

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

Verlag Stahl Eisen m. b. H.,  
Düsseldorf.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 44.

2. November 1910.

30. Jahrgang.

## Fortschritte auf dem Gebiete der Hochofenbegichtung.

Von Professor H. Aumund in Danzig.

In den letzten Jahren sind auf dem Gebiete der Hochofenbegichtung mehrere Neuerungen eingeführt worden, deren Anfänge in dieser Zeitschrift u. a. im Jahrgang 1904, 1. August, S. 873 beschrieben sind, die aber inzwischen wesentlich weiter ausgebildet wurden und dadurch größere Bedeutung in der Hochofenindustrie erlangt haben. Bei der Schnelligkeit, mit der die Entwicklung fortgeschritten ist, und der verhältnismäßig großen Ausbreitung, welche die neuen Verfahren in kurzer Zeit erlangt haben, erscheint es angezeigt, heute einen kurzen Ueberblick zu geben, den Weg zu verfolgen, den die Entwicklung genommen hat, sowie festzustellen, welche Vorteile durch die Neuerungen erzielt, und auf welchem Wege die gebotenen Vorteile noch weiter ausgenutzt werden können.

Die unbedingte Sicherheit, mit der der Hochofenbetrieb bei allen seinen Hilfsmitteln rechnen muß, und das ununterbrochene Arbeiten, das keine wesentlichen Aufenthalte verträgt, brachten es mit sich, daß man bei den Beschickungseinrichtungen an den alten und einmal erprobten Einrichtungen zäh festhielt und allen Neuerungen zunächst mit äußerster Vorsicht entgegentrat. Dadurch erklärt es sich auch, daß selbst bei den einfachen senkrechten Aufzügen der elektrische Antrieb erst ziemlich spät aufgenommen wurde. Bei dem Entwurf von Neuanlagen wird in Deutschland allerdings heute wohl kaum noch jemand im Zweifel sein, daß der elektrische Betrieb gegenüber dem Dampfbetrieb nicht nur hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des Betriebes den Vorzug verdient, sondern auch hinsichtlich der Sicherheit vollkommen den hohen Anforderungen des Hüttenbetriebes entspricht. Nur über die Anordnung des elektrischen Antriebes gehen die Meinungen oft auseinander. Zunächst wurden hier, wie auf fast allen Gebieten, die aus dem Dampfbetrieb bekannten Konstruktionen einfach auf den elektrischen Betrieb übertragen, ohne daß man damit den Vorteil des elektrischen Betriebes voll ausnutzt. Die Erfahrung der letzten Jahre hat aber bewiesen, daß bei richtiger Ver-

wendung des elektrischen Antriebes der mechanische Teil bedeutend vereinfacht werden kann.

Hinsichtlich der zweckmäßigsten Anordnung des elektrischen Antriebes ist das Folgende zu bemerken: Der Dampfbetrieb erfordert mit Rücksicht auf die Dampfzuführung durchweg ortsfeste Antriebsmaschinen. Die Last hängt dabei meistens an einem Seil mit mehrfacher Umführung, das rasch verschleißt und Veranlassung zu Störungen gibt. Bei Einführung des elektrischen Betriebes war man daher überall bestrebt, die Verwendung des Seiles nach Möglichkeit einzuschränken und zu vereinfachen. So hat man bei Straßenbahnen und Kabelbahnen den Seilbetrieb im Laufe des letzten Jahrzehntes immer mehr verlassen. Man ordnet die Elektromotoren auf den fahrenden Wagen an und führt ihnen den Strom durch eine Schleifleitung zu. Bei Hängebahnen vollzieht sich augenblicklich derselbe Vorgang trotz der dabei erforderlichen vielen kleinen Motoren und der mit dem unabhängigen Einzelbetrieb vieler Wagen auf derselben Strecke verbundenen Komplikationen. Bei elektrischen Krananlagen ist die feststehende Winde, die vor einem Jahrzehnt bei Laufkränen und Verladebrücken noch ziemlich vorherrschend war, ganz in den Hintergrund getreten gegenüber den fahrbaren und mit Elektromotoren ausgerüsteten Winden, bei denen zwar die Trommeln im allgemeinen nicht ganz beseitigt sind, aber die Seilführung außerordentlich verkürzt und vereinfacht wird. Bei Stahlwerkskränen hat man in vielen Fällen den Seilbetrieb ganz durch feste Zahnstangen ersetzt. Ueberall nutzt man die Möglichkeit aus, den Elektromotor auf beweglichen Wagen anzuordnen und ihm den Strom durch Schleifleitungen zuzuführen. Ich habe daher diesen Grundsatz auch bei den in diesem Aufsatz behandelten Gichtaufzügen durchgeführt, die von der Firma J. Pohlig, Akt.-Ges. in Köln, gebaut wurden. Die Anordnung hat sich jetzt bei vielen Anlagen in jahrelangem Betriebe gut bewährt.

Der Aufzug arbeitet in der einfachsten Weise, indem ein Motorwagen, der durch ein

Ritzel in eine Zahnstange eingreift, auf dem Obergurt des schrägen Aufzugträgers sich auf- und abwärts bewegt. Er hebt dabei die Last, die entweder unmittelbar auf dem Wagen steht, wie in Abbildung 1 und 2 dargestellt, oder an einer Laufkatze hängt, welche durch ein einfaches Seil mit dem Motorwagen verbunden ist, wie bei den weiter unten beschriebenen Trichter-kübelaufzügen verwendet.

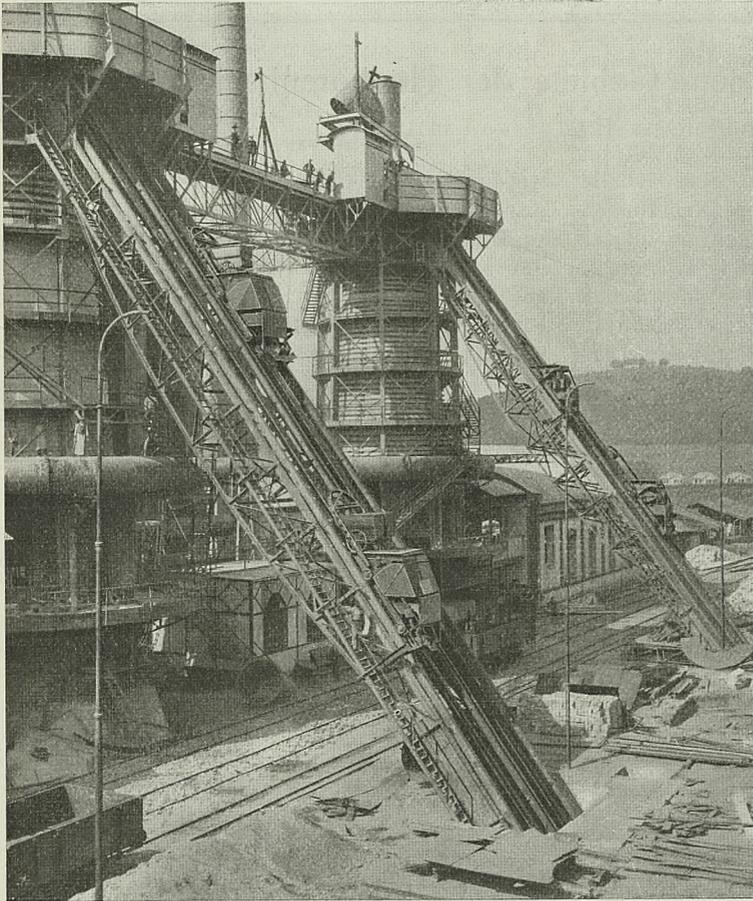


Abbildung 1. Zwei Schrägaufzüge, ausgeführt für die Rimamurany-Salgó-Tarjánier-Eisenwerks-Akt.-Ges.

Andererseits ist hervorzuheben, daß an sich die Art des Antriebes von der Art der eigentlichen Begichtung ganz unabhängig ist, und daß man überall sowohl den Antrieb durch Motorwagen wie durch die bekannten feststehenden Winden verwenden kann.

Hinsichtlich der Ausführung der eigentlichen Begichtung lag es nahe, zunächst bei den bekannten Möllern zu bleiben, die die Nachfolger der vor 40 Jahren noch vielfach verwendeten Tragkörbe und Schiebkarren waren. Da diese Möllern unten an beliebiger Stelle gefüllt, und, nachdem sie durch senkrechte Aufzüge gehoben sind, rund um die Gicht

herumgefahren und hier direkt in die Gichtschüssel gekippt werden können, gewährleisten sie eine verhältnismäßig gute Schonung des Materiales gegen Zerstückelung. In demselben Maße wird das Material geschont bei Verwendung des Hängebahnbetriebes, sei es mit Seilbetrieb, wie von Pohlig zuerst ausgeführt,\* oder mit elektrischem Betrieb, wie zuerst von Ad. Bleichert & Co. gebaut.\*\* Bei diesen Anlagen wird schon die Förderung bis an die Gichtschüssel maschinell durchgeführt, aber die Verteilung des Materiales erfolgt noch durch Arbeiter. Man suchte auch das zu vermeiden, und aus diesem Bestreben heraus entstanden die Konstruktionen mit drehbarem Trichter von Tümmler und andere.

Das Heben der Fördergefäße erfolgt dabei in der Regel durch Schrägaufzüge, die die Möllern oben selbsttätig kippen. Diese Anlagen bilden demnach die erste Stufe der vollständig mechanischen Beschickvorrichtungen. Abbild. 1 und 2 zeigen eine solche Aufzugsanlage der Rimamurany Salgó-Tarjánier-Eisenwerks-Akt.-Ges. Die zwei Aufzugswagen eines jeden Aufzuges sind als Motorwagen ausgebildet und tragen je zwei gewöhnliche Möllern. Unten werden die leeren Möllern gegen volle ausgewechselt. Oben in der Höhe der Gicht werden die Wagen durch Haken erfaßt und mechanisch gekippt. Darauf dreht man die Gichtschüssel um ein entsprechendes Stück, damit durch die verschiedenen Ladungen eine gleichmäßige Verteilung des Möllerngutes erzielt wird. Die beiden Aufzugswagen sind durch zwei Seile miteinander verbunden. Es ist also für den Antrieb wie für die Seile eine vollkommene Reserve geschaffen. Außerdem ist jeder Wagen mit selbsttätiger Bremsen versehen, welche das in die Zahnstangen eingreifende Getriebe sperrt und damit den Wagen sicher zum Stillstand bringt, sobald der Strom unterbrochen wird oder die Seile reißen sollten. Die Zahnstangen sind aus dem vollen Walzmaterial gefräst. Die Aufzüge arbeiten bei einer

\* „Stahl und Eisen“ 1891, Märzheft, S. 185.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1907, 20. Nov., S. 1687.

Fahrgeschwindigkeit von etwa 2 m/sec fast vollvollkommen geräuschlos wie ein gewöhnlicher Aufzug.

Die Anlage in Rimamurany besitzt einfachen Gichtverschluß und läßt während der Begichtung das Gas entweichen. Meistens wird aber doppelter Gichtverschluß verlangt, wie er auch bei den Tümlerschen Konstruktionen schon mehrfach ausgeführt ist.\* Dann wird die Konstruktion aber wesentlich teurer. Die Kosten des Gasfanges stellen sich auf etwa 60 000 *M* und höher für einen Ofen, d. h. etwa doppelt so teuer wie die Kosten eines gewöhnlichen Gasfanges mit senkbarer Haube, wie er in Verbindung mit senkrechten Aufzügen seit langer Zeit gebaut wird.\*\* Der Schrägaufzug, der erforderlich ist, wenn man die Handarbeit auf der Gicht vermeiden will, kostet bei einem Preis von 40 000 bis 60 000 *M* etwa 20 000 bis 30 000 *M* mehr als ein senkrechter Aufzug. Gegenüber der alten Bauart mit senkrechtem Aufzug betragen die gesamten Mehrkosten etwa 60 000 *M* für einen Ofen. Für den Betrieb ist außer dem Maschinisten in der Regel noch ein Arbeiter erforderlich zur Aufsicht und um den letzten Rest der Materialien aus dem Möllerwagen herauszukratzen. Die mechanische Begichtung erspart bei einem Ofen mittlerer Größe in der Schicht etwa drei Gichtarbeiter, zusammen also sechs Arbeiter für den Tag. Bei 4 *M* Tagelohn bedeutet das eine jährliche Ersparnis von  $365 \times 24 = 8760$  *M* = rd. 14,5 % des vergrößerten Anlagekapitals. Außer 5 % Verzinsung, d. h. rund 2,5 % des ganzen Anlagekapitals ohne Berücksichtigung der Abschreibung, er-

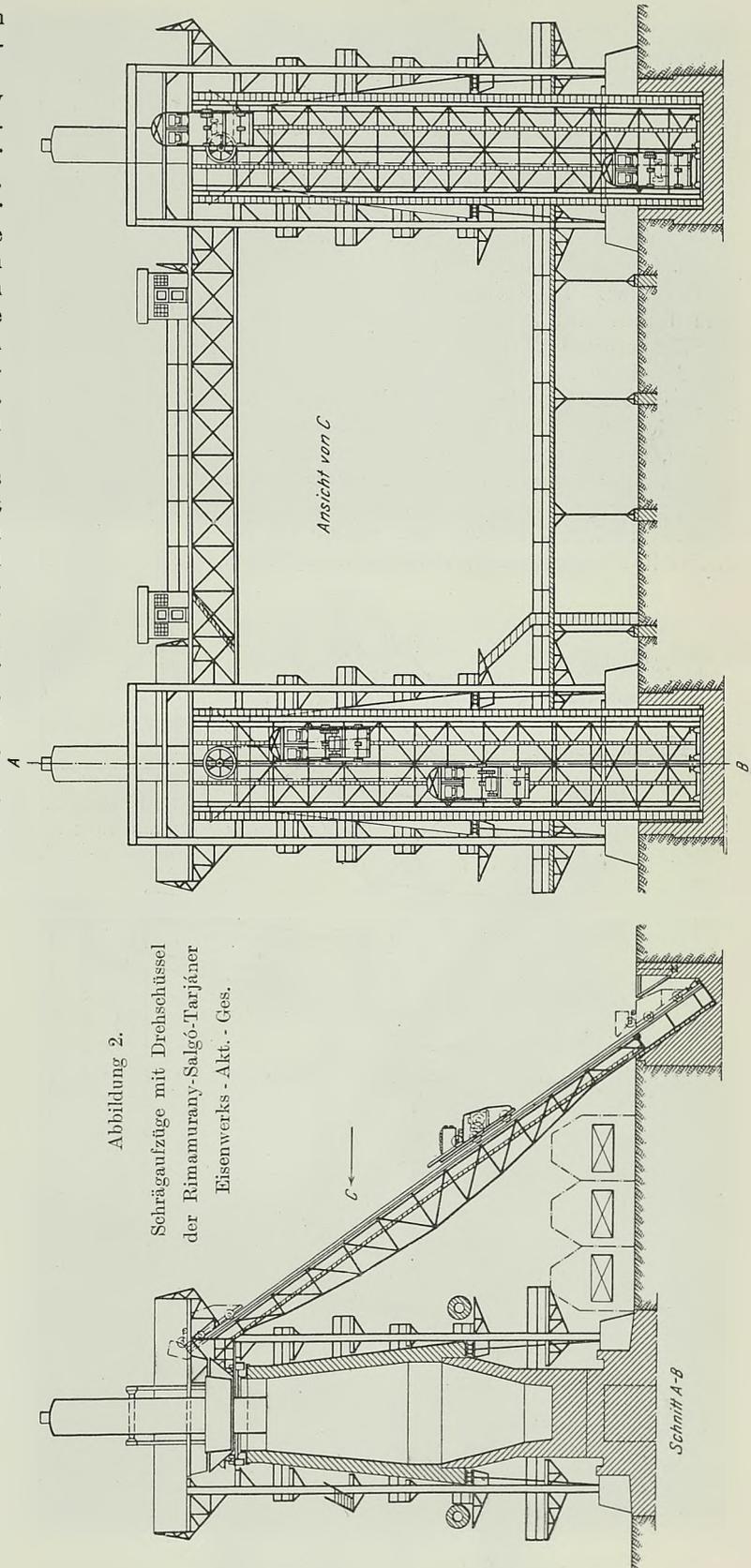


Abbildung 2.

Schrägaufzüge mit Drehschüssel der Rimamurany-Salgó-Tarjánier Eisenwerks - Akt. - Ges.

\* „Stahl und Eisen“ 1909, 28. April, S. 611 und Tafel V; 23. Juni, S. 929.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1905, 15. Februar, S. 200.

gibt sich demnach bei einem mittelgroßen Ofen eine Amortisation von 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Diese Amortisation ist nicht übermäßig hoch im Hinblick darauf, daß die meisten Teile, welche die Mehrkosten verursachen, sich über dem Ofen befinden und, der Hitze mehr oder minder ausgesetzt, keine allzu große Dauer haben. Der Koks wird genau so behandelt, wie es bei Handbetrieb der Fall ist, nämlich in der Regel dreimal umgeladen, erstens in die Möllerwagen, zweitens in die Gichtschüssel und drittens in den Ofen. In dieser Hinsicht besteht also kein Unterschied gegenüber dem Handbetrieb. Der Hauptvorteil ist in der Unabhängigkeit von den Arbeitern zu suchen. Will man durch die Anlage Vorteile erzielen, die sich unmittelbar in Zahlen ausdrücken lassen, so muß man versuchen, die Anlagekosten herunterzudrücken.

Als eine billige Ausführung, die außerdem den Vorzug hat, daß sie sich bei bestehenden Anlagen leichter einbauen läßt, möchte ich zunächst die Anordnung nach Abbildung 3 empfehlen.

Abbildung 4.  
Hochofenbeschickung  
durch  
Kippkübelaufzug.

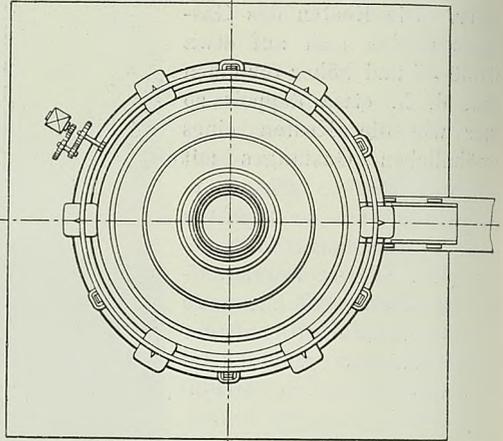
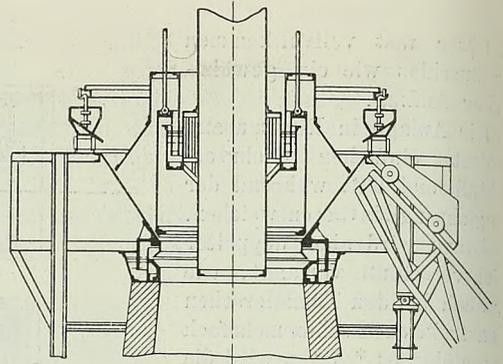
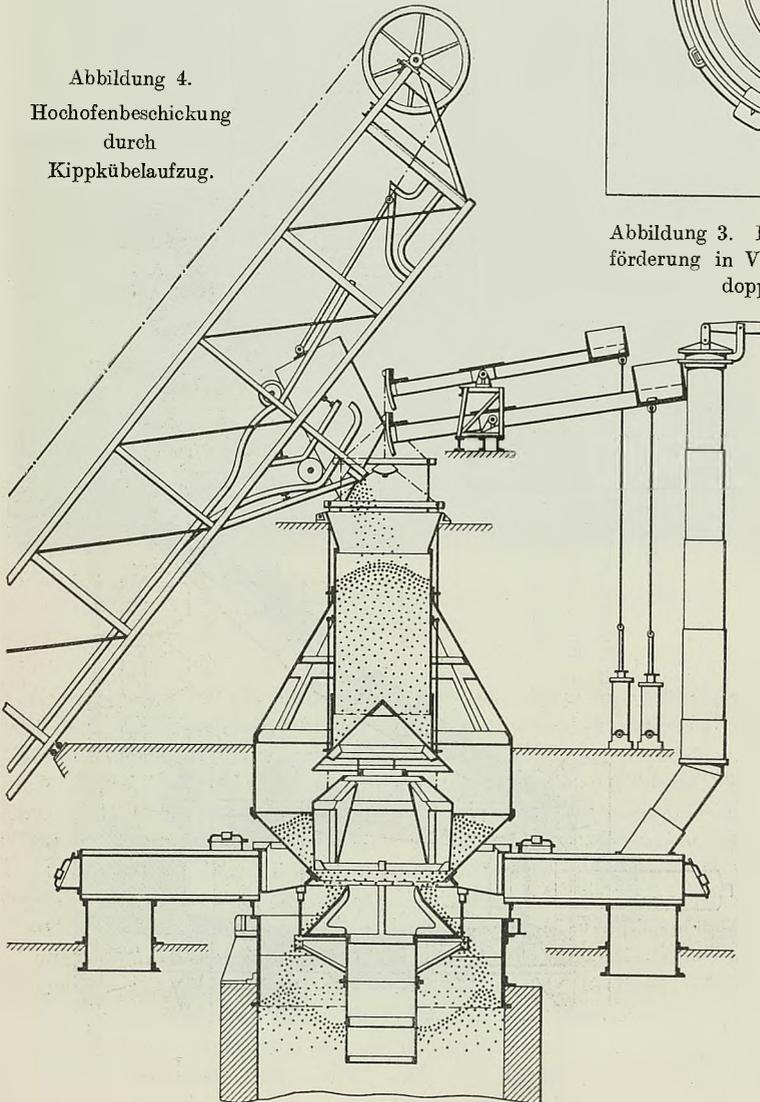


Abbildung 3. Hochofenbeschickung durch Kreisförderung in Verbindung mit Schrägaufzug und doppeltem Gichtverschluß.

In Verbindung mit einem Schrägaufzuge werden die Möllerwagen einfach durch eine kreisförmig angeordnete und ruckweise betriebene mechanische Fördervorrichtung erfaßt und auf kreisförmigem Gleis um die Gicht herum und wieder dem Aufzug zugeführt. Der Antrieb der Kreisförderung wird so gewählt, daß jedesmal ein oder zwei volle Wagen vom Aufzug, der als eingleisiger Plattformaufzug ausgebildet wird, abgeschoben werden, und dafür die gleiche Anzahl leerer Wagen auf den Aufzug aufgefahren wird, worauf dieser dann sein Spiel von neuem beginnt. Die mechanische Kreisförderung ist eine äußerst billige Anlage, und das Entleeren der Wagen kann, besonders wenn man die für andere Zwecke vielfach eingeführten Wagen mit seitlicher Klappe und schrä-

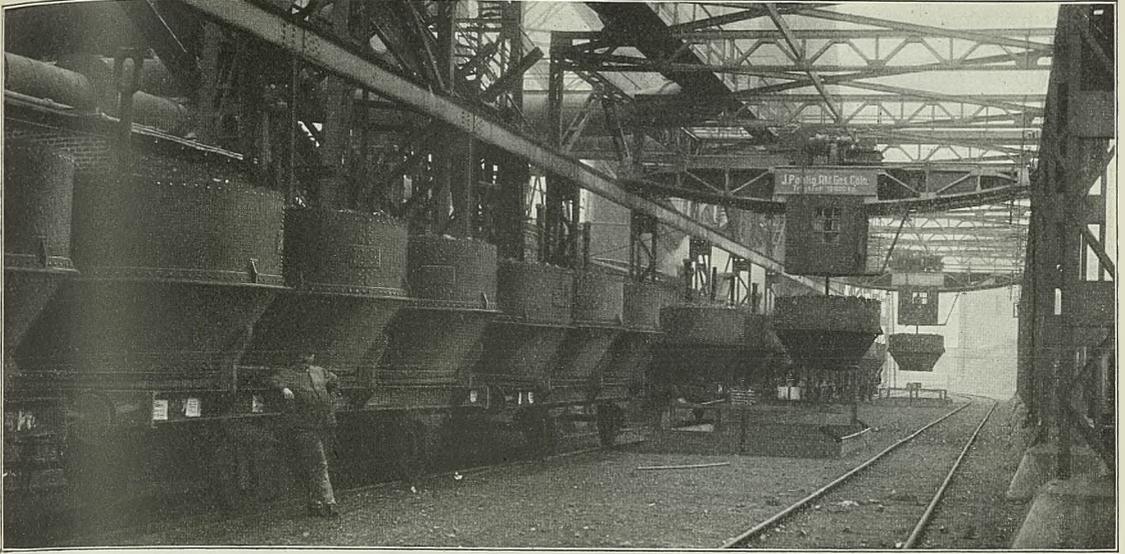


Abbildung 5. Küberbeförderung in Zügen von den Koksöfen bis zur Hochofenanlage.

gem Boden verwendet, durch Oeffnen der Klappe mit entsprechend eingestellten Anschlägen leicht an der gewünschten Stelle erfolgen. Es ist auch bei den gewöhnlichen bisher gebräuchlichen Kippwagen durchzuführen.

Technisch bietet diese Aufgabe keine Schwierigkeiten, und da die Mehrkosten der Anlage eines Ofens nur etwa 35 000 *M* betragen, so würde bei der gleichen Ersparnis an Arbeitslöhnen und gleicher Verzinsung, wie vorhin angenommen, eine Amortisation von etwa 22 % entstehen. Die Anlage würde sich in etwa fünf Jahren bezahlt machen.

Auch bei diesen Anlagen wird der Koks nicht mehr geschont, als es bisher bei Handbetrieb der Fall war. Es kann aber kein Zweifel bestehen, daß die Schonung des Koks der hauptsächlichste Wertmesser für eine Hochofenbeschickung ist. Die Verluste, die durch Beschädigung und Verlust an Koks auch bei nur einmaligem Umschütten entstehen, können durch keine Ersparnis an Arbeitslöhnen ausgeglichen werden. Durch Versuche wurde festgestellt, daß westfälischer Hüttenkoks beim Umladen mit der Gabel von einer Platte auf eine um zwei Meter tiefer

liegende Platte einen Verlust an Abrieb von reichlich 2 % erfuhr. Es ist aber zu bedenken, daß jedes Hundertstel Verlust an brauch-

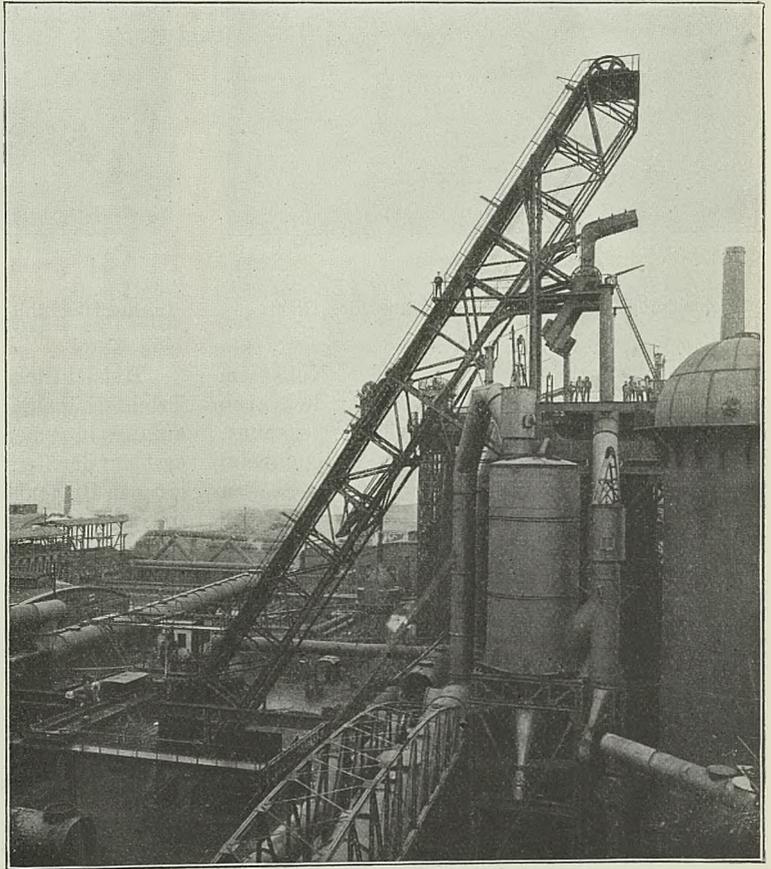


Abbildung 6. Hochofenbeschickung durch Trichterkübelaufzug auf der Gutehoffnungshütte in Oberhausen.

barem Koks bei einem Hochofen von 400 t täglichem Koksverbrauch und bei einem Kokspreis von 15  $\mathcal{M}$  f. d. t jährlich  $4 \times 15 \times 365 = 21\,900 \mathcal{M}$  ausmacht, daß also die Ersparnis von 2% für den Fall, daß man den Koks einmal weniger umschüttet, im Jahre 44 000  $\mathcal{M}$  für einen Ofen beträgt. Mag man dem auch entgegenhalten, daß der entstehende Abrieb z. T. die Koksblume betrifft, die ohnehin teilweise verloren geht, so wird man doch unter allen Umständen von zwei sonst wirtschaftlich einigermaßen gleichen Begichtungen stets die

der Schicht vier Arbeiter, entsprechend 11 200  $\mathcal{M}$  im Jahr, so daß außer Verzinsung die Amortisation der Mehranlage sich auf etwa 30 % berechnet. Bei diesen Aufzügen wird aber der Möller regelmäßig mindestens einmal mehr umgeladen als bei Handbetrieb, und die obige Berechnung ergibt, daß jedes Prozent, das damit an Brennstoff verloren geht, viel mehr ausmacht, als die ganze Ersparnis an Arbeitslöhnen beträgt. Das hat man in Deutschland ganz richtig beurteilt, und die Aufzüge können hier als ziemlich abgetan angesehen werden.

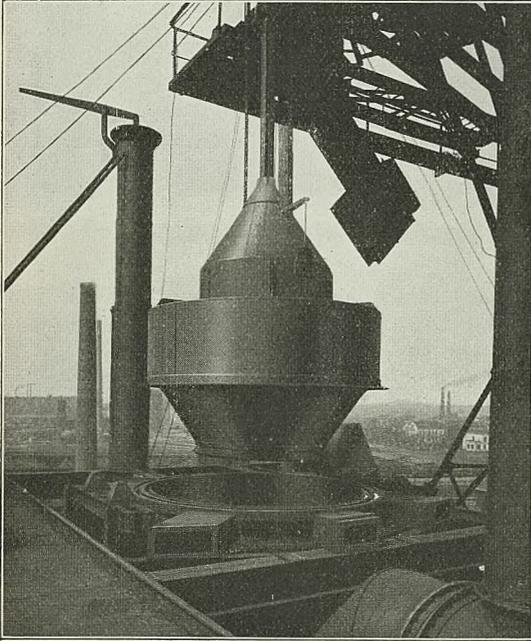


Abbildung 7.

Trichterkübel mit Abschlußdeckel über der Gicht.

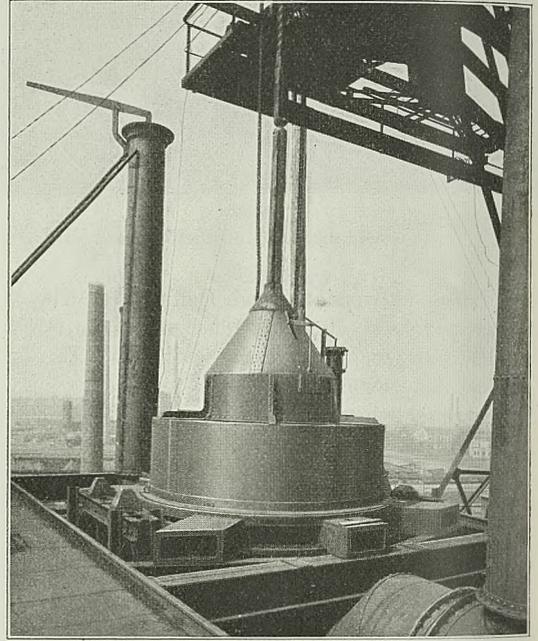


Abbildung 8.

Trichterkübel mit Abschlußdeckel während des Gießens.

Anordnung vorziehen, bei der der Koks am wenigsten umgeladen wird. Man hat dies auch in unserer Hochofenindustrie richtig erkannt. Die selbsttätigen Beschickungen mit Kippkübeln, die, von Amerika ausgehend, an manchen Stellen Verwendung gefunden haben,\* haben sich daher in Deutschland neuerdings nicht weiter einführen können.

