

Abonnementspreis  
für  
Nichtvereins-  
mitglieder:  
24 Mark  
jährlich  
exkl. Porto.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

Insertionspreis  
40 Pf.  
für die  
zweigespaltene  
Petitzelle,  
bei Jahresinserat  
angemessener  
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,  
für den technischen Teil

und  
Generalsekretär Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18.

15. September 1904.

24. Jahrgang.

### Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer.

Die hervorragende Stellung, die sich das Eisen neben den von altersher gebrauchten Baustoffen Stein und Holz im modernen Bauwesen errungen hat, schien eine Zeitlang durch den Umstand beeinträchtigt zu werden, daß sich die ungeschützten Eisenkonstruktionen nicht in dem Maße als feuersicher erwiesen, als man dies früher vorausgesetzt hatte. Nachdem man jedoch bei Gelegenheit großer Brände hierin Erfahrung gesammelt und Eisenkonstruktionen gegen das Feuer zu sichern gelernt hatte, konnte der Siegeslauf, den das Eisen als Baustoff gemacht, ungehemmt seinen Fortgang nehmen. Die Kenntnis aber über das Verhalten des Eisens im Feuer und den Schutz gegen dasselbe ist durch ein Buch, das soeben erschien, erfreulich erweitert und der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden. Der Titel dieses Buches heißt: „Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer“. Dasselbe ist von Ingenieur H. Hagn in Hamburg im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute herausgegeben. Der Bedeutung des Buches auch für das Eisenhüttenwesen entspricht es, es an dieser Stelle durch eine etwas eingehendere Besprechung zu würdigen.

Das Buch trägt den Charakter eines Musterbuches und ist nach einem Inhaltsplane ausgearbeitet worden, der von Hrn. Hagn mit Vertretern der genannten drei Verbände unter Mitwirkung von Vertretern der deutschen Berufsfeuerwehren, der in Deutschland arbeitenden Privatfeuersicherungs-Gesellschaften und an

der Herstellung von Feuerschutzmitteln interessierten Verbände festgestellt worden ist. An dem Buche haben somit alle in Betracht kommenden sachverständigen Körperschaften mitgewirkt und ein Werk geschaffen, das erschöpfend das große Gebiet des Feuerschutzes von Eisenkonstruktionen behandelt. Es enthält vollständig gesammelt alles in dieser Beziehung Wissenswerte und erspart dem Benutzer ein mühevolleres Nachschlagen in anderen Werken, er findet alles, was er braucht. Das Buch wird daher allen Eisenkonstrukteuren eine wertvolle Fundgrube der Belehrung bieten in allen Fällen, in denen die Konstruktionen des Schutzes gegen Feuersgefahr bedürfen.

In erster Linie sind es die Eisenkonstruktionen für den Hochbau, die dieses Schutzes häufig bedürfen, und da das Eisen sich auf diesem Gebiete des Bauwesens in neuerer Zeit in immer noch wachsendem Maße Eingang verschafft hat, so wird das Buch gerade hier wertvolle Dienste leisten. Es sei beispielsweise auf die Entwicklung des Baues von Speichern hingewiesen. Die früher mit hölzerner Innenkonstruktion ausgeführten Speicher wurden durch in Eisen konstruierte ersetzt, deren massive Umfassungswände nicht mehr tragende Bauteile, sondern lediglich Abschlüsse der Gebäude nach außen sind. Aber man hatte die geringe Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen die Einwirkung von Feuer nicht beachtet. Nach verschiedenen Bränden von Speichern, deren ungeschützte Eisenkonstruktionen erweichten und zusammenknickten, kehrten manche zum Holz- und Steinbau zurück. Lange Dauer konnte dieser Zustand indes nicht haben.



Die Vorzüge des Eisens sind so überwiegend, daß man sich dem Eisen wieder zuwandte und sich durch Ummantelung mit geeigneten Schutzhüllen gegen Feuer zu sichern suchte. Wie dies unter den verschiedenen Umständen durchzuführen ist, darin wird das neue Buch dem bauenden Ingenieur eine schätzenswerte Hilfe leisten und ihm die Auswahl des zweckmäßigsten Ummantelungsmaterials erleichtern. Schon bei Anordnung und Gestaltung der Eisenkonstruktionen wird er Rücksicht auf die anzubringende Ummantelung nehmen, das Buch gibt Anschluß über die erhältlichen Formen und deren Größe.

Aus dem reichen Inhalt sei folgendes mitgeteilt.

Das Buch beschäftigt sich in seinem Abschnitt I mit dem Verhalten des Eisens und der mit ihm in Wettbewerb stehenden Baumaterialien Holz und Stein in Brandfällen. Es wird ausgeführt, daß Walzeisen in belastetem Zustande bei einer Erwärmung auf  $500^{\circ}$  C. im wesentlichen seine Tragfähigkeit verliert und zusammensinkt. Gußeisen erschöpft sich bei etwa gleicher Temperatur. Holz brennt bei einer Wärme, die je nach der Holzart mehr oder weniger weit unter  $500^{\circ}$  C. liegt. Die verkohlte Oberfläche bildet dann einen gewissen Feuerschutz für den Kern des Holzes, der aber bei Fortdauer der Wärmeeinwirkung der Trockendestillation unterliegt und seine Tragfähigkeit verliert. Der künstliche Stein widersteht dem Angriff des Feuers vorzüglich, der natürliche Stein dagegen sehr viel weniger. Unter der Wärmeeinwirkung vollziehen sich bei den meisten Gesteinsarten chemische Änderungen, welche das Gefüge zerstören. Andererseits springt der natürliche Stein bei der Erhitzung namentlich dann, wenn sie einseitig auftritt.

Hiernach würde die Verwendung des künstlichen Steines zu Konstruktionsmaterial sich am meisten empfehlen. Aber aus konstruktiven Rücksichten und wegen der enormen anderweitigen Vorzüge, die das Eisen dem Stein gegenüber besitzt, wird man doch zum Eisen greifen und es durch geeignete Umhüllung, durch Ummantelung, vor der schädlichen Einwirkung des Feuers im Brandfalle zu schützen suchen. In den späteren Abschnitten des Buches werden die Ummantelungen eingehend behandelt. Zunächst werden jedoch in Abschnitt II zwei weitere Gesichtspunkte erörtert, die beim Entwerfen von Eisenkonstruktionen für Hochbauten in Frage kommen. Der eine betrifft die Ausdehnung des Eisens durch Erwärmung. Die Umfassungswände des Gebäudes dürfen durch die Längenänderung des Eisens infolge von Wärmeänderung nicht gefährdet werden. In erster Linie wird man die Längenänderung des Eisens tunlichst einzuschränken suchen durch Ummantelung. Immerhin

bleibt es aber notwendig, dort, wo größere Längenänderungen in der Eisenkonstruktion, soweit sie mit den Umfassungswänden in Verbindung steht, auftreten, Vorrichtungen einzuschalten, die eine freie Bewegung des Eisens gestatten, ohne daß ein Schub auf die Umfassungswände ausgeübt wird. Wie dies auszuführen ist, darüber gibt der Verfasser Anleitungen, die durch Abbildungen erläutert werden.

Sodann wird die Frage besprochen, ob Eisenkonstruktionen eines besonderen Schutzes gegen elektrische Starkstromanlagen bedürfen. Mit Rücksicht auf die sehr strengen, alle Umstände ins Auge fassenden Vorschriften, die für derartige Anlagen bestehen, ist der Verfasser der Ansicht, daß Eisenkonstruktionen durch sie nicht gefährdet werden und daher eines besonderen Schutzes in dieser Hinsicht nicht bedürfen.

Der Abschnitt III zählt die Gebäude auf, deren Eisenkonstruktionen zweckmäßigerweise durch Ummantelung zu schützen sind, und führt die in den Bauordnungen einer Reihe deutscher Staaten und Städte gegebenen Vorschriften für den Feuerschutz von Eisenkonstruktionen an.

Im IV. Abschnitt werden die Anforderungen besprochen, denen die Ummantelungen zu genügen haben; sie sind vielseitiger Natur. Der Mantel muß unverbrennlich und ein schlechter Wärmeleiter sein, selbst unter andauernder Einwirkung starker Hitze muß sein Zusammenhang soweit erhalten bleiben, daß Stöße und Wasserstrahlen ihn nicht zerstören können. Und schließlich darf das Ummantelungsmaterial das Eisen nicht chemisch angreifen.

Hieran reiht sich der Abschnitt V mit Mustern und Beispielen.

Zunächst wird die Ummantelung von Säulen und Unterzügen behandelt. Säulen von einfachen, kompakt angeordneten Querschnittsformen sind die widerstandsfähigsten gegen Feuer und eignen sich auch am besten zur Ummantelung.

In der früher viel umstrittenen Frage der Abnehmbarkeit der Ummantelungen vertritt das Buch den Standpunkt, daß die Abnehmbarkeit nicht zu fordern ist. Abnehmbare Ummantelungen würden die Eisenkonstruktion weniger dicht umschließen, und die wiederkehrende Abnahme würde unzulässige Betriebsstörungen verursachen. Es muß vorausgesetzt werden, daß die Eisenkonstruktionen so ausgebildet werden, daß sie nicht nachgesehen zu werden brauchen.

Der Einschaltung einer isolierenden Luftschicht zwischen der Eisenkonstruktion und dem Mantel legt der Verfasser keine Bedeutung bei. Die namentlich in Hamburg in dieser Richtung gemachten Versuche haben die Wirksamkeit der Luftschicht nicht feststellen können. Andererseits sind mit der Anordnung einer Luftschicht manche Nachteile verbunden. Es läßt sich die erwünschte



innige Verbindung zwischen der Eisenkonstruktion und dem Mantel nicht herstellen, und die Luftschicht ist geeignet, wie eine Art Schornstein im Brandfalle zu wirken und zur Ausbreitung des Feuers beizutragen.

Manche Mäntel setzen Stößen keinen genügenden Widerstand entgegen. Da sie im übrigen einen guten Feuerschutz bieten, so erhöht man ihre Widerstandsfähigkeit durch einen um die Ummantelung gelegten Eisenmantel von 1 bis 2 mm Wandstärke. Dieser Eisenmantel ist selbstverständlich nur dort erforderlich, wo die Ummantelung Beschädigungen durch den Betrieb ausgesetzt ist.

Der Verfasser führt die gebräuchlichen Ummantelungsmaterialien an und erläutert durch Beschreibung und Abbildung die Art und Weise, wie sie zu Mänteln verarbeitet und mit ihnen Säulen und Unterzüge bekleidet werden. Er beschränkt sich ausschließlich auf die Wiedergabe solcher ausgeführter Konstruktionen, die sich in der Praxis bewährt haben. Als die wichtigsten Ummantelungsmaterialien sind Monier, Korkstein, Asbest mit Kieselguhr zu nennen. Beigefügt sind stets die Erfahrungen, die man in Brandfällen oder durch Feuerversuche gemacht hat, ferner Angaben über Gewichte und Kosten.

Das Gewicht der Ummantelungen ist manchmal bedeutend, und der Baugrund wird dadurch nicht unerheblich belastet. Ist er wenig tragfähig, so wird man ein leichteres Material, z. B. Korkstein, bevorzugen. Auch die Kosten des Bauwerks werden durch die Ummantelung der Eisenkonstruktion merklich beeinflusst. Man wird mit Rücksicht auf diese sich in manchen Fällen mit einer billigeren Ummantelung begnügen, wenn sie auch vielleicht weniger Schutz gegen Feuergefahr bietet. Von weiterer Bedeutung bei der Entscheidung über die Ummantelungsfrage ist, welchen Raum die Ummantelung in Anspruch nimmt. Sind Baugrund und Gebäude sehr teuer, so wird man dahin streben, die nutzbare Fläche möglichst wenig zu beschränken. Man wird einen möglichst dünnen Mantel wählen, um nicht zu umfangreiche Stützen zu erhalten, die außerdem den Nachteil haben, daß sie den Betrieb erschweren.

So lassen die Verhältnisse die Wahl bald des einen, bald des andern Ummantelungsmaterials angezeigt erscheinen.

Der Verfasser bespricht sodann die feuersicheren Decken. Will man feuersichere Gebäude bauen, so genügen die ummantelten Säulen und Unterzüge allein nicht, auch die Decken, Dächer, Treppenhäuser müssen feuersicher ausgeführt werden. Auch in dieser Beziehung enthält das Buch alles Wissenswerte.

Aus der großen Anzahl der durch Beschreibung und Abbildung erläuterten Deckenkonstruktionen

seien die Kleinesche Decke, die Koenensche Voutenplatte, die Luckenbachdecke, die Monierdecke, die Spiraleisen-Betondecke hier namhaft gemacht. Es sei noch bemerkt, daß dem Zwecke des Buches entsprechend nur solche Deckenkonstruktionen Aufnahme gefunden haben, zu deren Einbau stützende Eisenkonstruktionen notwendig sind. Das Buch teilt die Decken in zwei Arten ein, solche, deren Tragplatten auf Trägerunterflanschen, und solche, deren Tragplatten auf Trägeroberflanschen liegen.

Die sich auf den Trägerunterflansch stützenden Decken umfassen die größere Mehrzahl und finden in dem Buche vorwiegend Berücksichtigung; sie bieten den Vorteil, daß sie gleichzeitig Ummantelung für die Träger sind. Gelegentlich bedarf noch die Untersicht des Unterflansches einer besonderen Schutzhülle. Auf die Tragplatte, deren Dicke in der Regel die Höhe des Trägers nicht erreicht, wird nach Bedarf Füllmaterial bis zum Oberflansch eingebracht. Wird hierzu Schlacke verwendet, so darf sie, sofern sie schwefelhaltig ist, nicht mit dem Träger in Berührung kommen, um nicht zu Rostbildung Anlaß zu geben.

Bei Anwendung von Deckenkonstruktionen, die auf dem Trägeroberflansch ruhen, sind die Träger gesondert zu ummanteln. Ist der gegenseitige Abstand der Träger kein großer, so wird es unter Umständen billiger sein, anstatt jeden Träger für sich zu ummanteln, eine besondere durchgehende Decke unter den Unterflanschen anzuordnen, deren Zweck lediglich der Feuerschutz der Träger ist.

Sehr wissenswert für den konstruierenden Ingenieur ist es, bis zu welchen Spannweiten sich eine Decke ausführen läßt. Auch hierüber enthält das Buch Angaben. Ferner ist wieder wie bei den Ummantelungsmaterialien die Bewährung der Decken im Brandfalle und bei Feuerversuchen, soweit Erfahrungen und Beobachtungen vorliegen, angegeben worden.

Auch über Gewichte und Kosten werden Mitteilungen gemacht. Alle Preise gelten lediglich für die fertigestellte Deckenplatte einschließlich Ausfüllung, Fußbodenbelag, Deckenputz usw.

Über feuersichere Dächer wird ausgeführt, daß das Dach sowohl gegen Feuergefahr von außen wie aus dem Gebäude-Innern zu schützen ist. Eine geeignete Dachdeckung schützt gegen die äußere Gefahr. Um den Innenbrand fernzuhalten, ordnet man zweckmäßig den Untergurt der Dachbinder so an, daß man daran feuersichere Decken anhängen kann, durch welche man die Dachkonstruktion feuersicher gegen den Dachboden abschließt.

Hierauf folgen Mitteilungen über feuersichere Treppen, Wände und Türen.



Den Schluß bilden in Abschnitt VI tabellarische Zusammenstellungen über Ummantelungen für Säulen und Unterzüge und über feuersichere Decken, sowie ein Sachverzeichnis, das den Gebrauch des Buches erleichtern wird.

Das mit außerordentlicher Umsicht ausgearbeitete Buch füllt eine fühlbare Lücke in der deutschen Literatur aus und wird fördernd auf eine vermehrte Verwendung des Eisens im Hochbau wirken. W.

## Spezialkonstruktionen moderner Transportmittel für Hüttenwerke,

ausgeführt von der Firma Ludwig Stuckenholz-Wetter a. d. Ruhr.

(Hierzu Tafel XIV).

In „Stahl und Eisen“ sind schon häufig einzelne zum Hebezeugbau gehörige Spezialkonstruktionen als Hilfsmittel im modernen Hüttenbetriebe besprochen worden und mancher Fachmann hat auf die hohe Bedeutung dieser Hilfsmittel hingewiesen, als einen Faktor, dessen richtige Einschätzung für die Leistungsfähigkeit eines Werkes von größter Bedeutung ist. Es wird daher von allgemeinem Interesse sein, wenn an dieser Stelle einmal im Zusammenhang die Haupttypen dieser kranartigen Transportmittel besprochen werden und dargelegt wird, bis zu welchem Grade der Vollkommenheit dieses Spezialgebiet gekommen ist.

Sieht man von den allgemein bekannten normalen Kranen ab, so ist es in erster Linie das große Gebiet der Einsetzmaschinen, welches für den Hüttenmann Interesse bietet. Man unterscheidet hier hauptsächlich drei Arten von Einsetzmaschinen, nämlich: Blockeinsetzmaschinen für Warmöfen, Muldeneinsetzmaschinen für Siemens-Martin-Öfen, Tiefofenkrane zur Bedienung der Gjerschen Gruben.

### 1. Blockeinsetzmaschinen.

Das Einsetzen der Rohbrammen und der schon vorgewalzten Blöcke in die Warmöfen, sowie das Herausnehmen und Übergeben derselben auf die Rollgänge der Walzenstraße geschah früher stets von Hand. Auf die großen Nachteile dieser Beschickung braucht an dieser Stelle nicht besonders aufmerksam gemacht zu werden. Der Ruf nach Maschinen, welche diese Arbeit in kürzerer Zeit und in rationellerer Weise besorgen sollten, wurde allgemein.

