Techn. Hochschule.*) 1909.

Jahresbericht der Handelskammer zu Dortmund für das Jahr 1908.* II. Teil. Dortmund 1909.

Jahresbericht der Handelskammer Mülheim (Ruhr)-Oberhausen für das Jahr 1908/09.* I. Teil. Oberhausen (1909).

Jahresbericht der Handelskammer für den Kreis Essen.* 1908. Teil II. Essen 1909.

Jahresbericht der Handelskammer Saarbrücken für 1908.* Saarbrücken 1909.

Jahresbericht des Direktors (des) Technikums zu Bremen über das Jahr 1908.* Bremen 1909.

Jahresbericht des Vereines für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für 1908.* I. (Allgemeiner) Teil. Essen 1909.

Vergl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1250.

Jahresbericht des technischen Aufsichtsbeamten (der) Rheinisch-Westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft Herrn Ingenieurs Freudenberg für das Jahr 1908.* Essen 1909.

Jahresbericht (des) Vereines zur Wahrung der wirtschaftlichen Interessen der Eisen- und Stahlindustrie von Elsaß-Lothringen und Luxemburg für das Jahr 1908.* Metz 1909.

Programm (der) Großherzogl. Technischen Hochschule zu Darmstadt für das Studienjahr 1909/10.* Darmstadt (1909).

Änderungen in der Mitgliederliste.

Beling, Ernst, Ingenieur, Wien V/1, Margarethenstr. 70.

Fettweis, Felix, Dipl.-Ing., Stahlwerk Becker, A.-G., Krefeld-Willich.

Fincken, Carl, Zivilingenieur, i. Fa. F. Caemmerer & C. Fincken, Duisburg, Hardtstr. 35.

Gaertner, Dr. F. W., Assistent des Martinstahlwerks, Geisweid.

Haring, Oskar, Ingenieur, Düsseldorf, Beethovenstr. 13.

Lhoest, Léon, Ingénieur de mines, Lüttich, Rue Robertson 39.

Sautter, Willi, Direktor, Ueberlingen am Bodensee, Badstr. 731.

Schenk, Carl, Obergeringenieur der Deutschen Niles Werkzeugmaschinenf., Niederschönoweide, Brückenstr. 27.

Schubäus, Wilhelm, Ingenieur, Wetter a. d. R., Bergstr. 2.

Wiethaus, Otto, Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor der Westfälischen Drahtindustrie, Hamm i. W.

Neue Mitglieder.

Haegele, Richard, Leiter des Verkaufsbureaus der Frodair Iron & Steel Co., Ltd., London E. C.

Klöne, Wilhelm, Dipl.-Ing., Mülheim a. Rhein, Roonstraße 44.

In Verbindung mit der 41. ordentlichen Hauptversammlung des Vereines deutscher Eisengießereien wird am Freitag, den 17. September d. J., nachmittags 5 Uhr, im Künstler-hause zu Dresden eine

Versammlung deutscher Gießereifachleute

stattfinden, zu der die Mitglieder des Vereines deutscher Eisenhüttenleute hierdurch eingeladen werden.

Auf der Tagesordnung stehen bis jetzt folgende Vorträge:

1. Die Verwendung von Braunkohlenbriketts in Eisen- und Stahlgießereien.
2. Ueber die Anforderungen an guten Gießereikoks.
3. Ueber das Brikettieren von Eisen- und Metallspänen sowie sonstigen Abfällen.