Eine Form dieser in den verschiedensten Anordnungen ausgeführten Begichtung zeigt Abbildung 4. Bei geeigneter Ausbildung ergibt diese Beschickung eine gute Wirtschaftlichkeit hinsichtlich Ersparnis an Arbeitslöhnen. Man kann die Kosten des Aufzuges einschl. Gasfang durchschnittlich zu etwa 90 000  $\mathcal{M}$  und die Mehrkosten gegen Handbetrieb zu etwa 35 000  $\mathcal{M}$  annehmen. Da man für den Betrieb nur einen Maschinisten braucht, spart man im Mittel in

Hinsichtlich Schonung des Koks stehen die Trichterkübelaufzüge unerreicht da, die, ebenfalls anfangs in Amerika versucht, in Deutschland zuerst auf der Carlshütte der Firma Gebr. Röchling in Diedenhofen verwendet wurden. Sie verschafften sich aber erst allgemein Eingang, als sie in Verbindung mit Schrägaufzügen derart selbsttätig arbeitend ausgeführt wurden, daß das Senken des Fördergefäßes über der Gicht vollkommen maschinell durch einfaches Anziehen des Zugseiles ohne besondere Führung für den Kübel erfolgt.\* Wird bei diesen Aufzügen ein Hilfsabschluß verwendet, der den Kübel abdeckt, während der Möller über den trichterförmigen Boden unmittelbar in den Ofen gleitet, so wird damit die höchste bisher erzielte Materialschonung erreicht.

Bei den auf Seite 300, Jahrg. 1910, 16. Febr., dieser Zeitschrift beschriebenen drei Aufzügen

\* „Stahl und Eisen“ 1903, 1. Juni, S. 677 bis 680; 1907, 9. Oktober, Tafel XXI.

\* „Stahl und Eisen“ 1904, 1. August, S. 876.

der Niederrheinischen Hütte wird der Koks noch dreimal umgeladen, indem er mit kleinen Wagen herangebracht wird, die auf Hüttensohle in den Trichterkübel entladen werden. Bei den auf Seite 437 ff.\* beschriebenen Anlagen der Gutehoffnungshütte, der größten bisher ausgeführten Anlage dieser Art, kommt dagegen dieses Umladen auf Hüttensohle in Wegfall. Hier werden die Kübel vor den auf der Zeche befindlichen Koksöfen gefüllt und auf Plattformwagen in geschlossenen Zügen zum Hochofenwerk gebracht.

\* „Stahl und Eisen“ 1910, 16. März.

Die gefüllten Kübel werden dann von Kranen abgehoben, durch Zubringewagen den Aufzügen zugeführt und unmittelbar in die Oefen entladen.

Abb. 5 zeigt das Heranbringen der Kübel und das Abheben von den Plattformwagen. In Abb. 6 ist einer der bisher ausgeführten fünf Aufzüge ersichtlich, in Abb. 7 der Kübel über der Gicht vor dem Entladen und in Abb. 8 während des Gichtens dargestellt, wobei der Kübel durch einen auf der Aufhängestange verschiebbaren Hilfsverschluß abgedeckt ist, so daß der Inhalt durch den trichterförmigen Boden unmittelbar in den Ofen gleiten kann. (Schluß folgt.)

## Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches.\*

(Nachtrag.)

Von G. Einecke und W. Köhler.

### Bayern.

Unter den zahlreichen Eisenerzvorkommen des Königreichs Bayern sind drei Ablagerungen wirtschaftlich beachtenswert, nämlich die Amberger, Hollfelder und Kressenberger Lagerstätte.

#### Die Amberger Lagerstätte.

Auf dem Frankenjura, einem Horizonte des obersten Weißen Juras, und den sich nordwestlich anlagernden, älteren Stufen des Weißen Juras sind zwischen der Donau und dem südlichen Rande des Fichtelgebirges zwei Gruppen von Lagerstätten zu beobachten. Beide stehen in engster Beziehung zu einem System von Parallelspalten, längs dem im ganzen nördlichen Fränkischen Jura nach SW gerichtete Absenkungen stattgefunden haben. Während sich die erste Gruppe, soweit bis jetzt bekannt, um ein beschränktes Gebiet um Amberg und Auerbach schart, ist die zweite über die ganze Dolomitmfläche der Fränkischen Alb abgelagert und nach dem Orte Hollfeld bezeichnet worden, weil sie hier zunächst bekannt geworden ist.

Die Lagerstätten um Amberg liegen getrennt von einander unmittelbar an drei verschiedenen Verwerfslinien, und zwar:

1. an der Amberg-Sulzbacher Spalte, dann östlich davon
2. an der Vilseck-Auerbacher Verwerfung, und weiter nördlich
3. an der Freihunger-Kirchenthumbacher Spalte.

Das bemerkenswerteste von allen hier auftretenden Vorkommen ist der Amberger Erzberg an dem Durchtritt einer Querverwerfung durch den Amberger Hauptverwurf. Der Erzkörper ist ein steil nach Süden einfallender Stock von eisenhaltigen Letten und

Sanden, in den nach allen Richtungen in der Horizontalen wie Vertikalen höchst unregelmäßig verteilte und begrenzte Linsen von Brauneisenstein aufsetzen, die an Zahl nach der Tiefe hin zunehmen und dadurch dem ganzen Lagerstättenkörper in dieser Richtung eine größere Mächtigkeit verleihen. Durchschnittlich jedoch beträgt sie 6 bis 8 m. Der wichtigste Erzbestandteil, der Brauneisenstein, erweist sich als ein drusiger Glaskopf, dessen Hohlraum durch Einlagerung eines hellen, wasserreichen Limonites geschlossen ist, so daß die Erzmasse dadurch das Aussehen eines dichten Gefüges annimmt. Der ganze Erzstock lehnt sich ohne irgendwelche tektonische Einwirkungen an die liegenden, nach SW geneigten Schichten des Malms und Doggers an, während im Hangenden Kreidereste ruhen.

Nordwestlich vom Erzberger Lager folgen an der Amberger Verwerfungslinie noch eine Reihe von gleichstrüierten, in der Größe schwankenden Erznestern. Sie liegen bei Siebeneichen, Galgenberg und Etmannsberg. Der Aufbau der Lagerstätte und seine Einlagerung im Schichtenverbande ist auf allen gleichmäßig.

In ähnlicher Weise wird die zweite große Spalte, die Vilseck-Auerbacher Störungslinie, von einer Reihe von Erzlagerstätten begleitet, deren Mächtigkeiten zwischen 6 und 20 m liegen. Das Hauptinteresse unter ihnen beansprucht ein Vorkommen unmittelbar bei Auerbach, die Leonie- und Maffei-zeche, dessen Erze vorwiegend aus Spateisenstein von weißer bis grauer Farbe und untergeordnet aus Brauneisenerzen bestehen. Das Lager fällt mit 20° ein und ist bis 200 m Tiefe aufgeschlossen. Die Erze an der dritten Spalte sind weniger bedeutend und nur bei Schwarzenberg erschürft worden.

Die Erzkörper des Amberger Typus erreichen eine Länge bis zu 100 m und eine Mächtigkeit bis 20 m. Unbestimmt sind meist die Ausmaße nach der Tiefe zu, da die Erzbildung durch metasomatische Umwandlung des Kalkes von der Tiefe aus erfolgt und bisher kein Anhalt dafür gewonnen ist, wo diese aufgehört hat. Bis zu einer Teufe

\* Bedauerlicherweise haben sich in dem Abdruck des Vortrags über die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches, „Stahl und Eisen“ 1910, 25. Mai, S. 859 u. ff., einige Versehen eingeschlichen. In der Schlußstabelle muß es heißen: Niederrheinische Senke 600 000 t statt 12 600 000 t; Schlesien 17 250 000 statt 5 200 000 t und in der Schlußaddition 3 916 800 000 statt 3 916 900 000 t.

von 100 m lagern in den heute aufgeschlossenen Gruben im ganzen

16 800 000 t Erze 1. Reihe.

Die nur vermuteten, noch nicht nachgewiesenen Lagerpartien, deren Mengen obige Vorratszahlen noch übersteigen können, sind außer Ansatz geblieben. Es stellen darum obige Summen ein Minimum der Vorräte dar. Die Brauneisenerze haben einen Eisengehalt von 50 bis 55 %, einen geringen Mangan- und einen für das Thomasverfahren im allgemeinen ausreichenden Phosphorgehalt. Der Rückstand ist sehr niedrig und beträgt kaum 10 %. Die Erze werden auf der fiskalischen Hütte bei Amberg und der Maximilianshütte bei Sulzbach verarbeitet, und zwar die phosphorreichen auf Thomaseisen, die phosphorärmeren auf Gießereirohisen.

#### Die Hollfelder Lagerstätte.

Das Hollfelder Gebiet ist als jüngstes Erzrevier Deutschlands ein Vorkommen von bedeutendem Umfange und in den letzten Jahren zur Ueberraschung aller Fachkreise entdeckt worden.\* Das Ablagerungsgebiet ist das Hochplateau der nördlichen Fränkischen Alb bis zu ihrer westlichen Umbiegung bei Regensburg. Die hier anstehenden Schichten des Weißen Jura werden von tiefen, kleinen Gebirgsbächen durchschnitten und ihre orographische Einförmigkeit und flachwellige Oberfläche dadurch unterbrochen. Die Talgehänge sowie die nach den Haupttälern abfließenden Erosionsrinnen sind zu den bizarrsten Formen zernagt und unterwühlt. Auch die eigentliche Hochfläche erschiene, wenn sie nicht von der jüngeren Gebirgsdecke verhüllt wäre, weit mehr durch Erosionsrinnen, schroffe Felswände, Kalkriffe und Hohlformen zergliedert, als das Plateau heute aufweist. Diese für die Hochfläche der Alb charakteristische Albüberdeckung besteht vorwiegend aus Zersetzungsprodukten der im Untergrunde anstehenden Gesteine, nämlich aus Lehmen und Sanden. Unmittelbar unter ihnen, an einzelnen die Tagesoberfläche selbst bildend, lagern in dem ganzen Erzgebiete von Hollfeld bis Regensburg die Erze meist unmittelbar ohne Uebergang dem Dolomit auf, nur selten von Lehmen und Sanden von ihm getrennt.

Der Erzkörper erhält seine Form nach der eigenartig gestalteten Oberfläche des Dolomits, an dessen steile Klippen, runde Kuppen und wurmartige Vertiefungen, auch flache Einmuldungen sich das Erz

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1908, 30. Dez., S. 1913 ff.; 1910, 26. Jan., S. 177 ff.; 1910, 7. Sept., S. 1574; „Glückauf“ 1910, 10. März, S. 341 ff.

Das Vorkommen befand sich bei Abschluß des Hauptwerkes über „Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches“ am 1. Januar 1910 und ist auch z. Z. noch in der Erschließung begriffen. Es läßt sich somit ein in allen Teilen abschließendes Urteil noch nicht fällen. Die in dem Hauptwerk und in den Berichten des internationalen Geologenkongresses zu Stockholm erörterten wirtschaftlichen Fragen können heute zweifellos eine günstigere Beurteilung erfahren.

in allen Windungen anschmiegt. Es besteht vorwiegend aus mulmigem Brauneisenstein, in dem bis kopfgroße Stücke von Derberz mit schaligem Aufbau und gelegentlicher Glaskopfstruktur liegen. Daneben ist die ganze Masse von wechselnden Mengen kleiner, scharfkantiger Derberzpartien durchschwärmt.

Bei der engen räumlichen Verbindung zwischen den Amberger und Hollfelder Erzvorkommen darf angenommen werden, daß das Erzmaterial einen gleichen Ursprung besitzt. Wenn die Amberger Lagerstättenart aber auf dem großen Spaltensystem am Westrande der Fränkischen Alb durch metasomatische Umwandlung entstanden ist, die durch eisenhaltige, aufsteigende Lösungen bewirkt wurde, so darf man beim Hollfelder Typus zwar nicht die gleiche Ursprungsstätte in dem Amberger Spaltensystem, aber die Erzquelle in ähnlichen eisenhaltigen Lösungen suchen, die auf heute zum Teil bekannten Spalten innerhalb des Erzreviers zu gleicher Zeit auftraten. Die an der Tagesoberfläche ausgeschiedenen Erze sind mit der Ablagerung der Dolomitoberfläche nach tiefer gelegenen Stellen transportiert worden und hier zu größeren Lagern gesammelt. Bei der fortschreitenden Zersetzung der Kalkoberfläche, auch unter der Albüberdeckung, muß das Erz der Höhlwirkung folgen und die entstehenden bizarren Hohlformen erfüllen.

Das Erz ist ein Gemisch von Derberz (50 bis 55 % Eisen), Feinerz (20 bis 28 % Eisen), Mulm (34 bis 40 % und mehr Eisen) und hat nach Hunderten von Analysen einen mittleren Gehalt von 38 bis 42 % Eisen, 0,49 % Mangan, 0,35 % Phosphor, 20 % Kieselsäure, 6,5 % Tonerde und 0,8 % Kalk. Ein Erz dieser Zusammensetzung enthält meistens 30 bis 35 Gewichtsprozent Derberz, 17 bis 20 % Feinerz, 40 bis 50 % Mulm. Durch verschiedene, nasse wie trockene, Aufbereitungsverfahren gelingt es, das Erz in seine drei Bestandteile zu zerlegen, den selbstbindenden Mulm roh oder geglüht zu brikkettieren oder zu agglomerieren, oder ihn, wie das Feinerz, durch Glühung mit nachfolgender magnetischer Scheidung auf einen Eisengehalt von 55 bis 60 %, bei Anwendung eines besonderen Verfahrens sogar noch viel höher zu bringen.

Die Gewinnungskosten im Tagebau belaufen sich je nach Mächtigkeit der Albüberdeckung und des Erzes auf 1 bis 3 *M.*, die Scheidungs- und Aufbereitungskosten je nach gewähltem Verfahren und Grad der Anreicherung auf 2 bis 10 *M.* f. d. t. Da die Eisenbahnfrachtkosten\* nach oberschlesischen Hütten 9,50 bis 10 *M.*, nach rheinisch-westfälischen 7 *M.* f. d. t. betragen, sind nach dort einstweilen nur die höherprozentigen oder die besonders billig zu gewinnenden Teile der Ablagerung oder angereicherte Erze zu transportieren. Es ist daher bis zum Eintritt einiger besserer wirtschaftlicher Bedingungen, wie Ermäßigung der Frachten, Mainkanalisation und

\* Zusammengesetzte Eisenbahn- und Schiffsfracht 6,20 *M.* für Erz und 7,50 *M.* für Koks f. d. t. nach und von Duisburg.

-korrektur, Erhöhung der Erzpreise, etwaige Verhüttung im Erzrevier u. a., die Lagerstätte noch nicht in vollem Umfange bauwürdig. Ein Absatz an die in der Nähe gelegenen Hütten bei Amberg und Sulzbach ist deswegen kaum zu erwarten, weil diese ausreichend mit dem höherprozentigen Amberger Erzmaterial aus ihren eigenen Grubenfeldern auf längere Zeit versorgt sind. Eine Verhüttung im Erzrevier scheint möglich zu sein, wobei mit einem Eisenbahn-Frachtsatz von 10,50 *M* für Koks\* und Zuschlagskalk-Kosten von 1 bis 1,50 *M* f. d. t zu rechnen ist.

Von der halben Milliarde,\*\* die hier wenigstens lagert, sind daher gegenwärtig nur die besseren und besonders billig zu gewinnenden Mittel als bauwürdig anzusehen. Es können unter der Annahme idealer Mächtigkeiten † von nur  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  m ungefähr:

15 000 000 t für die 1. Reihe,

150 000 000 t „ „ 2. „

angesehen werden, während der Rest wirtschaftlich und zahlenmäßig einstweilen noch nicht zu verwerten ist.

In dieser Summe sind die an den Spalten zu erwartenden Erzstöcke noch nicht berücksichtigt worden, ebensowenig die unter dem Malmkalk gelegenen Doggererze des Horizontes  $\beta$  des Braunen Jura. Dieses Erzflöz, das im Abschnitt über Württemberg bereits eingehend gewürdigt wurde, tritt hier in einer Mächtigkeit bis zu 6 m auf, besitzt einen Eisengehalt von 25 bis 38 %, dabei aber Kieselsäure bis zu 30 % und darüber und ist nur an wenigen Stellen gelegentlich günstiger zusammengesetzt.

Betreffs der Verwertbarkeit der erheblichen Mengen dieses Erzflözes gilt im wesentlichen das unter dem Abschnitt Württemberg Gesagte.

#### Die Kressenberger Lagerstätte.

Das dritte erwähnenswerte Eisenerzgebiet Bayerns, eine Eisenoolithablagerung, liegt im Norden der Bayerischen und Tiroler Alpen zwischen den Schichten des Flyschs und der jungtertiären Molasse und streicht mit Unterbrechungen von Mattsee über

Haunsberg in Tirol bis in das bayerische Gebiet, wo es südlich von Grünten und dem Kressenberge wieder auftaucht. Auch weiter westlich sind diese alteocänen Schichten, wenn auch in schwachen Andeutungen, bekannt geworden. Von zahlreichen, zum Teil mit Erfolg betriebenen Gewinnungspunkten ist hauptsächlich das räumlich ausgedehnte Gebiet am Kressenberge und Grünten von längerer Dauer gewesen. Man unterscheidet hier zwischen Flysch und Molasse ein oberes Oolithflöz mit eisenoxydulreichem Bindemittel, das sogenannte Schwarzflöz, und eine untere, mit eisenoxydreichem Zement verbunden Oolithschicht, das Rotflöz, das mit einer mergeligen Unterlage auf oberster Kreide aufruhet. Getrennt sind beide Flöze durch sandigkalkige Mergel.

Das ursprünglich horizontale, ausgedehnte Ablagerungsgebiet ist durch Faltung und Aufrichtung des Gebirges auf einen verhältnismäßig engen Raum zusammengeschoben worden. Zwischen der Molasse im Norden und dem Flysch im Süden wiederholt sich die steilstehende Schichtenfolge der Erzzone in wenigstens neunmaliger Ueberschiebungsreihe, die durch Querverwerfungen in starkem Maße zerstückelt worden ist.

Die Mächtigkeit der Flöze schwankt zwischen 1 und 2 m und ist nur in Ausnahmefällen etwas höher. Der Eisengehalt des Rotflözes beträgt im Durchschnitt 18 bis 22, der des Schwarzflözes bis zu 35 %. Nach dem Eisengehalte muß das Rotflöz ohne weiteres unbauwürdig erscheinen, um so mehr als das Vorkommen steil eingebettet liegt und daher zu seiner Ausbeutung hohe Selbstkosten verlangt. Nicht viel günstiger kalkuliert sich das Schwarzflöz. Wenn es auch eine günstigere Zusammensetzung hat, so sind doch auch hier die bergmännischen und wirtschaftlichen Verhältnisse denen des Rotflözes analog. Es können daher auf dieser Lagerstätte Erze 1. und 2. Reihe kaum in Frage kommen, solche 3. Reihe nur für den konstruierten Fall, daß durch Ausnutzung von Wasserkraften zur elektrischen Gewinnung des Eisens, unter billigen Frachtsätzen und allgemeiner Preiserhöhung eine Gewinnung und Verhüttung in greifbarer Nähe gerückt würde. Die Mengen, die in der langgestreckten Zone zwischen Flysch und Molasse ruhen, müssen als sehr erheblich bezeichnet werden.

## Versuche über Walzdrucke an einem Blockwalzwerk.

Von Dr.-Ing. J. Puppe in Dortmund.

(Mitteilung aus der Kommission für die Untersuchung des Kraftbedarfs an Walzwerken.)

(Fortsetzung und Schluß von Seite 1835.)

Bei Betrachtung der Druckkurven, bei denen als Abszissen die Zeit in Sekunden, als Ordinaten der Druck in Kilogramm aufgetragen ist, fällt zunächst die Verschiedenheit in der Höhe des Druckes auf die beiden Walzenzapfen auf. So zeigt die Druckkurve

des äußeren Walzenzapfens bei den ersten Stichen die höchsten und bei den letzten Stichen die kleinsten Werte, wohingegen die Druckkurven des inneren Walzenzapfens bei den ersten Stichen am niedrigsten verlaufen und weiterhin ansteigen. Dies kommt daher,

daß die ersten acht Stiche im ersten Kaliber gestochen wurden, und daß infolgedessen der Druck auf den äußeren Walzenzapfen, also unmittelbar neben dem ersten Kaliber, größer ist als auf den inneren Walzenzapfen, dessen Druck zu dem des äußeren Walzenzapfens im umgekehrten Verhältnis der Abstände von Kalibermitte bis Mitte Walzenlager steht. Hierbei ist allerdings noch zu bedenken, daß der Block besonders im ersten und sechsten Kaliber keineswegs immer die Mitte desselben durchläuft, da die betreffenden Kaliber viel breiter sind als der Block, und daß daher dieses Verhältnis zwischen den Drucken auf den äußeren und inneren Walzenzapfen nur innerhalb der durch die Kaliberbreite bedingten Grenzen zutrifft. Schon bei den Stichen 9 bis 12, welche im zweiten Kaliber gestochen werden, bemerkt man eine Erhöhung des Druckes des inneren Walzenzapfens und eine Erniedrigung des Druckes auf den äußeren Zapfen.

Die Druckkurven zeigen häufig sehr charakteristische Formen, je nach den verschiedenen Betriebsverhältnissen, unter welchen der betreffende Stich erfolgt. So sieht man z. B., daß die Druckkurven des ersten und dritten Stiches stets erst langsam ansteigen, um gegen Ende beträchtliche Höhen zu erreichen. Bedingt wird diese Kurvenform dadurch, daß bei diesen Stichen der Block mit dem dünneren Kopf von  $400 \times 400$  mm angestochen wird, so daß der Block zunächst gar keine Höhenverminderung erfährt, welche aber zufolge der Konizität des Blockes mehr und mehr anwächst und zum Schlusse Werte bis 92 mm erreicht. Entsprechend diesen außerordentlichen Höhenverminderungen treten auch bei Stich 1 und 3 die größten Höchstdrucke auf den äußeren Walzenzapfen auf. Auffallend ist bei den Druckkurven die unregelmäßige Form derselben auch in den Stichen, wo die Höhenverminderung eine gleichmäßig große während des Stiches ist. Wenn man näher zusieht, erkennt man, daß die Druckkurven meistens in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl der Walze sich entwickeln. So fällt die Umdrehungszahl meist zu Beginn des Stiches infolge der plötzlichen Belastung der Maschine, und man sieht, daß auch die Druckkurven entsprechend nachgeben, so z. B. auf Abbildung 4 bei den Stichen 4, 5, 7, 8 usw.; doch nicht immer trifft dies zu. So ermäßigt sich z. B. auf Abbildung 6 bei Stich 8 die Umdrehungszahl zu Stichbeginn beträchtlich, während die Druckkurve stark ansteigt. Ebenso sieht man, daß die Mehrzahl der dargestellten Druckkurven gegen Ende ansteigt, obgleich die Umdrehungszahl stark abfällt. Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß die Enden des Blockes rascher als die anderen Teile abkühlen, weil nicht nur die prismatischen Flächen des Blockes, sondern auch die Endflächen abkühlend wirken. Dahingegen erkennt man, daß die Druckkurven in der Mehrzahl der Fälle in der Mitte eine Durchbiegung nach unten zeigen, auch wenn in der Stichmitte die Höchstumdrehungszahlen erreicht wurden. Gut erkennbar ist diese Erscheinung z. B. bei Ab-

bildung 4 Stich 14, wo die beiden Druckkurven in der Mitte einen starken Sattel aufweisen, obgleich die zugehörige Umdrehungskurve gerade in der Mitte ihre höchsten Werte erreicht.

Eine auffallende Erscheinung tritt uns bei Stich 18 auf Abbildung 4 entgegen. Wie aus der Umdrehungskurve hervorgeht, stand die Maschine mitten im Stich längere Zeit vollständig still. Die Druckkurven fallen an dieser Stelle ebenfalls ab, gehen aber keineswegs auf Null herunter, das heißt der zwischen den Walzen steckende Block hat auch auf die stillstehenden Walzen einen recht beträchtlichen Vertikaldruck ausgeübt. Diese Erscheinung ist dadurch zu erklären, daß das Blockmaterial bei der vorhandenen Walztemperatur keineswegs noch die Eigenschaften eines vollkommen plastischen Körpers besitzt, sondern sich in seinen physikalischen Eigenschaften denen fester Körper nähert. Es ist bekannt, daß ein Block nach dem Durchlaufen des Kalibers, warm gemessen, eine größere Höhe besitzt, als der Kaliberhöhe entspricht. Einmal ist dies darauf zurückzuführen, daß die Walze infolge der recht beträchtlichen Höhe des auf sie ausgeübten Walzdruckes etwas federt, wodurch sich die Kaliberhöhen vergrößern, und zweitens dehnt sich das Blockmaterial nach dem Verlassen des Kalibers infolge seiner Elastizität um einen gewissen Betrag aus. Der hauptsächlich infolge der Elastizität des Materials auf die ruhenden Walzen ausgeübte Walzdruck bedingt demnach, daß die Umdrehungskurve bei Stich 18 auf Abbildung 4 längere Zeit auf Null stehen kann, ohne daß gleichzeitig der Walzdruck aufhört. Man sieht ferner aus den Druckkurven, daß während des Stillstandes der Maschine die Walzdrucke, welche man in diesem Falle als Elastizitätsdrucke bezeichnen kann, allmählich kleiner werden. Begründet wird dies einmal dadurch, daß das zwischen den Walzen befindliche Blockmaterial abkühlt und mithin das Höhenmaß sich verringert, wodurch naturgemäß der auf die Walzen ausgeübte Druck abnimmt. Weiter ist diese Erscheinung wohl hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die bei den vorhandenen hohen Temperaturen noch geringen Elastizitätskräfte des Blockmaterials unter der anhaltenden Einwirkung der federnden Walzen sich allmählich verringern und mithin der auf die Walzen ausgeübte Elastizitätsdruck eben kleiner wird. Die Erscheinung, daß die Umdrehungskurve für kurze Zeit auf Null heruntergeht, die Druckkurven dagegen während dieser Zeit eine gewisse Höhe behaupten, tritt auch noch bei verschiedenen anderen Stichen der Abbildungen 4 bis 6, wengleich nicht in der ausgeprägten Form wie bei Stich 18 auf Abbildung 4, auf. Als Beispiel seien die Stiche 4, 7 und 8 auf Abbildung 4 genannt. Auch bei den Druckkurven dieser Stiche kann man deutlich erkennen, daß der Vertikaldruck während des Stillstandes der Maschine nachläßt.

Betrachtet man die in den Spalten 14 bis 19 der Zahlentafeln 1 bis 10 angeführten Zahlenwerte, so ist ersichtlich, daß dieselben oft recht beträcht-

liche Größen erreichen und daß vor allem die Höchstdrucke wieder um vieles höher sind, als die festgestellten Gesamt-Mitteldrucke auf die beiden Walzenzapfen. Z. B. beträgt bei Stich 1 auf Zahlentafel 1 der Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen 277 351 kg, während der Gesamt-Mitteldruck

Abbildung 8 dargestellte Kurve. Auf derselben stellt die untere Kurve den mittleren Walzdruck = P, und die obere Kurve den Höchst-Walzdruck dar, welcher von dem Block auf die Walzen ausgeübt wurde. Die einzelnen Zahlen erreichen, wie ersichtlich, außerordentlich hohe Werte, welche um vieles höher sind, als bisher ganz allgemein angenommen wurde.

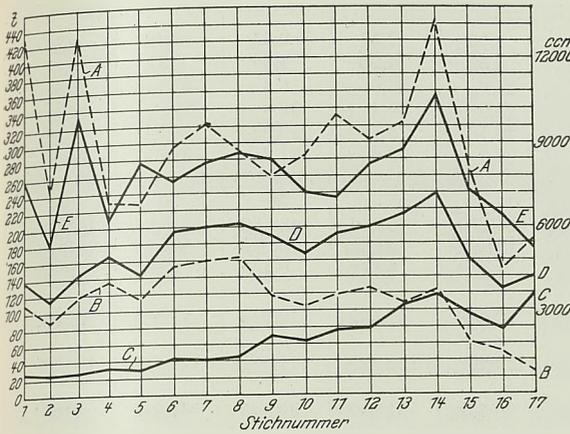


Abbildung 7 (vgl. hierzu Zahlentafel 5).

A = sekundlich verdrängtes Volumen in ccm. B = mittlerer Walzdruck auf den äußeren Walzenzapfen in t. C = mittlerer Walzdruck auf den inneren Walzenzapfen in t. D = mittlerer Walzdruck auf beide Walzenzapfen in t. E = Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in t.

nur 129 595 kg, also weniger als die Hälfte ist. Wenn auch der Unterschied zwischen den Höchstdrucken und den Mitteldrucken nur bei den ersten Stichen derartig groß ist, so kann man doch auch bei den folgenden Stichen sehen, daß die Höchstdrucke um mehr als 50 % höher ausfallen, als die Gesamt-Mitteldrucke. Die Verschiedenheit zwischen der Belastung des äußeren und inneren Walzenzapfens sowie zwischen den Gesamt-Höchstdrucken und den Gesamt-Mitteldrucken geht anschaulich aus Abbildung 7 hervor, welche der Zahlentafel 5 entspricht. Man sieht, wie der mittlere Walzdruck auf den äußeren Walzenzapfen bei den Stichen 7 und 8 die höchsten Werte erreicht, um gegen Ende abzufallen, während der mittlere Walzdruck auf den inneren Walzenzapfen bei den ersten Stichen nur sehr niedrig ist und dann gegen Ende ansteigt, wo er beim 14. Stich seinen Höchstwert einnimmt. Auch der mittlere Druck auf beide Walzenzapfen erreicht bei dem 14. Stiche den Höchstwert, desgleichen der zugehörige Höchstdruck. Alle Kurven zeigen jedenfalls recht erhebliche Schwankungen in ihrem Verlaufe, was durch die Verschiedenheit in der Walzgeschwindigkeit und in der Einstellung der Oberwalze sowie der hierdurch bedingten Höhenverminderung verursacht wird. Die auf Abbildung 7 dargestellten Druckkurven entsprechen den Drucken auf die Zapfen der Oberwalze allein. Es ist schon ausgeführt worden, wie aus diesen der Walzdruck auf die Walzen zu bestimmen ist. Verfährt man so, wie angegeben, so erhält man unter Zugrundelegung der Werte auf Zahlentafel 1 die auf

Es drängt sich nunmehr die Frage nach denjenigen Faktoren auf, welche die Größe des Walzdruckes bestimmen. Nachdem in der Broschüre über den Kraftbedarf an Walzwerken die Abhängigkeit der für das Auswalzen aufzuwendenden Arbeit von dem „verdrängten Volumen“ und der Temperatur nachgewiesen worden ist, lag es nahe, auch im vorliegenden Falle die gefundenen Walzdrucke in Beziehung zu dem verdrängten Volumen und der Blocktemperatur zu bringen, denn die Walzarbeit muß in direktem Verhältnis zu der Größe des Walzdruckes stehen, welchen die Maschine überwinden muß. Es ist in der erwähnten Arbeit bereits die Berechtigung bzw. die Nichtberechtigung des Ausdrucks „verdrängtes Volumen“ besprochen worden, so daß hier davon abgesehen werden kann, nochmals darauf einzugehen. Da die mit Einsetzung des „verdrängten Volumens“ gefundenen Werte auch im vorliegenden Falle eine bestimmte Gesetzmäßigkeit erkennen lassen, trug man kein Bedenken, diesen Ausdruck beizubehalten. Dividiert man nämlich das sekundlich verdrängte Volumen durch den bei dem betreffenden Stich beobachteten mittleren Walzdruck  $P = Q_0 + \text{Gesamt-Mitteldruck auf die Zapfen}$ , wobei  $Q_0$  das Eigengewicht der Oberwalze ist, so ergeben sich die in Rubrik 20 der Zahlentafeln eingetragenen Quotienten, welche eine genügende Regelmäßigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur besitzen, wenn man in Be-

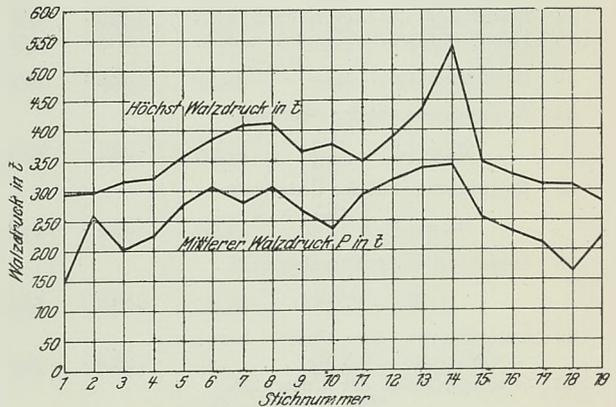


Abbildung 8.