Die Hauptforderungen, die an diese Maschinen gestellt werden, sind: eine sich dem jeweiligen Verwendungszweck und den örtlichen Verhältnissen genau anpassende, möglichst einfache Konstruktion, schnelle, exakte Bewegungen und ein durchaus stabiler Bau. Zuerst wurden zu diesem Zwecke meist auf Flur fahrbare Maschinen verwendet, welche auf einem breitspurigen Geleise den

Öfen entlang verfahren wurden. Eine dieser älteren Konstruktionen ist in Abbildung 1 dargestellt. Diese Maschine wurde, und zwar als erste derartige Maschine in Deutschland, im Jahre 1891 für die Firma Thyssen & Co. in Mülheim an der Ruhr ausgeführt. Als Antriebskraft wurde für dieselbe Dampf verwendet. Diese Blockeinsetzmaschine besteht im wesentlichen aus dem schmiedeisernen Unterwagen, welcher mit vier Rädern auf einem Schienenstrang von 2,8 m Spur läuft, und dem oberen drehbaren Teil. Letzterer stützt sich mit einer kreisförmig gebogenen, nach außen abgeschrägten Schiene auf sechs Laufrollen, die auf einer auf dem Unterwagen befestigten, ebenfalls kreisförmig gebogenen Schiene ruhen. Für die Zentrierung sorgt ein in der Mitte gelagertes Stahlgußrohr, durch welches eine Welle geführt ist, die die Bewegung von dem von der Maschine angetriebenen Wendegetriebe auf die Laufrollen überträgt. Der als Rolltisch ausgebildete Ausleger ist mit sieben Rollen ausgerüstet und dient zur Aufnahme der einzusetzenden Blöcke; Oberkante Rolltisch ist gegenüber dem unteren Rand der Einsatztüren etwas erhöht, um das Einsetzen der Blöcke zu erleichtern. Die auf dem Rolltisch liegenden Blöcke werden, nachdem der Wagen vor die Ofentür gefahren und letztere geöffnet ist, durch einen Stempel in den Ofen geschoben. Der Dampfkessel sowie die Dampfmaschine sind auf dem rückwärtigen Teil des Auslegers angeordnet und dienen mit Wasser- und Kohlenkasten gleichzeitig als Gegengewicht. Die Zwillingsdampfmaschine arbeitet auf eine in Richtung des Auslegers liegende Welle, von welcher die drei Bewegungen der Einsetzmaschine — das Fahren, Drehen und Vorschieben des Blockes — durch Vermittlung von Wendegetrieben abgeleitet werden. Die Fahrbewegung wird, wie schon oben erläutert, durch eine in der Mitte des Wagens im Zentrierungsrohr gelagerte Welle auf die Laufrollen übertragen, und zwar ist die Anordnung so getroffen, daß durch



eine diagonal unter dem Wagen gelagerte Welle die über Kreuz stehenden Räder angetrieben werden. Die Drehbewegung wird durch eine auf dem drehbaren Oberteil gelagerte verzahnte

räder, welche auf zwei Triebstangen einwirken, die vorn durch einen Querrahmen miteinander verbunden sind. Seitlich an dieser Verbindungsstelle der Triebstangen ist ein Bolzen gelagert,

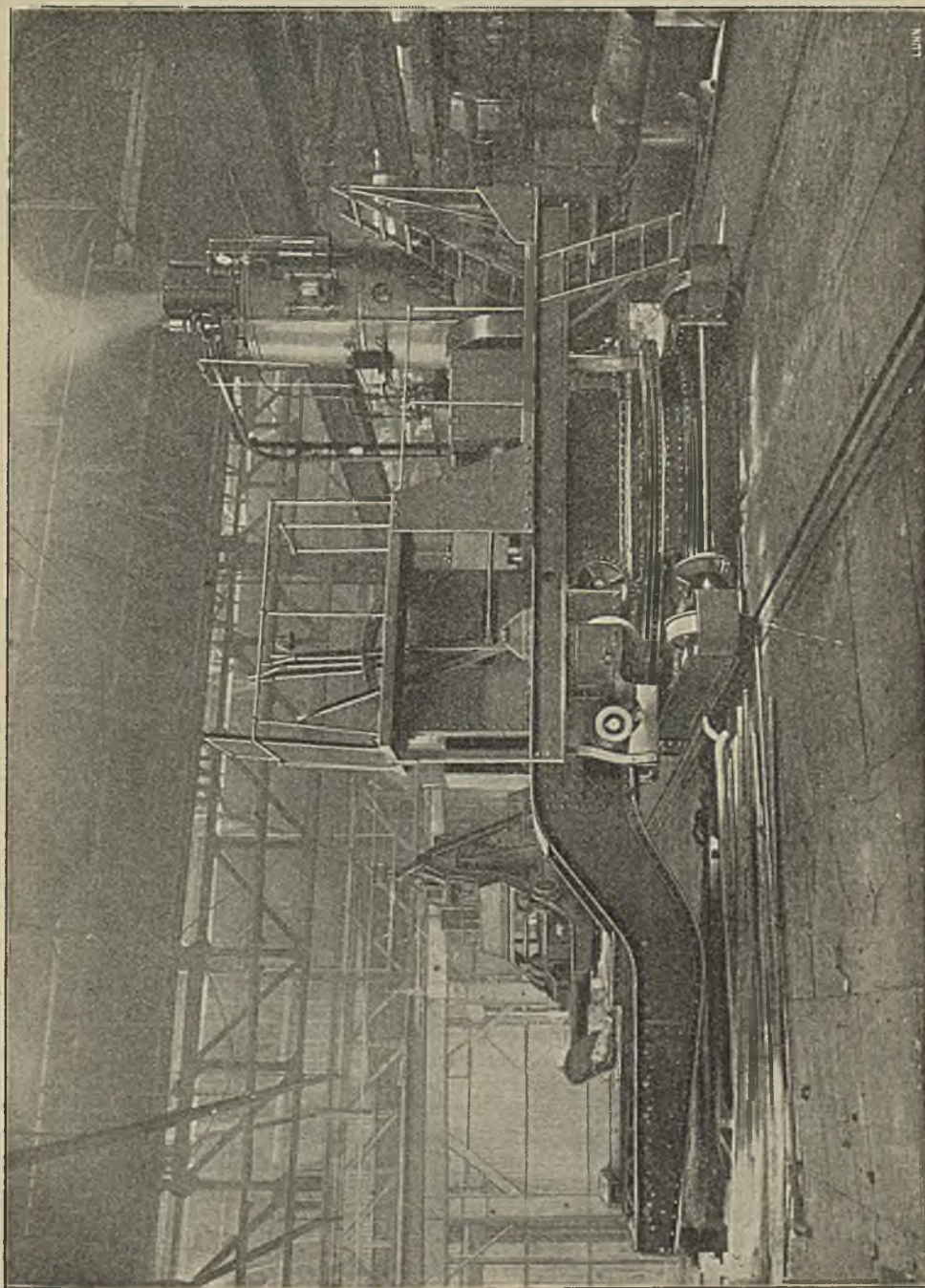


Abbildung 1.

Welle, welche mit dem auf dem Unterwagen befestigten Rollenkranz in Eingriff steht, eingeleitet. Die Drehung ist endlos, d. h. um  $360^\circ$  möglich. Zum Vorschub der Blöcke und zum Herausziehen derselben dienen ein Paar Daumen-

welcher einem vorn rechtwinklig abgebo- genen und nach rückwärts durch ein Gegengewicht ausbalancierten Haken als Drehpunkt dient. Soll nun ein Block aus dem Ofen herausgezogen werden, so wird der Haken durch Niederdrücken



des Gegengewichts von Hand gehoben und darauf mit Hilfe der Triebstangen in den Ofen eingeführt. Hinter dem Block läßt man den Haken wieder sinken; bei der Rückwärtsbewegung faßt derselbe den glühenden Block und zieht ihn aus dem Ofen auf den Rolltisch der Einsetzmaschine. Letztere fährt darauf an den Rollgang der Walzenstraße und schiebt den Block auf dieselbe ab. Der Führer erhält seinen etwas erhöhten Stand auf dem vorderen Teil des Wagens und hat die zur Betätigung der einzelnen Bewegungen dienenden drei Umschalthebel übersichtlich angeordnet vor sich. Von seinem Standpunkt aus

waren derartig günstig, daß seitdem eine große Anzahl dieser Wagen von ersten Werken, wie Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde, Duisburger Eisen- und Stahlwerk u. a., beschafft wurden.

Die stetig wachsende Verwendung der elektrischen Energie im Hüttenbetriebe hatte zur Folge, daß der nächste für die Firma Thyssen & Co. bestimmte Chargierwagen (Abbild. 2), unter Fortlassung von Dampfmaschine und Kessel, mit rein elektrischem Antrieb durch mehrere Motoren

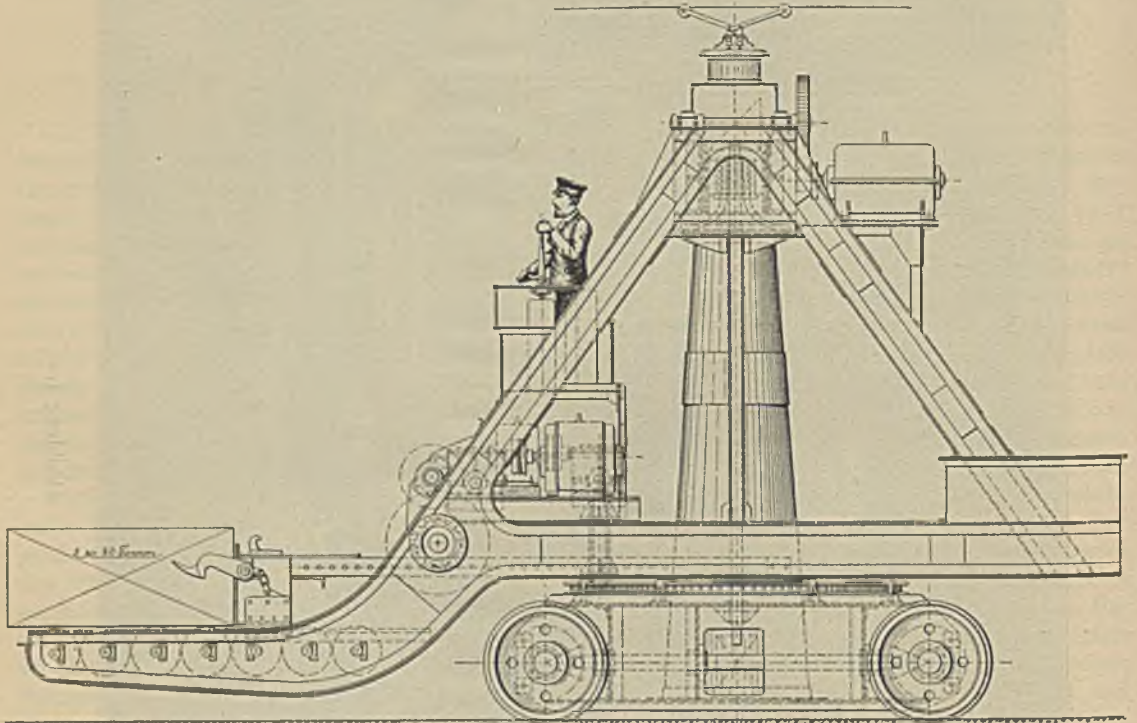


Abbildung 2.

kann er alle Bewegungen bequem übersehen und ist trotzdem gegen die strahlende Hitze des Ofens geschützt.

Die mit diesem Blockeinsetzwagen erzielten Geschwindigkeiten sind folgende: Fahren 100 m in der Minute, Drehen um  $360^\circ$  20 Sekunden. Zum Einsetzen und Herausnehmen der Blöcke sind nur wenige Sekunden erforderlich. Durch Regulieren der Tourenzahl der Dampfmaschine können die Geschwindigkeiten der einzelnen Bewegungen fast beliebig geändert werden. Der für eine Tragfähigkeit von 5000 kg gebaute Wagen ist mehr als 10 Jahre fortgesetzt im Betrieb und arbeitet vorzüglich. Die größten Abmessungen der einzusetzenden Blöcke sind in der Längsrichtung 2 m, in der Breite 960 mm. Die mit dieser Maschine erzielten Resultate

zur Ausführung kam. Diese Einsetzmaschine hat eine Tragfähigkeit von 20000 kg und ist für zwei Einsetzgeschwindigkeiten gebaut. Ihre Konstruktion unterscheidet sich von der vorher besprochenen nur in der Ausführung der Details auf Grund der bei dem Betrieb der früheren Wagen gemachten Erfahrungen. Der Unterwagen trägt in der Mitte eine genietete Säule, die oben in einen Stahlgußkopf ausläuft. Diese Säule trägt den drehbaren Teil, und zwar umschließt derselbe mit einem Kammlager den vorerwähnten Stahlgußkopf. Für die Ausbalancierung sorgt ein auf dem rückwärtigen Ausleger angeordnetes Gegengewicht. Das Herausziehen der Blöcke geschieht hier, wie auch bei dem Dampfchargierwagen möglich, durch Verwendung eines Bügels, der den Block umschließt und an seinen hinteren



offenen Enden von Ketten, die auf seitlich angebrachte, fliegend angeordnete Trommeln aufgewickelt werden, gefaßt wird.

zeigt, ersichtlich ist. Dahingegen zeigt Abbild. 4 einen Wagen, welcher selbst mit einem Drehkran ausgerüstet ist, und somit an jeder beliebigen

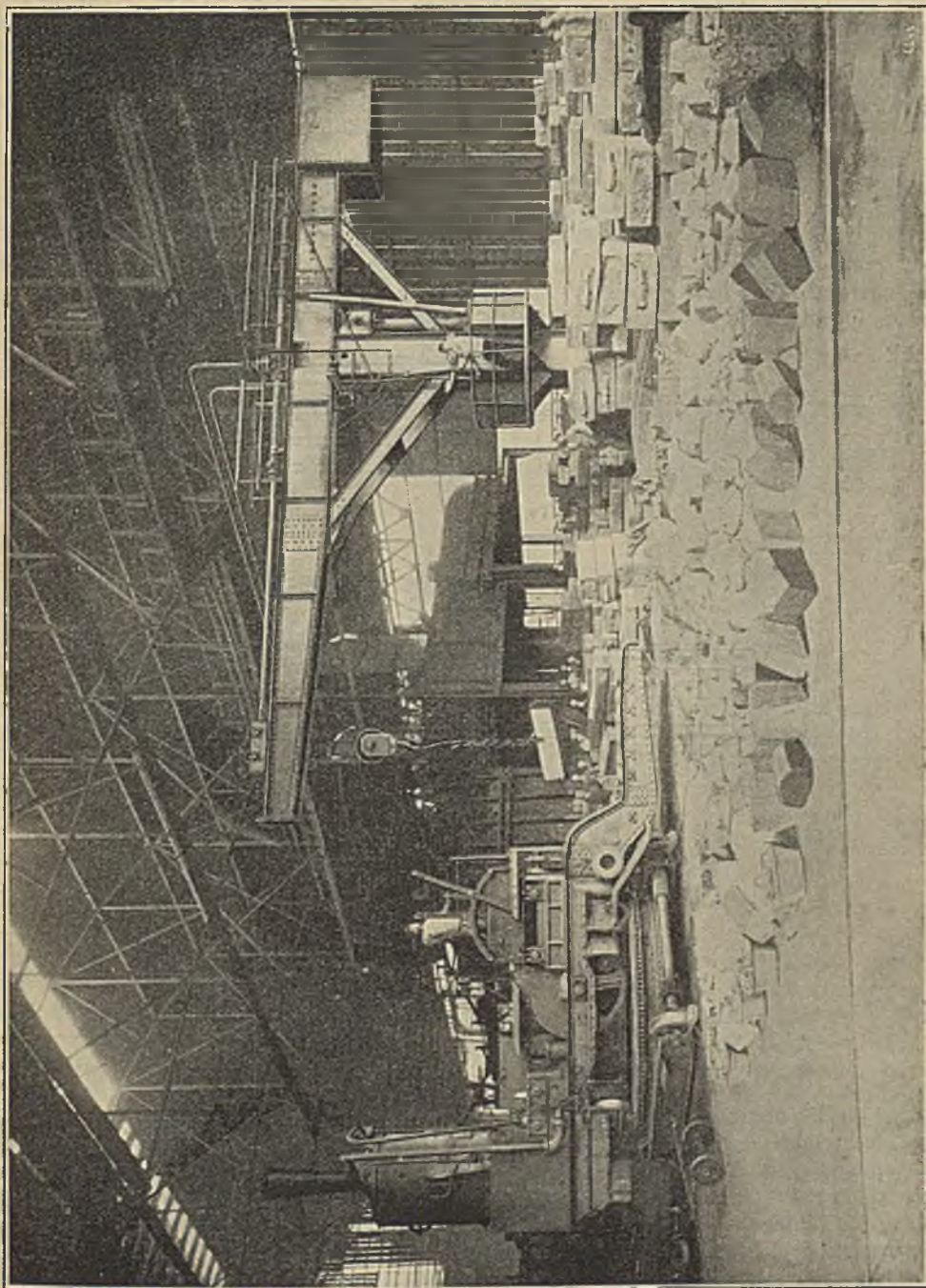


Abbildung 3.

Für alle diese Blockeinsetzmaschinen waren jedoch stets besondere Krane zum Beladen der Rolltische mit Blöcken erforderlich, wie aus Abbildung 3, welche eine für den Hörder Bergwerks- und Hüttenverein gelieferte Anlage

Stelle die einzusetzenden Blöcke aufnehmen kann. Durch diese Konstruktion wird nicht nur ein besonderer Kran zum Beladen der Rolltische erspart, sondern auch, da der Maschinist der Einsetzmaschine gleichzeitig die zur Bedienung



des nunmehr auf dem Wagen selbst angeordneten Kranes erforderlichen Steuerhebel betätigt, an den bisher zur Bedienung erforderlichen Arbeitskräften gespart.