Kurven für den mittleren und höchsten Walzdruck.

tracht zieht, daß die Fehlergrenzen bei derartigen Versuchen auch bei sehr sorgfältigem Arbeiten immerhin erhebliche sind.

Besonders ist auch zu bedenken, daß das Material dieser Rohblöcke noch recht wenig homogen ist und eine mehr oder weniger blasige Beschaffenheit besitzt, wodurch die Größe des Walzdruckes beeinflusst

wird. Am meisten wird dies bei den ersten Stichen zum Ausdruck kommen, und so sehen wir auch, daß fast durchweg auf sämtlichen Zahlentafeln der 1. und 3. Stich bedeutend größere Werte in Spalte 20

aufweisen, als die anderen Stiche, d. h. der Walzdruck war im Verhältnis zum sekundlich verdrängten Volumen viel kleiner, als bei den anderen Stichen. Dies geht auch aus dem Verhältnis von Kurve a zu

Zahlentafel 5.

1	Stichnummer	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	1,71	2,46	1,75	2,53	2,91	2,48	2,80
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek.	4,67	13,50	4,58	4,06	4,39	4,32	3,71
4	Anfangs-Tourenzah/min . . . . .	20,8	8,8	21,6	20,0	6,4	22,4	20,8
5	End- „ „ . . . . .	15,2	28,0	24,0	30,4	32,8	20,0	34,4
6	Mittlere „ „ . . . . .	16,32	15,96	20,16	18,16	16,64	20,54	20,80
7	Höchst- „ „ . . . . .	29,2	30,8	24,0	32,8	34,8	33,6	36,0
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	393 × 398	363 × 403	333 × 408	300 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . .	0—82	30—12	0—92	30—9	30	30	33
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1901,65	1789,92	1658,69	1564,14	1462,89	1358,64	1239,00
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . .	148,35	111,73	131,23	94,55	101,25	104,25	119,64
12	Länge in m . . . . .	1,618	1,719	1,855	1,967	2,103	2,265	2,483
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> ) · L <sub>Q<sub>1</sub></sub> in ccm . . . . .	22 267	17 897	22 558	17 539	19 916	21 924	27 098
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	110 553	91 563	119 206	136 489	115 532	154 512	160 703
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	27 830	23 629	25 742	31 917	30 845	41 980	40 820
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	216 876	138 924	276 997	171 022	230 632	200 827	226 047
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	46 851	46 001	56 461	38 252	47 212	52 156	50 306
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	263 727	184 925	333 458	209 274	277 844	252 983	276 353
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	138 383	115 192	144 948	168 406	146 377	196 492	201 523
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	84,8	55,9	80,4	37,8	42,3	41,7	44,6
21	Temperatur in °C. . . . .	1 221	1 221	1 200	1 200	1 207	1 207	1 207
22	Mittlere Maschinenleistung in PSi	1 487	1 444	1 778	1 390	1 697	1 584	1 742
23	Maximale Hubleistung in PSi . . .	2 120	2 312	2 108	1 648	2 092	1 908	20 40
24	Gesamt-Sticharbeit in PSi × Sek.	2 543	3 552	3 111	3 517	4 938	3 928	4 878
25	Summe der Gesamt-Sticharbeiten in PSi × Sekunden . . . . .	2 543	6 095	9 206	12 723	17 661	21 589	26 467
26	Leerlaufleistung in PS . . . . .	136	133	168	151	139	171	173
27	Leerlaufarbeit in PS × Sekunden	233	347	294	382	404	424	484
28	Leistung für die Lagerreibung in PS	145	120	186	192	155	251	260
29	Lagerreibungsarbeit in PS × Sek.	248	295	325	486	451	622	728
30	Biegemoment $M = \frac{P \cdot a \cdot b}{l}$ in mt	82,2	69,8	85,7	98,2	86,5	113,1	115,9
31	Biegemoment der Oberwalze $M_o = \left( P - \frac{Q_o}{2} \right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$ in mt	78,1	65,7	81,6	94,1	82,4	109,0	111,8
32	Biegemoment der Unterwalze $M_u = \left( P + \frac{Q_u}{2} \right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$ in mt	86,5	74,1	90,0	102,5	90,8	117,4	120,2
33	Drehmoment der Vorgelegewelle $M_d = 0,7162 \cdot \frac{N}{n}$ in mt	59,2	58,8	57,2	48,9	67,1	49,3	54,0
34	Drehmoment der Unter- bzw. Oberwalze = 0,5 M <sub>d</sub> . . . . .	29,6	29,4	28,6	24,45	33,55	24,65	27,0
35	Gesamtmoment der Unterwalze M <sub>i</sub> = 0,35 M <sub>u</sub> + 0,65 $\sqrt{M_u^2 + (1,8 \cdot 0,5 M_d)^2}$ in mt	96,3	85,1	98,9	108,5	102,7	122,7	126,4
36	Widerstandsmoment d. Unterwalze $W = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$ in cm <sup>3</sup>	58 189	58 189	58 189	58 189	58 189	58 189	58 189
37	Berechnete Spannung der Unter- walze $k_b = \frac{M_i}{W}$ in kg/qcm	165	146	170	186	176	211	217

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2400 kg. 1,501 m. Der Block stand 1 Stunde 42 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 17 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

Kurve d auf Abbildung 7 hervor, wo im 1. und 3. Stiche die Werte für das verdrängte Volumen sehr hoch liegen, während der mittlere Walzdruck relativ niedrig ist. Weiter ist bei Beurteilung der Quotienten

in Spalte 20 zu bedenken, daß die Feststellung der genauen Abmessungen bei jedem einzelnen Stich nicht ganz einwandfrei durchführbar ist. Wie erwähnt, wurde die Blockhöhe aus der Einstellung der

Zahlentafel 5.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe
3,02	3,66	3,00	3,26	3,88	6,01	5,59	6,31	8,25	9,72	69,34
13,78	4,02	3,86	4,22	7,91	4,67	9,73	10,45	6,60		104,46
17,6	21,6	14,4	20,0	15,2	12,8	12,8	11,2	16,8	7,2	173,80
21,6	26,4	23,2	27,2	23,2	27,2	8,8	29,6	26,4	26,4	
20,40	18,72	25,12	25,16	24,44	17,60	23,76	25,32	21,84	20,16	
34,4	32,4	38,0	38,0	34,0	32,4	36,4	38,4	35,6	28,8	
271 × 418	374 × 275	338 × 279	298 × 283	260 × 287	229 × 264	171 × 268	218 × 175	188 × 179	145 × 192	
29	44	36	40	38	58	58	50	30	34	
1132,78	1028,50	943,02	843,34	746,20	604,56	458,28	381,50	336,52	278,4	
106,22	104,28	85,48	99,68	97,14	141,64	146,28	76,78	44,98	58,12	
2,716	2,992	3,263	3,648	4,123	5,082	6,714	8,065	9,143	11,052	
26 374	28 322	25 576	32 526	35 437	58 398	74 442	51 550	36 276	53 139	
160 474	118 893	106 082	118 290	125 997	108 875	120 600	63 520	49 386	26 206	
43 836	70 665	64 595	72 894	74 044	106 387	118 498	93 563	74 044	113 227	
232 921	175 193	150 387	145 802	171 022	152 680	171 607	98 168	86 338	37 572	
53 766	104 863	88 338	89 488	102 168	138 924	180 193	145 217	127 168	136 631	
286 687	280 056	238 725	235 290	273 190	291 604	351 800	243 385	213 506	174 203	
204 310	189 558	170 677	191 184	200 041	215 262	239 098	157 083	123 430	139 433	
39,7	37,8	45,8	48,2	42,4	42,0	52,42	47,4	31,7	35,3	
1 200	1 200	1 214	1 214	1 214	1 214	1 214	1 214	1 193	1 193	
1 903	2 329	1 786	1 787	2 012	2 107	2 949	2 172	1 769	1 054	
2 568	2 820	2 404	2 360	2 456	2 956	4 068	2 928	2 076	1 168	
5 747	8 524	5 358	5 826	7 807	12 663	16 485	13 705	14 594	10 245	
32 214	40 738	46 096	51 922	59 729	72 392	88 877	102 582	117 176	127 421	
170	156	209	210	204	147	198	211	182	168	
513	571	627	685	792	883	1 107	1 331	1 501	1 633	{ 12 211 = 9,6 % 15 539 = 12,2 %
258	221	169	300	303	234	348	252	175	180	
779	809	507	978	1 176	1 406	1 945	1 590	1 444	1 750	
117,4	159,4	144,8	160,7	167,7	192,2	212,0	138,0	111,0	80,8	
113,3	153,4	138,8	154,7	161,7	185,7	205,5	131,8	104,8	76,8	
121,7	165,7	151,1	167,0	174,0	198,9	218,7	144,5	117,5	85,0	
60,8	83,1	45,0	44,9	53,0	79,8	82,9	55,5	52,0	31,5	
30,4	41,55	22,5	22,45	26,5	39,9	41,45	27,75	26,0	15,75	
129,3	176,1	154,6	170,3	178,1	206,9	226,8	150,0	123,3	88,0	
58 189	60 292	60 292	60 292	60 292	81 542	81 542	91 274	91 274	110 433	
222	292	256	283	296	254	278	164	135	80	

Material: Thomasflußeisen von 68 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,360 %, P = 0,054 %. Anfangslänge: bis 8 im ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten Kaliber, 15 und 16 im vierten Kaliber,

Oberwalze ermittelt. Da das verdrängte Volumen unter Zugrundelegung der Querschnittsdifferenz zweier aufeinanderfolgender Stiche berechnet wurde, so ergibt sich, daß, wenn die Blockhöhe auch nur um 1 mm falsch bestimmt wird, die Querschnittsdifferenz und mithin das verdrängte Volumen sich ändert, was den Quotient in Spalte 20 erheblich beeinflußt. Nun ist der Walzenballen in den Kalibern bei solchen Blockwalzen, welche bereits einige Zeit gearbeitet haben, nicht mehr glatt und dazu noch stark eingehauen, und ferner ist die Durchbiegung der Walzen, das Nachgeben der Schraubenspindeln, die Dehnung der Walzenständer bei den verschiedenen Stichen ungleich, je nach der Art der auftretenden Drucke, so daß die Blockhöhe nicht ganz genau bestimmbar ist. Desgleichen ist die Blockbreite infolge der Breitung des Materials nicht genau festzustellen, wodurch besonders die Querschnittsdifferenzen und mithin die verdrängten Volumina derjenigen Stiche beeinflußt werden, vor welchen der Block um 90 Grad gekantet wird. Dies ist der Fall bei dem 3., 9., 13., 15., 17. und 19. Stich der Zahlentafeln 1 bis 3 und beim 3., 9., 13., 15. und 17. Stich der Zahlentafel 4 bis 10.

Wir sahen weiter oben, daß besonders bei dem 18. Stich auf Abbildung 1 noch recht beträchtliche Walzdrucke vorhanden waren, während die Walze in der Mitte des Stiches stillstand, wobei eine Volumenverdrängung nicht stattfand. Hieraus ergibt sich, daß der Wert für das sekundlich verdrängte Volumen, welches gleich dem gesamten verdrängten Volumen: Stichzeit ist, zu klein ausfällt. Zwar wird auch die Höhe des Gesamt-Mitteldruckes eine Einbuße erfahren, jedoch in geringerem Maße als die Stichzeit, so daß der Quotient aus sekundlich verdrängtem Volumen und mittlerem Walzdruck zu klein ausfallen muß, wie es tatsächlich bei Stich 18 auf Zahlentafel 1 bis 3 durchweg der Fall ist.

Während so die Bestimmung des sekundlich verdrängten Volumens bei Blockwalzwerken trotz größter Sorgfalt auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stößt, ist andererseits die Ermittlung des Druckes bei den einzelnen Stichen eine ziemlich genaue, da die Kräfte hier unmittelbar auf die Meßzylinder wirken und auf die Schreibmanometer übertragen werden. Dagegen ist es wieder schwierig, ganz genaue Angaben über die Temperatur, welche mittels zweier Wanner-Pyrometer festgestellt wurde, zu erhalten. Wenn auch die verwendeten Instrumente eine genügend große Genauigkeit der Temperaturablesung gestatten, so ist doch zu bedenken, daß die Erhitzung des Materials an den verschiedenen Stellen der großen Blöcke keine gleichmäßige ist. Die in den Zahlentafeln näher behandelten Versuchsblöcke wurden nach dem Gießen im Stahlwerk und nachdem sich dieselben etwas gesetzt hatten, in die nicht geheizten Durchweichungsgruben gestellt, in welchen sie mehr oder weniger lange Zeit standen. Die betreffenden Zeiten sind in den Bemerkungen auf den einzelnen Zahlentafeln zu finden. Sie schwanken

zwischen 38 Minuten bei Zahlentafel 7 und 1 Stunde 42 Minuten bei Zahlentafel 5. Wenn die Blöcke nur kurze Zeit in den Durchweichungsgruben gestanden haben, ist gewöhnlich das Blockinnere weit wärmer als die äußere Kruste. Dies kommt dadurch zum Ausdruck, daß bei solchen Blöcken die Temperaturen bei den Stichen im ersten Kaliber viel niedriger sind als in den folgenden Kalibern, bei welchen infolge der mehr und mehr fortschreitenden Querschnittsverminderung das Material aus dem Blockinnern an die Oberfläche tritt. Bei den letzten Stichen fällt dann die Temperatur infolge des Umstandes, daß das Verhältnis von Blockoberfläche zu Blockvolumen ein immer ungünstigeres wird, rascher ab. Bei der Betrachtung der Temperaturen ist zu beachten, daß die Temperaturbestimmung bei den ersten beiden Stichen infolge der den Blöcken noch anhaftenden Schlackenskruste mittels des optischen Pyrometers nicht möglich ist, und daß die angegebenen Temperaturen daher fast immer falsch sind. Auffällig ist, daß regelmäßig die Temperaturen des 10. bis 14. Stiches höher sind als die Temperaturen der Stiche 1 bis 8. Außer dem Umstande, daß das Blockinnere wärmer als die äußere Kruste war, sind die hohen Temperaturen zwischen dem 10. und 14. Stich noch dadurch zu erklären, daß die für das Auswalzen aufgewandte mechanische Arbeit zum Teil in Wärme umgewandelt wurde, welche zur Wiedererwärmung des Blockmaterials beitrug.

Beachtet man das im Vorstehenden über die Bestimmung des verdrängten Volumens und der Temperatur Gesagte und betrachtet alsdann die in Spalte 20 stehenden Werte in Verbindung mit den in Spalte 21 eingetragenen Temperaturen, so findet man, daß die Beziehungen zwischen dem sekundlich verdrängten Volumen, dem hierbei beobachteten Walzdruck und der Temperatur recht enge sind und eine bestimmte Gesetzmäßigkeit erkennen lassen. Man sieht, daß der Temperatur eine ausschlaggebende Bedeutung für die absolute Größe des auftretenden Vertikaldruckes und für das Verhältnis von sekundlich verdrängtem Volumen : Walzdruck zukommt in dem Sinne, daß die Walzdrucke bei kälteren Blöcken größer als bei wärmeren Blöcken sind, und ebenso auch die Quotienten in Rubrik 20 bei kälteren Blöcken niedriger ausfallen als bei wärmeren Blöcken. So sind die Werte in Spalte 20 auf Zahlentafel 1, welche dem kältesten Block entsprechen, wesentlich kleiner als z. B. die betreffenden Werte auf Zahlentafel 5, wo eine höhere Temperatur vorliegt. Trägt man die Werte in Spalte 20 als Ordinaten und die zugehörigen Temperaturen als Abszissen in ein Koordinatensystem ein, so ergibt sich die in Abbildung 9 dargestellte Kurve. Dieselbe wurde gewonnen unter Zugrundelegung derjenigen Mittelwerte aus Spalte 20, welche bei ein und denselben Temperaturen gefunden wurden. Die Mittelwerte sind ebenfalls auf Abbildung 9 eingetragen, um ihre Lage zur Kurve näher anzudeuten. Auf Zahlentafel 11 sind die Einzelwerte und die sich hieraus ergebenden Mittel-

werte zusammengestellt, um leichter einen Ueberblick gewinnen zu können. Wenn auch die Abweichungen, welche man bei den zu einer bestimmten Temperatur gehörenden Quotienten findet, nicht unerheblich erscheinen, falls der unterste mit dem obersten Wert verglichen wird, so ist doch die Uebereinstimmung noch genügend, wenn an das gedacht wird, was weiter oben über die Genauigkeit der Bestimmung von Volumen und Temperatur gesagt wurde. Die größte Abweichung zwischen den Quotienten ist bei einer Temperatur von 1151° C zu beobachten, bei der dieselbe 32,6 % beträgt. Vergleicht man, was wohl auch richtiger ist, die Einzelwerte mit dem zu der betreffenden Temperatur gehörenden mittleren Quotienten, so zeigt sich eine verhältnismäßig geringe Abweichung. So ist der Mittelwert bei der Temperatur von 1151° C = 29,2 und mithin die größte Abweichung = 33,8 - 29,2 = 4,6 = 15,8 %, also immerhin ein zufriedenstellendes Ergebnis. Ausgeschlossen von der Kurvenkonstruktion wurden die beiden Quotienten zu den Temperaturen von 1158 und 1107° C.

In die Zahlentafel 11 haben sämtliche Werte aus Spalte 20, welche zu den Stichen 1 bis 3 gehören, keine Eintragung gefunden, und zwar die Werte für den 1. und 3. Stich wegen der bereits erwähnten blasigen Beschaffenheit des Materials und die Werte für Stich 2 wegen der Ungenauigkeit der Temperaturbestimmung. Desgleichen wurden einige weitere Zahlen ausgelassen, welche offensichtlich falsch sind und daher auf den Zahlentafeln mit einem Fragezeichen versehen wurden. Es sind dies auf den Zahlentafeln 1, 4, 5, 6 und 10 der Reihe nach die Werte für den 17., 14., 14., 13. und 13. Stich. Ferner wurden auch die Werte für den 18. Stich auf Zahlentafel 1 bis 3 aus dem bereits bekannten Grunde ausgelassen.

Ob die auf Abbildung 9 dargestellte Kurve, welche an einem Blockwalzwerk, wie beschrieben, ermittelt wurde, allgemeine Gültigkeit besitzt, bleibt zunächst abzuwarten. Da sich früher bei den Versuchen über den Kraftbedarf herausgestellt hat, daß dem Verhältnis von Walzendurchmesser zur Blockhöhe ein bestimmter Einfluß auf den Kraftbedarf beizumessen ist in dem Sinne, daß für das Auswalzen mit Walzen mit einem zur Blockhöhe verhältnismäßig kleinen Walzendurchmesser weniger Arbeit aufzuwenden ist als bei solchen Walzen, bei welchen der Durchmesser im Verhältnis zur Blockhöhe groß ist, so erscheint es vorläufig nicht angebracht, der Kurve auf Abbildung 9 allgemeine Gültigkeit zuzusprechen.

Bei Kenntnis des auftretenden Walzdruckes kann man nunmehr das Biegemoment, welches in den Walzen auftritt, berechnen. Die Walzen können bei diesen Berechnungen als frei aufliegende Träger behandelt werden, was besonders für die Unterwalze, welche nur ein Unterlager besitzt, zutrifft. Aber auch die Oberwalze ist als frei auf-

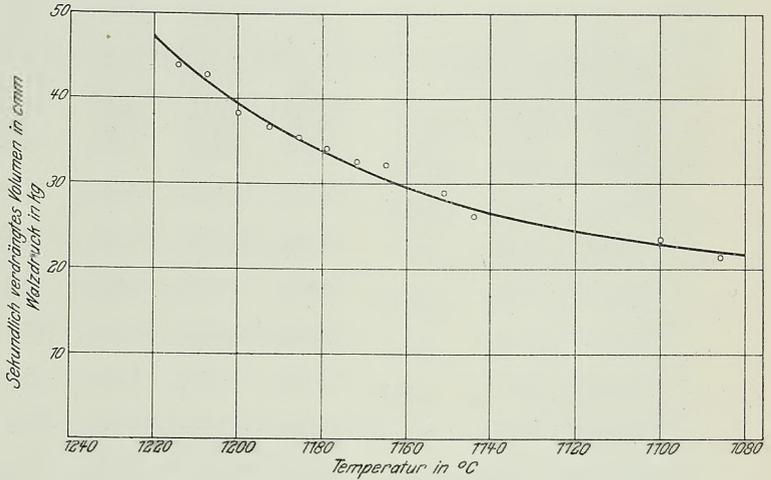


Abbildung 9.

Kurve über die Abhängigkeit des Vertikaldruckes von der Temperatur.

liegender Träger zu betrachten, da die Walze in dem Einbaustück nur lose gelagert und nicht eingespannt ist. Das Eigengewicht der Walze kann mit genügender Genauigkeit als gleichmäßig über den Träger ver-

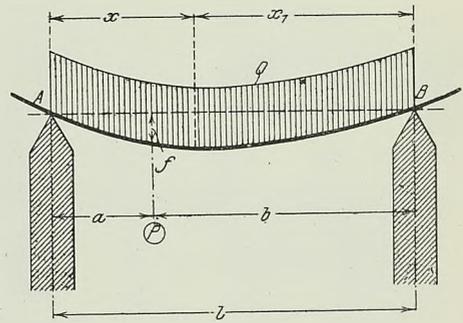


Abbildung 10.

teilte Last angenommen werden, so daß der auf Abbildung 10 skizzierte Fall eintritt. In derselben bedeutet:

- l die Freilänge in cm (also Abstand von Mitte Walzenzapfen bis Mitte Walzenzapfen) = 333 cm,
- a bzw. b den Abstand des Angriffspunktes der Kraft (d. h. des Walzdruckes P in kg) von Mitte Walzenzapfen in cm,
- Q das Gewicht der Walze in kg,
- x<sub>1</sub> den Abstand des gefährlichen Querschnittes vom Auflager B in cm.

Da bei uns stets

$$\frac{P}{Q} > \frac{b-a}{2a} \text{ und } x_1 = b,$$

Zahlentafel 11.

Werte für sekundlich verdrängtes Volumen (in cmm)  
Walzdruck (in kg)  
bei den Temperaturen zwischen 1214 und 1086 ° C.

Temperatur in ° C.	Einzelwerte						Mittelwerte
1214	45,8	48,2	42,4	42,0	47,4	43,7	44,0
	46,4	41,3	42,4	41,6	43,3	—	
1207	42,3	41,7	44,6	—	—	—	42,9
1200	39,0	40,4	38,0	39,7	37,8	36,0	38,4
	36,0	35,3	40,1	42,0	37,8	—	
1193	39,2	38,7	39,3	35,2	31,7	35,3	36,9
	37,7	35,6	37,8	38,4	—	—	
1186	33,7	36,3	39,9	33,4	35,2	37,5	35,5
	35,5	33,1	32,3	37,4	37,0	37,8	
	38,3	33,3	32,3	35,2	34,6	—	
1179	31,8	30,9	32,4	29,4	37,4	35,3	34,2
	37,5	37,2	32,2	35,1	35,1	34,8	
	34,4	37,1	34,3	35,7	35,6	35,0	
	37,0	30,2	34,4	34,4	28,7	—	
1172	38,7	30,3	29,6	32,6	33,9	30,5	32,6
1165	30,8	29,9	29,5	30,9	36,2	36,7	32,6
	33,6	35,7	32,0	32,0	31,6	—	
1158	28,8	—	—	—	—	—	28,8
1151	29,4	30,8	27,5	25,5	28,8	27,1	29,1
	28,8	28,9	30,9	30,1	30,6	32,4	
	32,1	28,1	24,5	28,7	30,2	25,7	
	27,7	29,0	26,8	30,6	33,8	30,4	
1144	25,5	27,6	28,8	23,1	24,8	28,3	26,5
	24,6	24,0	25,3	28,6	28,6	28,1	
	27,8	—	—	—	—	—	
1107	24,2	—	—	—	—	—	24,2
1100	23,7	22,4	—	—	—	—	23,1
1086	22,2	21,8	21,7	20,9	21,2	—	21,4

trächtliche und erreichen auf Zahlentafel 4 ihre Höchstwerte beim 12. und 14. Stich, während auf Zahlentafel 5 die Werte für den 9. und 12. Stich die größten sind. Zur besseren Veranschaulichung sind in Abbildung 11 und 12 die Zahlen aus Spalte 37 kurvenförmig dargestellt zusammen mit den Biegemomenten, den Maschinenleistungen, den mittleren Umdrehungszahlen der Blockwalze und den Drehmomenten. Wie ersichtlich, treten die höchsten Spannungen zwischen dem 9. und 14. Stich, also im 2. und 3. Kaliber auf. Das Bestreben des Walzwerksingenieurs muß nun dahin gehen, die Maximalbeanspruchung bei einzelnen Stichen zu beseitigen und die Spannungen bei allen Stichen annähernd gleich zu gestalten, was bei Blockwalzen durch sinngemäße Einstellung der Oberwalze leicht zu erreichen ist.

Aus der Formel für die Biegebeanspruchung ergibt sich ohne weiteres, daß das Biegemoment in der Mitte der Walze die größten Werte erreicht und um so kleiner ist, je mehr die beanspruchte Stelle sich dem Walzenzapfen nähert. Die Kurve der Biegemomente in den Abbildungen 11 und 12 erreicht daher im 3. Kaliber, welches der Walzenmitte am nächsten liegt, ihre höchsten Werte. Man wird demnach praktisch gut tun, die Kaliber auf den Walzenballen so zu verteilen, daß die äußeren Kaliber die größte Höhenverminderung bewirken, während die mittleren Kaliber weniger Arbeit zu leisten haben, da alsdann die Bruchgefahr für die Walze verringert

wird. Auf den Kurven fällt außerdem die sehr unregelmäßige Höhe der mittleren Maschinenleistung auf, welche bei Stich 14 den Höchstwert erreicht. Diese Erscheinung wird durch die verschieden große Höhenverminderung bei den einzelnen Stichen und die veränderliche Walzgeschwindigkeit veranlaßt.

Bei der Betrachtung der für  $k_b$  angegebenen Werte ist besonders zu beachten, daß bei dem Auswalzen der Versuchsblöcke die Umdrehungszahl der Blockwalze geringer war, als im normalen Betriebe, wo dieselbe oft beträchtlich höher ist. Hieraus ergibt sich, daß im normalen Betriebe auch die auftretenden Walzdrucke größer werden, als in den Zahlentafeln angegeben, und daher die Beanspruchung des Walzenmaterials größer wird. Ferner ist zu beachten, daß die angegebenen Spannungen aus den mittleren Biege- und mittleren Drehmomenten errechnet wurden, und daß die aus den größten Momenten berechneten Spannungen ebenfalls höher werden, als die Zahlen in Spalte 37. Berechnet man z. B. im 9. Stich der Zahlentafel 4 das dem Höchstwalzdruck und dem gleichzeitig vorhandenen Drehmoment entsprechende Gesamtmoment, so ergibt sich  $k_b = 438 \text{ kg/qcm}$ , während das dem mittleren Druck und dem mittleren Drehmoment entsprechende Gesamtmoment  $k_b = 296 \text{ kg/qcm}$  ist. Bei einer zulässigen Spannung von  $250 \text{ kg/qcm}$  für Maschinenguß erscheint ein  $k_b$  von  $438 \text{ kg/qcm}$  recht hoch, da im normalen Betriebe besonders die Walzdrucke noch größer werden, als bei unseren Versuchsblöcken, und daher noch höhere Spannungen zu erwarten sind. Wenn auch das Walzenmaterial ein besonders gutes Gußeisen ist, und die zulässige Spannung daher höher als  $250 \text{ kg/qcm}$  gewählt werden kann, so erscheint es doch bedenklich, bis  $450 \text{ kg}$  Spannung zuzulassen. Die Walze bricht zwar auch bei dieser Beanspruchung normalerweise noch nicht, jedoch ist die Bruchgefahr beim Eintritt erschwerender Verhältnisse eine große. Daß tatsächlich derartige hohe Spannungen das zulässige Maß überschreiten, hat die Praxis insofern gezeigt, als bei dem untersuchten Blockwalzwerk die Unterwalze im 2. Kaliber, welches auf den Abbildungen 11 und 12 im 9. und 12. Stich außerordentlich hohe Materialspannungen aufweist, einige Zeit nach den Untersuchungen glatt durchgebrochen ist. Bei gleichem Durchmesser der Unter- und Oberwalze und vollständig gleichem Walzenmaterial ist die Bruchgefahr für die Unterwalze größer als für die Oberwalze. Zwar sind die Drehmomente für beide Walzen ziemlich gleich, doch ist das Biegemoment für die Unterwalze größer als für die Oberwalze. Die Oberwalze wird auf Biegung beansprucht durch einen Druck, welcher gleich dem Walzdruck weniger dem halben Eigengewicht der Oberwalze ist, während die Unterwalze beansprucht wird durch einen Druck, welcher gleich ist dem Walzdruck vermehrt um das halbe Eigengewicht der Unterwalze. Der Druck auf die Unterwalze ist mithin um das halbe Gewicht beider Walzen größer als der Druck auf die Oberwalze. Dies bedingt,

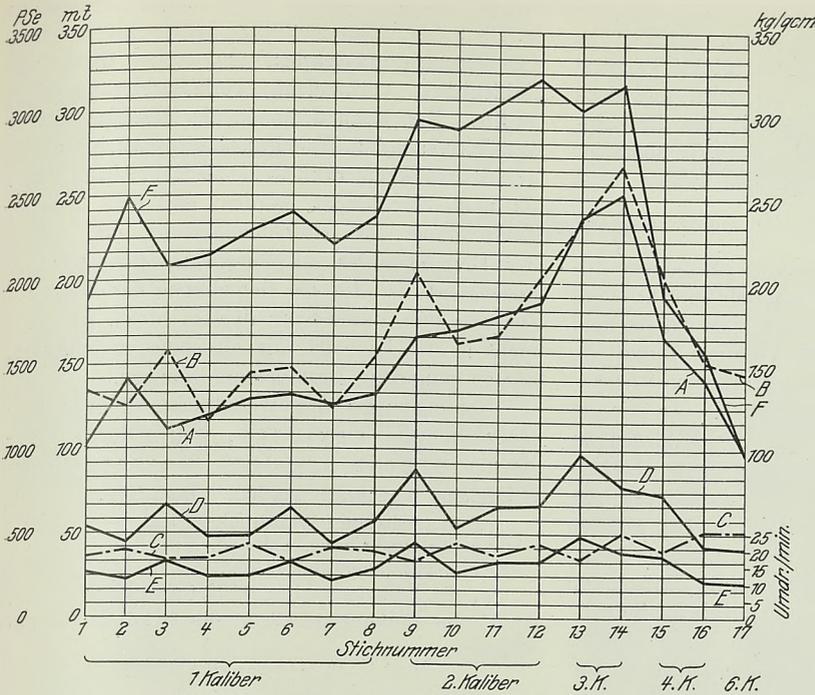


Abbildung 11 (vergleiche hierzu Zahlentafel 4).

A = Biegemoment in mt. B = Maschinenleistungen in PSe. C = Mittlere Umdrehungszahl der Blockwalze. D = Drehmomente der Vorgelegewelle in mt. E = Drehmomente der Unter- bzw. Oberwalze in mt. F = Berechnete Spannungen in kg/qcm.

daß z. B. auf Zahlentafel 4 Stich 9 die mittlere Spannung  $k_b$  für die Oberwalze gleich 277 kg/qcm ist gegenüber einem mittleren  $k_b$  für die Unterwalze gleich 296 kg/qcm, das ist ein Unterschied von rund 7%. Bemerkte sei noch, daß das Blockgewicht ebenfalls auf die Unterwalze drückt, besonders in den ersten kurzen Stichen, wo der Block von der Unterwalze allein getragen wird. Bei den längeren Stichen ruht der Block gleichzeitig auf Unterwalze und Rollgang. Wegen der Kleinheit des aus dem Blockgewicht sich ergebenden Druckes wurde dasselbe bei den Berechnungen vernachlässigt.