Zum Einsetzen kleinerer Blöcke bedient man sich vielfach auch einer Konstruktion, die im wesentlichen dem vorerwähnten Wagen ähnelt, doch werden die Blöcke von einem auf dem Wagen verschiebbar pendelnd angeordneten Ausleger, der vorn mit einer Einspannvorrichtung

mit festem, horizontal nicht drehbarem Ausleger unangenehm bemerkbar und zwar besonders bei etwaigen Reparaturen an den Öfen, da in der Nähe der letzteren nichts niedergelegt werden darf, vielmehr sorgfältig für Freihaltung des Geleises und der angrenzenden Bodenfläche gesorgt werden muß. Aber auch das Einsetzen und Herausnehmen der Blöcke ließ manches zu wünschen übrig; so fehlt fast allen Einsetzmaschinen die Fähigkeit, die Blöcke auch schräg

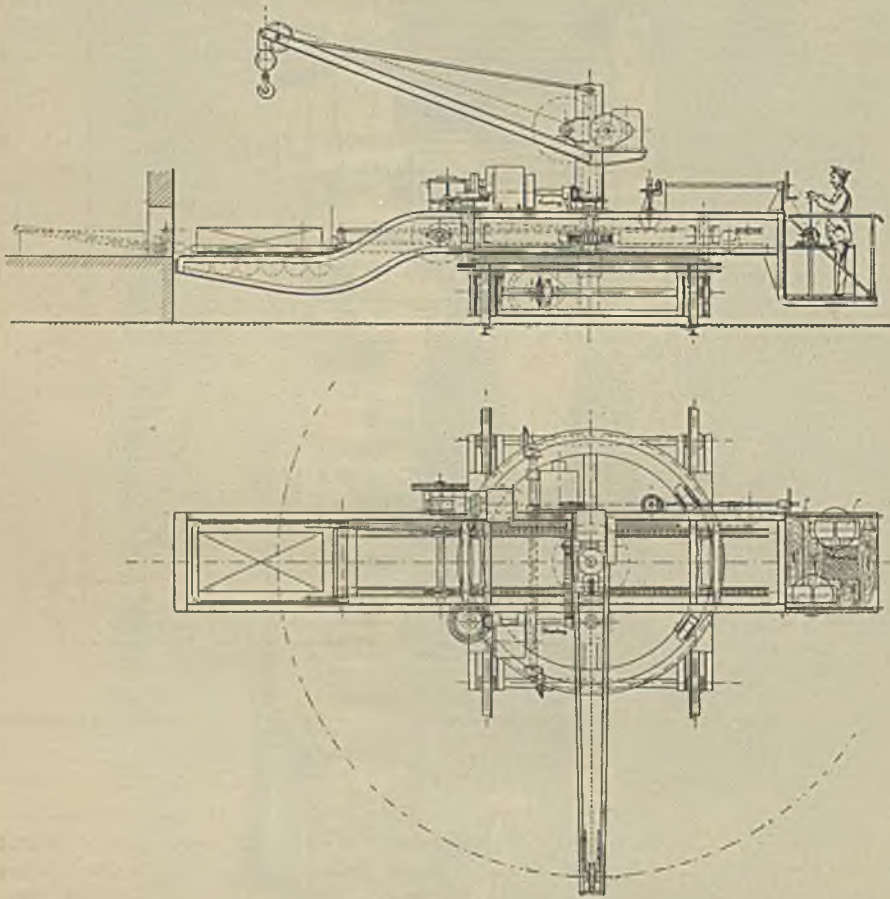


Abbildung 4.

ausgerüstet ist, erfaßt und eingesetzt. Bei dieser Anordnung kommt also der Rolltisch, der bei schweren umfangreichen Blöcken seine Berechtigung hat, in Fortfall. Auch werden derartige auf Flur laufende Einsetzmaschinen für kleinere Blöcke bockkranähnlich ausgebildet und erhalten eine mit einem Ausleger ausgerüstete Katze, die senkrecht zu den Öfen verfahren wird.

Allen diesen Einsetzmaschinen haftet jedoch der große Nachteil an, daß sie sehr viel Platz beanspruchen, da der ganze Raum in der Breite der Wagen etwa 6 bis 8 m vor den Öfen für dieselben freigehalten werden muß. Dieser Übelstand macht sich besonders bei den Einsetzwagen

in den Ofen einsetzen zu können und somit dieselben auf der Herdfläche besser zu verteilen.

Durch diese Übelstände veranlaßt, ging man — und zwar zuerst in Amerika — dazu über, an Stelle der unten laufenden und platzraubenden Einsetzwagen überall da, wo die örtlichen Verhältnisse es erlaubten, Einsetzmaschinen in laufkranähnlicher Anordnung zu konstruieren. Diese Einsetzmaschinen haben gegenüber den vorerwähnten bedeutende Vorteile, denn einerseits wird der vor den Öfen befindliche Flurraum durch den Kran nicht in Anspruch genommen und etwaige Hindernisse können durch Verfahren der Katze bequem umgangen werden, andererseits



ist ein auf hochliegenden Schienen sich bewegender Laufkran durch seine schnelleren Bewegungen leistungsfähiger, als ein auf Flur laufender Wagen. Die Blöcke können mit denselben gehoben, gesenkt, in vier Richtungen gefahren, geschwenkt und um ihre eigene Längsachse gedreht werden. Zum Erfassen der Blöcke verwendet man drei dem jeweiligen Zweck entsprechende Greifwerkzeuge, und zwar entweder, und dies namentlich bei längeren Blöcken, seitlich angreifende Zangen, oder Zangen, die auch nur an einem Ende fassen, aber oben und unten, und schließlich Einspannvorrichtungen, wie sie bei der weiter unten beschriebenen Ausführung angewandt sind. Die Konstruktion der Zangen kann beliebig gewählt werden; sie werden meistens durch eine von einem besonderen Motor

Die in laufkranähnlicher Anordnung ausgeführte Anlage (Tafel XIV) nimmt einerseits die Blöcke von den Wagen, setzt sie in die Flammöfen ein und dreht sie hier beliebig um  $180^\circ$ , und nimmt andererseits die erhitzten Blöcke wieder aus dem Ofen und gibt sie auf den Rollgang der Walzenstraße. Sämtliche Arbeiten werden von dem Kranführer allein ausgeführt, außer welchem nur noch ein Arbeiter erforderlich ist, der das Öffnen und Schließen der Ofentüren besorgt. Der Kranträger ist ähnlich wie derjenige normaler Krane durchgebildet und nur den hohen Ansprüchen und dem Verwendungszweck entsprechend außerordentlich kräftig gehalten. Das Windengestell trägt eine nach unten niedergehende, schmiedeiserne Konstruktion, in welcher ein Stahlgußrohr zweifach ge-

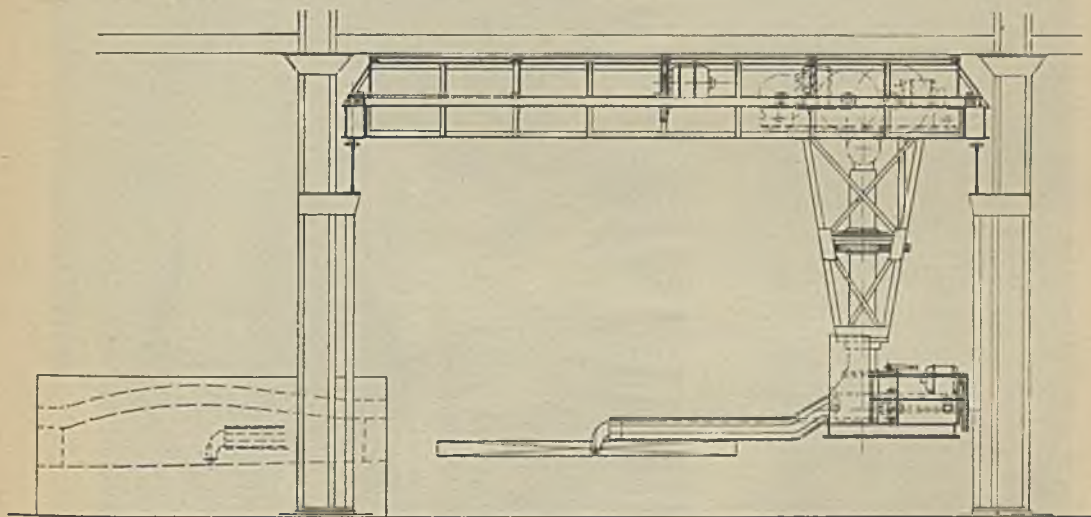


Abbildung 5.

angetriebene Spindel, welche im Kreuzpunkt der Zangen angreift, gesteuert. Die in der Längsrichtung ausgedehnten Blöcke werden seitlich so gefaßt, daß sie vorn etwas überhängen und sich mit dem leichteren hinteren Ende unter dem Zangenausleger stützen (Abbild. 5). Handelt es sich dagegen um weniger lange Blöcke, so verwendet man entweder Zangen mit oben und unten greifenden Klauen oder eine Einspannvorrichtung, welche die Blöcke von beiden Kopfseiten faßt. Letztere Einrichtung wurde bei einer Einsetzmaschine für die Firma Thyssen & Co. ausgeführt und ist in den Abbildungen 6 und 7 dargestellt. Diese Maschine wird den größten an sie gestellten Anforderungen gerecht und kann als eine durchaus moderne Universal-Einsetzmaschine, welche alle bisher bekannten Vorzüge in sich vereinigt, angesehen werden. Sie ist so sorgfältig durchkonstruiert, daß sie einer eingehenderen Besprechung wert ist.

lagert und geführt ist. Dieses vertikal nach unten gehende Rohr ist an der drehenden Bewegung gehindert, kann dagegen frei auf und nieder bewegt werden. Dasselbe hängt kreuzgelenkartig an einer eine Spindel umfassenden Mutter, während die Spindel ebenfalls kreuzgelenkartig in einem Kegelrad aufgehängt ist. Durch das Einschalten zweier Kreuzgelenke können in die Spindel keinerlei Biegungsbeanspruchungen eintreten. Treibt nun der entsprechende Motor das Kegelrad an, so wird dadurch das vertikale Rohr je nach der Drehungsrichtung entweder gehoben oder gesenkt. Das sehr kräftig ausgebildete Kegelrad, welches das ganze Gewicht des unteren drehbaren Teils aufzunehmen hat, schleift auf einem in einer Stahlscheibe gelagerten Bronzering, welcher seinerseits auf einem Kugellager ruht. Soll nun gehoben werden, so dreht sich das Kegelrad auf dem Kugellager, die Reibung wird also auf das



geringste Maß reduziert, beim Senken dagegen schleift das Kegelrad auf der nunmehr durch eine Sperrklinke festgehaltenen Stahlscheibe,

sockelartigen Ansatz den Schwenkmotor aufnimmt. Die Einleitung der Schwenkbewegung geschieht durch Vermittlung von Schnecken-

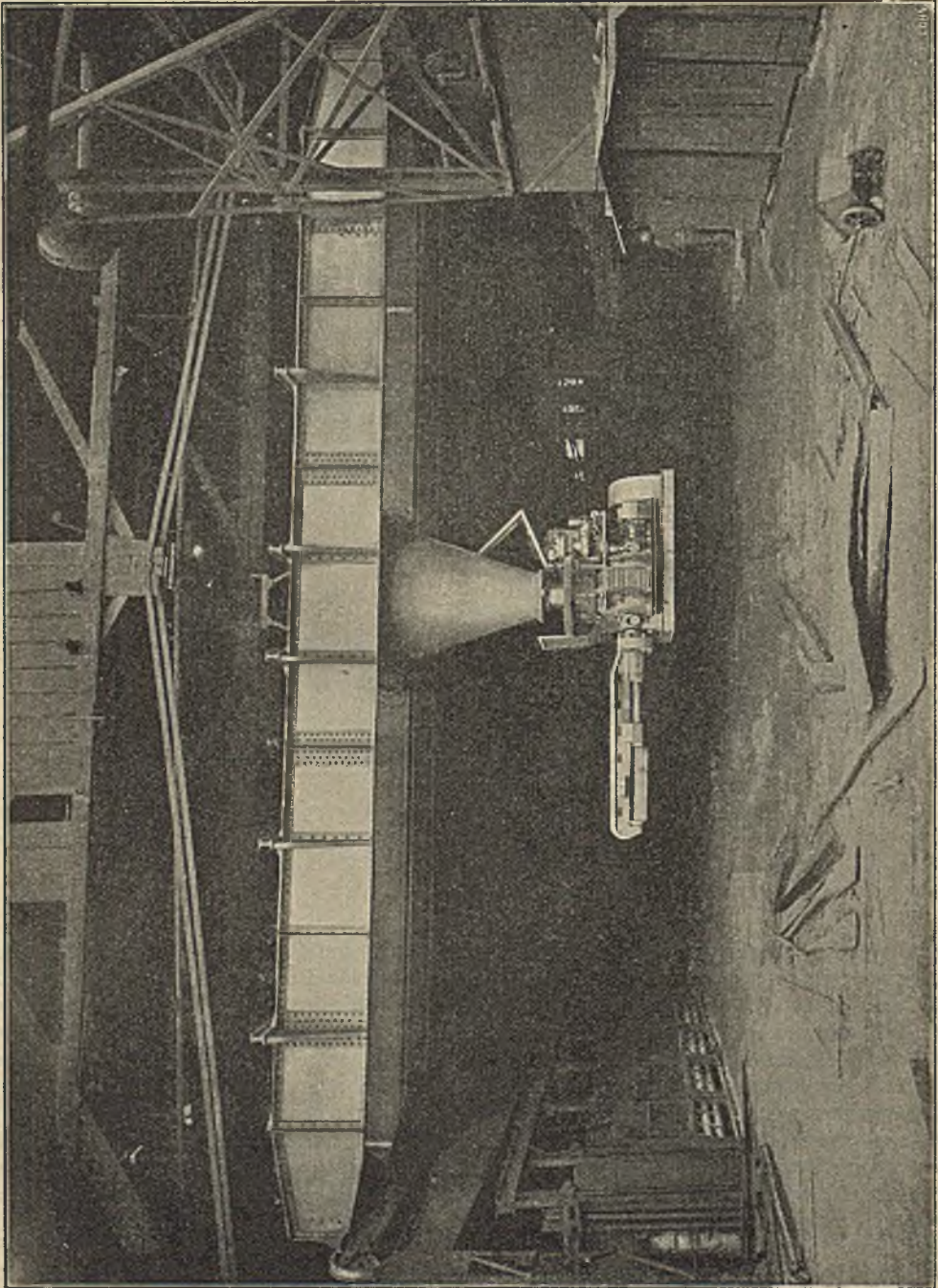


Abbildung 6.

wodurch die Abwärtsbewegung gebremst wird und ruhig, ohne zu große Beanspruchung des Motors, vor sich geht. Der untere Teil des Rohrs wird nach Art der Kammlager von einem Stahlgußkörper umschlossen, der auf einem

getriebe und Stirnradvorgelege, welches letzteres mit dem auf dem vertikalen Rohr aufgekeilten Stirnrad in Eingriff steht. Der oben erwähnte drehbare Stahlgußkörper nimmt den horizontalen Schwengel in sich auf, und zwar ist derselbe



in Schlitten pendelnd aufgehängt, während nach rückwärts angeordnete Federn das durch das Gewicht des eingespannten Blockes hervorgerufene

die Drehbewegung des eingespannten Blocks um seine Längsachse, sowie den Antrieb für die Einspannvorrichtung aufnimmt. Durch diese Anord-

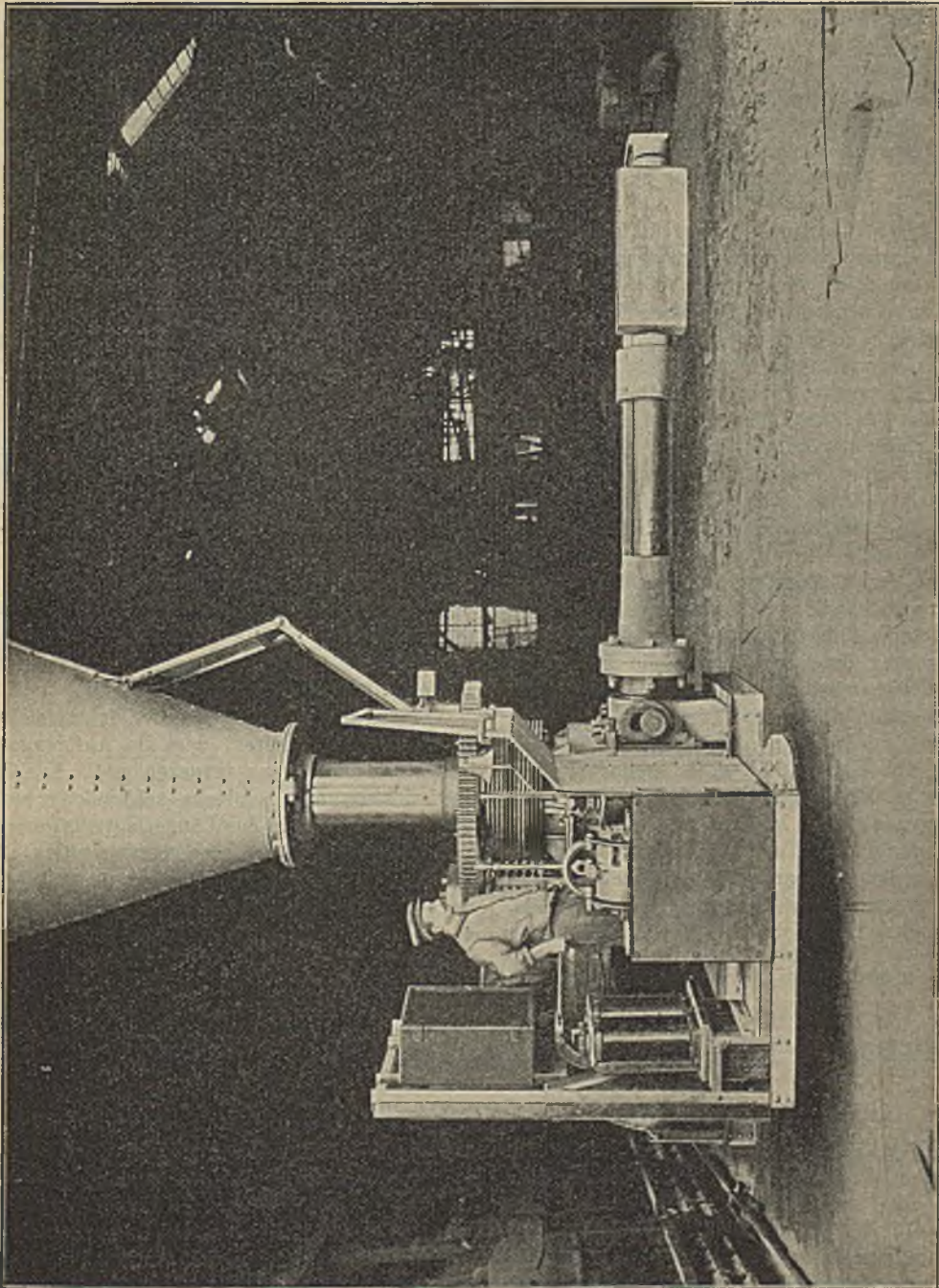


Abbildung 7.