Für die Praxis handelt es sich nun hauptsächlich darum, daß man die auftretenden Walzdrucke, wenn möglich, vorher rechnerisch bestimmen kann, ohne genötigt zu sein, kostspielige Versuche vorzunehmen. Die Untersuchungen an dem Blockwalzwerk haben nun gezeigt, daß infolge der engen Beziehung, welche zwischen dem sekund-

lich verdrängten Volumen, der Temperatur und dem Walzdruck bestehen, eine vorherige Bestimmung des Walzdruckes mit genügender Genauigkeit für Blockwalzen zunächst durchführbar ist. Bei Kenntnis der Höhenabnahme für den Stich, des Blockgewichtes und der Walzgeschwindigkeit ist das sekundlich verdrängte Volumen in emm leicht zu bestimmen. Will man nun wissen, welcher mittlere Walzdruck in Kilogramm bei einer bestimmten Blocktemperatur zu erwarten ist, so genügt es, aus der Kurve auf Abbildung 9 den Quotienten für  $\frac{V}{D}$ , welcher der betreffenden Temperatur entspricht, herauszugreifen und das sekundlich verdrängte Volumen durch diesen Wert zu dividieren. Handelt es sich darum, die für einen bestimmten Stich

zu erwartende Beanspruchung des Walzenmaterials auf Biegung zu berechnen, so wird man gut tun, mit den niedrigsten im Blockwalzwerk nor-

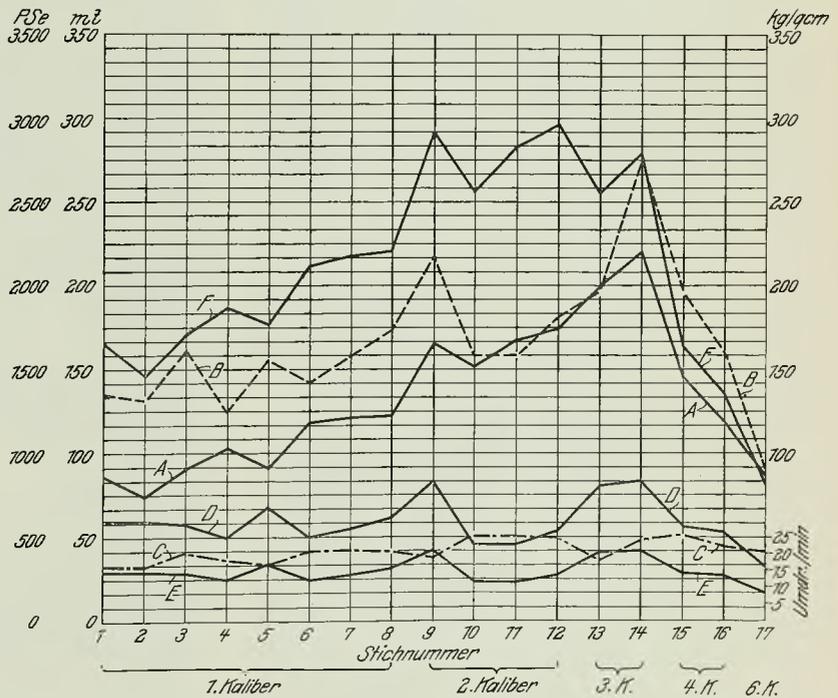


Abbildung 12 (vergleiche hierzu Zahlentafel 5).

A = Biegemoment in mt. B = Maschinenleistungen in PSe. C = Mittlere Umdrehungszahl der Blockwalze. D = Drehmomente der Vorgelegewelle in mt. E = Drehmomente der Unter- bzw. Oberwalze in mt. F = Berechnete Spannungen in kg/qcm.

malerweise vorkommenden Temperaturen und den diesen Temperaturen entsprechenden Drucken zu rechnen, da nicht selten ein Block infolge Verzögerung des Walzprozesses sehr kalt wird und doch von den Arbeitern in Abwesenheit des Betriebsingenieurs ausgewalzt wird. Als untere Temperaturgrenze kann etwa 1080 ° C angesehen werden. Aus

Abbildung 9 geht hervor, daß der Quotient  $\frac{V}{D}$  für diese Temperatur rund 22 ist, d. h. bei der sekundlichen Verdrängung von je 22 cmm Material tritt ein Walzdruck von 1 kg auf. Dividiert man das bei dem betreffenden Stich verdrängte Volumen durch 22, so erhält man den bei einer Temperatur von 1080 ° C zu erwartenden mittleren Walzdruck. Zu diesem Werte ist entsprechend dem aus den Zahlentafeln ersichtlichen Verhältnis von Mitteldruck zu Höchstdruck ein Aufschlag von rund 50 % zu machen, um den zu erwartenden Höchstdruck zu erhalten, welcher als Grundlage für die Weiterberechnung dienen kann.

Während so der Walzdruck mit genügender Genauigkeit leicht bestimmbar und mithin die Berechnung des Biegemomentes möglich ist, ist es weit schwieriger, bei Blockwalzen das Drehmoment für jeden einzelnen Stich im voraus zu berechnen. Die Größe desselben wird durch die Maschinenleistung  $N$  und durch die minutliche Umdrehungszahl der Blockwalzen bestimmt. Der letztere Wert kann aus den üblichen Walzgeschwindigkeiten festgelegt werden; desgleichen könnte die Maschinenleistung  $N$  in  $PSe$  ebenso wie der Walzdruck aus einer Kurve bestimmt werden, welche konstruiert ist aus dem Verhältnis des sekundlich verdrängten Volumens zur Temperatur und zur aufgewandten reinen Walzarbeit, worunter die Gesamt-Sticharbeit abzüglich der Beschleunigungs- und Leerlaufarbeit zu verstehen ist. Die Beziehung zwischen diesen drei Faktoren ist ebenfalls, wie aus den diesbezüglichen Kurven aus der Broschüre über den Kraftbedarf hervorgeht, eine recht enge bei Doppel-Duo- und Grobstrecken.

Bei Blockwalzwerken schwanken die Quotienten  $\frac{V}{E}$  bei den verschiedenen Temperaturen innerhalb ganz beträchtlicher Grenzen, so daß die Konstruktion einer solchen Kurve aus den Werten für  $\frac{V}{E}$  auch bei den vorliegenden Versuchen nicht mit genügender Genauigkeit durchführbar war.

Betrachtet man nun die Summen der gemessenen Walzdrucke  $\times$  Stichzeit und die Summen der aufgewandten reinen Walzarbeit in  $PS \times$  Sekunden, so zeigt sich, daß auf Zahlentafel 4 der erstere Wert rund 15,55 Millionen  $kg \times$  Sekunden beträgt, während der zweite Wert rund 7,8054 Millionen  $mkg$  ist. Auf Zahlentafel 5 sind die entsprechenden Zahlen 12,97 Millionen  $kg \times$  Sekunden und rund 7,1675 Millionen  $mkg$ . Nach Zahlentafel 4 ist die Anzahl  $mkg$  um rd. 50 %, nach Zahlentafel 5 die Anzahl  $mkg$  um rd. 45 % kleiner als die Anzahl  $kg \times$  Zeit. Die Summe der  $mkg$  stellt hier die reine Walzarbeit dar und

wurde aus der Summe der Gesamt-Sticharbeiten in  $PS \times$  Sekunden gefunden, indem hiervon 12 % für Beschleunigungsarbeit und weiter die in den Zahlentafeln vorhandene Leerlaufarbeit abgezogen wurde. Man kann demnach die Maschinenleistung annähernd aus dem Walzdruck bestimmen, indem man von diesem Werte rund 45 bis 50 % in Abzug bringt. Es muß zugestanden werden, daß eine derartige Bestimmung der Maschinenleistung und mithin des Drehmomentes bei Blockwalzwerken nur eine angenäherte ist, für die Berechnung der Walze auf Biegung und Verdrehung dürfte jedoch, falls man nicht in der Lage ist, die Maschine zu indizieren, das so gefundene Drehmoment genügen.

Bei Kenntnis des Walzdruckes können nunmehr auch die Verluste, welche durch Reibungsarbeit in den Walzenlagern entstehen, berechnet werden. Bedeutet:

$P$  den mittleren Walzdruck in  $kg$ ,

$n$  die Umdrehungszahl i. d. Min.,

$r$  den Zapfenradius in  $cm$ ,

$\mu_1$  die Reibungszahl = 0,075 (nach Morin),

so ist die Reibungsarbeit in der Sekunde für eine Walze:

$$Ar = \frac{P \cdot n \cdot \pi \cdot r \cdot \mu_1}{30}, \text{ in } cmkg/sec.$$

30

Berechnet man nach dieser Formel die sekundliche Lagerreibungsarbeit für jeden einzelnen Stich, so erhält man die in Spalte 28 auf Zahlentafel 4 und 5 eingetragenen Werte, welche, mit der Stichzeit multipliziert, die in der folgenden Spalte 29 vermerkten Arbeitsverluste ergibt. Vergleicht man die Summe der Lagerreibungsverluste = 18 789  $PS \times$  Sekunden auf Zahlentafel 4 bzw. 15 539  $PS \times$  Sekunden auf Zahlentafel 5 mit den betreffenden Summen der Gesamt-Sticharbeiten = 138 763  $PS \times$  Sekunden bzw. 127 421  $PS \times$  Sekunden, so ergibt sich, daß im ersten Falle die Lagerreibungsarbeit 13,5 % und im zweiten Falle 12,2 % der Gesamt-Sticharbeit verzehrt hat. Fügt man hierzu die berechneten 8,9 % bzw. 9,6 % für Leerlaufarbeit, sowie in beiden Fällen 12 für Beschleunigungsarbeit, so ergibt die Summe dieser Verluste 34,4 % der gesamten von der Maschine geleisteten Arbeit auf Zahlentafel 4 und 33,8 % auf Zahlentafel 5. Aber auch die nach Abzug dieser Verluste verbleibende Arbeit wird nicht ganz für die eigentliche Walzarbeit ausgenutzt, sondern ein Teil der Energie geht noch in den Kammwalzgerüsten verloren. Wie groß die Reibungsverluste in den Kammwalzen sind, entzieht sich vorläufig noch völlig unserer Kenntnis. Es wäre daher sehr wünschenswert, wenn auch nach dieser Richtung hin Untersuchungen angestellt würden, welche unter Zuhilfenahme der Torsions-Indikatoren von Föttinger oder auf elektrischem Wege wohl durchführbar erscheinen. Erst dann wird man in der Lage sein, diejenigen Energiemengen zu bestimmen, welche für das eigentliche Walzverfahren aufzuwenden sind.

Da die Ergebnisse der vorstehenden Versuche zunächst nur für Blockwalzwerke Gültigkeit besitzen,

so sind inzwischen weitere Untersuchungen an einer 875er, 750er und 565er Triostraße durchgeführt worden, deren Ergebnisse in nächster Zeit ebenfalls veröffentlicht werden sollen.

Zum Schlusse möchte ich auch an dieser Stelle noch allen Herren, welche mich bei der Durch-

führung dieser Versuche unterstützt haben, meinen besten Dank aussprechen. Besonders danke ich der Direktion des Hüttenwerkes, welches die Erlaubnis zur Vornahme dieser Versuche in entgegenkommendster Weise erteilte und keine Opfer scheute, um die Arbeit zu einem gedeihlichen Ende zu führen.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

20. Oktober 1910.

Kl. 10 a, K 43 176. Großkammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks, bei dem die beiderseitig erhitzten Bauteile mittels Durchführung von Gas oder Luft gekühlt werden. Heinrich Koppers, Essen a. Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 49 e, M 36 404. Bewegliche hydraulische Presse zum Nieten, Durchstoßen, Prägen u. dgl. mit einem von Preßflüssigkeit vollständig gefüllten Röhrensystem zwischen Reservoir, Pumpe und Preßzylinder. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon b. Zürich, Schweiz.

Kl. 49 f, R 27 212. Verfahren zum Richten von Universaleisen und Blechstreifen. Hermann Rinne, Essen-Ruhr, Kronprinzenstraße 17.

24. Oktober 1910.

Kl. 10 a, O 6997. Kühlrohr für Ofenanker. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., München.

Kl. 18 b, L 28 211. Gewinnung von reinem Eisen aus gewöhnlichem Eisen auf elektrolytischem Wege. Langbein-Pfannhauser-Werke, Akt.-Ges., Leipzig-Sellerhausen.

Kl. 24 h, D 23 074. Rostbeschickungsvorrichtung mit einem Zellenrad zur Zuführung des Brennstoffes vor die Wurfschaukel. Paul Dietz, Leipzig, Gneisenastr. 1.

Kl. 31 a, G 30 907. Beschickungsvorrichtung für Kupolöfen. Johannes Ludovicus Theodorus Gronemann, Hengelo, Holland.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

24. Oktober 1910.

Kl. 1 a, Nr. 438 011. Trommelscheider mit permanenten Magneten. Ferdinand Steinert, Cöln, Klapperhof 15, und Heinrich Stein, Cöln-Lindenthal, Kerpenerstr. 23.

Kl. 7 b, Nr. 437 468. Drahthaspel mit verstellbaren Haltearmen. Fa. Alex. Welp, Remscheid.

Kl. 10 a, Nr. 437 983. Schutzblechgestell für Koks-Trockenöfen. Ernst Seger, Dresden, Feldherrenstr. 35.

Kl. 21 h, Nr. 437 657. Röhrenofen. Gebr. Siemens & Co., Lichtenberg b. Berlin.

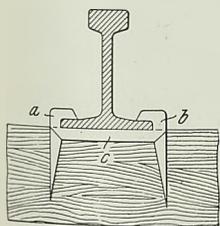
Kl. 49 b, Nr. 438 022. Kaltkreissäge mit durch an Schnitt- und Rückenseite befindlichen Nuten und Querkeil befestigten Zahnaufgaben aus Schnelldrehstahl. L. Burkhardt & Weber, Reutlingen.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 19 a, Nr. 222 020, vom 3. Juli 1909. Diedrich Hülsmann in Dortmund. *Klammer zur Befestigung von Schienen auf Holzschwellen.*

Die beiden Hakennägel a und b sind durch einen Quersteg c miteinander verbunden, um seitlichen Kräften wirksamer widerstehen zu können.

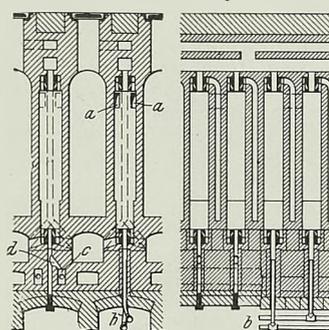
Der Steg und die Nagelspitzen sind nach unten und nach innen schneidenartig ausgebildet.



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

Kl. 10 a, Nr. 222 400, vom 30. Mai 1907. Joseph Müller in Baukau b. Herne i. W. *Regenerativkessel mit senkrechten Heizröhren.*

Der Ofen gehört zu jener Gattung von Öfen, bei welcher die Gas- und Luftzufuhr behufs gleichmäßiger Erwärmung der Heizröhren von unten und von oben erfolgt.



Gemäß der Erfindung sind für jeden Heizzug zwei unmittelbar sowohl unten wie auch oben in ihn einmündende Luft- und Gaszuführungsdüsen vorgesehen. Ferner sind je zwei benachbarte Heizzüge oben durch Kanäle a miteinander verbunden. Die Luft wird in bekannter Weise in einem Regenerator vorgewärmt und durch Sohlkanäle der Heizröhren zugeleitet. Das Heizgas wird unten entweder durch Brennröhre b oder Kanäle c d und oben aus dem oberen Gasleitungs kanal den Düsen zugeführt.

Kl. 18 c, Nr. 222 402, vom 28. Juli 1908 (Zusatz zu Nr. 205 210); vgl. „Stahl und Eisen“ 1909 S. 1160. Rudolf Schießl in St. Pölten b. Wien. *Verfahren zur Herabminderung des Kohlenstoffgehaltes von Gußstücken aus Gußeisen.*

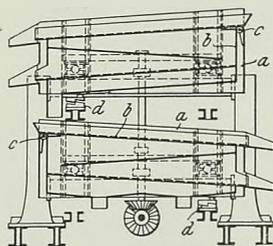
Nach dem Hauptverfahren soll der Kohlenstoffgehalt von Gußstücken aus Gußeisen dadurch herabgemindert werden, daß man auf das geschmolzene Gußeisen oder auf die fertigen Gußstücke Natriumhydroxyd in geschmolzenem Zustande einwirken läßt. Eine Verbesserung dieses Verfahrens besteht nach dem Zusatzpatent darin, daß das Natriumoxyd in Dampfform zur Anwendung gebracht wird. Zweckmäßig wird dieses Verfahren bei einem Druck von zwei Atmosphären ausgeführt.

Kl. 1 a, Nr. 222 456, vom 2. September 1909. Julius Kratz in Dortmund. *Doppelt bewegte Siebkasten für Kreiselrätter.*

Um bei feuchtem Siebgut den Grus von dem gröberen Siebgut und den Lochwandungen der Siebe zu entfernen, erhalten die Siebe neben der bekannten wagerechten

Kreisbewegung fortgesetzt Erschütterungen in senkrechter Richtung. Demzufolge bestehen die Siebkasten aus den äußeren Antriebsrahmen a, welche nur die wagerechte Kreisbewegung machen, und den eigentlichen Siebrahmen b, die beide Bewegungen ausführen. Die Rahmen b sind mit den

Rahmen a durch wagerechte Scharniere oder Federn c verbunden, außerdem aber exzentrisch auf ein oder zwei mit schraubenförmigen Tragflächen d versehene Pfannlager gestützt, von deren Tragflächen sie infolge der wagerechten Verschiebung von Zeit zu Zeit senkrecht abfallen.



Zahlentafel 6.

1	Stichnummer:	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	2,82	1,78	2,10	2,31	2,12	2,50	2,70
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek.	5,01	12,05	6,25	4,70	7,05	3,75	5,50
4	Anfangs-Tourenzahl/min . . . . .	12,8	8,8	18,0	16,0	8,0	11,2	4,0
5	End- „ „ . . . . .	20	34,4	28,0	38,8	31,2	28,8	35,6
6	Mittlere „ „ . . . . .	12,64	21,2	19,48	18,8	24,20	22,24	21,84
7	Höchst- „ „ . . . . .	20	34,4	34,8	40,4	38,8	40	42,0
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	393 × 398	363 × 403	333 × 408	303 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	30—9	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1901,59	1790,12	1658,88	1564,14	1462,89	1358,64	1251,39
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	148,41	111,47	131,24	94,74	101,25	104,25	107,25
12	Länge in m . . . . .	1,654	1,757	1,896	2,011	2,150	2,315	2,513
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> ). Lq <sub>1</sub> in ccm . . . . .	22 766	18 437	23 059	17 963	20 562	22 414	24 828
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	78 654	161 390	121 727	133 420	157 153	157 953	160 245
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	20 304	41 318	32 933	28 974	36 410	43 362	45 227
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	237 500	213 435	239 789	191 656	242 078	196 241	236 356
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	64 312	57 107	53 766	42 212	52 461	50 306	60 680
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	301 812	270 542	293 555	233 868	294 539	246 547	297 036
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	98 958	202 708	154 660	162 394	193 563	201 315	205 472
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	70,5	47,5	64,6	43,7	46,4	41,3	41,6
21	Temperatur in °C . . . . .	1250	1 250	1 214	1 214	1 214	1 214	1 214

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2454 kg. Material: Thomasflußeisen von 66 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,330 %, P = 0,075 %. Anfangslänge: 1,534 m. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten

Zahlentafel 7.

1	Stichnummer:	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	1,62	2,30	1,67	2,10	3,08	2,61	2,39
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek. . . . .	4,90	17,80	4,75	3,20	4,00	4,42	2,50
4	Anfangs-Tourenzahl/min . . . . .	16,4	15,2	16,8	18,4	8,0	12,0	10,0
5	End- „ „ . . . . .	8	28,8	16	35,2	18,8	29,2	25,2
6	Mittlere „ „ . . . . .	17,44	16,84	23,16	23,16	16,24	21,04	26,12
7	Höchst- „ „ . . . . .	22,8	29,6	26,4	39,2	32	34,4	33,2
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	393 × 398	363 × 403	333 × 408	303 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	30—9	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1902,26	1790,36	1659,29	1564,14	1462,89	1358,64	1251,39
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	147,74	111,90	131,07	95,15	101,25	104,25	107,25
12	Länge in m . . . . .	1,680	1,785	1,926	2,043	2,185	2,352	2,554
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> ). Lq <sub>1</sub> in ccm . . . . .	23 033	18 799	23 396	18 326	20 889	22 778	25 225
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	182 025	202 430	207 192	240 934	166 894	223 754	267 261
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	43 500	49 846	48 516	58 140	37 340	51 226	62 290
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	363 976	345 097	358 865	283 286	329 671	310 757	338 229
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	78 814	81 424	72 900	74 509	72 204	79 119	86 034
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	442 790	426 521	431 765	357 795	401 875	389 876	424 263
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	225 525	252 276	255 708	299 074	204 234	274 980	329 551
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	59,0	30,6	51,7	27,8	30,9	30,1	30,6
21	Temperatur in °C . . . . .	1137	1 137	1 137	1 144	1 151	1 151	1 151

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2493 kg. Material: Thomas-Flußeisen von 69 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,365 %, P = 0,060 %. Anfangslänge: 1,559 m. Der Block stand 38 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im ersten

Zahlentafel 6.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe:
3,14	3,28	3,92	5,13	4,85	6,23	6,38	7,45	9,00	10,06	75,77
13,00	5,07	4,17	5,70	6,50	14,46	9,74	4,50	7,33	11,478	114,78
15,6	13,6	8,0	1,6	18,8	7,2	9,6	8,0	16,4	17,2	190,55
27,6	22,8	22,4	17,6	20,4	19,2	18,0	15,2	20	16	
21,64	21,52	19,6	16,96	19,6	17,32	21,80	22,08	19,04	20,48	
34,8	34,0	27,2	24,8	26,4	27,2	30,0	28	24,8	25,2	
273 × 418	372 × 277	336 × 281	296 × 285	260 × 289	216 × 264	171 × 268	223 × 175	189 × 179	145 × 193	
30	46	36	40	36	73	45	45	34	34	
1141,14	1030,44	944,16	843,6	751,4	570,24	458,28	390,25	338,31	279,85	
110,25	110,70	86,28	100,56	92,2	181,16	111,96	68,03	51,94	58,46	
2,756	3,052	3,331	3,728	4,186	5,516	6,863	8,060	9,297	11,239	
27 706	30 509	26 333	33 497	34 372	75 834	61 757	46 689	41 864	54 350	
153 367	125 689	106 777	103 932	115 997	115 532	121 875	70 050	59 841	25 741	
39 428	74 044	64 365	61 910	69 360	114 152	119 206	103 768	87 414	116 226	
230 632	195 386	150 387	151 532	173 314	159 558	214 583	88 338	85 424	37 572	
62 985	114 692	88 338	89 034	102 168	157 266	209 998	127 460	127 472	161 851	
293 617	310 078	238 725	240 566	275 482	316 824	424 581	215 798	212 896	199 423	
192 795	199 733	171 142	165 842	185 357	229 684	241 081	173 818	147 255	141 967	
42,4	43,3	36,0	36,0	35,3	49,7 ?	37,7	33,1	29,6	34,3	
1 214	1 214	1 200	1 200	1 200	1 200	1 193	1 186	1 172	1 179	

Kaliber, 15 und 16 im vierten Kaliber, 17 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12. 14. und 16. Stich. Der Block stand 53 Minuten in der Durchweichungsgrube.

Zahlentafel 7.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe:
3,10	3,77	3,25	3,38	3,44	5,82	5,90	6,10	5,98	8,50	65,01
14,00	3,82	3,75	3,25	42,55	16,07	8,00	5,02	6,80	144,83	
9,2	23,2	11,2	17,2	12,0	23,2	10,8	5,2	9,6	12	209,84
28	18,4	32	25,6	41,2	12	14,8	20,4	25,6	22,8	
21,16	17,76	24,12	25,32	27,32	18,92	23,04	25,92	31,72	24,8	
34,4	33,2	44,4	42,4	41,2	26,0	38,4	37,2	39,2	32,4	
273 × 418	372 × 277	336 × 281	296 × 285	260 × 289	222 × 264	172 × 268	220 × 176	186 × 180	145 × 190	
30	46	36	40	36	67	50	48	34	35	
1141,14	1030,44	944,16	843,6	751,4	586,08	460,96	387,2	334,8	275,5	
110,25	110,70	86,28	100,56	92,2	165,32	125,12	73,76	52,4	59,3	
2,801	3,101	3,385	3,787	4,253	5,453	6,933	8,254	9,545	11,600	
28 158	31 007	26 755	34 040	34 916	70 311	68 228	51 138	43 251	56 602	
208 163	150 387	128 753	161 382	156 990	157 034	165 367	89 713	83 729	38 964	
55 146	88 874	75 969	95 483	96 243	156 474	163 543	130 000	123 562	152 909	
32 9072	254 971	204 583	232 500	226 461	223 754	238 078	141 924	139 217	58 375	
92 948	152 802	122 582	137 046	135 924	219 168	234 632	213 876	202 827	209 998	
422 020	407 773	327 165	369 546	362 385	442 922	472 710	355 800	342 044	268 373	
263 309	239 261	204 722	256 865	253 233	313 508	328 910	219 713	207 291	191 873	
32,6	32,3	37,4	37,0	37,8	36,7	33,6	35,7	32,4	32,1	
1 172	1 186	1 186	1 186	1 186	1 165	1 165	1 165	1 151	1 151	

Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten Kaliber, 15 und 16 im vierten Kaliber, 17 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

Zahlentafel 8.

1	Stichnummer:	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	1,60	2,00	2,51	2,36	2,69	2,68	3,55
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek.	6,65	14,85	5,10	4,05	7,35	4,78	4,95
4	Anfangs-Tourenzah./min . . . . .	20,0	15,2	19,2	8,0	16,0	8,0	12,0
5	End- „ „ . . . . .	19,2	19,6	9,6	22,8	34,8	24,4	15,2
6	Mittlere „ „ . . . . .	16,88	20,4	15,48	20,16	18,76	18,96	17,24
7	Höchst- „ „ . . . . .	22,4	30,4	20,8	25,2	35,2	31,2	23,2
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	393 × 398	363 × 403	333 × 408	303 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	30—9	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1902,34	1789,75	1659,13	1564,14	1462,89	1358,64	1251,39
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	147,66	112,59	130,62	94,99	101,25	104,25	107,25
12	Länge in m . . . . .	1,685	1,791	1,932	2,048	2,191	2,359	2,561
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> ).Lq <sub>1</sub> in cem . . . . .	23 094	18 971	23 394	18 352	20 736	22 841	25 300
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	201 962	230 705	200 059	236 526	210 227	221 690	231 319
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	51 226	54 456	43 676	53 171	53 531	58 835	61 370
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	413 708	310 757	345 411	315 336	335 940	308 468	303 890
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	83 729	72 204	72 900	74 509	79 119	76 814	86 034
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	497 437	382 961	418 311	389 845	415 059	385 282	389 924
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	253 188	285 161	243 735	289 697	263 758	280 525	292 689
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	53,8	31,6	36,0	25,5	27,6	28,8	23,1
21	Temperatur in °C . . . . .	1 151	1 151	1 144	1 144	1 144	1 144	1 144

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2500 kg. Material: Thomasflußeisen von 69 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,365 %, P = 0,060 %. Anfangslänge: 1,564 m. Der Block stand 45 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im ersten

Zahlentafel 9.

1	Stichnummer	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	2,60	2,23	2,15	2,22	3,40	2,88	3,14
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek.	5,40	12,15	4,40	3,52	3,44	5,81	5,55
4	Anfangs-Tourenzah./min . . . . .	12,0	3,2	20,0	12,0	4,0	11,2	8,8
5	End- „ „ . . . . .	8,8	28,0	8,8	35,2	15,2	27,2	22,4
6	Mittlere „ „ . . . . .	10,0	17,52	18,12	20,52	14,56	17,32	17,68
7	Höchst- „ „ . . . . .	15,2	28,0	25,6	35,2	26,8	31,2	31,2
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	393 × 398	363 × 403	333 × 408	303 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	30—9	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1902,34	1790,44	1659,06	1564,14	1462,89	1358,64	1251,39
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	147,66	111,90	131,38	94,92	101,25	104,25	107,25
12	Länge in m . . . . .	1,664	1,768	1,908	2,024	2,164	2,330	2,530
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> ).Lq <sub>1</sub> in cem . . . . .	22 799	18 620	23 228	18 111	20 533	22 560	24 989
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	171 251	217 792	163 912	218 021	151 303	229 484	214 957
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	44 068	57 450	41 980	51 226	33 397	59 985	56 530
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	333 650	288 864	381 689	283 286	315 336	287 864	310 757
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	64 985	67 595	70 900	64 135	68 745	79 119	81 424
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	398 635	356 459	452 589	347 421	384 081	366 983	392 181
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	215 319	275 242	205 892	269 247	184 700	289 469	271 487
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	38,0	28,8	48,9	28,7	30,2	25,7	27,7
21	Temperatur in °C . . . . .	1 100	1 100	1 151	1 151	1 151	1 151	1 151

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2469 kg. 1,544 m. Der Block stand 39 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

Zahlentafel 8.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe:
3,50	3,86	3,68	3,87	4,60	8,50	7,30	7,40	9,81	10,34	80,25
14,45	3,66	4,00	3,71	29,75	11,00	19,30	8,80	13,45	13,45	155,85
18,0	16,0	12,0	8,8	8,4	12,8	14,8	7,2	12,0	18,4	236,10
19,2	9,2	24,0	23,6	24,4	12,8	17,2	19,2	15,2	24,0	
17,12	17,72	21,76	22,96	21,00	13,28	19,40	21,64	19,76	21,16	
25,6	30,4	34,0	34,4	31,2	28,4	28,4	29,6	25,2	26,4	
273 × 418	376 × 277	336 × 281	296 × 285	260 × 289	216 × 264	170 × 268	225 × 174	186 × 178	145 × 190	
30	42	40	40	36	73	46	43	39	33	
1141,14	1041,52	944,16	843,6	751,4	570,24	455,60	391,50	331,08	275,5	
110,25	99,62	97,36	100,56	92,2	181,16	114,64	64,1	60,42	55,58	
2,809	3,078	3,395	3,800	4,266	5,621	7,036	8,188	9,682	11,635	
28 235	27 983	29 967	34 140	35 036	77 283	64 439	45 101	49 472	53 813	
242 307	148 411	150 761	163 006	140 463	155 112	174 831	93 483	78 654	38 500	
67 825	89 718	88 414	96 863	84 954	153 367	170 790	138 898	116 226	151 761	
306 179	258 104	208 290	225 339	209 998	217 461	262 550	138 802	124 460	61 595	
84 879	152 046	122 290	132 753	125 168	213 998	256 946	205 071	186 193	232 047	
390 058	410 150	330 580	358 092	335 166	431 459	519 496	343 873	310 653	293 642	
310 132	238 129	239 175	259 869	225 417	308 479	345 621	232 381	194 880	190 261	
24,8	28,3	32,0	32,0	31,6	28,1	24,5	24,6	24,0	25,3	
1 144	1 144	1 165	1 165	1 165	1 151	1 153	1 144	1 144	1 144	

Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten Kaliber, 15 und 16 im vierten Kaliber, 17 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

Zahlentafel 9.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe
2,96	3,73	3,90	3,73	4,61	6,62	5,84	6,52	5,31	7,18	69,02
13,28	5,49	4,44	4,52	14,15	5,23	11,92	3,04	6,90	6,90	109,24
19,2	13,6	16,8	6,4	11,2	8,6	16,0	12,8	4,8	12,8	178,26
24,0	14,4	25,6	27,2	24,8	12,0	24,8	20,0	23,2	28,8	
20,96	17,68	19,40	23,32	20,92	16,40	23,60	24,40	35,56	29,20	
30,4	28,0	30,0	32,8	31,2	32,4	40,4	36,0	47,2	39,2	
273 × 418	376 × 277	336 × 281	296 × 285	260 × 289	222 × 264	172 × 268	220 × 176	186 × 180	145 × 190	
30	42	40	40	36	67	50	48	34	35	
1141,14	1041,52	944,16	843,60	751,40	586,08	460,96	387,20	334,80	275,5	
110,25	99,62	97,36	100,56	92,2	165,32	125,12	73,76	52,4	59,3	
2,774	3,039	3,353	3,752	4,213	5,401	6,867	8,175	9,455	11,49	
27 393	27 635	29 588	33 718	34 593	69 786	67 577	50 651	42 837	56 068	
238 295	163 416	156 805	157 724	144 196	140 153	155 889	83 338	81 189	38 036	
65 900	97 563	91 333	93 178	86 494	139 756	154 202	123 185	121 249	150 616	
292 443	252 525	207 705	212 290	209 998	211 143	242 078	140 509	113 692	53 070	
80 574	134 046	118 290	122 997	127 460	201 534	235 211	192 949	172 436	207 705	
373 017	386 571	325 995	335 287	337 458	412 677	477 289	333 458	286 128	260 775	
304 195	260 979	248 138	250 902	230 690	279 909	310 091	206 523	202 438	188 652	
29,0	26,8	28,8	33,9	30,5	35,7	35,6	35,0	37,0	38,3	
1 151	1 151	1 158	1 172	1 172	1 179	1 179	1 179	1 179	1 186	

Material: Thomasflußeisen von 67 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,340 %, P = 0,050 %. Anfangslänge: 1,544 m. Der Block stand 39 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im sechsten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten Kaliber, 15 und 16 im vierten Kaliber, 17 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

Zahlentafel 10.

1	Stichnummer	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	3,03	2,39	1,83	3,18	3,77	2,54	3,00
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek.	4,75	15,40	3,89	4,18	3,96	5,03	13,35
4	Anfangs-Tourenzahl/min . . . . .	14,4	4,0	20,0	8,0	9,6	4,0	14,8
5	End- „ „ . . . . .	4,8	24,0	18,4	29,6	16,8	29,6	24,8
6	Mittlere „ „ . . . . .	9,96	16,28	20,28	13,72	12,40	20,36	18,68
7	Höchst- „ „ . . . . .	20,8	26,4	22,4	30,4	24,8	32,0	32,0
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	393 × 398	363 × 403	333 × 408	303 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	30—9	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1901,65	1790,51	1653,30	1564,14	1462,89	1358,64	1251,39
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	148,35	111,14	137,21	89,16	101,25	104,25	107,25
12	Länge in m . . . . .	1,611	1,711	1,853	1,959	2,094	2,255	2,448
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> )·Lq <sub>1</sub> in ccm . . . . .	22 163	17 905	23 477	16 521	19 835	21 830	24 185
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	120 840	175 103	156 347	127 689	115 302	190 279	176 981
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	28 210	45 318	44 207	29 117	27 366	51 461	42 212
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	224 368	226 657	317 625	205 412	245 814	223 754	248 946
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	52 312	54 408	80 517	44 210	56 461	56 070	60 680
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	276 680	281 065	398 142	249 622	302 275	279 824	309 626
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	149 050	220 421	200 554	156 806	142 668	241 740	219 193
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	44,5	31,8	59,5	30,2	33,3	32,3	34,4
21	Temperatur in °C. . . . .	11 65	1 165	1 179	1 179	1 186	1 186	1 179

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2390 kg. 1,494 m. Der Block stand 51 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

so ist für die Unterwalze

$$M_{max.} = W \cdot k_b = \left( P + \frac{Q}{2} \right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$$

hierin ist

M das Biegemoment,  
W das Widerstandsmoment,  
k<sub>b</sub> die zulässige Spannung in kg/qcm.

Für den kreisförmigen Querschnitt ist

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$$

worin d der Durchmesser des beanspruchten Querschnittes in cm ist. Da die Kaliberdurchmesser verschieden groß sind, so ist stets nur mit dem zu dem betreffenden Kaliber gehörigen Querschnitt zu rechnen. So beträgt das Widerstandsmoment für das 1. Kaliber, welches den kleinsten Durchmesser besitzt, 58 189 ccm und für die folgenden Kaliber 2, 3, 4, 5 und 6 der Reihe nach 60 292, 81 542, 91 274, 101 150 und 110 443 ccm. Bei Berechnung des Biegemomentes M gemäß obiger Formel ist erstens der auf die Walze ausgeübte Walzdruck und zweitens das Gewicht der Walze zu berücksichtigen. In Spalte 30 der Zahlentafel 4 und 5 sind die Biegemomente eingetragen, welche nur aus dem Walzdruck ohne Berücksichtigung des Eigengewichtes der Walze berechnet wurden. Alsdann ist

$$M_{max.} = P \cdot \frac{a \cdot b}{l}$$

Für die Bestimmung des Biegemomentes der Oberwalze ist zu bedenken, daß das Eigengewicht der Oberwalze = Q<sub>0</sub> dem Walzdruck entgegenwirkt und mithin ein Biegemoment auftritt, welches dem nach oben gerichteten, durch den Walzdruck bedingten Biegemoment entgegengesetzt ist. Mithin ist für die Oberwalze das Biegemoment

$$M_o = \left( P - \frac{Q_o}{2} \right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$$

Die hiernach berechneten Werte sind in Spalte 31 auf Zahlentafel 4 und 5 eingetragen. Bei der Unterwalze hingegen wirkt das Biegemoment aus dem Eigengewicht der Walze Q<sub>u</sub> in derselben Richtung wie das Biegemoment aus dem Walzdrucke und ist daher diesem zuzuzählen. Die in Spalte 32 vermerkten Biegemomente sind also

$$M_u = \left( P + \frac{Q_u}{2} \right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$$

Um das Drehmoment M<sub>d</sub> der Vorgelegewelle für jeden einzelnen Stich berechnen zu können, muß die Maschinenleistung N in PSe bekannt sein, da M<sub>d</sub> = 716,2 ×  $\frac{N}{n}$ . Die Maschinenleistung in PSe berechnet sich aus den in Spalte 22 eingetragenen Werten der mittleren Maschinenleistung, indem man von diesen die in Spalte 26 aufgeführten Werte der Leerlaufleistung abzieht. Die mittlere Tourenzahl n ergibt sich aus Spalte 6. In Spalte 33

Zahlentafel 10.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe
3,10	4,62	3,68	4,15	4,16	5,45	5,85	6,40	5,36	7,32	69,83
13,00	3,98	5,05	5,06	11,00	33,40	12,93	4,69	8,55		148,22
14,4	10,4	12,0	16,8	4,0	4,0	11,2	11,2	5,6	12,0	218,05
35,2	21,6	24,0	26,4	20,8	24,0	24,0	8,0	32,0	30,8	
19,6	14,00	19,2	19,24	21,76	18,92	22,72	23,16	32,96	26,88	
35,2	24,8	31,2	30,0	32,8	32,8	38,4	44,0	44,8	36,0	
273 × 418	376 × 277	336 × 281	296 × 285	260 × 289	222 × 264	172 × 268	220 × 176	186 × 180	145 × 190	
30	42	40	40	36	67	50	48	34	35	
1141,14	1041,52	944,16	843,6	751,40	586,08	460,96	387,20	334,80	275,5	
110,25	99,62	97,36	100,56	92,2	165,32	125,12	73,76	52,4	59,3	
2,685	2,941	3,245	3,635	4,077	5,227	6,646	7,912	9,150	11,120	
26 989	26 748	28 634	32 632	33 515	67 401	65 400	49 021	41 459	54 260	
187 071	116 811	129 669	133 191	130 753	120 582	141 089	74 274	71 354	33 629	
50 841	69 290	76 429	78 424	79 959	118 977	139 738	110 007	106 008	127 460	
242 078	204 583	167 022	171 607	196 241	186 363	250 236	103 692	120 875	51 461	
58 375	119 082	99 253	101 558	115 997	180 900	243 078	154 973	177 607	194 778	
300 453	323 665	266 275	273 165	312 238	367 263	493 314	258 665	298 482	246 239	
237 912	186 101	206 098	211 615	210 712	239 559	280 827	184 281	177 362	161 089	
34,4	28,7	35,2	34,6	35,6	48,5 ?	37,8	38,4	40,1	42,0	
1 179	1 179	1 186	1 186	1 193	1 193	1 193	1 193	1 200	1 200	

Material: Thomasflußeisen von 66 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,310 %, P = 0,047 %. Anfangslänge: ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten Kaliber, 15 und 16 im vierten Kaliber, 17 im

sind die mittleren Drehmomente der Vorgelegewelle für jeden einzelnen Stich in mt verzeichnet.

Bei der Berechnung der Beanspruchung des Walzenmaterials ist zu bedenken, daß das Drehmoment der Vorgelegewelle sich auf beide Walzen verteilt. Da in unserem Falle die Kaliber in Ober- und Unterwalze gleichartig einschneiden, so kann angenommen werden, daß das Drehmoment jeder Walze = 0,5 M<sub>d</sub> ist.

Der Querschnitt der Walze wird durch ein Biegemoment M und ein Drehmoment 0,5 M<sub>d</sub> beansprucht, wobei die Ebene von M der Querschnitt und die Ebene von M<sub>d</sub> die Walzenachse winkelrecht schneidet. Für die Berechnung des aus Biegung und Drehung resultierenden Gesamtmomentes M<sub>i</sub> dient die Formel

$$M_i = 0,35 M_u + 0,65 \sqrt{M_u^2 + (\alpha_o \cdot 0,5 M_d)^2}$$

Hierin ist α<sub>o</sub> = k<sub>b</sub> : 1,3 k<sub>d</sub>, wenn k<sub>b</sub> die zulässige Biegebeanspruchung in kg/qcm und k<sub>d</sub> die zulässige Drehungsspannung in kg/qcm bedeutet. Da beim Walzen wiederholte Biegungen und wiederholte Drehungen nach entgegengesetzten Richtungen auftreten und die Belastungen beliebig oft wechseln derart, daß die hierdurch hervorgerufenen Spannungen abwechselnd von einem größten negativen Werte wachsen bis zu einem größten positiven Werte, so sind für k<sub>b</sub> und k<sub>d</sub> die für den 5. Belastungsfall geltenden Spannungen nach C. B a e h einzusetzen.

Die Walzen waren aus Gußeisen. Für den kreisförmigen Querschnitt kann für diesen Fall k<sub>b</sub> = 2 k<sub>z</sub> = 2 · 100 = 200 kg/qcm gesetzt werden (k<sub>z</sub> = zulässige Zugspannung in kg/qcm.) Da die Walzen aus bestem Lehmguß bestehen und Formen aufweisen, welche nur geringe Gußspannungen voraussetzen lassen, kann dieser Wert für k<sub>b</sub> um rund 25 % höher angenommen werden, also = 250 kg/qcm.

Die zulässige Drehungsspannung k<sub>d</sub> des bearbeiteten Gußeisens ist für den kreisförmigen Querschnitt reichlich gleich k<sub>z</sub> zu setzen, also = ~ 110 kg/qcm. Alsdann ist α<sub>o</sub> = ~ 1,8.

Da das Biegemoment der Unterwalze infolge des Eigengewichtes derselben größer ist als das der Oberwalze, so ist die Beanspruchung der Unterwalze, weil das Drehmoment für beide Walzen ungefähr gleich zu setzen ist, größer als die der Oberwalze. Aus dem Grunde wurden nur die Gesamtmomente M<sub>i</sub> der Unterwalze berechnet und in Spalte 35 der Zahlentafeln 4 und 5 eingetragen. Da

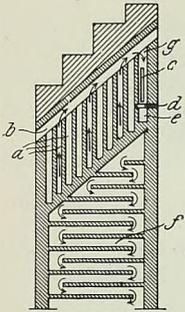
$$W = \frac{M_i}{k_b}, \text{ so ist}$$

$$k_b = \frac{M_i}{W} \text{ in kg/qcm,}$$

wenn M<sub>i</sub> in cmkg und W in cm<sup>3</sup> berechnet wird.

Die hieraus für jeden Stich der Zahlentafeln 4 und 5 berechneten Spannungen sind aus Spalte 37 ersichtlich. Die Materialbeanspruchungen sind recht be-

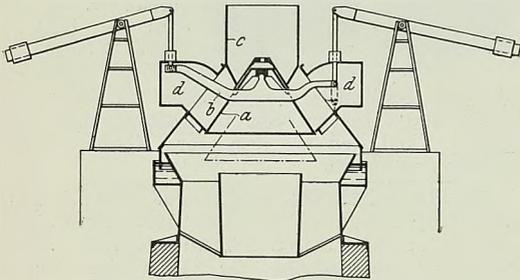
**Kl. 24 c, Nr. 220 631, vom 30. März 1909.** Gebr. Kaempfe G. m. b. H. in Eisenberg, S.-A. *Kammerofen mit nebeneinander liegenden, durch Heizzüge getrennten Ofenkammern.*



Die Abgase, die aus den senkrechten Zügen a kommend sich in dem oberen Kanal b sammeln, gelangen durch kurze Abfallröhren in den für sämtliche Ofenkammern gemeinsamen Sammelraume, der in der Rückwand der Ofen angebracht ist. Die Abgase heizen so die Rückwand der Ofenkammern. Sie gelangen dann durch senkrechte mit Schiebern d versehene Kanäle e in den Rekuperator f. Die Schieber d liegen senkrecht unter den Gaseintrittsstellen g.

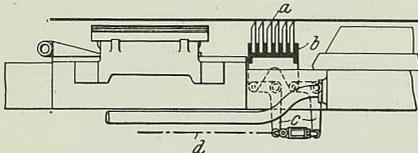
**Kl. 18 a, Nr. 221 808, vom 21. Juni 1908.** Heiner Stähler, Fabrik für Dampfkessel und Eisenkonstruktionen in Niederjeutz, Lothr. *Gichtverschluß für Hochöfen u. dgl. bei Beschickung mit in die Gicht hereinzusenkendem Kübel mit Hilfe eines nach unten gegen die Gichtgase abgeschlossenen, gelenkig aufgehängten Glockenverschlusses.*

Das die nach unten gegen die Gichtgase abgeschlossene Gichtglocke a tragende Querhaupt b greift in der Glocken-



mittelachse mit einem Gelenk zwischen der Glockenspitze und dem Glockenboden derartig, daß die Glockenspitze für den aufzusetzenden Kübel c freibleibt. Die Enden des Querhauptes ragen seitlich aus der Glocke heraus und kommen so mit den heißen Gichtgasen nicht in Berührung. Sie sind zweckmäßig in seitlichen Ausbauten d untergebracht und dadurch verdeckt, so daß nach dem Aufsetzen des Kübels c und Senkens der Gichtglocke a das Gichtgas nicht ins Freie gelangen kann.

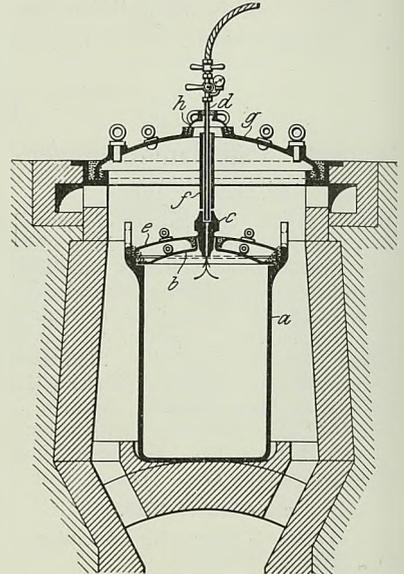
**Kl. 7 b, Nr. 222 326, vom 6. Februar 1909.** Hermann Spranger in Gelsenkirchen. *Vorrichtung an Rohrschweißmaschinen zum Abkratzen der an der Schweißnaht gebildeten Schlacke mittels Kratzseisen.*



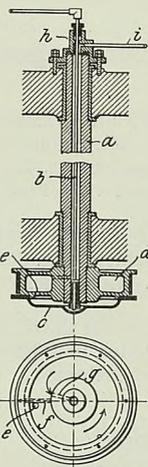
Die oben zugeschärften Kratzseisen a sind auswechselbar in einem schlittenartigen Rahmen b befestigt, der mit Winkelhebeln c verbunden ist, die durch die Kette d bewegt werden können. Beim Anziehen derselben bewegen sich die Kratzseisen a gegen den zu reinigenden Rohrschuß, beim Nachlassen der Kette sinken sie durch ihr Eigengewicht sowie das des Rahmens b nach unten.

**Kl. 18 a, Nr. 222 018, vom 4. Juli 1909.** Emil Theodor Lammine in Mülheim a. Rh. *Glühtopf zum Glühen von blanken Metallen oder sonstigem Gut unter Aufrechterhaltung einer Luftleere im Topf während des Glühens.*

Der Glühtopf a besitzt einen Deckel b, dessen mittlere Durchbohrung eine kegelförmige Abdichtungsfläche für das entsprechend geformte Mundstück c des Saugrohrs d hat. Ueber den Deckel b wird ein zweiter Deckel e als Schutz gedeckt und das Ganze am Rande und in der Mitte



mittels Lehm abgedichtet. Das Saugrohr d ist im Ofenraum von einem Schamotte- oder Graphitrohr f umgeben. Der Ofendeckel g besitzt gleichfalls eine mittlere Durchbohrung, welche durch eine auf dem Saugrohr d sitzende Kappe h abgeschlossen wird. Während des Glühens wird mittels einer Heißluftpumpe in dem Glühtopf ein Vakuum aufrecht erhalten.



**Kl. 7 b, Nr. 222 327, vom 7. August 1909.** Malmedie & Cie. Maschinenfabrik A.-G. in Düsseldorf-Oberbilk. *Vorrichtung zur Innenkühlung fliegender Ziehrollen bei Drahtziehbänken.*

Die Kühlflüssigkeit wird durch das in der hohlen Ziehrollenwelle a befindliche Rohr b einem durch den Deckel c gebildeten Raume der Ziehrolle d zugeführt, strömt von hier durch eine Öffnung e in das durch eine radiale Wand f geteilte Innere der Ziehrolle und verläßt diese durch eine radiale Öffnung g der Ziehrollenabe und der Welle a. Sie durchfließt dann die hohle Welle a und tritt durch eine abdichtend aufgesetzte Kappe h und Rohr i aus.

**Kl. 18 c, Nr. 222 661, vom 21. Juli 1906.** Robert Abbott Hadfield in Sheffield, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Platten, Gußstahlschirmen und anderen Stahlgegenständen aus gegossenem Stahl.*

Die Zähigkeit und Festigkeit der gegossenen Platten, namentlich aus kohlenstoff- und manganarmem Chromnickelstahl, soll durch folgendes Verfahren verbessert werden. Das Gußstück wird in einem Ofen ganz oder teilweise langsam abgekühlt, dann nach Reinigung auf 900 bis 1100 ° C erhitzt und nach allmählicher Abkühlung im Ofen oder besser in freier Luft wieder auf 700 bis 850 ° erhitzt. Nach langsamer Abkühlung bis zur gewünschten Temperatur wird es nochmals auf 700 bis 850 ° erhitzt, dann nach Abkühlung auf 640 bis 690 ° ganz oder teilweise in Wasser abgelöscht, darauf auf 570 bis 640 ° erhitzt und nach Abkühlung im Ofen nochmals auf 570 bis 640 ° erhitzt und schließlich abgelöscht.

Oesterreichische Patente.

Nr. 42 965. Jakob Kraus in Kalk b. Cöln. *Verfahren zum Agglomerieren von mulmigen und feinkörnigen Erzen, Rückständen u. dgl.*

Das Erz wird nur mit einer geringen Menge eines Bindemittels versetzt und nur schwach gepreßt, so daß es porös bleibt. Die Preßlinge werden dann in einem Roll-ofen durch Sintern in eine feste Form gebracht.

Französische Patente.

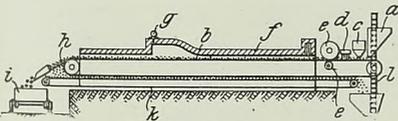
Nr. 411 965. Walther Mathesius in Charlottenburg b. Berlin. *Reduktion von Eisenoxyden.*

Von der Erwägung ausgehend, daß die Reduktion von Eisenoxyd mittels Kohlenoxydgas zu metallischem Eisen nach der Formel  $Fe_2O_3 + 3CO = 2Fe + 3CO_2$  weder exotherm noch endotherm verläuft, werden sowohl die Oxyde als auch das Reduktionsgas auf etwa 700 bis 900 °C vorgewärmt und dann aufeinander wirken gelassen. Innerhalb weniger Stunden ist das Oxyd zu metallischem Eisen unter gleichzeitiger mäßiger Kohlhung reduziert, ohne daß ein Schmelzen der Gangart eingetreten ist. Die Erze werden zweckmäßig in einem Drehrohrofen, der durch die Abgase eines Reduktionsofens geheizt wird, vorgewärmt. Die Flamme wird hierbei oxydierend gehalten, um etwaige Oxydul- oder Oxyduloxydverbindungen zu Eisenoxyd zu oxydieren. Das Reduktionsgas, als welches Generatorgas, Koksofen- oder natürliche Erdgase benutzt werden können, wird in einem Winderhitzer, der gleichfalls durch das Abgas des Reduktionsofens beheizt wird, vorgewärmt. Als Reduktionsofen dient ein Schachtofen, den Gas und Erz in entgegengesetzter Richtung passieren. Das reduzierte Erz wird an wassergekühlten Flächen abgekühlt und hierauf durch Wasserbespritzung völlig abgekühlt. Eine Wiederoxydation soll hierbei nicht zu befürchten sein.

Britische Patente.

Nr. 13 073, vom Jahre 1909. Carl Dellwik in London. *Verfahren zum Zusammenballen von Feinerz, Gichtstaub u. dgl.*

Das zu größeren Stücken durch Sintern zu vereinigende Erz gelangt aus einem Trichter a auf ein endloses Transportband b. Aus einem zweiten Trichter c wird ihm erforderlichenfalls ein Sinter- oder Bindemittel zugeführt und durch eine harkenartige Vorrichtung d in das Erz eingerührt. Walzen c verdichten sodann die



Erzschicht, die nun in dem Ofen f der bei g erzeugten Flamme ausgesetzt wird. Die Dicke der Erzschicht, sowie die Dauer ihres Aufenthaltes im Ofen wird so bemessen, daß das Erz nicht bis auf das Förderband durchsintert, sondern die gesinterte Erzschicht von diesem durch eine ungesinterte Erzschicht getrennt bleibt. Bei seinem Austritt aus dem Ofen gelangt das Erz auf ein Sieb h; die gesinterten Stücke rutschen in den Wagen i ab, während die ungesintert gebliebenen Erzteile durch das Sieb auf ein zweites Förderband k fallen, das sie einem den Erzbehälter a speisenden Förderwerk l zuführt.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

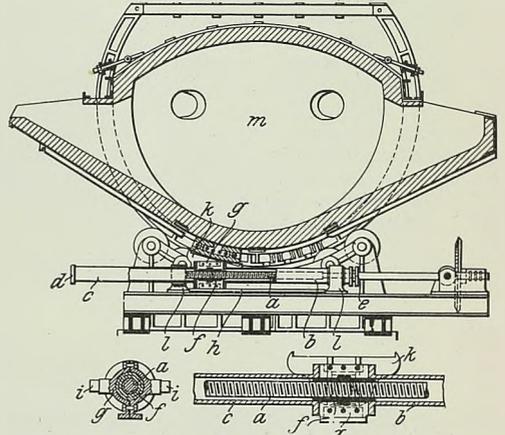
Nr. 946 302. Raphael H. Wolff in New-York. *Behandlung von entphosphortem Eisen.*

Erfinder schlägt vor, das in einer basischen Birne oder einem Herdofen entphosphorte Metall während der Beförderung in einer Gießpfanne zu einem elektrischen Ofen zu entschwefeln und zu desoxydieren. Demgemäß soll basische Schlacke, welche durch ihre Zusammensetzung befähigt sein soll, das Metall zu entschwefeln und zu desoxydieren, in schmelzflüssigem Zustande in die Gießpfanne eingegüllt und auf diese das entphosphorte Metall

gegossen werden. Das Metall wird in Berührung mit Schlacke lange genug in der Gießpfanne gelassen, um desoxydiert und entschwefelt zu werden. Dann wird es in einem elektrischen Ofen fertig gemacht.

Nr. 958 503. John L. Klindworth in Bellevue, Pa. *Kippen oder Mischen.*

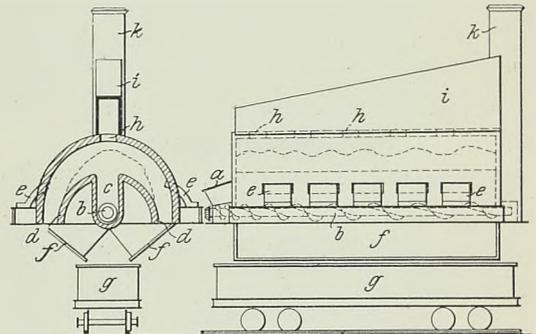
Die Erfindung bezweckt, die zum Kippen des Mischers dienende Schraubenwelle a wirksam gegen Schmutz, flüssiges Metall und sonstige schädliche Einwirkungen zu schützen. Sie sitzt in zwei miteinander verbundenen Rohren b und c, die an ihren Außenenden durch eine Kappe d bzw. durch eine Stopfbüchse e abgeschlossen



sen sind. Zwischen den beiden Rohren b und c ist die Schraubenmutter f angeordnet, die von zwei Schellen g umschlossen wird. Die Schellen tragen unten einen Fuß, mit dem sie auf einer entsprechenden Führung h gleiten, und seitlich je einen Zapfen i. Auf letzteren ist schwingbar ein Schuh k befestigt, der die Bewegung der durch die Schraube a in ihren Lagern l verschobenen Rohre b c auf den Ofen bzw. Mischer m überträgt.

Nr. 962 006. Sidney Cornell in Duquesne, Pa. *Verfahren und Ofen zum Sintern von Eisenerzen u. dgl.*

Das Feinerz wird in den am einen Ofenende angebrachten Behälter a eingefüllt und aus diesem durch den Ofen mittels Schnecke b der Länge nach durchquerenden oben offenen Kanal c transportiert. Entsprechend der fortdauernden Materialzufuhr steigt das Erz in der Rinne so lange an, bis es diese völlig anfüllt und über die schrägen Seitenflächen d des Kanals c



herabzurutschen beginnt. Hier wird es von den aus den Brennern c strömenden Flammen getroffen und zusammengebacken. Infolge der weiteren Materialzufuhr bricht die oben zusammengesinterte Schicht des Erzes ab und gelangt auf die schrägen Flächen f, von denen es in den Wagen g abrutscht. Während des Liegens auf den Flächen f oxydieren sich im Ofen zu Oxydul reduzierte Erzteile wieder höher, was für die nachherige Verhüttung im Hochofen von Vorteil ist. Die Abhitze verläßt den Ofen durch Oeffnungen h und gelangt aus der Rauchkammer i in den Kamin k.

## Statistisches.

### Erzeugung von Schwarz-, Weiß- und Mattblechen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1909.\*

Nach den Ermittlungen der „American Iron and Steel Association“\*\* stieg die Herstellung von Schwarzblech zum Verzinnen in den Vereinigten Staaten von 521 991 t im Jahre 1908 auf 616 554 t im Jahre 1909, d. h. um über 18,1 %. Der Anteil Pennsylvaniens belief sich dabei im Jahre 1909 auf ungefähr 51 % gegenüber 54,1 % im vorhergegangenen Jahre. Ungefähr 4329 (i. V. 3001) t der genannten Mengen wurden im letzten Jahre aus Schweißblechen, ungefähr 612 224 (518 990) t aus Flußblechen ausgewalzt. 31 (28) Schwarzblechwerke standen im Berichtsjahre im Betrieb, während 9 (13) Werke außer Tätigkeit waren. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt die Erzeugung von Schwarzblech zum Verzinnen in den Vereinigten Staaten für die Jahre 1894 bis 1909 wieder. Vor dem Jahre 1894 wurde hierfür keine besondere Statistik geführt.

\* Vgl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1909, 16. Juni, S. 912.  
\*\* „The Bulletin“ 1910, 15. Okt., S. 100.

Jahr	t	Jahr	t	Jahr	t
1894	53 197	1900	320 040	1906	585 296
1895	131 689	1901	404 394	1907	512 137
1896	188 353	1902	371 595	1908	521 991
1897	276 236	1903	498 502	1909	616 554
1898	350 778	1904	480 130		
1899	381 000	1905	515 708		

Die Erzeugung von Weißblech wird für 1909 auf 536 192 t, für 1908 auf 475 779 t geschätzt, diejenige von Mattblech auf 86 606 bzw. 69 935 t. An der Erzeugung von Weißblech war Pennsylvanien im Jahre 1909 mit ungefähr 56,7 (i. V. 59) %, an derjenigen von Mattblech dagegen nur mit ungefähr 25,5 (24) % beteiligt. Während die gesamte Erzeugung an Weißblech aus Flußblechen gewalzt wurde, wurden von Mattblech 3654 (2976) t aus Schweißblechen und 82 952 (66 959) t aus Flußblechen ausgewalzt. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Werke, die Weiß- und Mattblech erzeugten, belief sich 1909 auf 34, während 11 Werke außer Tätigkeit waren.

## Aus Fachvereinen.

### Internationaler Verband der Dampfkesselüberwachungsvereine.

(Schluß von S. 1855.)

Es folgte der Bericht von Eggers, M. Gladbach, über die elektrische Schweißung.

Nach Anführung mehrerer Fälle, in welchen autogene Schweißung versagte, berichtete der Vortragende über Fälle der elektrischen Schweißung, welche gute Ergebnisse gehabt hätten. Bei Verwendung von Gleichstrom müsse der positive Pol an das zu schweißende Stück angeschlossen werden, da dieses mehr Wärme erfordere. Beim Schweißen werde eine Spannung von 65 bis 80 Volt, im Lichtbogen 65 Volt, verwendet, und es kämen Stromstärken von 300 bis 1000 Amp. in Frage. Vortragender glaubt, der elektrischen Schweißung eine bessere Zukunft vorhersagen zu können, und begründet das mit Recht durch die geringe Erwärmung der zu schweißenden Stücke und durch die Möglichkeit, elektrisch auch dort zu schweißen, wo man autogen wegen Platzmangel nicht schweißen könne. Er glaubt, auch bei dieser Schweißung könne auf ein nachheriges Ausglühen verzichtet werden.

Es folgte dann ein Vortrag von P r ö s s e l, Chemnitz, über

#### Rostbeschickungs-Apparate.

Der Vortrag bringt so interessantes, ins einzelne gehendes, umfangreiches Material, daß es zu weit führen würde, an dieser Stelle eingehend darüber zu berichten, und daß es nur ein lückenhaftes Bild ergeben würde, wollte man Einzelnes herausgreifen. Wir müssen uns daher darauf beschränken, auf die Quelle nur hinzuweisen.

Am folgenden Tage berichtete Desjuzeur, Lyon, über

#### Versuche zur Erkenntnis der Sprödigkeit von Flußblechen.

Von dem Gedanken ausgehend, daß die Frage, welches Flußblech zur Herstellung von Kesselblechen am besten geeignet sei und besonders nicht zur Ribbildung neige, in den letzten Jahren ihrer Lösung nicht näher gebracht worden sei, versuchte er, die Meinungsverschiedenheiten zwischen Blecherzeugern und Kesselbauern über die bestgeeignete Qualität dadurch zu klären, daß er in

Probestücken durch die verschiedenartigste Behandlung künstlich Sprödigkeit erzeugte und letztere durch die verschiedenartigsten Prüfungsmethoden nachzuweisen suchte. Er meinte, daß die Behandlung der Bleche in den Kesselschmieden früher viel roher und gewalttätiger gewesen sei als heute, und trotzdem hätte es den Anschein, als ob mit den dauernd mannigfacher werdenden Prüfungsmethoden und den dauernd steigenden Anforderungen der Abnahme-Vorschriften der Schutz gegen plötzliches Auftreten von Rissen geringer werde.