Kippmoment aufnehmen. Durch diese pendelnde Aufhängung des horizontalen Auslegers werden Beschädigungen der Öfen bei etwaigem Anstoßen vermieden. An dem Ausleger hängt eine schmiedeiserne Konstruktion, welche die Mechanismen für

nung machen die vorerwähnten Triebwerke etwaige pendelnde Bewegungen des Auslegers mit. Auf derselben schmiedeiserne Konstruktion ist auch der Führerstand angeordnet und sind sämtliche zur Steuerung erforderlichen Apparate aufgestellt.



Die Einspannvorrichtung der Blöcke ist in einer sinnreichen Konstruktion ausgeführt. Der hierfür vorgesehene Motor arbeitet durch Vermittlung von Stirnradvorgelegen auf eine in einem Stahlgußrohr gelagerte Mutter, welche die den Einspannstempel tragende Spindel umschließt. Durch Drehung der Mutter wird die an der drehenden Bewegung gehinderte Spindel vorgeschoben und klemmt den Block zwischen das vorn hakenförmig umgebogene Auslegerende und den Einspannstempel. Um nun Stöße beim Schließen der Einspannvorrichtung zu vermeiden, wird der Reaktionsdruck der oben erwähnten Mutter durch kräftige Federn aufgenommen, welche dadurch teilweise zusammengepreßt den Block um so fester einspannen. Die zum Vorschub des Einspannstempels dienende Spindel muß natürlich selbsthemmend sein, damit sich die Einspannvorrichtung beim Drehen des Blocks um seine Längsachse nicht von selbst löst. Als Sicherheitsvorrichtung dienen auch hierbei die schon vorher erwähnten Federn. Diese Einspannvorrichtung, welche sich hervorragend bewährt hat, ebenso wie die pendelnde Aufhängung des Auslegers, sind gesetzlich geschützte Konstruktionen. Überall in den Getrieben sind außerdem noch schleifbare Kuppelungen eingebaut, so daß Brüche fast ausgeschlossen sind und die Betriebssicherheit außerordentlich groß ist.

Mit dieser Maschine können die Blöcke im Ofen beliebig verteilt, d. h. auch schräg zur Ofenfront und hinter die Türen in denselben eingeführt werden, da die Drehung um die vertikale Achse um 360°, d. h. endlos möglich ist. Ebenso können aber auch die Blöcke im Ofen gewendet und hochkant oder flach aufgestellt werden, da der horizontale Ausleger ebenfalls endlos drehbar ist. Die Maschine kann also im ganzen sechs Bewegungen vornehmen, welche durch die Wahl von Reversier-Motoren

alle nach zwei Richtungen vorgenommen werden können, so daß im ganzen zwölf verschiedene Bewegungsrichtungen entstehen. Dadurch, daß für jede Bewegung ein besonderer Motor vorgesehen ist, können die einzelnen Bewegungen bequem gesteuert und beliebig kombiniert werden. Die mit diesem Kran erreichte Leistungsfähigkeit ist natürlich infolgedessen außerordentlich groß. Die erreichten Geschwindigkeiten sind folgende:

Heben . . . . .	4 m in der Minute
Schwenken . . . .	5mal „ „ „
Blockdrehen . . . .	5 „ „ „ „
Zangenbewegung . .	10 m „ „ „
Katzfahren . . . .	60 „ „ „ „
Kranfahren . . . .	110 „ „ „ „

Durch geeignete Wahl der Steuerapparate und durch Anordnung kräftig wirkender Bremsen können die einzelnen Bewegungen schnell und exakt ausgeführt werden, ohne daß Gegenstrom mit seinen schädlichen Wirkungen zur Anwendung kommt. Die Steuerung ist infolge Verwendung von Universalkontrollern mit im ganzen nur drei Hebeln ebenfalls nicht so kompliziert, wie es bei der großen Anzahl der Bewegungen den Anschein hat, und wird noch sehr vereinfacht durch die Anordnung des Führerstandes unten am Ausleger. Der Führer macht somit alle Bewegungen des Krans mit und hat die beste Übersicht über sein Arbeitsfeld und auch in die Öfen hinein. Gegen die strahlende Hitze ist er durch Anbringung eines feinmaschigen Drahtnetzes geschützt.

Der Kran ist seit längerer Zeit im forcierten Betriebe und arbeitet, wie die Auftraggeberin bestätigen wird, ganz ausgezeichnet. Die Größe der einzusetzenden Blöcke schwankt zwischen 650 bis 1850 mm in der Längsrichtung gemessen. Die Spannweite des Krans beträgt etwa 18 m. Diese Art Einsetzkrane können für Blöcke bis zu 5 t Gewicht vorteilhaft ausgeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Verhalten von Kesselblechen bei höherer Temperatur.

In „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 7 S. 424 berichteten wir über Versuche, welche Professor Baudirektor v. Bach mit Zerreißproben von Stahlguß bei verschiedenen Temperaturen gemacht hat. Er betonte damals, daß die bisherigen und zurzeit noch maßgebenden Prüfungs- und Lieferungsvorschriften für Eisen und Stahl Mindestzahlen für Bruchdehnungen festsetzen, welche durch Untersuchungen des Materials bei gewöhnlicher Temperatur zu ermitteln seien. Er hält diese Untersuchungsart gegenüber Material für den Bau von Dampfkesseln, Dampfgefäßen, Rohrleitungen usw., welche Gegenstände im Betrieb eine höhere Temperatur annehmen

und von denen naturgemäß verlangt werden muß, daß sie in diesem Zustande volle Widerstandsfähigkeit besitzen, für mehr oder minder unrichtig. Die Technik wird daher den Umstand scharf ins Auge zu fassen haben, daß bei Dampfkesseln usw. nicht den Festigkeitseigenschaften des Materials bei gewöhnlicher Temperatur, sondern denjenigen bei höherer Temperatur die größte Bedeutung zukommt.

In der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Nr. 35 und 36 vom 27. August und 3. September gibt nun Bach wiederum Ergebnisse, welche er unter gleichen Verhältnissen mit Proben von Kesselblechen erzielt hat. Wir geben im Nachstehenden einen Auszug aus der Arbeit.



Zur Untersuchung gelangten 11 neue Bleche von folgenden Firmen:

Feuerblech	mm dick					
E . . . . .	17,5	von Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr,				
V . . . . .	20,0	von Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr,				
B . . . . .	15,0	v. Jacques Piedboeuf, Düsseldorf,				
BB . . . . .	15,0	von Alpine Montangesellschaft, hergestellt aus Holzkohlenroheisen, Siemens-Martin,				
W . . . . .	17,6	von Eisenwerk Witkowitz, Siemens-Martin,				
T . . . . .	15,0	von Eisenwerk Teplitz, Thomas.				

Mantelblech	mm dick					
VO . . . . .	17,0	von Oberbilkler Blechwalzwerk, Düsseldorf,				
VU <sup>I</sup> . . . . .	28,0	von Hörder Bergwerks-Verein,				
KR <sup>I</sup> . . . . .	36,5	von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr,				
SCH <sup>I</sup> . . . . .	33,0	von F. Schichau, Elbing,				
KR <sup>II</sup> . . . . .	37,0	von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.				

Außerdem wurden vier alte Bleche von dem Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerk, und zwar zwei Feuer- und zwei Mantelbleche, welche seit 1901 bezw. 1896 in Betrieb waren, untersucht. Die Bleche tragen die Bezeichnung A, B, C, D. Die Analyse der Bleche ergab:

Bezeichnung der Bleche	Neue Bleche											Alte Bleche		
	Feuerbleche						Mantelbleche					Feuerbleche		Mantelbleche
	E	V	B	BB	W	T	VO	VU <sup>I</sup>	KR <sup>I</sup>	SCH <sup>I</sup>	KR <sup>II</sup>	A	B	C+D
Ges.-Kohlenstoff	0,150	0,145	0,096	0,105	0,139	0,065	0,182	0,253	0,283	0,211	0,279	0,0437	0,075	0,066
Graphitkohlenst.	—	—	0,016	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mangan mit Spur	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nickel . . . . .	0,575	0,562	0,680	0,567	0,366	0,288	0,798	0,763	1,200	0,764	1,224	0,394	0,365	0,511
Kupfer . . . . .	0,098	0,069	0,151	0,0116	0,177	0,014	0,178	0,189	0,083	0,091	0,080	0,103	0,105	0,294
Silizium . . . . .	0,013	0,0374	0,0145	0,0112	0,0178	0,0168	0,014	0,0159	0,0935	0,151	0,112	0,0243	0,0102	0,0094
Schwefel . . . . .	0,044	0,020	0,050	0,050	0,033	0,052	0,056	0,064	0,040	0,040	0,042	0,055	0,0363	0,064
Phosphor . . . . .	0,001	0,001	0,074	0,026	0,023	0,012	0,012	0,017	0,033	0,016	0,033	0,019	0,0193	0,060
Arsen . . . . .	0,071	0,070	0,060	0,030	0,071	0,043	0,053	0,088	0,041	0,083	0,075	0,086	0,084	0,071
Antimon usw. . . . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren

Von den Resultaten der Zerreißproben geben wir nur die Durchschnittszahlen:\*

Die Zerreißproben ergaben bei 20° C.

Bezeichnung der Bleche	Feuerbleche						Mantelbleche					Feuerbleche		Mantelbleche	
	E	V	B	BB	W	T	VO	VU <sup>I</sup>	KR <sup>I</sup>	SCH <sup>I</sup>	KR <sup>II</sup>	A	B	C	D
Streckgrenze kg/qcm	2649	2802	2695	2335	3007	2845	3530	2559	4021	2756	4424	2128	—	2641	2621
Zugfestigkeit	3561	3180	3810	3133	3710	3394	3934	4232	5392	4445	5745	3420	3431	3829	3940
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	28,4	34,7	28,7	37,7	29,3	28,6	29,2	24,5	22,8	26,8	21,4	29,4	23,2	25,0	26,0
Querschnittsverminderung . . . „	69,3	76,3	68,0	75,0	68,8	73,4	66,2	65,1	63,7	66,6	45,2	64,8	66,3	65,0	66,3

Die Zerreißproben ergaben bei 200° C.:

Streckgrenze kg/qcm	2391	2218	2532	2097	2889	2418	2912	2328	3383	2525	3151	—	—	—	2566
Zugfestigkeit	5140	4419	4975	3985	4973	5365	5018	5100	5973	5515	5946	4162	4225	4443	4638
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	18,9	14,8	16,9	18,2	17,6	26,4	15,6	14,8	12,0	14,9	9,7	17,8	15,6	13,6	15,0
Querschnittsverminderung . . v. H.	55,1	61,4	55,1	64,1	47,3	52,7	55,3	50,2	51,9	51,9	34,7	55,0	54,4	57,5	52,5

Die Zerreißproben ergaben bei 300° C.:

Streckgrenze kg/qcm	1373	—	—	—	—	—	1878	2141	3006	2304	2874	—	—	—	—
Zugfestigkeit	4352	3995	4803	3801	4409	4317	4566	4923	6355	5261	6551	4065	4264	4575	4799
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	34,8	36,5	23,8	29,1	30,0	39,1	25,0	27,3	25,4	24,1	20,5	34,1	26,1	19,4	19,2
Querschnittsverminderung . . v. H.	63,7	70,9	56,0	66,7	52,1	68,2	53,2	56,7	56,3	56,7	40,0	50,0	62,5	55,0	51,7

Die Zerreißproben ergaben bei 400° C.:

Zugfestigkeit kg/qcm	3200	2763	3820	2922	3201	2624	3568	3888	5050	4274	5206	2938	2900	3635	3889
Bruchdehnung auf 100 mm . . . v. H.	38,2	43,7	34,5	33,2	36,8	49,7	32,5	29,8	18,8	28,6	18,7	41,5	37,3	23,2	30,5
Querschnittsverminderung . . v. H.	64,6	77,9	66,7	75,9	65,8	81,7	69,6	66,5	64,9	66,3	50,3	67,5	70,0	58,8	48,8

\* Wegen der einzelnen Resultate siehe Quelle.



Die einzelnen Proben sind dann durch zahlreiche Schaubilder erläutert, welche den Verlauf der Dehnungslinie darstellen. Als Beispiel geben wir je eine Schaulinie bei 20, 200, 300, 400° C.

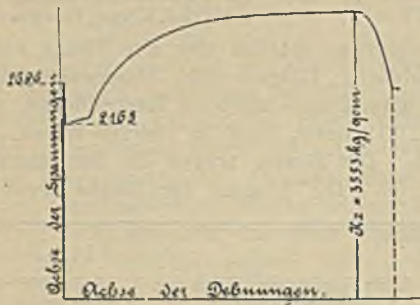


Abbildung 1.

Vergleicht man die Dehnungslinien Abbildung 1, 2, 3 und 4 miteinander, so erkennt man, daß der Vorgang des Streckens mit steigender Temperatur immer mehr an Ausdehnung verliert und bei 400° C. überhaupt nicht mehr vorhanden ist.

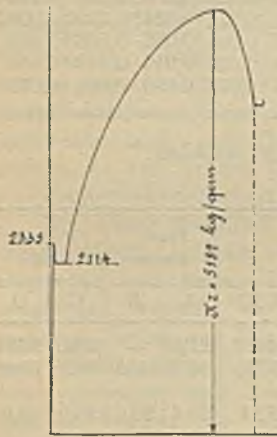


Abbildung 2.

Deutlich zeigt sich auch in dem Verlauf der Dehnungslinien sowie in der Größe der umschlossenen Fläche die Änderung der Festigkeitseigenschaften (Festigkeit, Bruchdehnung und Arbeitsvermögen).

Die Resultate der 11 neuen Bleche werden dann wie folgt zusammengefaßt:

Zusammenfassung.

In den Abbildungen 5, 6 und 7 sind die Linienzüge der Zugfestigkeiten, der Bruchdehnungen und der Querschnittsverminderungen für sämtliche 11 neue Bleche zusammen eingetragen. Abbildung 6 läßt — abgesehen v. a. — das besondere Verhalten des Feuerbleches T sowie der Mantelbleche KR<sup>I</sup> und KR<sup>II</sup> deutlich erkennen.

1. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten wachsen bis gegen 200 bzw. 300° C. hin:

	kg/qcm	kg/qcm	d. i. wle
E . . . von 3561 (20° C.) bis 5140 (200° C.)			1 : 1,44
V . . . " 3180 " " 4419 " "			1 : 1,39
B . . . " 3310 " " 4975 " "			1 : 1,31
BB . . . " 3133 " " 3985 " "			1 : 1,27
W . . . " 3710 " " 4973 " "			1 : 1,34
T . . . " 3394 " " 5365 " "			1 : 1,58
VO . . . " 3934 " " 5018 " "			1 : 1,28
VU <sup>I</sup> . . . " 4232 " " 5100 " "			1 : 1,21
KR <sup>I</sup> . . . " 5392 " " 6355 (300° C.)			1 : 1,18
SCH <sup>I</sup> . . . " 4445 " " 5515 (200° C.)			1 : 1,24
KR <sup>II</sup> . . . " 5745 " " 6551 (300° C.)			1 : 1,14

2. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten nehmen bei höherer Temperatur als 200 beziehungsweise 300° C. ab:

	kg/qcm	kg/qcm
E . . . von 5140 (200° C.) auf 3200 (400° C.)		
V . . . " 4419 " " 2763 " "		
B . . . " 4975 " " 3820 " "		
BB . . . " 3985 " " 2922 " "		
W . . . " 4973 " " 3201 " "		
T . . . " 5365 " " 2624 " "		
VO . . . " 5018 " " 3568 " "		
VU <sup>I</sup> . . . " 5100 " " 3888 " "		
KR <sup>I</sup> . . . " 6355 (300° C.) " 5050 " "		
SCH <sup>I</sup> . . . " 5515 (200° C.) " 4274 " "		
KR <sup>II</sup> . . . " 6551 (300° C.) " 5206 " "		

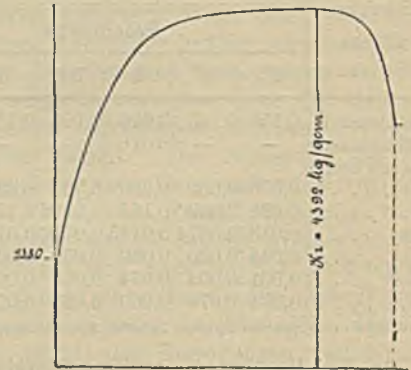


Abbildung 3.

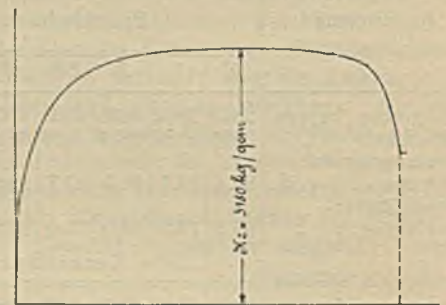


Abbildung 4.