Er versuchte nun, einerseits auf Grund der guten Erfahrungen, die mit veredeltem Qualitätsstahl erhalten wurden, auch die Blechproben nach gleichen Gesichtspunkten zu veredeln und sie andererseits gleichzeitig einer rohen und unrichtigen Behandlung zu unterwerfen, wie sie in schlecht geleiteten Kesselschmieden oft beobachtet werden kann, und von welcher bisher angenommen worden sei, daß sie Sprödigkeit erzeuge und die Veranlassung zur Ribbildung gebe. Der Vortragende hat Versuche mit drei Blechsorten N, D und P gemacht und die Proben wie folgt behandelt:

1. Reihe bei 900 ° C ausgeglüht.
2. „ nach dem Ausglühen bei 900 ° C in der Blauwärme stark gehämmert.
3. „ nach der Behandlung unter 2. wieder auf 650 ° C erwärmt.
4. „ auf 900 ° C erwärmt und in Wasser von 15 ° C abgeschreckt.
5. „ nach Behandlung unter 4. in der Blauwärme stark gehämmert.
6. „ „ „ „ 4. wieder auf 650 ° C erwärmt.
7. „ „ „ „ 6. in der Blauwärme stark gehämmert.
8. „ „ „ „ 7. wieder auf 650 ° C erwärmt.

Die Versuchsergebnisse sind in zahlreichen Zahlentafeln zusammengestellt, auf welche hier verwiesen werden muß. Die Ergebnisse lassen sich dahin zusammenfassen, daß das Hämmern und Härten die bekannten Steigerungen der Festigkeit und Verminderungen der Dehnung, das Ausglühen und Anwärmen die bekannte Verminderung bzw. Aufhebung der Folgen der ungünstigen Behandlung bewirkte. Leider sind keine Bleche höherer Festig-

Zahlentafel 7.

	Kohlenstoff %	Silizium %	Mangan %	Schwefel %	Phosphor %	Kupfer %	Arsen %
Blech N	0,11	0,032	0,643	0,051	0,03	—	—
„ D	0,125	0,024	0,386	0,025	0,013	0,04	0,051
„ P	0,091	0,040	0,582	0,069	0,063	0,06	0,054

keit erprobt worden. Interessant ist die Tatsache, daß eine ausgesprochene Sprödigkeit bei allen Proben durch die Schlagversuche nicht nachgewiesen werden konnte. Das Härten steigerte jedoch die Schlagarbeit, was mit der Erfahrung der Praxis, daß gehärtete Proben weicher Bleche häufig bessere Biegeproben ergeben als nicht gehärtete, übereinstimmt.

Im großen Ganzen haben die Versuche ein mehr oder weniger negatives Ergebnis gehabt. Es war das zu erwarten, weil ein sehr wichtiger Zustand, der zu den Ribbildungen in erster Linie mit Veranlassung gibt, nicht geschaffen wurde und bei den schmalen kleinen Probestreifen aber auch gar nicht herbeigeführt werden konnte. Die Versuche, Probestreifen so zu beeinflussen, wie Bleche in der Kesselkonstruktion oft beeinflusst sind, müssen stets versagen, weil die Größe der Versuchstücke nicht gestattet, Spannungen in ihnen aufzuspeichern. Bleche in Kesseln reißen nicht, weil sie schlecht oder weil sie spröde sind, sondern weil sie Beanspruchungen durch innere Spannungen ausgesetzt werden, welche ihre inneren Festigkeitseigenschaften übersteigen. Die Erfahrung lehrt (alte Schweißisen-Kessel), daß ganz minderwertige spröde Bleche 20, ja 40 Jahre, ohne zu Anständen Veranlassung zu geben, in Kesseln betriebsicher waren, solange sie der Inanspruchnahme durch Spannungen dadurch nicht ausgesetzt waren, daß ihre einfache Konstruktion allen ihren Teilen gestattete, sich ohne Zwang auszudehnen. Die Erfahrung lehrt, daß bei unseren neuen, oft recht verwickelten Kesselkonstruktionen und bei der durch die höhere Dampftemperatur und die so sehr viel angestregtere Betriebsweise natürlich ungemein gesteigerten Gefahr der Erzeugung innerer Spannungen, selbst die besten Bleche zu Ribbildungen an einzelnen Kesselteilen neigen. Es soll hier natürlich nicht gesagt werden, daß die Qualität der Bleche für ihre Haltbarkeit unwichtig sei, denn ein gutes, weiches Blech, welches innere Spannungen in sich durch Molekularverschiebungen ausgleichen kann, ohne zu viel an seiner Zähigkeit zu verlieren, wird immer einer ungünstigen Beanspruchung im Kessel länger widerstehen als ein hartes, sprödes Blech; es soll aber besonders hervorgehoben werden, daß die Suche nach den Ursachen der Ribbildungen so lange auf falschen Pfaden wandelt, als sie sich nicht neben der Materialprüfung auch der Konstruktions- und Betriebsprüfung zuwendet. Die Versuche des Vortragenden haben einen hohen Wert, da sie zum ersten Male durch ihre negativen Ergebnisse einen Fingerzeig geben, in welcher Richtung weiter zu arbeiten ist. In kleinen Probestreifen können innere Spannungen nicht in einem kleinen Bruchteil der Größe erzeugt werden, wie sie in Kesselblechen bei ihrer Beanspruchung durch den Kesselbau und durch den Betrieb, d. h. die Wärme, auftreten. Der Vortragende hat das auch selbst sehr richtig erkannt, denn er weist auf Versuche mit größeren Stücken hin.

Der folgende Vortrag von Bütow, Essen, befaßte sich mit den bisherigen

#### Erfahrungen mit Dampfessern.

Der Vortragende und die Diskussionsredner führten im großen Ganzen gute Erfahrungen mit neuen Apparaten an, jedoch wurde die Befürchtung betont, daß die Messer auf längere Zeit nicht sicher und gleichmäßig arbeiten würden. Auch wurde verlangt, daß die Messer direkt die verbrauchten kg Dampf angeben sollten. Die Kon-

struktion der Messer scheine noch nicht so weit entwickelt, daß man sie dauernd in allen Teilen eines Werkes aufstellen und auf zuverläßige, dauernd einwandfreie Ergebnisse rechnen könnte.

Es folgte hierauf ein Vortrag von Kammerer, Mülhausen:

#### Ueber die Nützlichkeit der Kerbschlagprobe zur Untersuchung von gewissen Kesselschäden.

Der Vortragende gab zunächst einen geschichtlichen Abriss der Entwicklung der Kerbschlagversuche und erläuterte sodann an mehreren Beispielen, daß die Vornahme von Kerbschlagversuchen an Probestücken, die gerissenen Platten entnommen waren, zur Aufklärung der Ursachen der Ribbildung beigetragen hätte. Er stellte fest, daß die Ansichten über den Wert dieser Versuchsart sehr geteilt seien, glaubte aber, daß sie sich mehr und mehr einführen würde, wenn erst einmal die große Vielseitigkeit der Prüfungsverfahren durch fortschreitende Erkenntnis beseitigt worden sei. Er unterschied bei Blechen Sprödigkeit und Neigung zur Ribbildung und glaubte, ohne diese schwierige Frage entscheiden zu wollen, daß beide Eigenschaften eng miteinander verknüpft seien. Die Kerbschlagversuche könnten zur Aufklärung eingetretener Kesselschäden nicht erbeutet werden. Für die Ursache der Sprödigkeit und der Ribbildungen kämen folgende Eigenschaften des Eisens in Betracht: 1. die chemische Zusammensetzung, 2. die chemische Beschaffenheit, 3. die Struktur des Metalles, 4. die mechanische Beanspruchung über die Streckgrenze hinaus, 5. die innere Ungleichartigkeit.

In der Besprechung, welche dem Vortrage folgte, kamen verschiedene Ansichten zum Ausdruck. In ihr erfuhr jedoch der Gegenstand insofern eine Verschiebung, als die meisten Redner nicht mehr von dem Kerbschlagversuch zur Aufklärung eingetretener Schäden, sondern als Vorbeugungsmittel bei der Abnahmeprüfung neuer Kesselbleche sprachen, wodurch sich teilweise wohl die Meinungsverschiedenheiten erklären. Im großen Ganzen schien jedoch die Ansicht vorzuherrschen, daß nach dem heutigen Stande der Frage noch nicht damit vorgegangen werden könne, diese Versuchsart in die Abnahmevorschriften aufzunehmen. Sehr richtig sagte z. B. Schickert, Essen, daß diese Versuchsart richtigerweise an Stücken des fertigen Kessels durchgeführt werden müsse, da sie vor allem die Fehler in der Bearbeitung der Bleche aufzudecken geeignet sei; auch wies er mit Recht darauf hin, daß nicht nachprüfbare, geringe Zufälligkeiten das Ergebnis der Versuche weitestgehend beeinflusse und dadurch zu einer ungerechten Beurteilung bei der Abnahme Veranlassung geben könne.

Die ganze Besprechung machte den Eindruck, daß es sich um eine Frage handelte, welche noch äußerst wenig geklärt ist, denn nicht nur die Art der Versuchsausführung, sondern vor allem ist es auch noch ungeklärt, wann und wo die Probestücke entnommen werden sollen. Wahrscheinlich ist, daß bei Einführung dieser Versuchsart bei der Abnahmeprüfung der überwiegend größte Teil derjenigen Ursachen, welche zur Ribbildung Veranlassung geben, nicht entdeckt werden, da sie eben erst nach der erfolgten Abnahme auf die Bleche zur Einwirkung kommen. Dem Leser des Berichtes drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, daß es zur Klärung der Frage, ob sich diese Versuchsart zur Einreihung in die Abnahmevorschriften eigne, sehr wünschenswert wäre, wenn sich ein Blechwalzwerk fände, welches freiwillig für etwa acht Tage von jedem gewalzten Blech einen Kerbschlagversuch machte und das Ergebnis veröffentlichte. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich dann nicht ein einziges Blech finden würde, welches eine Sprödigkeit erkennen ließe, welche zur Verwerfung des Bleches berechtigte,

vorausgesetzt, daß die Erprobung nach den Würzburger Normen nicht schon eine mangelhafte Beschaffenheit erkennen ließe.

*Eichhoff.*

## Verein deutscher Eisen- und Stahl-industrieller.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hielt am 27. Okt. d. J. zu Berlin seine diesjährige Hauptversammlung ab. Der Vorsitzende, Rechtsanwalt Meyer, von der Iseeder Hütte eröffnete dieselbe mit einem warmen Nachruf für die verstorbenen Mitglieder Geheimrat Hartmann-Dresden und Kommerzienrat Wilh. Funcke-Hagen, deren Andenken die Anwesenden durch Erheben von den Sitzen ehrten. Generalsekretär Bueck-Berlin gab in seinem sehr eingehenden und lichtvollen Jahresbericht zunächst ein Bild der mannigfachen Arbeiten des Vereins, um sodann auf allgemeine Fragen überzugehen. Er hob u. a. hervor, daß die segensreiche Wirkung der Verbände sich in dem milderen Auftreten der jetzt glücklicherweise hinter uns liegenden Krise gezeigt habe. Er erörterte weiterhin die Zusammenlegung mehrerer Werke auf dem Wege der Konzentration, die im Zuge der Zeit liege, die viel Segensreiches mit sich bringe, die aber naturgemäß den weiteren Bestand der Verbände erschwere. Auf den Geldmarkt übergehend, wies der Redner auf die merkwürdige Erscheinung hin, daß die Geldknappheit zurzeit in England größer sei als in Deutschland. Er besprach sodann die augenblickliche handelspolitische Lage, und kritisierte insbesondere den neuen amerikanischen Zolltarif und seine Ausführungsbestimmungen, die auch für die Eisenindustrie außerordentlich erschwerende Bedingungen gebracht habe. Erfreulicherweise scheine sich aber doch ein Umschwung der Stimmung in den Vereinigten Staaten von Amerika zu vollziehen, und zwar unter der Führung von Roosevelt. Die Beziehungen zu Kanada hätten sich gebessert, wir ständen aber lange noch nicht so günstig ihm gegenüber wie Frankreich und die Vereinigten Staaten von Amerika, die sich bei den Verhandlungen wohl etwas entschiedener benommen hätten als unsere Regierung. Besserung sei von einem Handelsvertrag mit Kanada dringend zu wünschen. Der Redner erörterte weiter unser Verhältnis zu Frankreich, Schweden, Japan, Bolivien usw. Schließlich

besprach der Redner die augenblickliche Lage der Gesetzgebung, indem er zunächst auf die Vorbereitungen zur Aenderung des Patentgesetzes hinwies, wobei er insbesondere die Rechte der Angestellten in bezug auf Erfindungen erörterte. Auf sozialpolitischem Gebiete lagen über das Arbeitskammerngesetz und über die Heimarbeit die Kommissionsbeschlüsse vor, die noch in wesentlichen Punkten im Gegensatz zu den Ansichten der verbündeten Regierungen standen. Die Arbeitsverhältnisse würden durch die Tatsache ins Licht gestellt, daß in den ersten neun Monaten dieses Jahres bereits 949 Arbeitsausstände mit 77 000 beteiligten Personen stattgefunden hätten. Gewerkschaftlich organisiert seien heute  $2\frac{1}{4}$  Millionen Arbeiter. Die Gewerkschaften hätten eine Jahreseinnahme von 56 Millionen Mark und ein Vermögen von  $53\frac{1}{2}$  Millionen Mark. Für den Schutz der Arbeitswilligen sei durch einen sozialdemokratischen Minister im republikanischen Frankreich besser gesorgt als bei uns im Deutschen Reich. (Lebhafte allseitige Zustimmung.) In der auf den Vortrag anschließenden Erörterung beteiligten sich in durchaus zustimmender Weise Wertbesitzer Blohm-Hamburg, Abg. Dr. Beumer-Düsseldorf und Generaldirektor Grau-Stettin.

Sodann berichtete Regierungsrat Schweighoffer, stellvertretender Geschäftsführer des Centralverbandes Deutscher Industrieller, über die Verhandlungen der Reichstagskommission über die Reichsversicherungsordnung, indem er eine Uebersicht über die Beschlüsse und die Anträge der verschiedenen Parteien gab, unter denen Zentrum, Sozialdemokratie und Freisinnige Volkspartei stellenweise geradezu Ungeheuerliches verlangten. Diesen Parteien gegenüber hätten die Konservativen, Freikonservativen und Nationalliberalen einen schweren Stand, um das Gesetzgebungswerk wenigstens in eine einigermaßen mit den wirklichen Verhältnissen des Lebens im Einklang stehende Form zu bringen, wie der Redner im einzelnen nachwies. Der klare und den schwierigen Stoff übersichtlich gruppierende Vortrag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Man beschäftigte sich sodann noch mit der Zulassung der Sonntagsarbeit im Rahmen des § 105 d, f der Reichsgewerbeordnung für die Löschung von Massengütern und beschloß die Veranstaltung einer diesbezüglichen Erhebung, worauf die sehr anregend verlaufenen Verhandlungen geschlossen wurden.

## Umschau.

### Ueber die Eigenschaften von flüssig komprimiertem Stahl.

In einer kritischen Arbeit\* hat B. Stoughton die Ergebnisse aller bisherigen Veröffentlichungen über den oben genannten Gegenstand zusammengestellt und erörtert; wir entnehmen der interessanten Zusammenstellung das Folgende:

Der Zweck des Komprimierens der Blöcke während der Erstarrung ist bekanntlich der, die Entstehung gewisser Fehler zu verhindern, die durch das Metall selbst oder die darin gelösten Körper bedingt sind. Nach der Meinung aller Forscher, die den komprimierten Stahl untersucht haben,\*\* sollen die im Block entstehenden Gasblasen und besonders der Lunken durch die flüssige Kompression wenn auch nicht ganz beseitigt, so doch beträchtlich verringert werden. Daraus ergibt sich als hauptsächlichster Vorteil der flüssigen Kompression der Fortfall der nochmaligen Umschmelzung des oft 20 bis 30 % betragenden hunkrigen Teiles der nicht kompri-

mierten Blöcke. Daß auch die Seigerungen durch die flüssige Kompression vermindert werden, wird von verschiedenen Forschern behauptet. So erwähnt der Verfasser die von Harmet\* und von Capron\*\* mitgeteilten Analysen, welche für eine geringe Seigerung der flüssig komprimierten Blöcke sprechen sollen, mißt ihnen aber wegen der Ungewißheit über die Lage der Seigerungen in den Blöcken keine allgemeine Gültigkeit zu. Selbst gegen das Auftreten von Oberflächenrisen, die entweder durch Schrumpfen des Blockes in der Kokille, ferner durch Zerreißen der Gasblasen unter der Oberfläche beim Auswalzen des Blockes oder auch durch einfaches Zerreißen der Oberfläche beim Walzen infolge verschiedener durch die langsame Kristallisation des Blockes bedingter Weichheit des Stahles entstehen können, soll die flüssige Kompression des Blockes ein wirksames Hilfsmittel bilden. Die vom Verfasser gebrachten Zusammenstellungen aller vorliegenden Versuchsergebnisse enthalten mit einer einzigen Ausnahme nur solche Versuche, die neben komprimierten Stählen auch nicht komprimierte Stähle von sonst gleicher Art und Herstellung umfassen und daher einen Vergleich zu ziehen erlauben.

\* „Proceedings of the American Society for Testing Materials“ 1909 S. 348/69.

\*\* Howe: „The Metallurgy of Steel“ 1890 S. 161. Harbord: „The Metallurgy of Steel“ 1905 S. 498. Gledhill: „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1906 I. B. S. 36. Beardmore: „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1906 I. B. S. 38. Osann: „Stahl und Eisen“ 1908, 4. Nov., S. 1601/14.

\* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1902 II. B. S. 198/200.

\*\* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1906 I. B. S. 28/47.

In Zahlentafel 1 sind die Zerreiwerte enthalten; leider sind für die darin angegebenen Festigkeitswerte nicht auch die Analysen der Sthle verzeichnet. Die Zerreißfestigkeit des komprimierten Stahles ist 3 bis 39 %, die Proportionalitätsgrenze 1 bis 12 %, die Dehnung 11 bis 125 % und die Kontraktion 60 bis 93 % größer als

die des nicht komprimierten Stahles. Während sich danach der komprimierte Stahl dem nicht komprimierten gegenüber als bedeutend besser erweist, fehlen andererseits auch die Beispiele nicht, bei denen die Kompression erfolglos geblieben ist. Stoughton führt den Fall eines Harmetschen Nickelstahlblockes an, der 0,19 % Kohlen-

Zahlentafel 1. Ungeschmiedete Blöcke.

Gruppe Nr.	Beobachter und Quelle	Lage der Proben im Block	Nicht komprimierte Blöcke				Komprimierte Blöcke					
			Proportionalitätsgrenze	Zerreißfestigkeit	Dehnung (Meßlänge = 101,6 mm)	Kontraktion	Proportionalitätsgrenze	Zerreißfestigkeit	Dehnung (Meßlänge = 101,6 mm)	Kontraktion		
			kg/qmm	kg/qmm	%	%	kg/qmm	kg/qmm	%	%		
1*	Greenwood*	Lngsproben	Bodenschicht	17,8	47,3	14,8	8,5	16,4	43,1	17,3	14,5	
			2. Schicht	17,9	46,8	10,9	5,2	16,4	46,0	17,4	10,6	
			3. „	17,8	46,3	8,9	4,5	17,6	47,2	14,2	9,8	
			4. „	16,9	44,0	5,5	2,3	18,8	45,5	8,5	4,4	
			5. „	17,2	45,6	3,7	1,4	18,7	45,2	8,7	5,0	
			6. „	—	—	—	—	19,3	47,2	9,3	4,6	
		2*	Querproben	Obere „	—	—	—	—	19,0	51,4	12,2	6,5
				Bodenschicht	18,5	46,5	12,4	6,6	15,2	42,5	13,7	8,5
				2. Schicht	17,6	46,4	10,1	4,9	17,3	48,0	16,6	9,9
				3. „	18,5	48,7	8,9	4,4	18,5	48,1	12,4	7,1
4. „	18,1			47,8	5,2	1,7	19,1	49,9	12,8	6,6		
5. „	17,3			36,1	2,0	0,5	19,3	47,6	10,1	6,0		
3**	Beutter**	Lngsproben	6. „	—	—	—	—	21,2	51,4	11,9	5,3	
			Obere „	—	—	—	—	18,1	44,2	11,6	9,6	
			Bodenschicht	18,7	39,4	14,0	15,3	23,1	42,7	11,5	11,3	
			2. Schicht	16,4	28,7	4,3	4,3	16,7	35,4	10,8	11,3	
			3. „	17,3	24,0	4,2	4,3	16,7	36,1	11,0	12,6	
			4. „	16,7	26,7	5,0	8,5	16,7	35,4	11,5	17,9	
		Querproben	5. „	16,7	17,0	2,0	2,8	17,0	37,3	11,0	12,7	
			6. „	—	Fehlerhafte Probe	—	—	19,7	38,7	8,2	12,6	
			7. „	—	„	—	—	17,4	37,4	6,0	7,1	
			8. „	—	„	—	—	19,7	38,2	7,8	11,2	
4**	Beutter**	Lngsproben	Obere „	—	„	—	—	21,1	38,7	5,0	4,3	
			Bodenschicht	27,7	42,8	13,0	16,5	28,7	44,8	16,0	15,3	
			2. Schicht	26,0	34,7	6,3	7,1	27,8	43,4	13,0	16,7	
			3. „	—	Fehlerhafte Probe	—	—	26,0	35,4	5,5	11,3	
			4. „	26,0	29,4	4,0	4,3	26,7	40,7	12,0	15,3	
			5. „	18,0	18,0	0,0	0,0	27,4	42,1	12,0	17,9	
		Querproben	6. „	—	Fehlerhafte Probe	—	—	26,7	43,5	10,0	11,3	
			7. „	—	„	—	—	26,7	42,1	8,0	8,5	
			8. „	—	„	—	—	27,4	43,5	9,0	15,3	
			Obere „	—	„	—	—	28,0	44,2	8,0	8,5	
5**	Beutter**	Lngsproben	Bodenschicht	30,5	35,9	6,5	12,7	29,7	43,5	20,0	28,0	
			2. Schicht	29,4	36,6	6,6	9,9	29,0	42,1	12,3	25,5	
			3. „	—	Fehlerhafte Probe	—	—	30,1	43,5	13,5	20,6	
			4. „	—	„	—	—	28,4	42,8	15,0	25,5	
			5. „	—	„	—	—	30,1	44,8	12,5	17,9	
			6. „	—	„	—	—	30,7	44,1	13,5	17,9	
		Querproben	7. „	—	„	—	—	30,4	45,5	9,5	12,5	
			8. „	—	„	—	—	31,7	46,8	11,0	11,3	
			Obere „	—	„	—	—	31,0	44,1	12,0	17,8	
			Boden	72,9	81,6	8,0	16,2	71,6	73,5	5,0	12,7	
6†	Harmet †	Mitte	„	66,6	70,5	5,0	14,3	72,9	80,2	7,0	20,0	
			„	68,6	72,5	6,5	7,6	69,6	82,3	11,0	44,0	
			„	69,9	72,5	4,5	10,9	71,6	84,3	7,0	16,2	
			„	61,5	61,5	2,0	12,7	71,2	81,7	6,0	19,8	
			„	62,6	62,6	2,3	7,7	71,2	83,2	7,2	17,9	
			Kopf	—	Fehlerhafte Probe	—	—	70,5	70,5	3,0	6,1	
7	Harmet †	Mitte	„	—	„	—	—	75,1	82,5	7,0	10,9	
			„	—	„	—	—	74,9	82,3	10,5	44,0	

\* Jeder Wert in dieser Gruppe stellt den Durchschnitt von sieben Proben dar. Der Kohlenstoffgehalt des komprimierten Blockes betrug 0,39 %, der des nicht komprimierten Blockes 0,50 %. Greenwood: The Treatment of Steel by Hydraulic Pressure. „Min. Proc. Inst. Civ. Eng.“ 1889, S. 83/203.

\*\* Gruppe 3 entspricht dem Stahl im Naturzustande, Gruppe 4 nach Erhitzung auf 1000 ° C, Gruppe 5 nach Erhitzung auf 1000 ° C, Wiedererhitzung auf 860 ° C, Abschrecken und Wiedererhitzen auf 775 ° C. — Beutter: Das Dichten des Stahls. „Stahl und Eisen“ 1901, 15. Aug., S. 857/66.

† Vom nicht komprimierten Block waren vor der Probenahme 28 % abgeschopft worden. Harmet: The Compression of Steel during Solidification. „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1902, S. 146/219.

Zahlentafel 2. Geschmiedete Proben.

Gruppe Nr.	Beobachter	Lage der Proben im Block	Nicht komprimierte Blöcke				Komprimierte Blöcke			
			Proportionalitätsgrenze	Zerreißfestigkeit	Dehnung (Meßlänge = 101,6 mm)	Kontraktion	Proportionalitätsgrenze	Zerreißfestigkeit	Dehnung (Meßlänge = 101,6 mm)	Kontraktion
			kg/qmm	kg/qmm	%	%	kg/qmm	kg/qmm	%	%
9	Harmet*	Boden	39,5	63,9	16,5	43,6	62,2	74,2	14,3	79,5
		„	60,2	74,2	12,5	66,3	58,1	72,2	13,0	57,4
		„	51,5	69,8	13,0	70,2	60,8	74,9	15,0	83,0
		Mitte	60,0	71,8	12,2	59,7	58,0	72,6	13,2	93,2
		„	59,5	73,5	10,0	21,9	58,1	73,5	9,0	36,8
		„	59,7	76,0	7,0	22,1	43,5	64,2	12,0	44,0
		Kopf	—	61,5	2,0	112,7	Fehlerhafte Probe			
		„	—	46,1	1,0	4,5	42,8	63,3	9,5	29,8
10	Harmet*	„	Fehlerhafte Probe				47,4	69,9	13,5	71,9
		Boden	40,2	63,3	15,8	56,8	68,5	81,4	10,8	44,4
		„	41,5	64,6	16,0	68,8	66,2	80,2	11,0	51,8
		„	60,6	77,1	10,2	29,8	66,2	80,2	11,2	60,3
		Mitte	Fehlerhafte Probe				68,9	83,0	12,0	66,3
		„	„				63,5	78,9	11,0	54,6
		„	„				68,3	80,2	9,0	30,1
		Kopf	„				65,9	84,4	9,0	34,2
„	43,4	67,2	13,0	34,8	69,9	83,7	9,5	48,7		
„	39,5	57,3	7,0	34,2	69,3	81,7	5,5	46,1		

stoff, 0,98 % Mangan, 3,30 % Nickel und 0,032 % Phosphor besaß, und der nach der Kompression namentlich in seinem inneren achsialen Teil sehr geringe Festigkeit von 14,4 bis 54,8 kg aufwies. Die Ergebnisse in Zahlentafel 1 zeigen, daß die flüssige Kompression die Fehlerhaftigkeit des Blockes, für die die Amerikaner den Ausdruck „ingotism“ haben, in gewissem Grade verringert. Das zeigt sich um so mehr, als die Zähigkeit des Stahles mehr als seine Festigkeit gewinnt. Die Erhöhung der Zähigkeit, die sich in Zahlentafel 1 zu erkennen gibt, bestätigt der Verfasser auch durch eine andere Zahlentafel, worin die Ergebnisse von Schlagversuchen mit ungeschmiedeten Blockproben enthalten sind. Wenngleich auch diese Zahlen eine Ueberlegenheit des komprimierten Stahles gegen den nicht komprimierten zu erweisen scheinen, so können sie als gültiger Beweis nicht angesehen werden, da ja die Blöcke nicht als solche verwendet werden, sondern erst eine weitgehende Schmiedebearbeitung erfahren, und es ist fraglich, ob nicht diese mechanische Bearbeitung der Blöcke ebenso wirksam in der Beseitigung der Fehler ist, wie die flüssige Kompression mit darauf folgender gleicher mechanischer Bearbeitung.

Die Zahlentafel 2 enthält einige Ergebnisse von Versuchen, welche diese Frage beantworten. Es sind im ganzen vier nicht komprimierte und zwei komprimierte Blöcke ausgewalzt und geprüft worden. Von den ersteren wurden 28 %, von den letzteren 5 % ihres Gewichtes abgeschopft. Der Durchschnitt der Zahlen zeigt eine Zunahme der Zerreißfestigkeit der flüssig komprimierten Blöcke gegenüber den nicht komprimierten Blöcken um 13 %, eine Zunahme der Kontraktion um 4 %, dagegen eine Abnahme der Dehnung um 4 %. Jedoch auch hier ist das vorhandene Zahlenmaterial keinesfalls genügend, um feste Schlüsse daraus ziehen zu können.

Aus einer weiteren Zahlentafel, in der der Verfasser die Ergebnisse einiger Schlagversuche mit geschmiedeten Proben von komprimierten und nicht komprimierten Blöcken zusammenstellt, ergibt sich eine größere Zähigkeit der ersteren Proben. Der komprimierte Stahl zeigte auch eine größere Gleichmäßigkeit als der nicht komprimierte Stahl, dessen Proben sich bisweilen zweimal biegen ließen, ohne zu reißen, während andere Proben beim ersten

Schlag ohne jede Durchbiegung brachen. Gegen den Einwand, daß komprimierter Stahl in physikalischer Hinsicht nicht so homogen sei als nicht komprimierter Stahl, wendet sich Stoughton an Hand zweier Zahlentafeln, in denen die durchschnittlichen Abweichungen der Ergebnisse von den durchschnittlichen Festigkeitswerten des komprimierten und des nicht komprimierten Stahles zusammengestellt sind. Auch hier ergibt sich eine größere Gleichförmigkeit des komprimierten Stahles gegenüber den nicht komprimierten Sthlen.

Der Verfasser zieht aus seinen Betrachtungen den Schluß, daß die flüssige Kompression die Neigung des Stahles zur Bildung von Lunkern, Gasblasen, Seigerungen, Rissen und grobem Kleingefge vermindere und die Festigkeitseigenschaften des Stahles erhe.

Aus der Besprechung des Vortrages sind besonders die Ausführungen von Howe, der einen sehr skeptischen Standpunkt einnimmt, bemerkenswert. Howe erörtert das Harmetsche Verfahren und gibt zu, daß die flüssige Kompression zugleich mit der Beseitigung des Lunkers auch die stark an Schwefel und Phosphor angereicherten Teile aus dem Innern des Blockes entfernt und in den oberen Teil des Blockes drückt, wo sie durch Abschopfen entfernt werden könnten. Wichtiger aber als die Beseitigung des Schwefels und Phosphors durch die flüssige Kompression sei die Verminderung der Seigerungen des Kohlenstoffes. Sollte sich durch weitere Forschung eine günstige Wirkung der flüssigen Kompression auch in dieser Hinsicht feststellen lassen, so wäre dies technisch wie wissenschaftlich von großer Bedeutung. Wissenschaftlich würde sich dadurch vor allem der Beweis erbringen lassen, daß die Seigerungen durch die Wirkung der Gasblasen verursacht werden; Howe erklärt nämlich die Entstehung der Seigerungen durch die Aufwärtsbewegung der aus den erstarrten Blockwnden entweichenden Gase. Hierdurch werde das Metall selbst in eine aufwärts kreisende Bewegung versetzt, und die aus den bereits erstarrten Wänden des Blockes ausgeschiedenen Verunreinigungen werden mit nach den oberen Blockteilen geführt. Der einzige Weg, auf welchem danach die Seigerungen vermindert werden können, ist der, das Entweichen der Gase aus den Gasblasen zu vermindern. Sollte sich also durch das Komprimierverfahren eine Verminderung der Seigerungen bewirken lassen, so wäre die Annahme berechtigt, daß dies nur durch die Verminderung des Gasaustrittes möglich sei, und umgekehrt

\* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1902, II. B. S. 146/219.

wäre dadurch die Entstehung der Seigerungen durch das entweichende Gas erwiesen.

Der Vergleich eines komprimierten mit einem nicht komprimierten Block lehrt nach Howe nicht viel, weil die Kompression eine Art Schmiedearbeit, der nicht komprimierte Block dagegen gegossenes Metall sei. Es sei fraglich, ob die Kompression bei so hohen Temperaturen besser sei, als das Schmieden bei gewöhnlichen Schmiedetemperaturen. Aus der Arbeit von Howard\* über die Harmetschen Blöcke lassen sich keine Vorteile der flüssigen Kompression erkennen. Die besten Zahlen seien mit Proben gefunden, die aus den seitlichen Teilen des Blockes stammten. Die von Harmet angegebenen Zahlen sehen zwar zunächst sehr vorteilhaft aus, sie sind aber sämtlich nur dem achsialen Teil entnommen. Wenn auch zugegeben werden muß, daß dort die Wirkung der flüssigen Kompression am deutlichsten zum Ausdruck kommen muß, so fehlen doch die Angaben über die übrigen Teile des Blockes, die für die Verwendung des Blockes ausschlaggebend sind. Bei den Angaben Harmets über die Werte der komprimierten und gewalzten Stähle bezweifelt Howe die gleiche Bearbeitung und Herstellung der Probestücke hauptsächlich wegen der hohen Proportionalitätsgrenze dieser Proben. Von den drei Versuchsreihen Osanns weise nur die eine einen Vorteil der flüssigen Kompression auf; aber auch hier müsse man untersuchen, ob nicht die Ueberlegenheit der Proben auf eine andere Ursache zurückzuführen sei als auf die flüssige Kompression.