3. Die Einzelwerte der Zugfestigkeiten bei den verschiedenen Temperaturen zeigen weniger erhebliche Abweichungen als man erwarten würde.

4. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen ab bis gegen 200° C. hin:

	d. i. auf
E . . . von 28,4 (20° C.) auf 18,9 v. H. (200° C.)	1/1,5
V . . . " 34,7 " " 14,8 " "	1/2,3
B . . . " 28,7 " " 16,9 " "	1/1,7
BB . . . " 37,7 " " 18,2 " "	1/2,1
W . . . " 29,3 " " 17,6 " "	1/1,7
T . . . " 28,6 " " 26,4 " "	1/1,1



				d. l. auf
				1
beim Mantelblech	VO . .	29,2	15,6	1,9
	VU <sup>I</sup> . .	24,5	14,8	1,7
	KR <sup>I</sup> . .	22,8	12,0	1,9
	SCH <sup>I</sup> . .	26,8	14,9	1,8
	KR <sup>II</sup> . .	21,4	9,7	2,2

5. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen über 200° C. wieder zu:

für Feuerblech		von 18,9 (200° C.) auf 38,2 v. H. (400° C.)	
E . . .	14,8	43,7	"
V . . .	16,9	34,5	"
B . . .	18,2	33,2	"
BB . . .	17,6	36,8	"
W . . .	26,4	49,7	"
T . . .	15,6	32,5	"

für Mantelblech		von 25,4 (300° C.) auf 18,8 v. H. (400° C.)	
VO . . .	14,8	29,8	"
VU <sup>I</sup> . .	12,0	25,4	(300° C.)
KR <sup>I</sup> . .	14,9	28,6	(400° C.)
SCH <sup>I</sup> . .	9,7	20,5	(300° C.)
KR <sup>II</sup> . .			

Die Mantelbleche KR<sup>I</sup> und KR<sup>II</sup> zeigen eine nochmalige Abnahme der Bruchdehnung bei 400° C.:

für KR<sup>I</sup> von 25,4 (300° C.) auf 18,8 v. H. (400° C.)  
 " KR<sup>II</sup> " 20,5 " " 18,7 " "

6. Die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen nehmen bis gegen 200 bzw. 300° C. ab, und zwar:

bei Feuerblech		von 69,3 (20° C.) auf 55,1 v. H. (200° C.)	
E . . .	76,3	61,4	"
V . . .	68,0	55,1	"
B . . .	75,0	64,1	"
BB . . .	68,8	47,3	"
W . . .	73,4	52,7	"
T . . .	66,2	53,2	(300° C.)

bei Mantelblech		von 65,1 (200° C.) auf 50,2 (200° C.)	
VO . . .	65,1	50,2	(200° C.)
VU <sup>I</sup> . .	63,7	51,9	"
KR <sup>I</sup> . .	66,6	51,9	"
SCH <sup>I</sup> . .	45,2	34,7	"
KR <sup>II</sup> . .			

7. Darüber hinaus nehmen die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen wieder zu:

für Feuerblech		von 55,1 (200° C.) bis 64,6 v. H. (400° C.)	
E . . .	61,4	77,9	"
V . . .	55,1	66,7	"
B . . .	64,1	75,9	"
BB . . .	47,3	65,8	"
W . . .	52,7	81,7	"
T . . .	53,2 (300° C.)	69,6	"

für Mantelblech		von 50,2 (200° C.) bis 66,5 v. H. (400° C.)	
VO . . .	51,9	64,9	"
VU <sup>I</sup> . .	51,9	66,3	"
KR <sup>I</sup> . .	34,7	50,3	"
SCH <sup>I</sup> . .			
KR <sup>II</sup> . .			

Die Resultate der 4 alten Bleche werden dann wie folgt zusammengestellt:

**Zusammenfassung.**

1. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten wachsen bis gegen 200 bzw. 300° C. hin:  
 beim Feuerblech

	kg/qcm	kg/qcm	d. l. wie
A . . .	3420 (20° C.)	4162 (200° C.)	1:1,22
B . . .	3431 " "	4264 (300° C.)	1:1,24

beim Mantelblech

	kg/qcm	kg/qcm	d. l. wie
C . . .	3829 (20° C.)	4575 (300° C.)	1:1,19
D . . .	3940 " "	4799 " "	1:1,22

2. Die durchschnittlichen Zugfestigkeiten nehmen bei höherer Temperatur als 200 bzw. 300° C. ab:

	kg/qcm	kg/qcm	
beim Feuerblech A	4162 (200° C.)	1650 (500° C.)	
" " B	4264 (300° C.)	1669 " "	
b. " Mantelblech C	4575 " "	2050 " "	
" " D	4799 " "	2233 " "	

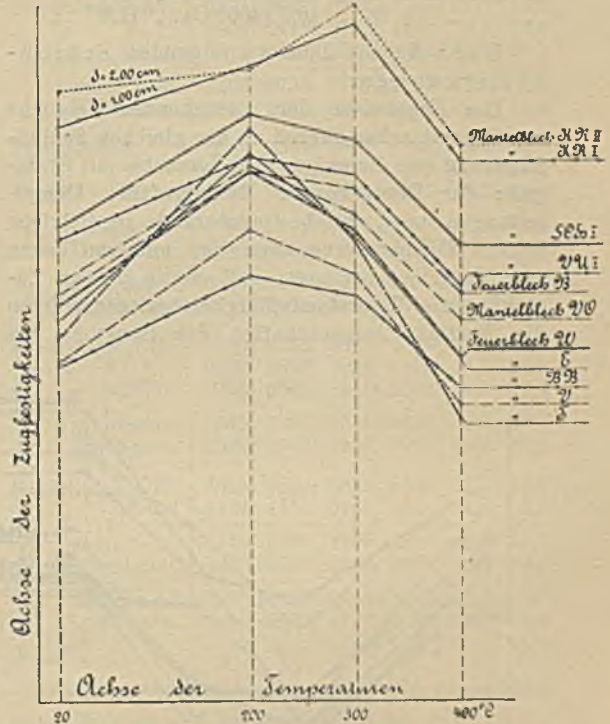


Abbildung 5.

3. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen ab bis gegen 200° C. hin:

		d. l. auf
für Feuerblech	A von 29,4 (20° C.) auf 16,4 v. H. (100° C.)	1,8
	B " 23,2 " " 15,6 " (200° C.)	1,5
beim Mantelblech	C " 25,0 " " 13,6 " "	1,9
	D " 26,0 " " 15,0 " "	1,7

4. Die durchschnittlichen Bruchdehnungen nehmen über 100 bzw. 200° C. wieder zu:

	v. H.	v. H.
für Feuerblech A	16,4 (100° C.)	60,4 (500° C.)
" " B	15,6 (200° C.)	56,2 " "
" Mantelblech C	13,6 " "	54,2 " "
" " D	15,0 " "	56,1 " "

5. Die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen nehmen bis gegen 200, bzw. 300, bzw. 400° C. ab und zwar:



	v. H.	v. H.
bei Feuerblech A	von 64,8 (20° C.)	auf 50,0 (300° C.)
" " B	" 66,8 " "	" 54,4 (200° C.)
" Mantelblech C	" 65,0 " "	" 55,0 (300° C.)
" " D	" 66,8 " "	" 48,8 (400° C.)

Der für D bei 400° C. gefundene Wert von 48,8 v. H. dürfte ein Ausnahmefall sein.

6. Darüber hinaus nehmen die durchschnittlichen Querschnittsverminderungen wieder zu:

	v. H.	v. H.
für Feuerblech A	von 50,0 (300° C.)	auf 75,0 (500° C.)
" " B	" 54,4 (200° C.)	" 75,0 "
" Mantelblech C	" 55,0 (300° C.)	" 75,0 "
" " D	" 48,8 (400° C.)	" 71,3 "

Bach kommt dann zu folgenden Schlußbemerkungen:

Die Ergebnisse der vorstehenden Versuche mit Kesselblechen führen zu der gleichen Schlußfolgerung wie diejenigen der Versuche mit Stahlguß: für Dampfkessel, Dampfgefäße, Dampfleitungen usw., welche Gegenstände im Betriebe höhere Temperaturen annehmen und von denen man natürlich verlangt, daß sie in diesem Zustande volle Widerstandsfähigkeit besitzen, müssen die Festigkeitseigenschaften der Baustoffe bei

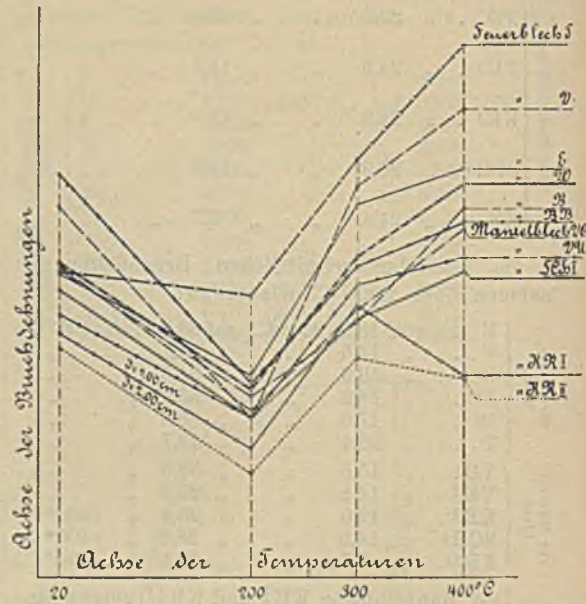


Abbildung 6.

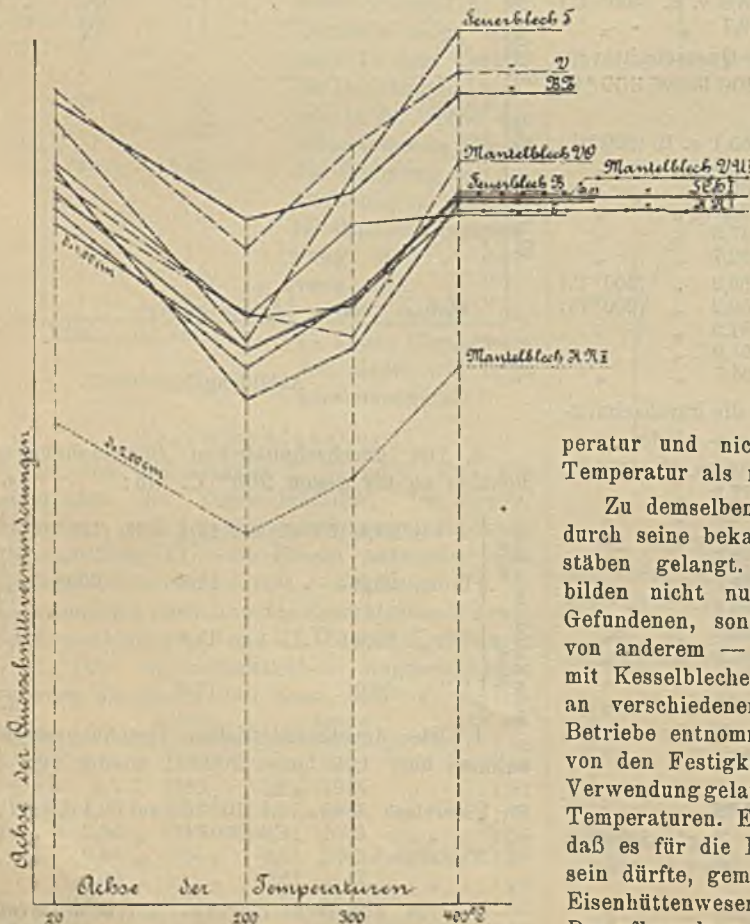


Abbildung 7.

diesen höheren Temperaturen beachtet werden. Das Material lediglich nach den Festigkeitseigenschaften bei gewöhnlicher Temperatur zu beurteilen, wie es jetzt geschieht, erscheint nicht richtig (vergl. insbesondere Abbildung 6, daselbst den Linienzug für das Feuerblech BB mit demjenigen für das Feuerblech T usw.). Jedenfalls muß, abgesehen von A, die Zähigkeit des Materials bei höherer Temperatur und nicht diejenige bei gewöhnlicher Temperatur als maßgebend angesehen werden.

Zu demselben Ergebnis ist auch Martens durch seine bekannten Versuche mit Flußeisenstäben gelangt. Die vorstehenden Versuche bilden nicht nur eine Bestätigung des früher Gefundenen, sondern sie geben — abgesehen von anderem — mit Rücksicht darauf, daß sie mit Kesselblechen durchgeführt wurden, welche an verschiedenen Stellen gewissermaßen dem Betriebe entnommen worden sind, auch ein Bild von den Festigkeitseigenschaften der heute zur Verwendung gelangenden Kesselbleche bei höheren Temperaturen. Ein Blick auf Abbild. 5, 6, 7 lehrt, daß es für die Dampfkesselfabriken an der Zeit sein dürfte, gemeinsam mit den Vertretern des Eisenhüttenwesens darauf einzuwirken, daß zu Dampfkesseln u. dergl. Bleche zur Verwendung gelangen, die bei höherer Temperatur nicht mehr



an Zähigkeit verlieren, als es der Stand der Eisenhüttentechnik bedingt.

\* \* \*

An diese Arbeit knüpft Eichhoff folgende Bemerkungen bezüglich der Sicherheit, welche bei Kesseln, die sich in Betrieb befinden, vorhanden sein dürfte:

Infolge der Bestrebungen, die Festigkeit der Bleche zu Konstruktionszwecken zu steigern, hatte ich vor einiger Zeit in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“\* eine Arbeit veröffentlicht, die den Beweis zu erbringen bezweckte, daß die durch die Steigerung der Festigkeit vermeintlich erhaltenen Vorteile nur in ganz geringem Umfange wirklich erzielt werden, weil die Fließgrenze der harten Materialien verhältnismäßig tiefer liegt als die der weichen.

Es wurde in dieser Arbeit nachgewiesen, daß eine Verminderung der Materialstärken auf Grund höherer Zerreißfestigkeit eine Verminderung der Betriebssicherheit bedeute.

Seit der Zeit ist wiederholt behauptet worden, daß besonders im Schiffskesselbau mit Blechen höherer Festigkeit gute Erfahrungen gemacht worden seien, und daß infolgedessen die von mir gezogenen Schlußfolgerungen nicht richtig seien. Demgegenüber muß ich betonen, daß die angeblich guten Erfahrungen mit harten Blechen, welche ich im übrigen bezüglich der feuerberührten Bleche noch bezweifle, gar nichts anderes beweisen können, als daß ein Kessel, der eine geringere Betriebssicherheit hat, deshalb noch lange nicht zu Anständen Veranlassung geben muß. Wird ein Kessel mit 4 1/2 facher Sicherheit berechnet, so ist nicht zu erwarten, daß, wenn diese Sicherheit aus irgendwelchen Gründen auf das 4fache oder 3 1/2 fache heruntergeht, nun gleich eine Betriebsschwierigkeit eintreten müsse, und es ist nicht berechtigt, aus dem Nichteintreten der Betriebsschwierigkeit zu schließen, daß keine Verminderung der Sicherheit eingetreten wäre.

Weiteres Licht ist in dieser Frage durch die vorstehend veröffentlichten, sehr dankenswerten Arbeiten des Hrn. Baudirektor Prof. Dr. v. Bach über das Verhalten von Kesselblechen bei Zerreißproben in höherer und hoher Temperatur verbreitet worden.

Da die Ergebnisse dieser Untersuchungen veröffentlicht worden sind, ohne daß Schlußfolgerungen daraus gezogen worden wären, so halte ich mich für verpflichtet, auf einige Folgerungen, die von allgemeinem Interesse sein dürften, hinzuweisen.

Um gleichartige Unterlagen zu erhalten, habe ich die von Hrn. Prof. v. Bach erzielten Ergebnisse, soweit sie sich auf 20° und 200° be-

ziehen, zusammengestellt. (Ergebnisse, welche teilweise bei 200° und teilweise bei 300° erzielt wurden, lassen sich nicht vergleichen.) Sodann habe ich diese Ergebnisse in vier Gruppen geteilt und die Durchschnittszahlen jeder Gruppe berechnet. Die nachstehende Zahlentafel ergibt alles übrige:

	Streckgrenze in kg/qcm		Festigkeit in kg/qcm		Dehnung in v. H.	
	20°	200°	20°	200°	20°	200°
Feuerblech BB. . .	2335	2097	3133	3985	37,7	18,2
„ V. . .	2802	2218	3180	4419	34,7	14,8
„ T. . .	2845	2418	3394	5365	28,6	26,4
I { zusammen . . .	7982	6733	9707	13769	101,0	59,4
{ Durchschn. . .	2661	2244	3236	4589	33,7	19,8
Feuerblech E. . .	2649	2391	3561	5140	28,4	18,9
„ W. . .	3007	2889	3710	4973	29,3	17,6
„ B. . .	2695	2532	3810	4975	28,7	16,9
II { zusammen . . .	8351	7812	11081	15088	86,4	53,4
{ Durchschn. . .	2784	2604	3694	5029	28,8	17,8
A { Sa. I und II	16333	14545	20788	28857	187,4	112,8
{ Durchschn. . .	2722	2424	3466	4809	31,2	18,8
Mantelblech VO. . .	3530	2912	3934	5018	29,2	15,6
„ VU. . .	2559	2328	4232	5100	24,5	14,8
„ SCH. . .	2756	2525	4445	5515	26,8	14,9
III { zusammen . . .	8845	7765	12611	15633	80,5	45,3
{ Durchschn. . .	2948	2588	4204	5211	26,8	15,1
Mantelblech KR. I	4021	3383	5392	5973	22,8	12,0
„ KR. II	4424	3151	5745	5946	21,4	9,7
IV { zusammen . . .	8445	6534	11187	11919	44,2	21,7
{ Durchschn. . .	4223	3267	5569	5959	22,1	10,8
B { Sa. III u. IV	17290	14299	23748	27552	124,7	67,0
{ Durchschn. . .	3458	2860	4749	5510	24,9	13,4
Bezeichnung . . .	a	b	c	d	e	f

Werden die einzelnen Reihen wie vorstehend mit a, b, c, d, e, f bezeichnet, so ist

$\frac{a-b}{a}$  die Abnahme der Streckgrenze in v. H. bei 200°, verglichen mit 20°,

$\frac{d-c}{c}$  die Zunahme der Festigkeit unter gleichen Verhältnissen,

$\frac{e-f}{e}$  die Abnahme der Dehnung unter gleichen Verhältnissen.

Diese Formeln ergeben für die einzelnen Gruppen:

Gruppe	I	II	A	III	IV	B
Abnahme der Streckgrenze . . . v. H.	15,67	6,46	10,94	12,21	22,63	17,29
Zunahme der Festigkeit . . . v. H.	41,81	36,11	38,74	23,95	7,00	16,02
Abnahme der Dehnung . . . v. H.	40,93	38,18	39,74	43,65	51,13	46,18

Es folgt daraus, daß das harte Material mehr an Streckgrenzenfestigkeit verliert als das

\* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 489.



weiche, daß es weniger an Bruchfestigkeit gewinnt und mehr an Dehnung verliert als das weiche.

Es ergibt sich aber auch in vorzüglicher Übereinstimmung mit den Erfahrungen der Praxis, daß das ganz weiche Material der Gruppe I mit unter 34 kg/qmm Festigkeit nicht so gut ist wie dasjenige der Gruppe II, was auch in metallurgischen Verhältnissen begründet ist.

Wird diese Gruppe sowie die Zusammenstellungsgruppen A und B fortgelassen, so ergibt sich für Material von 34 bis 55 kg/qmm Festigkeit bei 200°:

Gruppe	II	III	IV
Abnahme der Streckgrenze v. H.	6,46	12,21	22,68
Zunahme der Festigkeit . „	36,11	23,95	7,00
Abnahme der Dehnung . „	38,18	43,65	51,13

Das bedeutet eine sehr große Überlegenheit des weichen Materials.

Es müßte nun festgelegt werden, um wieviel durch diese Erscheinung die Sicherheit eines Kessels aus härterem Material vermindert wird.

Wird der Einfachheit halber als eben noch zulässig angenommen, ein Kessel sei mit 4facher Sicherheit berechnet, so ergibt

- $\frac{b}{4}$  die Beanspruchung der Bleche bei 200° an der Streckgrenze und
- $\frac{d}{4}$  die Beanspruchung an der Bruchgrenze.

Für die einzelnen Gruppen folgt dann:

Gruppe	I	II	A	III	IV	B
$\frac{b}{4}$ kg/qmm	5,61	6,51	6,06	6,47	8,17	7,15
$\frac{d}{4}$ „	11,47	12,57	12,02	13,03	14,89	13,77

Nun ist aber die Bruchfestigkeit der härteren Gruppen bei 20° im Vergleich mit der weichsten Gruppe um

Gruppe	II	A	III	IV	B
abzüglich . . .	3694 3236	3466 3236	4204 3236	5569 3236	4749 kg/qcm 3236 „
	458	230	968	2333	1513 kg/qcm

gleich . . . 14,15 | 7,10 | 29,91 | 72,09 | 46,75 v. H.  
höher als die der weichsten Gruppe.

Wird nun ein gleicher prozentualer Zuschlag zu der Beanspruchung von 5,61 kg/qmm an der Streckgrenze für das weichste Blech der Gruppe I hinzugerechnet, so ergibt sich für die Fließgrenze:

$\frac{5,61 \cdot 114,15}{100} = 6,40$	v. H.	v. H.	$\frac{4 \times 6,51}{6,40} = 4,07$	fache Sicherheit
$\frac{5,61 \cdot 107,10}{100} = 6,01$	„	6,06	$\frac{4 \times 6,06}{6,01} = 4,02$	
$\frac{5,61 \cdot 129,90}{100} = 7,29$	„	6,47	$\frac{4 \times 6,47}{7,29} = 3,55$	
$\frac{5,61 \cdot 172,09}{100} = 9,67$	„	8,17	$\frac{4 \times 8,17}{9,67} = 3,38$	
$\frac{5,61 \cdot 146,75}{100} = 8,24$	„	7,15	$\frac{4 \times 7,15}{8,24} = 3,47$	
statt der 4fachen, welche zugrunde gelegt wurde.				

Für die Bruchfestigkeit ergeben sich bei gleicher Rechnung folgende Zahlen:

$\frac{11,47 \cdot 114,15}{100} = 13,09$	v. H.	v. H.	$\frac{4 \times 12,57}{13,09} = 3,85$	fache Sicherheit
$\frac{11,47 \cdot 107,10}{100} = 12,29$	„	12,02	$\frac{4 \times 12,02}{12,29} = 3,91$	
$\frac{11,47 \cdot 129,91}{100} = 14,91$	„	13,03	$\frac{4 \times 13,03}{14,91} = 3,50$	
$\frac{11,47 \cdot 172,09}{100} = 19,76$	„	14,89	$\frac{4 \times 14,89}{19,76} = 3,02$	
$\frac{11,47 \cdot 146,75}{100} = 16,85$	„	13,77	$\frac{4 \times 13,77}{16,85} = 3,27$	
Werden die Gruppen A und B ausgeschaltet, so folgt				

für welches mittleres hartes Material für die Streckgrenze 4,07 3,55 3,38 fache für die Bruchgrenze 3,85 3,50 3,02 „  
Sicherheit, statt der verlangten 4fachen Sicherheit.

Ich spreche daher die Hoffnung aus, daß angesichts dieser Zahlen kein Konstrukteur noch harte Bleche verwenden wird, sobald sie im Betrieb einer Temperatur von 200° ausgesetzt sind.

## Einiges über das Zementieren.\*

Von Dipl.-Ingenieur O. Bauer.

Man hat bereits verschiedentlich der Zementation für Tiegelstahlbereitung, der verhältnismäßig hohen Betriebskosten wegen, das Todes-

\* Nach Léon Guillet: „La Cémentation des Aciers au Carbone et des Aciers spéciaux“. Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils, 1904, Februarheft S. 176 bis 207.

urteil gesprochen, immer noch aber hat sich dieses alte Verfahren der großen Reinheit seiner Erzeugnisse wegen als lebensfähig erwiesen. Die dem eigentlichen Zementieren ähnliche „Oberflächenhärtung“, wie sie in Maschinenfabriken und in der Kleinindustrie vielfach angewendet wird, um einem aus weichem Material angefertigten



Gegenstand eine der mechanischen Abnutzung besser widerstehende Oberfläche zu verleihen, wird wohl kaum jemals aus dem hüttenmännischen Betrieb verschwinden, da ein ausreichender Ersatz für dieses Verfahren nur schwer gefunden werden dürfte.

Wissenschaftliche Untersuchungen über den interessanten Vorgang der Kohlenstoffwanderung im festen Eisen sind bisher noch wenig angestellt; es fehlte, da die chemische Analyse nicht ausreichte, an einem geeigneten Untersuchungsverfahren. Hier, wie schon auf so vielen anderen Gebieten der Materialprüfung, leistet die Metallographie gute Dienste und auch Guillet bedient sich in einer unten erwähnten Arbeit der Hilfsmittel dieser jungen Wissenschaft, um das von außen nach innen erfolgende Anwachsen des Kohlenstoffgehalts mit großer Schärfe zu verfolgen.

Die neuen Anschauungen über Eisenkohlenstofflegierungen dürfen im wesentlichen als bekannt vorausgesetzt werden. Ein langsam erkaltetes, kohlenstoffarmes Eisen enthält nur Ferrit neben geringen Spuren von Perlit. Je mehr der Kohlenstoffgehalt wächst, desto größer wird die Menge des Perlits auf Kosten des Ferrits, bis bei einem Gehalt von etwa 0,9 % Kohlenstoff nur noch Perlit vorhanden ist; wird der Kohlenstoffgehalt noch weiter gesteigert, so tritt Zementit neben Perlit auf. Bei Gehalten bis zu 0,5 % Kohlenstoff läßt sich der Kohlenstoffgehalt durch planimetrische Messung oder Schätzung des Perlits mit großer Genauigkeit ermitteln, bei höheren Gehalten wird die Schätzung unsicher. Nach älteren Arbeiten Osmonds kann Eisen nur Kohlenstoff lösen oder aufnehmen, wenn es sich im allotropischen Zustand  $\gamma$ , von Heyn\* „Fester Aggregatzustand I“ genannt, befindet. Damit ist für Kohlenstoffisen eine untere Grenze für die Temperatur des Zementierens gegeben, dieselbe liegt zwischen 900 und 700° C., je nach dem Kohlenstoffgehalt; auch die Versuche Guillets bestätigen diese Angabe. Die Zementierungsdauer bei diesen betrug im Höchsthalle acht Stunden; es konnte also in allen Fällen nur eine „Oberflächenhärtung“ erreicht werden. Die Dicke der zementierten Schicht mißt Guillet mikrometrisch in  $\frac{1}{10}$  mm. Die Versuchsstäbe hatten einen Durchmesser von 20 mm, sie waren in Kästen von 80 mm Durchmesser derart verpackt, daß sich zwischen Versuchsstab und Kastenwandung eine 30 mm dicke Schicht des zur Verwendung gelangenden Zementierpulvers befand. Untersucht wurde der Einfluß von folgenden vier Faktoren auf das Endergebnis: 1. der Art des verwendeten Ausgangsmaterials, 2. der Temperatur, 3. der Zeit, 4. der Art des angewandten Zementierpulvers.

Tabelle I zeigt, daß unter sonst gleichen Versuchsbedingungen ein von 0,05 bis 0,5 % steigender anfänglicher Kohlenstoffgehalt auf die Geschwindigkeit des Eindringens von Kohlenstoff ohne jeden Einfluß ist. Eine Analyse der zementierten Schicht wurde nicht gemacht. Die Temperatur war 1000° C., die Versuchsdauer betrug acht Stunden. a und b sind zwei verschiedene Zementierpulver.

Tabelle I.

Nummer des Versuchs	Anfänglicher Kohlenstoffgehalt % C.	Dicke der zementierten Schicht in $\frac{1}{10}$ mm	
		a	b
1	0,055	35,5	32,5
2	0,066	35	32,5
3	0,085	35	32,5
4	0,180	35	32,5
5	0,400	35	32,5
6	0,510	35,5	32,5

Nur die beiden verschiedenen Zementierpulver a und b haben das Resultat beeinflußt.

Der Einfluß der Zeit kommt in Tabelle II zum Ausdruck.

Tabelle II.

Zeit in Stunden	Dicke der zementierten Schicht in $\frac{1}{10}$ mm	Zeit in Stunden	Dicke der zementierten Schicht in $\frac{1}{10}$ mm
$\frac{1}{4}$	0	4	13
$\frac{1}{2}$	0,5	6	20
1	8	8	30
2	10		

Die Temperatur war wieder 1000° C. Mit der Länge der Zeit wächst die Dicke der Schicht, ein gesetzmäßiger Verlauf läßt sich aber nicht erkennen, was auch nicht zu erwarten war, da die zementierte Schicht keinen gleichmäßig hohen Kohlenstoffgehalt zu haben braucht.

Von großem Einfluß ist die Temperatur auf die Geschwindigkeit des Prozesses, wie Tabelle III zeigt, wobei unter „Geschwindigkeit“ die Dicke der Schicht, die in einer bestimmten Zeit erreicht wird, verstanden ist.

Tabelle III.

Temperatur Grad	Dicke der zementierten Schicht nach 8 Stunden in $\frac{1}{10}$ mm	Temperatur Grad	Dicke der zementierten Schicht nach 8 Stunden in $\frac{1}{10}$ mm
700	0	950	28
800	5	975	32
850	10	1000	42
900	16	1025	48
925	20	1050	52

Die Versuchsdauer betrug acht Stunden. Bei 700° war die Kohlenstoffaufnahme gleich 0, erst bei 800° begann die Wanderung.

Sehr bemerkenswert ist der große Einfluß verhältnismäßig geringer Temperaturschwankungen. Schon eine Steigerung um 75° C. verdoppelt

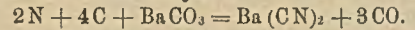
\* Vergl. „Metallographie im Dienste der Hüttenkunde“. Graz & Gerlach, Freiberg i. S.



die Geschwindigkeit des Prozesses. Leider hat der Verfasser auch hier den Kohlenstoffgehalt weder analytisch noch schätzungsweise bestimmt; es würde von großem Interesse gewesen sein, festzustellen, ob die Geschwindigkeit des Prozesses von Einfluß auf den Gehalt an Kohlenstoff in der zementierten Schicht ist. Jedenfalls zeigt diese Versuchsreihe, daß es für die Praxis von größter Wichtigkeit ist, genau die Temperatur des Ofens, in dem zementiert wird, messen und regulieren zu können, um gleichmäßige Resultate zu erzielen.

Als Zementierpulver dient in der Praxis gesiebte Holzkohle. Es ist allgemein bekannt, daß die zementierende Kraft des Kohlenpulvers mit dem Gebrauch abnimmt. Als Ursache dieser Erscheinung wird angenommen, daß dieselbe in der durch Glühen herbeigeführten Verdichtung der Holzkohle zu suchen sei,\* wobei stillschweigend vorausgesetzt wird, daß der Kohlenstoff als solcher im festen Zustand in das Eisen eindringt. Diese Theorie stützt sich vor allem auf ältere Versuche von Mannesmann,\*\* welcher Eisenstangen, die zur einen Hälfte in Kohle, zur andern in gesiebte Schamottestücke luftdicht verpackt waren, glühte und nur in dem von Kohle umgebenen Teil der Stäbe eine Kohlenstoffaufnahme feststellen konnte. Guillet kommt im Laufe seiner Untersuchungen zu wesentlich anderen Ergebnissen. Die von ihm angewandten Zementierungsmittel waren: 1. chemisch reiner Kohlenstoff, wie z. B. Zuckerkohle, mit Säuren gewaschene Tierkohle usw.; 2. gewöhnliches Holzkohlenpulver mit allen in demselben enthaltenen Verunreinigungen; 3. Salze und Salzgemische, die die Bildung von Cyaniden befördern; 4. Gemenge von Kohle mit Karbonaten von Alkalien und Erden. Er fand, daß chemisch reiner Kohlenstoff bei Abwesenheit von Sauerstoff in keiner Weise zementierend wirkte, wie lange auch die Versuche fortgesetzt wurden; war aber Sauerstoff zugegen, so war eine geringe Einwirkung bemerkbar. Dieselbe mußte demnach auf der Zersetzung von Kohlenoxyd beruhen nach der Gleichung  $2CO = C + CO_2$ . Die sich hierbei bildende Kohlensäure vermag in hoher Temperatur wiederum als kräftiges Oxydationsmittel zu dienen und wirkt sodann der Kohlhung des Eisens entgegen. Aus diesem Grunde verläuft eine Zementierung mit Kohle und Sauerstoff nur langsam und unvollkommen. Daß Cyanide in hoher Temperatur kohlend auf Eisen einwirken, ist schon lange bekannt und auch die Versuche Guillets bestätigen diese alte Erfahrung. Ebenso wirken Gemenge von Kohlenpulver mit Baryum- oder

Kaliumkarbonat. Beim Glühen von Kohle und Baryumkarbonat entsteht unter Mitwirkung des in den Zementierungskästen enthaltenen Luftstickstoffs Cyanbaryum unter gleichzeitigem Freiwerden von Kohlenoxyd.



Durch Zersetzung des Cyanbaryums wird die Kohlhung des Eisens bewirkt, dieselbe kann noch durch den anwesenden Gehalt an Kohlenoxyd verstärkt werden. Ebenso wirkt Kaliumkarbonat. Endlich sei hier noch die Zementierung erwähnt, die auf Zersetzung von Kohlenwasserstoffen in Gasform beruht, z. B. Äthylengehalt des Leuchtgases. Versuche in dieser Richtung sind von Guillet nicht angestellt worden. Natürliche Holzkohle enthält stets als Verunreinigung Kaliumkarbonat und nur diesem Gehalt an Kaliumkarbonat, in Verbindung mit dem mechanisch beigemengten Luftstickstoff in den Kästen schreibt Guillet die zementierende Kraft des Holzkohlenpulvers zu.

Um nachzuweisen, daß weder Kohle mit Kaliumkarbonat noch auch Kohle mit Stickstoff allein zementierend wirken können, stellte Guillet folgende Versuche an: In dem einen Fall (Versuch 1) wurde gewöhnliche Holzkohle mit einer reichlichen Menge Kaliumkarbonat vermischt und mit diesem Gemisch in gewohnter Weise zementiert; in dem andern Falle (Versuch 2) wurde gewöhnliche Holzkohle ohne Kaliumkarbonatzusatz benutzt, das Zementieren geschah aber in einer Stickstoffatmosphäre. In beiden Fällen konnte anfangs eine kräftige Wirkung beobachtet werden, dieselbe war bei Versuch 1 bedeutend kräftiger als bei Versuch 2, erlahmte aber in beiden Fällen bei genügend langer Versuchsdauer vollkommen. Bei Versuch 1 konnte augenscheinlich der in dem Zementierungskasten enthaltene Stickstoff durch den reichlichen Zusatz von Pottasche vollständig verbraucht werden. War dieser Fall eingetreten, so hörte die Wirkung auf. Bei Versuch 2 fand, trotz reichlichen Überschusses an Stickstoff, nur so lange eine Wirkung statt, als noch Kaliumkarbonat vorhanden war; war letzteres verbraucht, so mußte auch hier die Wirkung aufhören. Endlich wurde noch ein dritter Versuch mit gewöhnlicher Holzkohle in einer Ammoniakatmosphäre angestellt und hier konnte bei beliebig langer Versuchsdauer eine stetige Wirkung nachgewiesen werden; es war hier stets Gelegenheit gegeben, Cyanammonium zu bilden, welches sich wieder zersetzte und dadurch kohlend auf das Eisen wirkte.