Mars.

#### Die Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen bei hohen Temperaturen.

In einer von der University of Illinois herausgegebenen Arbeit\*\* haben J. K. Clement und W. L. Egly die Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen bei Temperaturen bis zu 900° C untersucht. Eine Betrachtung der Grundsätze des Wärmeleitungsvermögens ergibt, daß zu dessen Bestimmung nötig ist, die Wärmemenge, die durch die Wand einheit fließt, und gleichzeitig die Temperaturzunahme genau zu messen. Die Verfasser kommen zu folgender Formel für die Berechnung der Leitfähigkeit:

$$K = C \cdot \frac{E \cdot J}{T_1 - T_2},$$

worin  $C = \frac{0,2394 \cdot \log(r_2/r_1)}{2\pi \cdot l}$  ist.

Die Konstante 0,2394 ist das reziproke Wärmeäquivalent ausgedrückt in Joule;  $T_1$  u.  $T_2$  sind Temperaturen, gemessen in den entsprechenden Entfernungen  $r_1$  u.  $r_2$  von der Achse des Untersuchungskörpers. E bedeutet den Spannungsverlust im Ofen, J den den Heizkörper durchfließenden Strom und l die Länge der Heizwindungen in cm. Die einzigen Variablen in obiger Gleichung sind nur E, J, sowie ( $T_1 - T_2$ ).

Der für die Untersuchungen benutzte Apparat ist folgendermaßen zusammengesetzt: In der Mitte befindet sich der Versuchskörper in Gestalt eines Zylinders mit einer achsialen Längsbohrung zur Aufnahme einer Drahtspirale für die Heizung. Der Zylinder enthält außerdem noch Längsbohrungen, dicht neben der mittleren Bohrung, sowie möglichst weit entfernt hiervon an der Peripherie. Diese Bohrungen reichen bis etwas über die Mitte des Körpers und dienen zur Aufnahme der Thermolemente. Der Versuchszylinder ist umgeben von einem weiteren Zylinder, welcher die Ausstrahlung verhindert und so die Temperatur hoch halten soll. Um das Abfließen der Wärme in der Längsrichtung zu verhindern, sind die Kopfseiten der Zylinder durch runde feuerfeste Scheiben abgedeckt. Das Ganze ruht auf einem starken Eisengestell.

\* Harmet Steel Ingot; „Tests of Metals“ usw. 1906 S. 313/431.

\*\* Bulletin Nr. 42, Bd. VI, 1909, 2. August.

Der Heizkörper besteht aus reinem Nickeldraht von 1,8 mm Durchmesser, der in 145 Windungen um ein Porzellanrohr von etwa 41 cm Länge gewickelt ist. Um beim Erhitzen das Durchbiegen des Rohres zu verhindern, wird letzteres von einigen kleinen Quarzstückchen unterstützt. Der elektrische Strom für den Heizkörper wurde gemessen durch ein tragbares Millivoltmeter. Er wurde einer 110-Voltleitung entnommen und durch zwei große Rheostaten reguliert. Da es nötig war, den Strom während mehrerer Stunden bis auf  $\frac{1}{10}$  Ampère konstant zu erhalten, und da die Stromspannung bedeutend schwankte, so wurde eine Hilfsbatterie eingebaut. Mittels eines weiteren Widerstandes wurde der Hauptstrom bis auf einige Ampère weniger eingestellt, als der Heizkörper benötigte, und diese wenigen fehlenden Ampère wurden dann von der Hilfsbatterie geliefert, deren Spannung bei der geringen Stromabgabe lange konstant erhalten blieb. Der Spannungsabfall durch den Heizkörper wurde bestimmt durch ein Westonsches Voltmeter, dessen kleinster Teilstrich einem Volt entsprach: Die Temperaturen wurden gemessen mit dem Platin-Rhodiumelement, hergestellt von Heräus, Hanau a. M. Die benutzten zwei Thermolemente wurden zunächst einzeln für sich und dann in Opposition als Differentialelement bei Temperaturen bis zu 1100° C geeicht. Die Thermolemente waren mit den Meßapparaten so verbunden, daß die Ablesungen für jedes Element allein und auch für beide Elemente in Opposition vorgenommen werden konnten.

Die Arbeitsweise bei den Versuchen war folgende: Die Erhitzung wurde gewöhnlich mit einem starken Strom von etwa 25 Ampère begonnen; letzterer wurde nach und nach ermäßigt, sobald man sich der gewünschten Temperatur näherte, was etwa drei bis fünf Stunden für die niederen Temperaturen dauerte. Die Hilfsbatterie wurde alsdann eingeschaltet, und der Strom blieb für zwei bis drei Stunden konstant. Wenn das äußere Element eine bis auf 0,1° C konstante Temperatur, also einen Gleichgewichtszustand, zeigte, wurden die Ablesungen vorgenommen. Jeder Versuchszylinder wurde nach den Versuchen entzweigebrochen, um die Größen  $r_1$  und  $r_2$ , die Entfernungen der Verbindungsstellen der Drähte der Thermolemente vom Mittelpunkte des Versuchskörpers, zu messen.

Die Versuche wurden vorgenommen mit Zylindern, welche aus vier verschiedenen feuerfesten Massen angefertigt worden waren:

Masse A: Farbe dunkelrotbraun, Struktur sandsteinartig, enthält keinen Kies.

Masse B: Farbe rotbraun, Struktur mittelfein, durchsetzt mit sehr feinem weißen Kies.

Masse 1: Farbe weiß, Struktur gröber als bei B, enthält nur geringe Mengen Kies.

Masse 3: Farbe fast weiß, sehr grobe Struktur, viel Kies enthaltend.

Die Versuchsergebnisse sind in Zahlentafeln und Kurven zusammengestellt. Die Wärmeleitfähigkeit (K) der vier angewandten Versuchsmassen schwankt

bei Masse A zwischen 0,00245 und 0,00259 bei den Temperaturen 496,2 bis 757,2° C.

bei Masse B zwischen 0,00209 und 0,00221 bei den Temperaturen 362,4 bis 586,6° C.

bei Masse 1 zwischen 0,00355 und 0,00366 bei den Temperaturen 388,2 bis 756,5° C.

bei Masse 3 zwischen 0,00261 und 0,00270 bei den Temperaturen 406,5 bis 704,6° C.

Zum Schlusse beschreiben die Verfasser das von ihnen angewandte Eichungsverfahren für die Thermolemente. Sie benutzten als Fixierungspunkte die von Holborn und Day angegebenen Schmelztemperaturen der Metalle Zink, Silber und Kupfer von 419°, bzw. 965,5°, bzw. 1084° C. Aus den Versuchen ergibt sich, daß die Festlegung dieser Punkte besser beim Erstarren, also beim Abkühlen, als bei der ansteigenden Kurve

(Schmelzkurve) vorgenommen wird, weil die Krümmung der abkühlenden Kurve schärfer, und der flache Teil der Kurve besser hervortritt.

Was die erhaltenen Versuchsergebnisse betrifft, so machen die Verfasser darauf aufmerksam, daß bei den Massen 1 und 3, also bei denjenigen mit größerem Korne, die gefundenen Zahlen für das Wärmeleitungsvermögen trotz steigender Temperatur konstant bleiben, während bei den Massen A und B, welche feineres Korn haben, das Leitungsvermögen mit steigender Temperatur zunimmt.

Die Versuche zeigen, daß das Leitungsvermögen der feuerfesten Steine bei den einzelnen Sorten stark schwankt. Es betrug im Durchschnitt bei

A . . . . .	0,00250
B . . . . .	0,00217
1 . . . . .	0,00361
3 . . . . .	0,00265

Es fehlen leider nähere Angaben über die chemische Zusammensetzung sowie über die Herstellung der Versuchssteine aus den Rohstoffen, ferner über das spezifische Gewicht der Steine usw. Auffallend ist der gefundene hohe Wert für Masse 1, wofür eine Ursache wegen Fehlens der nötigen Angaben nicht erkennbar ist.

Dr. B.

#### Zum Stapellauf des „Olympic“.

Anläßlich des Mitte Oktober stattgefundenen Stapellaufs des neusten Dampfers der White Star Line bringen die englischen Fachzeitschriften nähere Angaben über die Abmessungen und sonstige wichtige Zahlen dieses größten unter den Ozeanriesen.\* Demnach sind

Länge über alles . . . . .	268,98 m
Länge zwischen den Loten . . . . .	259,08 m
Breite über alles . . . . .	28,19 m
Breite über Oberdeck . . . . .	28,65 m
Höhe bis Oberdeck . . . . .	29,66 m
Tonnengehalt, brutto . . . . .	45 000 t
Wasserverdrängung . . . . .	66 000 t
Gewicht beim Stapellauf (annähernd) . . . . .	27 000 t

Zahl der Fahrgäste . . . . .	I. Klasse	730
	II. „	560
	III. „	1200

Art der Maschinen: 1 Parsons-Turbine und 2 Sätze Kolbenmaschinen.

PS der Turbine . . . . .	16 000
PS der Kolbenmaschinen . . . . .	30 000
Anzahl der Kessel . . . . .	29
Geschwindigkeit . . . . .	21 Knoten

#### Die Eröffnung des Neubaus der Montanistischen Hochschule in Leoben.

Am 22. Oktober fand die Feier der Schlußsteinlegung und Eröffnung des Neubaus der Montanistischen Hochschule in Leoben statt, eines Bauwerkes, das mit einem Kostenaufwande von 1 367 264 Kronen im schönsten Teile der alten Bergstadt errichtet worden ist. Nach einer Begrüßungsansprache des Rektors Dr. Kobald nahm der Minister für öffentliche Arbeiten, Ritter, das Wort, der in seiner Rede der Entwicklung des Montanwesens im allgemeinen und des obersteirischen Bergbaues im besondern gedachte. Auf dem historischen Boden Leobens, dessen Schicksale von alters her mit dem Bergbau eng verbunden sind, sei nun dank der Opferwilligkeit der Gemeinde eine neue Pflegstätte der Wissenschaft des Berg- und Hüttenwesens entstanden, ein Bau von monumentaler Größe, ein Bau, würdig der hervorragenden Bedeutung, die diesen Wissenschaften innewohne. — Namens der Regierung entbot der Minister allen, die bei der Ausführung mitgewirkt haben, wärmsten Dank, und mit dem Wunsche,

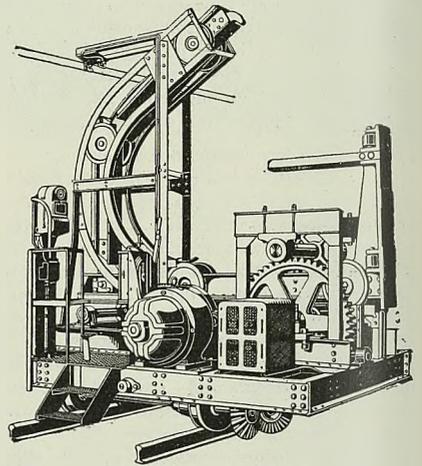
daß die Montanistische Hochschule in Leoben gegenwärtig und in der Folgezeit ihre hervorragende Stellung bewahren möge, erklärte er den Neubau für eröffnet.

Darauf ergriff Hofrat Professor Dr. Hanns Höfer das Wort zu seiner mit Begeisterung aufgenommenen Festrede. Als Vertreter der auswärtigen Hochschulen sprachen sodann Oberbergat Prof. Beck von der Freiburger Bergakademie und der Prorektor der Technischen Hochschule in Charlottenburg, Geheimrat Mathesius. Als Vertreter der geologischen Reichsanstalt in Wien beglückwünschte Chefgeologe Bergat Geyer die Stadt Leoben zu dem stolzen Bau. Nach Verlesung der aus Nah und Fern eingelaufenen Begrüßungsgramme wurde die Feier geschlossen, und die zahlreichen Festgäste besichtigten das Hochschulgebäude. Am Nachmittag fand ein Festbankett mit den bei solchen Anlässen üblichen Reden statt. Den Beschluß des Tages bildete ein von der deutschen Studentenschaft veranstalteter Festkommers.

Der Berg- und Hüttenmännische Verein für Steiermark und Kärnten hatte aus Anlaß dieses Festes schon am Vormittag eine außerordentliche Hauptversammlung einberufen, in welcher die beiden bekannten Leobener Professoren Dr. Hanns Höfer und Dr. Josef Gängl von Ehrenwerth in Anerkennung ihrer hohen Verdienste um die Entwicklung der von ihnen vertretenen Wissenschaften einstimmig zu Ehrenmitgliedern des Berg- und Hüttenmännischen Vereins ernannt worden sind.

#### Ueber die neuere Entwicklung der Kokerei nach Bauart der Oefen und Ausbildung des mechanischen Betriebes.]

In dem Schlußteil des unter obiger Ueberschrift veröffentlichten Aufsatzes von Prof. Fr. Herbst ist auf S. 1799 im Heft vom 19. Oktober dieser Zeitschrift



Koks-Ausdrückmaschine mit Gelenkstange von Méguin & Co.

ein Versehen vorgekommen. In dem in Zeile 8 von oben gegebenen Hinweis sollte nicht, wie dort angeführt, auf die im Aufsätze gebrachte Abbildung 71, sondern auf die in vorstehender Abbildung wiedergegebene Ausdrückmaschine von Méguin & Co. hingewiesen werden.

#### Dr.-Ing. Gustav Hartmann †.

Durch den am 20. Oktober 1910 erfolgten Tod des Geheimen Kommerzienrats Dr.-Ing. h. c. Gustav Adolf Hartmann hat die deutsche Industrie einen schweren Verlust erlitten, viele bedeutende Werke haben einen unermüden Berater, einen sicheren, praktisch erprobten und zielbewußten Führer verloren. Obwohl selbst nicht Techniker, hatte er den mächtig empfortreibenden Drang unserer Zeit in der Industrie erkannt, folgte allen Fortschritten, allen Neuerfindungen mit regem

\* „Engineering“ 1910, 21. Oktober S. 564; „The Engineer“ 1910, 21. Oktober, S. 433.

Geiste und außerordentlichem Verständnis und wußte dieselben in den seinem Einflusse unterstehenden Werken zur Verwertung zu bringen. Jedem Antrage auf Verbesserung der Einrichtungen schenkte er die eingehendste Beachtung, regte seine Direktoren und Ingenieure selbst dazu an und begeisterte sie durch die innige Freude am Gelingen ausgeführter Pläne und Neuanlagen zu weiteren Fortschritten. Jeder, der seinem regen Geiste entgegenkam, der mit ihm erfolgreich im Ausbau seiner Werke weiter strebte, war seines dauernden Interesses sicher und kam mit seiner Hilfe voran. In seinem Arbeitszimmer ist mancher junge Mann, namentlich auch Ingenieure, auf die richtige Laufbahn gestellt worden, die ihn zu einflußreichen und ehrenvollen Stellungen führte.

Gustav Hartmann wurde am 10. Juni 1842 in Chemnitz als Sohn des bekannten großen Maschinenbauers Richard Hartmann geboren und besuchte ebendort die höhere Bürgerschule und die Handelsschule. Im Jahre 1859 trat er eine Stellung in einem Hamburger Hause an, kehrte dann für einige Zeit nach Chemnitz zurück, um im väterlichen Geschäft zu arbeiten, und ging dann zur weiteren Ausbildung nach Belgien und England. Hier war er zunächst Vertreter des Vaters auf der Weltausstellung in London, dann arbeitete er eine Zeitlang in einem großen Baumwollen-Importgeschäft und zuletzt in der berühmten Lokomotivfabrik von Beyer, Peacock & Cie. in Manchester. Nachdem er im Jahre 1865 zusammen mit seinem Vater Frankreich bereist hatte, kehrte er im Jahre 1865 nach Chemnitz zurück und trat in das väterliche Geschäft ein. Am 31. Dezember 1867 wurde Gustav Hartmann Teilhaber der Firma seines Vaters bis zur Umwandlung des Unternehmens in eine Aktiengesellschaft im Jahre 1870. Er war dann Direktor der aus demselben hervorgegangenen Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann bis zum Jahre 1880. Mit seinem Austritt aus dem Vorstande des Werkes übernahm er den Vorsitz im Aufsichtsrate, den er bis zu seinem Tode geführt hat. Während seiner erfolgreichen Tätigkeit als Direktor des Werkes hat er nicht nur danach gestrebt, sich das übrige Deutschland als Absatzgebiet zu erobern, er hat — namentlich in der zweiten Hälfte seiner Amtszeit — sein Augenmerk auch auf den Export gerichtet, um Arbeit für die sich immer mehr erweiternden Werkstätten heranzuziehen.

Mit seinem Austritte aus der Direktion war ein Wohnungswechsel verbunden, er siedelte 1881 nach Dresden über und übernahm als Vorsitzender des Aufsichtsrates der Aktiengesellschaft *L a u c h h a m m e r* die Reorganisation der letztgenannten Gesellschaft; dieselbe gelang glänzend, der Umsatz stieg von  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Millionen Mark auf rund 30 000 000 M.

Seine vielseitigen Verbindungen in Handel und Industrie, seine außerordentliche Fähigkeit, die Interessen beider zu vereinigen und gegenseitig zu vermitteln, machten

ihn bald zu einem gesuchten Berater vieler und der verschiedenartigsten großen Gesellschaften. Er trat zunächst in die Direktion der Dresdner Bank, später in den Aufsichtsrat derselben ein und erblickte seine Aufgabe namentlich darin, Deutschlands Industrie und Handel sich gegenseitig dienstbar zu machen. Er fand es dann aber auch im Interesse der von ihm abhängigen Werke, sich an die Errichtung eines großen Werkes in Südrubland zu machen, welches Lokomotiven und alle zum Lokomotivbau nötigen Materialien selbst erzeugen sollte. Auch dieser Schritt zeitigte glänzenden Erfolg: in der Zeit vom Jahre 1901 bis 1909 wurden 1300 Lokomotiven zur Ablieferung gebracht.

Die ehrenvollste Mission hat der Verstorbene aber wohl durch die Übernahme des Vorsizes im Aufsichtsrate der Kruppschen Werke angetreten. Eng befreundet mit Friedrich Alfred Krupp, war er von diesem als Testamentvollstrecker eingesetzt worden, und als die Firma Fried. Krupp in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, wählte man ihn im Jahre 1903 zum Vorsitzenden des Aufsichtsrates. Er hat den Vorsitz geführt bis, seinem wiederholt ausgesprochenen Wunsche folgend, Herr Krupp von Bohlen im Dezember 1909 den Vorsitz übernahm und Gustav Hartmann an die zweite Stelle im Aufsichtsrate trat.

Im letzten Lebensjahre wurde Gustav Hartmann auch noch in den Aufsichtsrat der Vereinigten Königs- und Laurahütte berufen, bis der Tod diese und alle übrigen Beziehungen löste.

Von der Liebe und Verehrung, welche der Verstorbene genossen hat und welche ihm alle, die ihn gekannt haben, so lange sie leben, erhalten werden, legt die außerordentliche Teilnahme Zeugnis ab, welche seine Hinterbliebenen anlässlich seines Scheidens erfahren haben. Sein gerader Sinn, sein heiteres Temperament, sein scharfer Verstand, der durch Erfolge ebensowenig geblendet, wie durch Schwierigkeiten getrübt werden konnte, seine Treue und sein warmes Empfinden für alles Gute und Edle, zogen alle in seinen Bann, die in seine Nähe kamen. Ob in allerhöchsten Kreisen, ob unter seinesgleichen oder unter seinen Arbeitern, er war überall „Gustav Hartmann“, anspruchslos, liebenswürdig, sorglich meidend, sich irgendwie vorzudrängen. Bereit zu jeder Stunde, wo es nötig war, zu helfen, Schwierigkeiten zu beseitigen, war er seinen Beamten ein Freund und Berater, für den sie nicht leicht Ersatz finden werden.

Unter den zahlreichen Ehrungen, die ihm bei Lebzeiten zuteil wurden, hat ihn am meisten wohl seine Ernennung zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber durch die Technische Hochschule zu Dresden erfreut, welche ihm im vergangenen Jahre zuteil wurde, weil er sich um die technische Welt im engeren, wie im weiteren Vaterlande Jahrzehnte hindurch in hohem Maße verdient gemacht hat.

## Bücherschau.

*Annuaire [de la] Chambre Syndicale Française des mines métalliques.* Première année — 1910/1911. Paris (55, rue de Châteaudun), Selbstverlag der Chambre Syndicale Française des mines métalliques 1910. 677 p. 8°. 7,50 fr.

Die großen Fortschritte, die der Erzbergbau Frankreichs in den letzten Jahren zu verzeichnen gehabt hat, haben dazu geführt, daß man auch auf diesem Gebiete von der Einrichtung der Chambres Syndicales Gebrauch gemacht hat. Solche Syndikatskammern bestehen schon für die verschiedensten Sonderinteressengruppen; wir nennen hier nur das Comité des Forges de France, das Comité Central des Houillères de France, die Chambre Syndicale des Fabricants et des Constructeurs de Matériel pour Chemin de Fer et Tramway u. a.

Als erstes erfreuliches Zeichen der Tätigkeit der im Vorjahre neu gegründeten Chambre Syndicale Française

des Mines Métalliques liegt nunmehr das oben angeführte Jahrbuch vor. Der erste Teil des Bandes enthält außer den Statuten und kurzen Mitteilungen über die Zusammensetzung des Vorstandes usw. ausführliche Angaben über die der Kammer angehörenden Gesellschaften, ihr Kapital, die Bergwerkskonzessionen, Art und Menge ihrer Erzeugnisse, Arbeiterzahl, Wohlfahrtseinrichtungen usw. Der zweite Teil bringt eine Zusammenstellung der in Frankreich und Algier bestehenden Bergwerkskonzessionen sowie statistische Angaben über Erzförderung und Außenhandel Frankreichs und seiner afrikanischen Kolonien. Der dritte Teil gibt Aufschluß über die in Betracht kommenden Ministerien, Bergbaubehörden, Kommissionen und Schulen und ihr Personal, während im vierten Teile zunächst in chronologischer Reihenfolge die für den Bergbau und die Bergarbeiter Frankreichs und der Kolonien erlassenen Gesetze und Verordnungen im Wortlaut wiedergegeben und sodann in systematischer Anordnung die wichtigsten Berg-

gesetze nochmals — diesmal unter Berücksichtigung des Auslandes — zusammengefaßt sind. Den Schluß bilden alphabetische, geographische und nach der Natur ihrer Erzeugnisse aufgestellte Verzeichnisse der in dem Jahrbuche aufgeführten Gesellschaften; ihnen reiht sich noch ein alphabetisches Namenregister an.

Bei den sich täglich mehrenden Beziehungen zwischen der Eisenindustrie und insbesondere dem Bergbau Frankreichs und Deutschlands wird das Buch auch bei uns als wertvolles Nachschlagebuch sehr willkommen sein.

Die Redaktion.

*Annuaire 1910—1911 [de la] Chambre Syndicale des forces hydrauliques de l'électrometallurgie, de l'électrochimie et des industries qui s'y rattachent.* Paris (63, Boulevard Haussmann), Selbstverlag der Chambre Syndicale etc. [1910]. 579 p. 8°. 5 fr.

Wie die Erzgruben in Frankreich sich neuerdings zu einer Syndikats-Kammer zusammengeschlossen haben (s. vorstehende Besprechung), so haben auch in einer am 17. Dezember 1906 in Grenoble abgehaltenen Versammlung die französischen Interessenten für Wasserkräfte eine besondere Kammer unter dem Titel „Chambre syndicale des forges hydrauliques de l'électrometallurgie, de l'électrochimie et des industries qui d'y rattachent“ gebildet. Ihr Zweck ist Untersuchung und Verteidigung der rechtlichen, wirtschaftlichen und industriellen Interessen der Mitglieder, Förderung des Fortschrittes im Bau, in der Verwaltung und der Nutzbarmachung der Wasserkräfte sowie der Industrien, die damit verbunden sind. Auch diese Kammer gibt ein erstes Jahrbuch heraus, das in einem stattlichen Bande von 579 Seiten soeben erschienen ist und sich inhaltlich wie folgt gliedert: I. Teil. Satzungen, Verwaltungsrat, alphabetische Liste der Mitglieder. — II. Teil. Auskünfte über die der Kammer angeschlossenen Unternehmungen, getrennt nach solchen, die dem Verkehr dienen, die elektrometallurgische und elektrochemische Werke betreiben, und nach sonstigen Unternehmungen. — III. Teil. Allgemeine Angaben über das Ministerium der öffentlichen Arbeiten, der Post, der Telegraphen, der Landwirtschaft und des Handels. — IV. Teil. Statistische Mitteilungen über die verfügbare hydraulische Kraft, die Verteilung der elektrischen Energie und die Produktion und Einfuhr der verschiedenen Erzeugnisse. — Danach verfügt Frankreich über 4 600 000 PS bei niedrigstem Wasserstand und 9 200 000 PS bei mittlerem Wasser. Das darin aufgewendete Kapital ist 575 000 000 fr. Zur Herstellung von Stahl sind z. Zt. in Frankreich 18 Oefen in Tätigkeit und fünf im Bau, trotzdem aber wird die Erzeugung von Elektrostaahl für 1908 nur auf 2688 t Rohblöcke angegeben; dagegen werden an Ferromangan, Ferrosilizium und Ferrochromlegierungen hergestellt im elektrischen Ofen 15 329 t (24 % der Gesamterzeugung), an Aluminium 18 100 t, an Kalziumkarbid 25 000 t. — Der V. und VI. Teil des Buches enthalten noch Mitteilungen über die Gesetzgebung.

In seiner Gesamtheit wie in seinen Einzelheiten muß dieses Buch auch als ein sehr nützlich Werk bezeichnet werden.

Die Redaktion.

Ferner sind der Redaktion zugegangen:

Keisermann, Dr. S.: *Der Portlandzement, seine Hydratbildung und Konstitution.* (Aus „Kolloidchemische Beihefte“. Monographien zur reinen und angewandten Kolloidchemie. Herausgegeben von Dr. Wolfgang Ostwald. Band I.) Dresden, Theodor Steinkopf 1910. 35 S. 8°. 1 M.

Kersten, C., Bauingenieur und Königl. Oberlehrer a. D.: *Der Eisenbetonbau.* Ein Leitfadens für Schule und Praxis. Teil I: Ausführung und Berechnung der Grundformen. Mit 195 Textabbildungen. 7. verbesserte Auflage. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1910. XII, 293 S. 8°. Geb. 4 M.

Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, S. 484.

Kersten, C., Bauingenieur und Königl. Oberlehrer a. D.: *Der Eisenbetonbau.* Teil II: Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Mit 465 Textabbildungen. 5. verbesserte Auflage. Ebd. 1910. VII, 209 S. 8°. Geb. 4 M.

Vgl. „Stahl und Eisen“ 1907, S. 1641.

Knaff, A., Hüttendirektor: *Beiträge zur Geschichte der Eisenindustrie an der mittleren Sieg.* Düsseldorf, Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1910. 83 S. (nebst XII Tafeln) 4°. 3 M., geb. 4 M.

Knops, Dr. Karl, Prof., Oberlehrer am Realgymnasium und an der Bergschule zu Essen: *Lehr- und Übungsbuch für den Unterricht in der Mathematik an Bergschulen und verwandten Anstalten.* 2. Auflage. Essen, G. D. Baedeker 1910. IV, 263 S. 8°. Geb. 3 M.

Köhler, Dr. Curt: *Die Industrie, die politischen Parteien und die moderne Sozialpolitik.* Leipzig, C. L. Hirschfeld 1910. 39 S. 8°. 1 M.

Lippmann, Otto, Lehrer für Maschinenbau: *Hilfsbuch für die Dreherei.* Lehrbuch für die Praxis und Berufsschule. 5. verbesserte und vermehrte Auflage. Dresden-N. 30, Otto Lippmann 1909. VI, 102 S. 8°. Geb. 1,60 M.

— Ders.: *Hilfsbuch für die Praxis des Maschinenbauers und der Mechaniker,* mit einem Anhang: Die Elektrotechnik und ihre Anwendung. Lehrbuch für junge Praktiker, Hilfs- und Nachschlagebuch für Betriebsbeamte, Werkmeister, Techniker, Betriebsleiter und solche, die es werden wollen. 6. Auflage. Ebd. 1910. VIII, 157 S. 8°. Geb. 3,20 M.

— Ders.: *Die Werkstatt des Maschinenbauers und des Mechanikers.* — I. Teil. Das Anreißen (Vorzeichnen) in der Werkstatt. — II. Teil. Das Skizzieren und technische Zeichnen. — Ebd. (o. J.). IV, 64 (bzw. 60) S. 8° nebst je 10 Blatt Tafeln 4°. Je 2,20 M.

*Mitteilungen aus dem Institut für Metallographie und Probierkunde an der Königl. Sächsischen Bergakademie Freiberg,* herausgegeben von K. Friedrich, o. Professor der Metallurgie an der Königl. Technischen Hochschule Breslau. Erstes Heft. Halle a. S., Wilhelm Knapp 1910. 138 S. 4° nebst XXV Tafeln. 12 M.

*Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.* Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 90 und 91. Versuche mit Eisenbetonbalken. Dritter Teil. Von C. Bach und O. Graf. Berlin 1910, Julius Springer (i. Komm.). 86 S. 4° nebst 29 Tafeln und 12 Textbeilagen. 2 M.

— Dass. — Heft 92. Professor A. Watzinger, Trondhjem: Ueber den praktischen Wert der Zwischenüberhitzung bei Zweifachexpansions-Dampfmaschinen. Ebd. 1910. 75 S. 4°. 1 M.

*Monographien über angewandte Elektrochemie.* Herausgegeben von Viktor Engelhardt. XXXIV. Band. Der elektrische Ofen im Dienste der keramischen Gewerbe und der Glas- und Quarzglaserzeugung unter Berücksichtigung der neueren wichtigeren Forschungen auf diesen Gebieten. Von J. Bronn, Ingenieur bei den Rombacher Hüttenwerken. Mit 198 Abbildungen und 2 Tafeln. Halle a. S., Wilhelm Knapp 1910. XIII, 360 S. 8°. 18 M.

— Dass. — XXXVI. Band. Die elektrolytischen Prozesse der organischen Chemie. Unter Mitwirkung von Dr. F. Haber, ord. Professor der physikalischen Chemie und Elektrochemie an der Techn. Hochschule in Karlsruhe, verfaßt von Alexander Moser, Dozent für technische Elektrochemie an der Kaiserl. Techn. Hochschule in Moskau. Halle a. S., Wilhelm Knapp 1910. XVI, 207 S. 8°. 10 M.

— Dass. — XXXVII. Band. Galvanostegie. I. Teil. Ueber elektrolytische Metallniederschläge. Von Dr. M. Schlötter, Chemiker in Leipzig. Mit 22 Figuren im Text. Ebd. 1910. XIV, 257 S. 8°. 12 M.

Musiol, Karl, Ingenieur: *Rechnerische und zeichnerische Methode der Zuschmittsermittlung in der Ziehpressentechnik.* Leipzig-R., F. Stoll jr. (E. Otto Wilhelm's Erben) 1908. 101 S. 8°. Geb. 6 M.

Weinschenk, Dr. Ernst, a. o. Professor der Petrographie an der Universität München: *Anleitung zum Gebrauch des Polarisationsmikroskops*. Mit 167 Textfiguren. Dritte, verbesserte Auflage. Freiburg i. Br., Herdersche Verlagshandlung 1910. VIII, 164 S. 8°. 4,50 *M.*, geb. 5 *M.*

Zimmermann, Dr.-Ing. Dr. H., Wirkl. Geh. Oberbaurat: *Rechentafel* nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. Sechste Auflage. Ausgabe B, mit Anhang, enthaltend Quadrattafel. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1910. VI, 204, (Anhang) 20 S. 8°. Geb. 6 *M.* (Ausgabe A, ohne Anhang, geb. 5 *M.*)

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Deutschland. Die Lage des rheinisch-westfälischen Roheisenmarktes hat sich seit unserem letzten Berichte\* nicht geändert. Ein großer Teil der Verbraucher hat inzwischen seinen Bedarf bis Ende nächsten Jahres gedeckt. Abruf und Versand bleiben weiterhin unverändert stark. Auch in den Preisen ist keine Aenderung eingetreten.