Diese Versuche bestätigen nach Guillet seine früher erwähnte Beobachtung, daß Kohlenstoff im festen Zustand nicht von Eisen aufgenommen werden kann; er bedarf eines Vermittlers, aus welchem er im „statu nascendi“ frei wird, um in festes Eisen übergehen zu können. Bereits „verbraucht“ Holzkohlenpulver mußte sich

\* Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1900 Seite 1023.

\*\* Studien über den Zementstahlprozeß. „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes“ 1879 Seite 31.



demnach durch einen geringen Zusatz von Kaliumkarbonat und kräftige Anflöckerung wieder regenerieren lassen; ob Versuche in der Praxis in diesem Sinne bereits angestellt wurden, ist dem Verfasser dieser Arbeit nicht bekannt.

Über die verschiedene Wirkung der von Guillet angewandten Zementierungsmittel geben noch die Versuchsreihen IV und V Aufschluß.

Tabelle IV.

Temperatur	1	2	3	4
	60 % Kohlenpulv. + 40 % BaCO <sub>3</sub>	2 Teile Ferrocyan-kallium + 1 Teil Kallumbichromat	Ferrocyan-kallium	Holzkohlen (fein)
700	0	0	0	0
800	5	8,5	5	5
900	22,5	17,5	20	12,5
1000	35	32,5	32,5	25
1100	45	45	50	35

Die Versuchsdauer betrug 8 Stunden; die Zahlen in den Reihen 1 bis 4 bezeichnen die Dicke der zementierten Schicht in  $\frac{1}{10}$  mm.

Tabelle V.

Zeit in Stunden	1	2	3	4		5	6
	60 Teile Kohle + 40 Teile Bariumkarbonat	Ferrocyan-kallium + Kallumbichromat	Tierkohle nicht gewaschen	Holzkohlenproben			Kohle mit Kalliumkarbonat
				fein	grob		
1	8	8,5	9	7,5	7		15
2	10	9,5	15	13,5	11		20
4	12	12,5	22,5	16	15		24
6	20	19	27	18,5	17,5		28
8	30	32,5	32,5	25	23,5		35

Auch hier bedeuten die in den Reihen 1 bis 6 stehenden Zahlen die Dicke der zementierten Schicht in  $\frac{1}{10}$  mm. Die Temperatur betrug 1000° C. Das beste Resultat gab Kohlenpulver mit einem geringen Zusatz von Kaliumkarbonat (Nr. 6), ähnliche Werte ergab „un-gewaschene“ Tierkohle.

Die übrigen Zementierungsmittel geben in den ersten 4 Stunden ziemlich übereinstimmende Werte; je länger der Versuch fortgesetzt wird, desto mehr tritt die zementierende Kraft des gewöhnlichen Holzkohlenpulvers hinter den anderen Zementierungsmitteln zurück.

Über den Gehalt an Kohlenstoff in der zementierten Schicht bei Anwendung verschiedener Zementierungsmittel geben die Versuche aus Tabelle VI Aufschluß. Es wurde ein Eisen mit 0,05 % Kohlenstoff benutzt, die Versuchsdauer betrug 8 Stunden, die Temperatur war 1000° C. Von der Oberfläche der zementierten Stäbe wurden Späne in zwei Schichten 1 und 2, jede  $\frac{1}{4}$  mm dick, entnommen und der Kohlenstoff in ihnen analytisch bestimmt.

Tabelle VI.

Zementierungsmittel	Kohlenstoffgehalt in % in der	
	1. Schicht	2. Schicht
80 C + 20 BaCO <sub>3</sub> . . . . .	1,14	0,75
60 C + 40 BaCO <sub>3</sub> . . . . .	1,32	1,19
40 C + 60 BaCO <sub>3</sub> . . . . .	0,94	0,77
K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> + . . . . .	0,98	0,81
2 Teile K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> + 1 Teil K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1,06	0,82

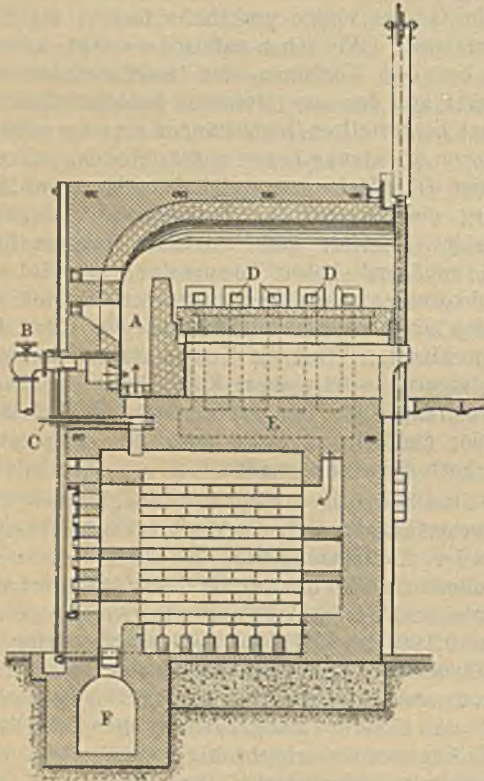
Ein Gemisch von 60 Kohle mit 40 Baryumkarbonat ergab in beiden Proben den höchsten Gehalt an Kohlenstoff. Aus diesen Versuchen zieht Guillet einige praktische Regeln für das Verfahren. Wie schon anfangs erwähnt, kommt es bei dem Verfahren der Oberflächenhärtung darauf an, den aus weichem kohlenstoffarmem Eisen hergestellten Gegenständen eine der mechanischen Abnutzung besser widerstehende, politurfähige Oberfläche zu verleihen, ohne daß der Kern eine wesentliche Einbuße an Zähigkeit erleidet. Erhitzt man ein Eisen längere Zeit bei genügend hoher Temperatur, so wird es grobkörnig und die Festigkeitseigenschaften erleiden eine wesentliche Einbuße, das Eisen ist „überhitzt“. Wird die Temperatur noch mehr gesteigert, so tritt sogar Entkohlung ein (Tempern), das Eisen ist „verbrannt“. Es darf also weder die Zeit zu lange noch die Temperatur zu hoch bemessen werden.

Dem Zementieren folgt stets ein „Härten“ der Gegenstände, das heißt ein Abschrecken im Wasser. Ist der Kohlenstoffgehalt des Kerns zu hoch, so nimmt auch der letztere durch die Abschreckung Härte und Sprödigkeit an. Ein Anfangsgehalt von 0,100 bis 0,15 % Kohlenstoff dürfte in den meisten Fällen am günstigsten sein. Der Mangangehalt sollte nicht über 0,35 % betragen, da ein höherer Mangangehalt die Zähigkeit, allerdings unter gleichzeitiger Steigerung der Festigkeit, vermindert. Der Kohlenstoff der zementierten Schicht darf ebenfalls nicht zu hoch sein. Guillet empfiehlt einen Gehalt von etwa 0,85 bis 0,9 % Kohlenstoff, derselbe entspricht dem eutektischen Gemenge zwischen Ferrit und Zementit, dem Perlit. Nach dem Abschrecken ist die Härte eines Stahls mit diesem Gehalt sehr bedeutend, seine Sprödigkeit aber ist nach Guillet nicht so groß wie bei kohlenstoffreicheren Stahlsorten, die bei langsamer Abkühlung bereits Zementit ausscheiden würden. Die Dicke der zementierten Schicht braucht nicht mehr als 0,5 bis 1 mm zu betragen. Als Zementierungsmittel empfiehlt Guillet ein Gemenge von 60 Teilen Kohle mit 40 Teilen Baryumkarbonat, welches bei achtstündiger Betriebsdauer bei 800 bis 850° C. ein Resultat gibt, welches am besten diesen hier aufgestellten Anforderungen entspricht. Die zu zementierenden Stücke sollen



in der Art verpackt werden, daß zwischen Kastenwandung und Eisen eine Schicht von 5 cm Zementierpulver bleibt. Nach dem Zementieren werden die Stücke langsam abgekühlt, darauf möglichst rasch wieder auf  $800^{\circ}$  C. erwärmt und abgeschreckt.

Auf den Werken von Dion-Bouton ist von Fichet & Heurtiy eine Zementierungsanlage gebaut, die sich gut bewährt haben soll (vergleiche die Abbildung). Dieselbe stellt eine Batterie von sechs Öfen dar, die sowohl gleichzeitig, wie auch jeder für sich betrieben werden können. Die Anlage wird mit Gas geheizt, die Verbrennungsluft wird



in Wärmespeichern, die sich unter der Ofensohle befinden, vorgewärmt. Der hochehitze, senkrecht aufsteigende Luftstrom trifft in einem breiten Kanal *A* hinter der Ofenbühne mit dem wagrecht einfallenden Gasstrom *B* zusammen, hierdurch wird eine möglichst vollständige Mischung und Verbrennung gewährleistet. Durch Vermehrung oder Verringerung der Luftzufuhr, die durch den Schieber *C* geregelt wird, kann sowohl eine oxydierende wie reduzierende Flamme erzeugt werden. Die Verbrennungsprodukte entweichen durch die über die ganze Ofenlänge verteilten Abfallventile *D*, sammeln sich in einem Gewölbe *E* unter der Ofensohle und entweichen schließlich, wagrecht durch den Wärmespeicher streichend, durch den Abzugskanal *F* zur Esse. Die Ofenbühne ist auswechselbar. Ein Gestell

auf Rädern wird unter dieselbe geschoben, dasselbe hebt die Bühne an und führt sie schnell zu den Bädern für das Härten, eine frisch beschickte Bühne ersetzt sofort die herausgenommene, ohne daß die geringste Verzögerung im Betrieb einzutreten braucht. Die Ofentüren, die wie üblich durch Gegengewichte ausbalanciert sind, laufen in einer Führung. Zur Beobachtung und Temperaturmessung sind Schaulöcher angebracht.

Auf die Wichtigkeit einer genauen Temperaturkontrolle bei dem Verfahren der Oberflächenhärtung wurde schon hingewiesen. Unbedingt an erster Stelle in bezug auf Genauigkeit und Bequemlichkeit der Temperaturmessung steht das altbewährte, bekannte Pyrometer von Le Chatelier. Die seit einiger Zeit in den Handel gebrachten optischen Pyrometer, die auf vergleichender Messung der von einem hocherhitzten Körper ausgehenden roten Strahlen mit einer Lichtquelle von bekannter Intensität basieren, erfordern bei Dauerversuchen einen steten Beobachter; ein selbsttätiges Registrieren der Temperatur ist ausgeschlossen. Ein von Fery erdachtes Pyrometer, welches eine Kombination des Le Chatelierschen mit dem optischen darstellt, sucht den oben erwähnten Mangel auf folgende Weise zu vermeiden: Das durch das Fernrohr visierte Bild des Feuers, dessen Temperatur gemessen werden soll, wird auf die Lötstelle eines Thermoelements geworfen, die Drähte des Thermoelements leiten den trotz der kaum meßbaren Erwärmung der Lötstelle entstehenden schwachen Strom zu einem sehr empfindlichen Galvanometer, welches die Temperaturen direkt abzulesen gestattet. Dieses Galvanometer kann in bekannter Weise selbstregistrierend eingerichtet werden. Ob diese Anordnung in der Tat eine wesentliche Verbesserung des bewährten Le Chatelierschen Pyrometers darstellt, erscheint zum mindesten fraglich. Bei der außerordentlichen Empfindlichkeit für Wärmestrahlen, die ein solches Instrument besitzen muß, dürften schon die Zimmertemperatur-Schwankungen oder das Öffnen und Wiederschließen einer Ofentür Veranlassung zu großen Fehlerquellen geben.

Zum Schluß bringt Guillet noch einige Daten über das Zementieren von Spezialstählen. Diese Arbeiten sind aber noch nicht abgeschlossen, auch bedürfen die hierbei gemachten metallographischen Befunde zum mindesten einer näheren Erläuterung. Es ist z. B. nicht recht verständlich, wie Guillet zu dem Resultat kommt, daß die zementierte Schicht eines langsam erkalteten Nickelstahls sich lediglich durch Kohlenstoffaufnahme in Martensit umwandeln kann, während der Kern des Versuchsstabes vor wie nach der Zementierung Perlit enthält; bei rascher Abkühlung wäre diese auffallende Beobachtung



erklärlich. Noch unverständlicher aber erscheint es, daß ein Manganstahl nach dem Zementieren in der äußersten zementierten Schicht Troostit enthält, welcher allmählich in Martensit und darauf in Perlit übergeht. Da Troostit nach neueren Untersuchungen lediglich als Übergangsstadium von Martensit zu Perlit aufzufassen ist, so könnte bei schnellerer Abkühlung in der äußeren Schicht eines Versuchsstabes Martensit auftreten, welcher allmählich in Troostit und dann in Perlit übergeht, eine Reihenfolge Troostit, Martensit, Perlit erscheint aber unwahrscheinlich.

Unter Zementierungsfähigkeit eines Eisens versteht Guillet lediglich das Vermögen, Kohlenstoff aufzunehmen, wobei es gleichgültig ist, ob die zementierte Schicht durch nachheriges Abschrecken einer Härtesteigerung fähig ist oder nicht. Die Spezialstähle vermögen ihrer großen Mehrzahl nach wohl Kohlenstoff zu lösen, ihre Härte wird aber, je nach dem Gehalt an fremden Körpern, durch Abschrecken nur unbedeutend oder gar nicht gesteigert, sie befinden sich im „naturharten“ Zustand, das heißt, durch einen genügend hohen Gehalt an Fremdkörpern (Ni Cr W usw.) kann der Umwandlungspunkt von Martensit zu Perlit, der bei reinen Kohlenstoffstählen bei 700° liegt, unter Zimmertemperatur gerückt werden, der Martensit, von dessen Anwesenheit in der Hauptsache die Härte eines Stahls abhängt, stellt alsdann für alle höherliegenden Temperaturen die stabile Form des Eisens dar; eine schnellere oder langsamere Abkühlung ist demnach ohne Einfluß auf die Härte des Stahls.

Bezüglich ihrer Zementierungsfähigkeit teilt Guillet die Spezialstähle in zwei Gruppen ein: Gruppe 1. Stähle, die mit steigendem Gehalt an Fremdkörpern die Zementierung verlangsamten oder ganz hindern: Nickel-, Titan-, Silizium- und Aluminiumstahl. Gruppe 2. Stähle, die durch den Gehalt an Fremdkörpern eine Beschleunigung der Kohlenstoffaufnahme erfahren: Mangan-, Chrom-, Wolfram- und Molybdänstahl. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über dieses Verhalten. Die Temperatur, Versuchsdauer und die Art des angewendeten Zementierungsmittels gibt Guillet nicht an.

Gehalt	Dicke der zementierten Schicht in $\frac{1}{10}$ mm	Gehalt	Dicke der zementierten Schicht in $\frac{1}{10}$ mm
2 % Nickel	7	0,5 % Mangan	11
5 % "	5	1 % "	12
1 % Titan	8	1 % Chrom	10
2 % "	7	2 % "	11
1 % Aluminium	4	0,5 % Wolfram	9
3 % "	2	1 % "	9
0,5 % Silizium	6	2 % "	12
1 % "	5	1 % Molybdän	9
2 % "	4	2 % "	11
5 % "	0		

Die Dicke der zementierten Schicht eines gewöhnlichen Kohlenstoffstahls betrug bei sonst ganz gleichen Versuchsbedingungen  $\frac{9}{10}$  mm. Für die Praxis dürfte in erster Linie ein Nickelstahl von Bedeutung sein. Schon ein geringer Gehalt an Nickel erhöht die Festigkeitseigenschaften eines kohlenstoffarmen Eisens erheblich, ohne daß die Zähigkeit eine wesentliche Einbuße erleidet, auch verleiht er dem Eisen eine hohe Politurfähigkeit. Der Umwandlungspunkt von Martensit zu Perlit wird durch steigenden Nickelgehalt schnell in tiefere Zonen herabgedrückt. Zementiert man ein solches Material, so tritt zu der ohnehin hohen Härte des Nickeleisens noch die durch steigenden Kohlenstoffgehalt bewirkte Härtesteigerung, und da das Gefüge aus Martensit besteht, so ist ein Abschrecken, durch welches im Material Spannungen entstehen, die wieder die Ursache für die Härterisse sind, unnötig. Guillet empfiehlt einen Nickelgehalt von 7 % Ni als besonders geeignet für die „Oberflächenhärtung“. Der Preis erhöht sich allerdings beträchtlich durch den Nickelzusatz, so daß schon dadurch der Verwendung von Nickeleisen für dieses ohnehin teure Verfahren enge Grenzen gezogen sind; für Gegenstände, bei denen es weniger auf den Preis als auf möglichst geringe Abnutzung im Betrieb, wie z. B. bei Kugellagern usw., ankommt, dürfte die Verwendung von zementiertem Nickelstahl eine Zukunft haben.

Mangan verhält sich ähnlich wie Nickel. Chrom-, Wolfram-, Molybdän- und Titanstähle bieten ihres hohen Preises wegen für das Zementieren weniger Interesse. Ein Aluminiumzusatz, der die Zähigkeit und Schmiedbarkeit des Materials stark verringert, ist für das Zementierverfahren wertlos, dasselbe gilt für Silizium. Ein Eisen mit 2 % Silizium nahm beim Zementieren Kohlenstoff auf; wurde der Versuch weiter fortgesetzt, so schied sich Graphit aus. Ein Eisen mit 7 % Silizium enthielt nach Guillet den Gesamtkohlenstoff als Graphit, eine weitere Aufnahme von Kohlenstoff beim Zementieren fand nicht statt. Ein solches Material ist nicht mehr zementierungsfähig.

Ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung von Spezialstählen für das Verfahren der „Oberflächenhärtung“ scheint in erster Linie in der Möglichkeit zu liegen, das bei Kohlenstoffstählen unerläßliche Abschrecken zu umgehen. Die hierdurch erzielte Ersparnis an Zeit, Brennstoff und Arbeitslöhnen in Verbindung mit den an und für sich erheblich höheren Festigkeitseigenschaften des Spezialstahls vermögen vielleicht zum Teil die hohen Herstellungskosten des Ausgangsmaterials auszugleichen.