England. Aus Middlesbrough wird uns unterm 26. v. M. wie folgt berichtet: Der Roheisenmarkt ist wieder stiller geworden, und die Warrants haben etwas nachgegeben. Die Knappheit in Gießereisen Nr. 1 dauert fort. Die heutigen Preise für sofortige Lieferung sind ab Werk: für Gießereisen Nr. 1 sh 53/3 d f. d. ton, für Nr. 3 sh 49/9 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 64/3 d; hiesige Warrants notieren sh 49/8 d Käufer, sh 49/9 d Abgeber. In den Warrantlagern befinden sich augenblicklich 486 485 tons, darunter 441 548 tons G. M. B. Nr. 3. Für nächsjährige Lieferung werden für Gießereisorten sh 1/— f. d. ton und für Hämatitsorten 6 d f. d. ton mehr verlangt.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — In der am 26. v. M. abgehaltenen Beirats-sitzung wurden die Umlagen für das vierte Vierteljahr 1910 für Kohle auf 10 % (wie bisher), für Koks auf 7 % (wie bisher) und für Briketts auf 9 (bisher 7) % festgesetzt. In der daran anschließenden Zechenbesitzer-Versammlung wurde mitgeteilt, daß die Verhandlungen mit den Gewerkschaften Trier und Hermann zum Abschluß eines Vertrages über den Verkauf der Förderung der beiden Zechen durch das Kohlensyndikat gescheitert sind. Die Versand- und Absatzergebnisse im September d. J., verglichen mit dem Vormonat und dem September 1909, gestalteten sich nach dem Berichte des Vorstandes wie folgt:

	September 1910	August 1910	Sept. 1909
<b>a) Kohlen.</b>			
Gesamtförderung . . . . .	} in 1000 t	7073	6864
Gesamtabsatz . . . . .		7154	6758
Beteiligung . . . . .		6775	6751
Rechnungsmäßiger Absatz . . . . .		5835	5481
Dasselbe in % der Beteiligung . . . . .		86,13	81,18
Zahl der Arbeitstage . . . . .		26	26
Arbeits-tägl. Förderung . . . . .	} in t	272027	264002
„ Gesamtabsatz . . . . .		275139	259935
„ rechnungsm. Absatz . . . . .		224435	210791
<b>b) Koks.</b>			
Gesamtversand . . . . .	} in t	1458052	1201134
Arbeits-täglicher Versand . . . . .		48602	40038
<b>c) Briketts.</b>			
Gesamtversand . . . . .	} in t	290107	254534
Arbeits-täglicher Versand . . . . .		11158	9790

Wie der Vorstand zu diesen Ziffern ausführte, brachte der Monat September d. J. keine Besserung der Kohlenabsatzverhältnisse. Die beim rechnungsmäßigen Absatz gegen das vormonatige Ergebnis zu verzeichnende Steigerung von arbeitstäglich 3389 t oder 1,53 % ist auf die günstige Entwicklung des Koksabsatzes zurückzuführen. In Kohlen nahm der Gesamtversand gegen den Vormonat arbeitstäglich um 116 t oder 0,06 % zu, während der Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikates einen Rückgang von arbeitstäglich 665 t oder 0,42 % erfuhr. Die beim Koksabsatz erzielte Steigerung, die sich gegen das

vormonatige Ergebnis beim Gesamtversande auf arbeitstäglich 2234 t oder 4,82 % und beim Absatze für Syndikats-Rechnung auf 2176 t oder 7,35 % beläuft, ist in der Hauptsache eine Folge der stärkeren Bezüge, zu denen sich viele Verbraucher im Hinblick auf die am 1. Oktober d. J. in Kraft getretene Erhöhung der Kokspreise im Monat September veranlaßt gesehen haben. Der auf die Beteiligungsanteile der Mitglieder in Anrechnung kommende Koksabsatz stellt sich auf 81,21 (im August 75,67) %, wovon 1,29 (1,27) % auf Koksgrus entfallen. Der Brikettabsatz konnte durch größere Ausfuhr auf der vormonatigen Höhe gehalten werden; er beziffert sich auf 76,75 % der Beteiligungsanteile, gegen 75,98 % im Vormonat. Ueber die Gestaltung des Umschlagverkehrs in den Rhein-Ruhrhäfen geben die nachfolgenden Zahlen Aufschluß. Es betrug:

	a) die Bahn-zufuhr nach den Duisburg-Ruhrorter Häfen t	b) die Schiffs-abfuhr v. den genannten u. den Zechen-häfen t
1910 September . . . . .	1 150 636	1 441 641
„ Januar—September . . . . .	9 168 351	11 649 502
1909 September . . . . .	1 088 325	1 364 541
„ Januar—September . . . . .	9 011 853	11 209 677

**Vereinigung rheinisch-westfälischer Bandeisenzwalzwerke.** — Die Vereinigung beschloß, den Verkauf für das erste Vierteljahr 1911 zu dem vor kurzem für Abschlüsse bis Ende des Jahres auf 140 bis 145 *M.* f. d. t erhöhten Preise freizugeben.

**Vereinigung Rheinisch-Westfälischer Schweißeisenzwerke, Hagen i. W.** — In der am 24. v. M. abgehaltenen Sitzung wurde allseitig eine genügende Beschäftigung und anregende Nachfrage nach Schweißeisen festgestellt. Es wurde beschlossen, den Verkauf von Schweißeisen für das erste Vierteljahr 1911 freizugeben und die Preise mit Gültigkeit vom 24. Oktober ab durchweg um 3 *M.* f. d. t zu erhöhen.

**Verein deutscher Nietenfabrikanten.** — Der Verein beschloß in seiner am 25. v. M. abgehaltenen Mitgliederversammlung, die Verkäufe auf der Grundlage des bisherigen Preises von 155 *M.* f. d. t für das 1. Vierteljahr 1911 aufzunehmen.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — In der am 27. v. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde über die Marktlage mitgeteilt, daß der Abruf der Hütten zurzeit sehr stark sei, so daß die auf den Gruben liegenden Vorräte jetzt verschwunden sein dürften. Die Abschlüsse für das erste Halbjahr 1911 zu den um 7 bzw. 10 *M.* f. d. t erhöhten Preisen haben sich glatt vollzogen.

**Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahnmateriale zu Görlitz.** — Nach dem Geschäftsberichte belief sich der Umsatz des Unternehmens im abgelaufenen Betriebsjahre auf 6 382 991,80 *M.* gegen 9 085 700,70 *M.* im Vorjahre. Den Rückgang in der Beschäftigung führt der Bericht in erster Reihe auf die weitere Einschränkung der Bestellungen der Königlich Preussischen Staatseisenbahnverwaltung zurück. Dagegen gelang es dem Unternehmen, von anderen Staatsbahn- und Privatbahnverwaltungen nennenswerte Aufträge — wenn auch zu sehr gedrückten Preisen — hereinzuholen. Der Reingewinn beläuft sich unter Einschluß von 8033,06 *M.* Vortrag aus 1908/09 und 108 *M.* sonstigen Einnahmen und nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, Steuern, Versicherungsbeiträge, Zinsen usw. sowie nach 50 000 *M.* Abschreibungen auf

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 19. Okt., S. 1816.

556 104,84 *M.* Die Verwaltung beantragt, hiervon 100 000 *M.* für Neuanlagen und Verbesserungen und 4285,20 *M.* für die Talonsteuer zurückzustellen, 5000 *M.* zur Verfügung des Aufsichtsrates zu stellen, 95 923,82 *M.* Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand, Beamte und Arbeiter zu vergüten, 342 816 *M.* Dividende auszuschütten, und 8079,82 *M.* auf neue Rechnung vorzutragen.

#### Aktiengesellschaft Rolandshütte, Weidenau-Sieg.

Das Werk blieb nach dem Berichte des Vorstandes während des abgelaufenen Geschäftsjahres von einschneidenden Betriebsstörungen verschont. Das ganze Jahr hindurch standen ein Ofen der Rolandshütte und der kleine Ofen der Haardt Hütte, in dem vorwiegend Spezialsorten Gießereien erblasen wurden, im Feuer. Der Absatz war befriedigend, so daß sich die Roheisenbestände im letzten Vierteljahre verringert haben. Die erzielten Preise waren jedoch so schlecht, daß die Selbstkosten nicht gedeckt wurden. Eine Unterbilanz wurde nach dem Berichte nur dadurch vermieden, daß das alte Roheisen-Syndikat eine größere Summe an das Unternehmen abführte. Im Laufe des Jahres wurde eine Schlackensteinfabrik erbaut, die seit Juni d. J. zur vollen Zufriedenheit arbeitet. Die Grube Gilberg erforderte im Berichtsjahre Zubeße; die Aufschlüsse waren jedoch auf der zehnten Sohle nicht unbefriedigend. Der Uberschuß der Hütte stellte sich auf 31 590,24 *M.*, die zu Abschreibungen verwendet werden sollen.

#### Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen

— **Gewerkschaft Viktor in Rauxel.** — Die am 25. v. M. in Brüssel abgehaltene außerordentliche Hauptversammlung der erstgenannten Gesellschaft genehmigte die für den Erwerb der 1000 Kuxe der Gewerkschaft Viktor\* beantragte Erhöhung des Aktienkapitals auf 45 000 000 *M.*

**Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. Saale.** — Während des abgelaufenen Geschäftsjahres war das Werk normal beschäftigt, obwohl der Stillstand der Bautätigkeit infolge des langanhaltenden Bauarbeitersstandes einen Niedergang der gesamten keramischen Industrie (Ziegel und Zement), der Hauptabnehmerin des Unternehmens, zur Folge hatte. Die Preise für Fertigfabrikate waren infolge des großen Wettbewerbs sehr gedrückt. Der Reinerlös einschließlich 9196,45 *M.* Vortrag beläuft sich nach Abzug von 123 031,56 *M.* Unkosten und 24 293,32 *M.* Abschreibungen auf 24 813,56 *M.*. Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 1240,73 *M.* der Rücklage und 12 000 *M.* dem Erneuerungskonto zuzuführen, 1918,85 *M.* Tantiemen an Vorstand und Beamte zu vergüten und 9653,98 *M.* auf neue Rechnung vorzutragen.

#### Oldenburgische Eisenhütten-Gesellschaft zu Augustfehn.

— In dem am 30. Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahre blieb nach dem Berichte der Verwaltung das alte Mißverhältnis zwischen Rohmaterial- und Fertigfabrikatspreisen nicht nur bestehen, sondern es verschärfte sich sogar bei einigen Artikeln noch. Der Rückgang des Verbrauches an Schweißstabeisen und Schweißhufeisen ließ eine volle Ausnutzung der Erzeugungsfähigkeit des Unternehmens nicht zu und beeinflusste dadurch die Herstellungskosten desselben nachteilig. Wenn die Gesellschaft trotzdem einen etwas höheren Betriebsgewinn erzielen konnte, so schreibt sie das ihrem Gießereibetriebe zu, in dem sie während des ganzen Jahres gut beschäftigt war. Hergestellt wurden in den Betrieben des Unternehmens 4196 (i. V. 3956) t, abgesetzt 3969 (4041) t. Die Jahresrechnung ergibt nach Abzug sämtlicher Unkosten und unter Berücksichtigung des Gewinnvortrages sowie der Einnahmen aus Mieten und Zinsen einen Uberschuß von 21 567,14 *M.* Nach Abschreibungen in Höhe von 18 176,04 *M.* verbleibt ein Reingewinn von 3391,10 *M.*, die auf neue Rechnung vorzutragen werden sollen.

#### Wittener Stahlröhren-Werke zu Witten a. d. Ruhr.

— Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, hielt die Besse-

rung der Marktlage, was die Beschäftigung anbetrifft, während des größten Teiles des am 30. Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahres an. Indessen waren die bekannten Ereignisse auf dem Röhrenmarkte auch für das Berichtsunternehmen von einschneidender Bedeutung. Der Bericht bedauert die Auflösung des Syndikates im Hinblick auf die Schmälerung der Dividende, spricht jedoch die Erwartung aus, daß die Gesellschaft nunmehr in die Lage kommt, das Werk seinen Einrichtungen und seiner Ausdehnung entsprechend zu entwickeln und dadurch die Selbstkosten herabzumindern. Die in der Hauptversammlung vom 12. Oktober v. J. beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals um 1 100 000 *M.* wurde inzwischen durchgeführt; der Agio- und Konsortialgewinn von 1 199 493,25 *M.* wurde der Rücklage zugeführt. Die Neuanlagen konnten im Berichtsjahre zu einem weiteren großen Teil dem Betrieb übergeben werden. Vollständig in Betrieb befinden sich gegenwärtig die Erweiterungs- und Ergänzungsbauten des alten Walzwerks und der Neubau der Zieherei nebst Generatorenanlage. Die Gesellschaft erzielte im Berichtsjahre unter Einschluß von 39 528,73 *M.* Vortrag und 19 576,40 *M.* sonstigen Einnahmen nach Abzug von 296 832,92 *M.* allgemeinen Unkosten sowie 127 226,49 *M.* Abschreibungen einen Reingewinn von 647 682,08 *M.* Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 57 615,35 *M.* Tantiemen und Belohnungen zu verteilen, 560 000 *M.* Dividende (16 % gegen 25 % i. V.) auszuschütten und 30 066,73 *M.* auf neue Rechnung vorzutragen.

#### Hernádthaler Ungarische Eisenindustrie, Actien-Gesellschaft zu Budapest.

— Dem Berichte der Verwaltung entnehmen wir, daß die allgemeinen Verhältnisse in der heimischen Eisenindustrie sich im abgelaufenen Geschäftsjahre nicht sehr günstig gestalteten, so daß trotz der verbesserten internationalen Marktlage keine Belebung eintrat. Wegen Erschöpfung der Eisensteingruben am Klippberge hat das Unternehmen mit der Rimamurány-Salgó-Tarjánier Eisenwerks-Actien-Gesellschaft ein Abkommen getroffen und den Betrieb und die Verwertung ihrer Szalánker Eisenerzgruben übernommen. In der Berichtszeit wurden 58 256 (i. V. 43 577) t Eisensteine und 12 892 (19 553) t Rösterte gewonnen sowie 79 891 (79 116) t Roheisen, 119 400 (117 596) t Stahlblöcke, 26 581 t Halbzeug und 70 500 (68 584) t Walzware erzeugt. Der Rechnungsabschluß ergibt nach Vornahme der Abschreibungen unter Einschluß des Vortrages von 194 903,93 K einen Reingewinn von 2 893 551,86 K. Von dieser Summe werden der Wertverminderungsrücklage 600 000 K, der Steuerrücklage 200 000 K, der allgemeinen Rücklage 300 000 K und der Bruderlade 50 000 K überwiesen, dem Vorstände 80 000 K als Tantieme vergütet, an Dividende 1 560 000 K (13 % wie i. V.) ausgeschüttet, und die übrigen 103 551,86 K als Vortrag in das neue Rechnungsjahr hinübergenommen.

#### Rimamurány-Salgó-Tarjánier Eisenwerks-Actien-Gesellschaft zu Budapest.

— Nach dem Berichte des Vorstandes kann der Verlauf des Geschäftsjahres 1909/10 im allgemeinen nicht als besonders zufriedenstellend bezeichnet werden, da weder der Verbrauch, noch die Preisgestaltung gegenüber dem Vorjahre Besserungen aufweisen. Die Festigung der inländischen Marktverhältnisse machte es der Gesellschaft erst gegen Ende des Berichtsjahres möglich, einen größeren Teil ihrer Erzeugnisse einer besseren Verwertung zuzuführen, von der das Unternehmen eine günstige Rückwirkung auf das laufende Jahr erwartet. Wenn die Gewinnziffer nur einen verhältnismäßig unbedeutenden Ausfall aufweist, so verdankt die Gesellschaft dies nach dem Berichte der stetigen Entwicklung ihrer Anlagen. In den verschiedenen Betrieben wurden 264 780 (i. V. 302 307) hl Holzkohle, 516 045 (484 479) t Roherze, 131 523 (142 381) t Kalkstein, 5865 t roher und 2985 t gebrannter Magnesit und 375 421 t Braunkohlen gewonnen, gleichzeitig wurden in den Hochofenanlagen Likér, Nyustya und Ozd 183 337 (176 546) t Roheisen hergestellt, während die Gießereien 5895 (6428) t Werks- und Handelsguß

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 12. Okt., S. 1781.

liefernten. Den Betrieb des Szalánker Bergbaues übertrug das Unternehmen der Hernádthaler Ungarischen Eisenindustrie, Actien-Gesellschaft. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt auf der einen Seite neben 1 206 084,45 K Gewinnvortrag und 449 966,09 K Ertrag aus Wald- und Grundbesitz einen Betriebsüberschuß von 9 347 307,61 K, auf der anderen Seite dagegen 1 239 580,28 K allgemeine Unkosten, 750 000 K Steuerrücklage und 1 060 931,65 K Abschreibungen — darunter 800 000 K außerordentliche Abschreibungen auf Maschinen und Gebäude —, so daß ein Reinerlös von 7 952 846,24 K zu folgender Verwendung verbleibt: 539 740,94 K zu Tantiemen, 269 870,47 K für die gewöhnliche und 600 000 K für die besondere Rücklage, 100 000 K für den Beamtenpensionsfonds, 75 000 K für die Bruderladen, 5 120 000 K (16 % wie i. V.) als Dividende und 1 248 234,83 K als Vortrag auf neue Rechnung.

**Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Acieries de Thy-le-Chateau & Marcinelle in Mareinelle (Belgien).** — Nach dem Berichte, den der Verwaltungsrat in der Hauptversammlung vom 20. v. M. vorlegte, erzielte die Gesellschaft in dem am 30. Juni d. J. abgeschlossenen Geschäftsjahre nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten und unter Einschluß von 8928,58 fr. Gewinnvortrag einen Rohgewinn von 2 625 967,82 fr. Hiervon sollen 50 000 fr. der Rücklage für Unfälle und 70 000 fr. der Steuerrücklage überwiesen, 1 241 086,87 fr. abgeschrieben, 126 488,09 fr. der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 75 892,86 fr. Tantiemen vergütet und 1 062 500 fr. (125 fr. f. d. Aktie) als Dividende ausgeschüttet werden. Für Neuanlagen, u. a. für Vergrößerung der elektrischen Zentrale, Montage der neuen Walzenstraßen usw., veranschlagte die Gesellschaft 1 332 727,50 fr.; in dieser Summe sind auch die bis zum 30. Juni gemachten Ausgaben für die Errichtung des vierten Hochofens einbegriffen.

**Aktieselskabet Hardanger Elektriske Jern-og Staalverk.** — In Ergänzung unserer Mitteilungen, die wir vor kurzem unter der Ueberschrift *Hardanger Electrical Iron and Steel Works* über die neugegründete Gesellschaft gebracht haben,\* geben wir aus dem Prospekt des Unternehmens noch die Voranschläge wieder. Danach betragen, wenn man zwei Hochofen von je 2900 PS, wovon einer in Reserve, einen Stahl-ofen zu 800 PS und ein Walzwerk für eine Erzeugung von 6800 t Knüppel voraussetzt:

die Anlagekosten:	K
Kai und Transportbahn . . . . .	88 000,—
Hochofenanlage: Lagerplatz, Transportbahn, Brechwerke, Gebäude, Ofen, Transformatoren und Leitungen . . . . .	279 000,—
Stahl-ofenanlage: Gebäude, Ofen, Gleisanlage, Kran, Kokille, Pflanze usw.	81 000,—
Knüppelwalzwerk . . . . .	200 000,—
Wohnhäuser und Bureau . . . . .	85 000,—
Vorarbeiten und Bauleitung . . . . .	50 000,—
Verschiedenes und Unvorhergesehenes . . . . .	80 000,—
	863 000,—
Lizenzabgabe für 3700 PS . . . . .	37 000,—
Betriebskapital . . . . .	200 000,—
	1 100 000,—

die Betriebskosten:	
Rohmaterialien: Erz, Koks, Kalkstein, Elektrodenkohle . . . . .	282 000,—
Elektrische Kraft für die Ofen und Maschinen . . . . .	114 000,—
Arbeitslöhne . . . . .	59 000,—
Reparaturen und verschiedene Materialien, Kokille usw. . . . .	43 000,—
Abgaben . . . . .	15 000,—
Walzkosten, einschließlich Amortisation.	136 000,—

Ingenieur-, Bureau- und Laboratoriumskosten . . . . .	K
Leitungs- und Geschäftskosten . . . . .	22 000,—
Frachten . . . . .	30 000,—
Tilgung 7 % von 663 000 K . . . . .	47 000,—
Steuern, Versicherung und Verschiedenes . . . . .	47 000,—
	25 000,—
	820 000,—

die Einnahmen: 6800 t Knüppel im englischen Hafen zum Preise von 140 K f. d. t geliefert . . . . . 952 000,—  
davon die Ausgaben: . . . . . 820 000,—

mithin verbleibt ein Nettoüberschuß von 132 000,—  
d. s. 12 % des Aktienkapitals.  
Bei einer Erweiterung auf 14 000 PS würden für die Erweiterung, für das Anlage- und Betriebskapital weiter erforderlich sein etwa . . . . . 1 400 000,—  
zuzüglich der Kosten für die Anlage auf 4200 PS . . . . . 1 100 000,—

das für die ganze Anlage erforderliche Kapital würde somit betragen. . . . . 2 500 000,—  
Man würde dann 25 840 t Knüppel erzeugen können und der Betriebsüberschuß würde etwa 500 000 K oder 20 % des Kapitals ausmachen.

Ueber die Aussichten der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung in Norwegen äußert sich der Prospekt wie folgt: „Mit seiner verhältnismäßig billigen elektrischen Kraft, seinen großen Erzlagern und günstigen Transportverhältnissen bietet unser Land der elektrischen Eisen- und Stahlindustrie besonders günstige Bedingungen, und es ist daher aller Grund zu glauben, daß diese Industrie sich hier besser als in irgend einem anderen Lande entwickeln wird. Sie hat eine aussichtsreiche Zukunft und wird dem Lande bestimmt große Vorteile verschaffen und es einen mächtigen Schritt auf dem Wege zum Industrieland vorwärts bringen, besonders, wenn diese Industrie in größtmöglicher Ausdehnung mit norwegischem Kapital gegründet wird und dadurch die Leitung in norwegischen Händen bleibt.“

Ueber den Stand und die Fortschritte der elektrischen Roheisenerzeugung in Schweden wird von authentischer Seite mitgeteilt, daß die *Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag* nur einen elektrischen Ofen zum Schmelzen von Erz direkt zu Eisen in Betrieb hat, den sie hauptsächlich nur benutzt, um verschiedene Methoden zum Einsetzen von Elektroden zu prüfen. Sie nimmt außerdem Änderungen in der Form desselben vor, um bessere Ergebnisse zu erzielen. Der Ofen bei Trollhättan, der auf Kosten des „Jernkontoret“ gebaut worden ist, wird mit elektrischem Strom von 2500 PS versehen und ist für eine jährliche Leistung von 7000 t berechnet; der Ofen dürfte Ende dieses Jahres in Betrieb kommen. Die Direktion der Gesellschaft *Stora Kopparberg* hat sich entschlossen, einen Ofen für 4000 PS, d. h. für eine berechnete Leistung von ungefähr 12 000 t jährlich, zu bauen. Für diesen Ofen ist aber nur das Fundament fertig. Von den Ergebnissen bei Trollhättan sowie bei dem im Bau begriffenen Ofen der *Stora Kopparberg B. A.* wird es abhängen, ob die Erzeugung von elektrisch hergestelltem Eisen in größerem Maßstabe stattfinden wird.

Was die in *Höganäs* ausgeführten Versuche anbetrifft, so soll es dort gelungen sein, mit schlechten Steinkohlen reduzierten Eisenschwamm herzustellen, der zum Schmelzen in Martinöfen bestimmt ist.

**United States Steel Corporation.** — Wie der „Köln. Ztg.“ aus New York gekabelt wird, hat der Aufsichtsrat des Stahltrustes in seiner Sitzung vom 25. v. M., in der die Abrechnung für das dritte Vierteljahr 1910 vorgelegt wurde, beschlossen, wie bisher eine Vierteljahresdividende von  $1\frac{3}{4}$  % auf die Vorzugsaktien und  $1\frac{1}{4}$  % auf die Stammaktien zu verteilen. Die Gesamteinnahmen der *Steel Corporation* stellten sich im dritten Vierteljahre 1910 auf rund 37 346 000 \$ gegen 40 171 000 \$ in den vorhergehenden drei Monaten und 38 246 907 \$ im dritten Vierteljahre 1909. An unerledigten Aufträgen

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 12. Okt., S. 1781/2.

waren am 30. September d. J. 3 208 630 t gebucht gegen 4 325 919 t am 30. Juni d. J. und 4 873 582 t am 30. September 1909. Auf die übrigen Ziffern des Vierteljahresausweises der Steel Corporation werden wir noch zurückkommen.

Im Anschluß dürfte unsere Leser die nachfolgende Zusammenstellung interessieren, die wir der „Tägl.

	Aktienkapital \$	Reineinnahmen \$	% des Aktienkapitals
Lackawanna Steel Co. . .	34 978 000	778 109	2,2
Colorado Fuel and Iron Co.	36 235 500	1 500 000	4,1
Pennsylvania Steel Co. .	27 250 000	1 986 000	7,2
Republic Iron and Steel Co.	52 191 000	1 902 915	5,5
Bethlehem Steel Corporation . . . . .	29 770 000	800 812	2,6
Cambria Steel Co. . . . .	45 000 000	1 838 086	4,0
Sloss Sheffield Steel and Iron Co. . . . .	16 700 000	1 126 947	6,7
Crucible Steel Co. of America . . . . .	49 014 900	3 531 000	7,2
Dominion Iron and Steel Co. . . . .	25 000 000	1 607 962	6,4
Nova Scotia Steel and Coal Co. . . . .	7 030 000	259 985	3,7
im Durchschnitt	32 316 940	1 633 260	5,0
U. S. Steel Corporation	868 583 600	78 525 251	9,0

Rdsch.“ entnehmen und in der die letztjährigen Ergebnisse des Stahltrustes und seiner Wettbewerber gegenübergestellt sind.

Die für das letzte Rechnungsjahr verfügbaren Einnahmen der Steel Corporation und der zehn größten anderen amerikanischen Stahlgesellschaften lassen erkennen, daß die Steel Corporation auf ihr gesamtes ausstehendes Aktienkapital im letzten Jahre 9 % erzielte, während die zehn unabhängigen Gesellschaften durchschnittlich nur etwa 5 %, d. h. etwas mehr als die Hälfte, verdient haben. Selbst die Pennsylvania Steel Corporation und die Crucible Steel Co. bleiben mit ihrem prozentualen Ertragnis ansehnlich hinter demjenigen des Stahltrustes zurück. Während das Kapital der Steel Corporation zu Beginn des neuen Rechnungsjahres das Kapital der übrigen zehn Gesellschaften um 168 % übertrifft, waren ihre Reineinnahmen 380 % höher als die Gesamteinnahmen der genannten zehn Gesellschaften. Es scheint demnach, als ob der amerikanische Stahltrust mit seiner umfassenden Organisation sowie dem außerordentlichen Umfange und der großen Verschiedenartigkeit seiner Betriebe vor den kleineren Gesellschaften in der Eisen- und Stahlerzeugung gewisse Vorzüge besitzt.

Eisenerzverschiffungen vom Oberen See. — Nach Mitteilungen des „Iron Age“\* betragen die Eisenerzverschiffungen vom Oberen See im September d. J. 6 374 213 t gegen 7 163 801 t im gleichen Monat des Vorjahres. Bis zum 1. Oktober wurden im laufenden Jahre 35 662 478 t, bis zum gleichen Zeitpunkte des Vorjahres 30 113 766 t verladen.

\* 1910, 13. Okt., S. 859.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch \* bezeichnet.)

Geschäftsbericht [der] Südwestdeutsche[n] Eisen-Berufsgenossenschaft\* für das Rechnungsjahr 1909. St. Johann-Saarbrücken (1910).

Jahresbericht des Technischen Aufsichtsbeamten der Südwestdeutschen Eisen-Berufsgenossenschaft\* für 1909. O. O. (1910).

Programm der Königlich Württembergischen Technischen Hochschule\* in Stuttgart für das Studienjahr 1910—1911. Stuttgart 1910.

Raymond, Rossiter Worthington. 1840—1910. (New York 1910.) [E. Gybbon Spilsbury\*, New York.]

Thielkow, L., Ingenieur: Die paritätischen Nachweise im Dienste der Gewerkschaften. Berlin 1910. [Verein\* deutscher Arbeitgeberverbände, Berlin.]

— Ders. —: Zum Kampf um den Arbeitsnachweis. Berlin 1910. [Verein\* deutscher Arbeitgeberverbände, Berlin.]

[Veröffentlichungen des] Deutschen Verband[es]\* für die Materialprüfungen der Technik. Nr. 47. Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen für Brücken- und Hochbau, aufgestellt von dem Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, dem Vereine deutscher Ingenieure und dem Vereine deutscher Eisenhüttenleute. Berlin (1910).

Verwaltungsbericht [der] Maschinenbau- und Kleiseisenindustrie-Berufsgenossenschaft\* für das Rechnungsjahr 1909. Düsseldorf (1910).

= Dissertationen. =

Remy, Karl, Dipl.-Ing.: Die Größenbestimmung reiner Versand- und Empfangsschuppen. Dissertation. (Hannover, Königl. Techn. Hochschule\*) Wiesbaden 1910.

Saller, Heinrich, Kgl. bayer. Direktionsrat: Stofswirkungen an Tragwerken und am Oberbau im Eisenbahnbetriebe. Dissertation. (Darmstadt, Großherzogl. Techn. Hochschule\*) Wiesbaden 1910.

Walther, Franz, Dipl.-Ing.: Versuche über den Arbeitsbedarf und die Widerstände beim Blechbiegen. Dissertation. (Hannover, Königl. Techn. Hochschule\*) Berlin 1910.

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

Böcking, Eduard P. W., Ingenieur, Düsseldorf, City-Haus, Graf Adolfstr. 18.

Bohde, Gottfried, Direktor, Essen a. d. Ruhr, Schillerstr. 7. Gasch, Hermann, Oberingenieur der Oesterr. Berg- u. Hüttenw.-Ges., Trzynietz, Oesterr.-Schl.

Grob, Hans, Ingenieur, Hannover, Kriegerstr. 14 b.

Hanenwald, Max, Direktor, Schafbrücke bei Saarbrücken.

Oesterreich, Dr. Max, Wien XIX, Dollingerasse 10.

Oswald, Heinrich, kaufm. Direktor der Oberschles. Stahlw.-Ges., Westend bei Charlottenburg, Kaiserdamm 51.

Quiring, Heinrich, Hüttendirektor a. D., Zivilingenieur, Berlin N. 24, Auguststr. 92.

Wilcke, Walter, Ing., Konstrukteur des Phönix, A.-G. für Bergbau- u. Hüttenbetrieb, Hörde, Dortmunderstr. 29.

Wolf, Hermann, Dipl.-Ing., Duisburg, Grünstr. 41.

### Neue Mitglieder.

Arns, Heinrich, Gießereiasistent, Düsseldorf-Obercassel, Lanckerstr. 2.

Baumann, Albert, Fabrikbesitzer, Aue i. Erzgebirge.

Huth, Georg, Geschäftsführer d. Fa. Carl Spaeter, G. m. b. H., Luxemburg, Peterstr. 10.

Nehoda, A., Dipl.-Ing., Hüttening. der Burbacher Hütte, Saarbrücken 5, Wilhelmstr. 5.

Rubbel, Hermann, Direktor d. Fa. Zentralheizungs-Bedarf, G. m. b. H., Düsseldorf, Lindenstr. 237.

### Verstorben:

Dörr, C. F., Bureauvorsteher, Oberhausen i. Rheinl. 12. 7. 1910.

Funcke, Wilhelm, Kommerzienrat, Hagen i. W. 21. 10. 1910.

Kockum, F. H., Gewerke, Malmö, Schweden. Okt. 1910.

Pieler, Franz, Kgl. Berggrat, Generaldirektor, Ruda. 25. 10. 1910.

Wolff, Constantin, Generaldirektor, Gleiwitz. 26. 10. 1910