Ist der Zusatz des Fremdkörpers (Ni, Cr usw.) nicht hoch genug, um den Umwandlungspunkt des Martensits unter Zimmertemperatur herabzu-



drücken, so muß auch hier ein Abschrecken erfolgen. Es genügt aber eine wesentlich tiefer liegende Temperatur, um dieselbe Wirkung zu erzielen wie bei Kohlenstoffstählen. Bei einem Stahl mit 2 % Ni reicht z. B. Wiedererhitzen auf 750° mit nachfolgendem Abschrecken vollkommen aus.

Endlich sei noch folgender interessante Versuch Guillels erwähnt: Zwei Spezialstähle, deren Umwandlungspunkt unter Zimmertemperatur lag, deren Eisen sich im allotropischen Zustand  $\gamma$  befand, wurden bei 1100° zementiert; die zementierte Schicht war 0,25 mm dick, ihr Kohlenstoffgehalt betrug 1,22 und 1,35 %.

Nach sechs Monaten wurde die zementierte Schicht wieder analysiert, dieselbe enthielt nur noch 0,85 und 0,95 % C. Der Kohlenstoff der Peripherie war nach innen weiter ausgewandert und hatte sich in dem kohlenstoffarmen Kern verteilt; es ist anzunehmen, daß nach einigen Jahren die ganze Masse einen gleichmäßig hohen Kohlenstoffgehalt besitzen wird. Dieser Vorgang der Wanderung vollzieht sich bei gewöhnlicher Temperatur und hebt damit die Wirkung der Zementierung in der äußeren Schicht allmählich auf. Sollte hierin nicht eine Schwäche der Zementierung von solchen Spezialstählen liegen?

## Die Dampfturbine System Zoelly.

Von J. Weishäupl, Oberingenieur der Akt.-Ges. Escher Wyss & Cie., Zürich.

Die Turbine nach dem System Zoelly reiht sich in die Klasse der Druckturbinen ein und ist in ihrer normalen Ausführung als mehrstufige Turbine angeordnet. Der Hauptunterschied dieser Turbinen gegenüber anderen Aktionsturbinen liegt in der konstruktiven Ausbildung

Turbine bei A (Abbildung 1) ein und wird durch Leitschaufeln auf das erste Laufrad geführt. In diesen Leitkanälen expandiert der Dampf auf einen niedrigeren Druck herab, so daß er eine diesem Druckgefälle entsprechende Geschwindigkeit erhält. Mit dieser Geschwindigkeit

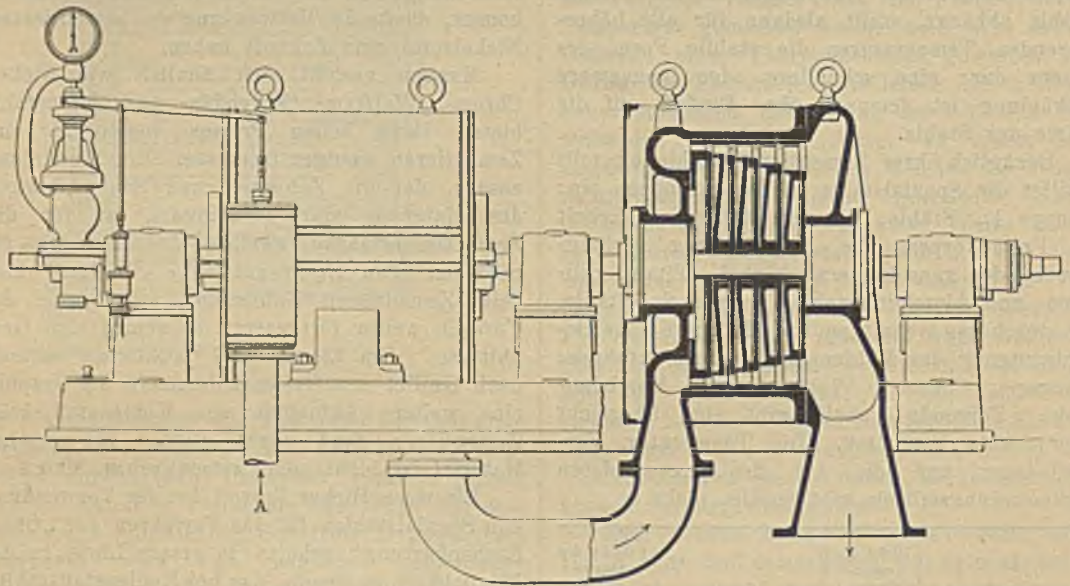


Abbildung 1. Zoelly-Turbine, Ansicht der Hochdruckseite und Schnitt durch die Niederdruckseite.

ihrer Laufräder, die eine derartige ist, daß bei mäßiger Beanspruchung des Materials hohe Umfangsgeschwindigkeit erreicht und hierdurch die Anzahl der notwendigen Stufen auf ein geringes Maß reduziert werden kann.

Die Wirkungsweise der Zoelly-Turbine ist folgende: Der Dampf tritt an einem Ende der

keit wird er in geeigneter Richtung auf die Laufradschaufeln geleitet. Während des Durchströmens der letzteren gibt er das Arbeitsvermögen, welches der Druckstufe entspricht, an die Schaufeln ab. Hierauf gelangt er in den nächsten Leitapparat. In diesem erhält der Dampf eine dem zweiten Druckgefälle ent-



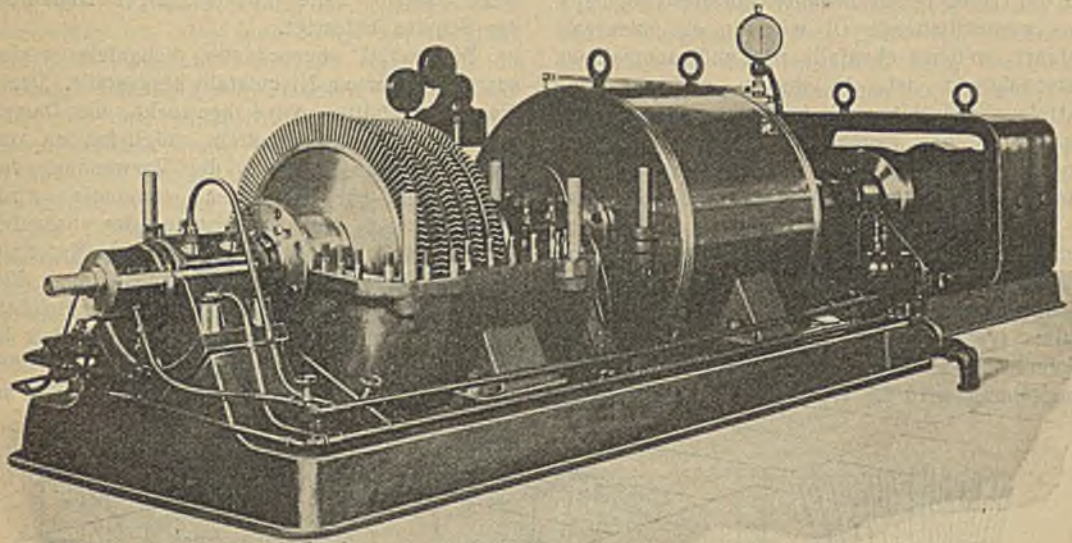


Abbildung 2. 500 P. S.-Zoelly-Dampfturbine mit abgehobenem Oberteil des Niederdruckzylinders.

sprechende Geschwindigkeit, welche dann im zweiten Laufrad ausgenutzt wird, und so wiederholt sich der gleiche Vorgang bis zur letzten Stufe. Auf diese Weise wird das einer jeden Stufe zugehörige Arbeitsvermögen auf das betreffende Laufrad übertragen. Der aus dem letzten Rade austretende Dampf geht dann in den Kondensator oder ins Freie.

Um auf die konstruktive Ausbildung der Zoelly-Turbine einzugehen, sei erwähnt, daß dieselbe gewöhnlich in eine Hoch- und eine Niederdruckpartie getrennt ausgeführt wird. In der schematischen Abbildung 1 und der Abbildung 2 ist eine solche Turbine dargestellt, und zwar die Hochdruckpartie in Ansicht und die Niederdruckpartie im Schnitt bzw. abgedeckt. Wie daraus ersichtlich, sind die Gehäuse derselben unabhängig voneinander, jedoch auf einem Rahmen montiert; sie werden entweder aus Gußeisen oder aus Stahlguß hergestellt. Längs der horizontalen Mittelebene sind sie geteilt. Die betreffenden Flanschen sind aufeinander aufgeschliffen, so daß kein Dichtungsmaterial für

die Teilungsfuge nötig ist. Die Füße, mittels deren die Gehäuse auf dem Rahmen aufsitzten, sind möglichst direkt unter der Teilungsebene angebracht, wodurch erreicht wird, daß bei der Erwärmung der Gehäuse keine nennenswerte

Verschiebung ihrer horizontalen Mittellinie gegenüber dem kalten Zustande eintritt. Um Wärmeverluste durch Ausstrahlung zu verhindern, sind die Gehäuse mit Isoliermasse umhüllt; darüber ist außen ein Mantel aus poliertem Stahlblech angeordnet.

Direkt auf dem Rahmen montiert, also ganz unabhängig von den Gehäusen, sind die Lager. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß keinerlei Wärme vom strömenden Dampfe bzw. von den Gehäusen auf die Lager übertragen wird, so daß die

Lage der Welle von der Erwärmung der Turbine vollständig unbeeinflusst bleibt. Im übrigen sind die Lager derart angeordnet, daß sie bequem zugänglich und jederzeit leicht kontrollierbar sind. Durch eine Zirkulationspumpe, welche im Rahmen angeordnet ist und von der Hauptwelle mittels Schneckenrädern ihren Antrieb erhält, wird das

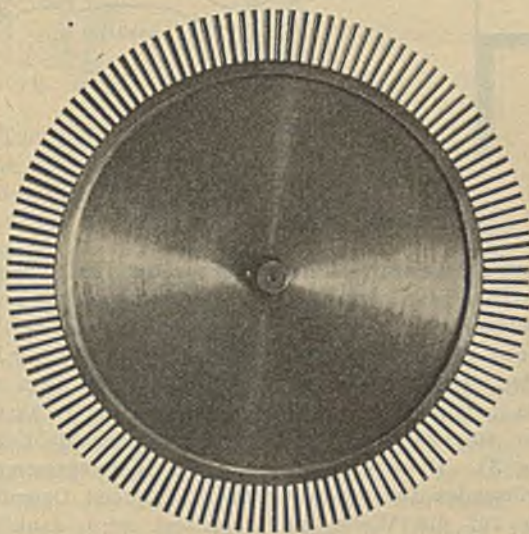


Abbildung 3. Laufradscheibe.



für die Lager nötige Schmieröl in diese gepumpt. Das zurückfließende Öl wird in ein Reservoir geführt, welches ebenfalls im Fundamentrahmen untergebracht ist, in diesem gereinigt und mittels Kühlschlangen wieder zurückgekühlt, worauf es von neuem den Kreislauf beginnt. Auf diese Weise wird trotz reichlichster Schmierung der Ölkonsum ein außerordentlich niedriger.

Die Welle der Turbine wird in drei Lagern getragen. Bei Turbinen mit geringer Leistung wird sie aus einem Stück hergestellt, bei großer Leistung jedoch in der Mitte geteilt. In diesem Falle treten an Stelle des einen mittleren Lagers deren zwei. Für Turbinen mit hoher Umdrehung wird die Welle meist als „elastische

setzen dieser Teile mittels einiger Nieten an der Scheibe befestigt.

Die radial angeordneten Schaufeln werden aus fein poliertem Nickelstahl hergestellt. Durch die feine Politur wird bezweckt, die Dampfreibung an den Schaufeln möglichst zu vermindern, während durch die Verwendung von Nickelstahl ein Verrosten vermieden wird; außerdem ist eine Abnutzung der Schaufelkanten, dank der großen Härte dieses Materials, fast als ausgeschlossen zu betrachten. Von sehr großer Wichtigkeit hinsichtlich der Solidität usw. der Laufräder ist der Umstand, daß die Querschnitte der Schaufeln von innen nach außen abnehmen. Hierdurch ergeben sich, selbst bei

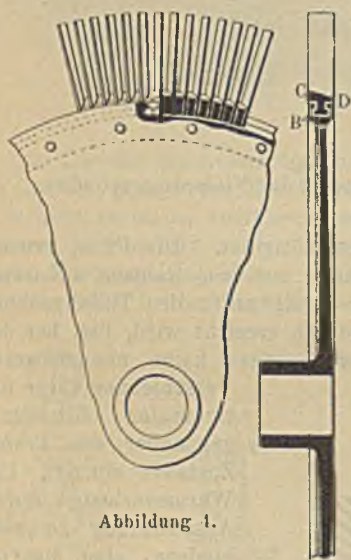


Abbildung 1.

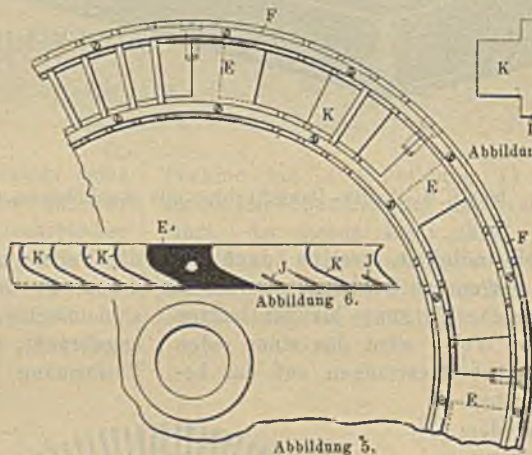


Abbildung 3.



Abbildung 6.



Abbildung 7.

Abbildung 8.



Abbildung 4 bis 8.

Welle“ ausgeführt, d. h. ihre Stärke wird derart bemessen, daß die normale Tourenzahl über der kritischen liegt; bei Maschinen mit niedriger Tourenzahl wird jedoch meist die normale Umlaufzahl unter der kritischen gewählt, so daß sich dann eine sogenannte „steife Welle“ ergibt. Auf der Welle fest aufgekeilt sind die Laufradscheiben (Abbildung 3). Diese sind berufen, das an sie vom strömenden Dampfe abgegebene Arbeitsvermögen auf die Welle zu übertragen. Sie sind mit der Nabe aus einem Stück geschmiedet und es wird zu ihrer Herstellung nur bester Siemens-Martinstahl verwendet. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, ist am Kranz dieser Scheiben noch je ein Ring *B* angeordnet. Durch diesen Ring und den Scheibenkranz wird ein nutenförmiger Kanal gebildet, in welchen die Schaufeln und die zwischen diese zu sitzen kommenden Distanzstücke eingesetzt werden; der Ring selbst wird nach dem Ein-

setzen dieser Teile mittels einiger Nieten an der Scheibe befestigt. Die radial angeordneten Schaufeln werden aus fein poliertem Nickelstahl hergestellt. Durch die feine Politur wird bezweckt, die Dampfreibung an den Schaufeln möglichst zu vermindern, während durch die Verwendung von Nickelstahl ein Verrosten vermieden wird; außerdem ist eine Abnutzung der Schaufelkanten, dank der großen Härte dieses Materials, fast als ausgeschlossen zu betrachten. Von sehr großer Wichtigkeit hinsichtlich der Solidität usw. der Laufräder ist der Umstand, daß die Querschnitte der Schaufeln von innen nach außen abnehmen. Hierdurch ergeben sich, selbst bei

sehr großer Umfangsgeschwindigkeit der Räder, noch verhältnismäßig geringe Zugbeanspruchungen der Schaufeln an ihrer Wurzel. Oder umgekehrt, es können bei gleicher Beanspruchung der Schaufeln diese, die dann Strahlen gleichen, selbst viel länger ausgeführt werden, als bei gleichbleibender Schaufeldicke. Das Biegemoment, welches vom Druck des strömenden Dampfstrahls auf die Schaufeln resultiert, wird, dank der eingelegten Zwischenstücke, durch die Schaufeln an der Stelle *C-D* (siehe Abbildung 4) aufgenommen, also an einer Stelle, an der die Schaufeln infolge ihrer gewölbten Form ein sehr großes Widerstandsmoment gegen Biegung besitzen. Es ergibt sich somit für die Beanspruchung der Schaufeln an ihrer Wurzel bei der Zoelly-Turbine nur eine reine Zugbeanspruchung. Wenn nun diese mit acht- bis zehnfacher Sicherheit gegen Bruch angenommen wird, wobei noch berücksichtigt worden



muß, daß die Beanspruchung der Schaufeln keine wechselnde ist, also hinsichtlich der Richtung und Größe konstant bleibt, so ergibt sich die zulässige Umfangsgeschwindigkeit solcher Laufräder als eine außerordentlich große. Durch diesen Umstand kann, wie bereits weiter oben erwähnt, die Stufenzahl bei der Zoelly-Turbine wesentlich niedriger gewählt werden, als bei solchen Turbinen, die eine so hohe Umfangsgeschwindigkeit nicht zulassen. Durch die geringere Stufenzahl ermäßigen sich natürlich entsprechend sowohl die Baulänge wie auch die

und diese müssen daher dampfdicht in das Gehäuse eingepaßt werden. Außerdem müssen sie entsprechend stark bemessen sein, um diesen einseitigen Druck aufnehmen zu können; als Material wird meist Stahlguß verwendet. Die Schaufeln selbst werden gruppenweise in den Leiträdern angeordnet; zwischen den einzelnen Gruppen bleiben Stege *E* (Abbildung 5 und 6), die sich mittels Nut und Feder auf einen herumgelegten schmiedeisernen Kranz *F* stützen. Die einzelnen Leiträder legen sich durch den am Kranze vorspringenden Rand *G* (Abbildung 7)

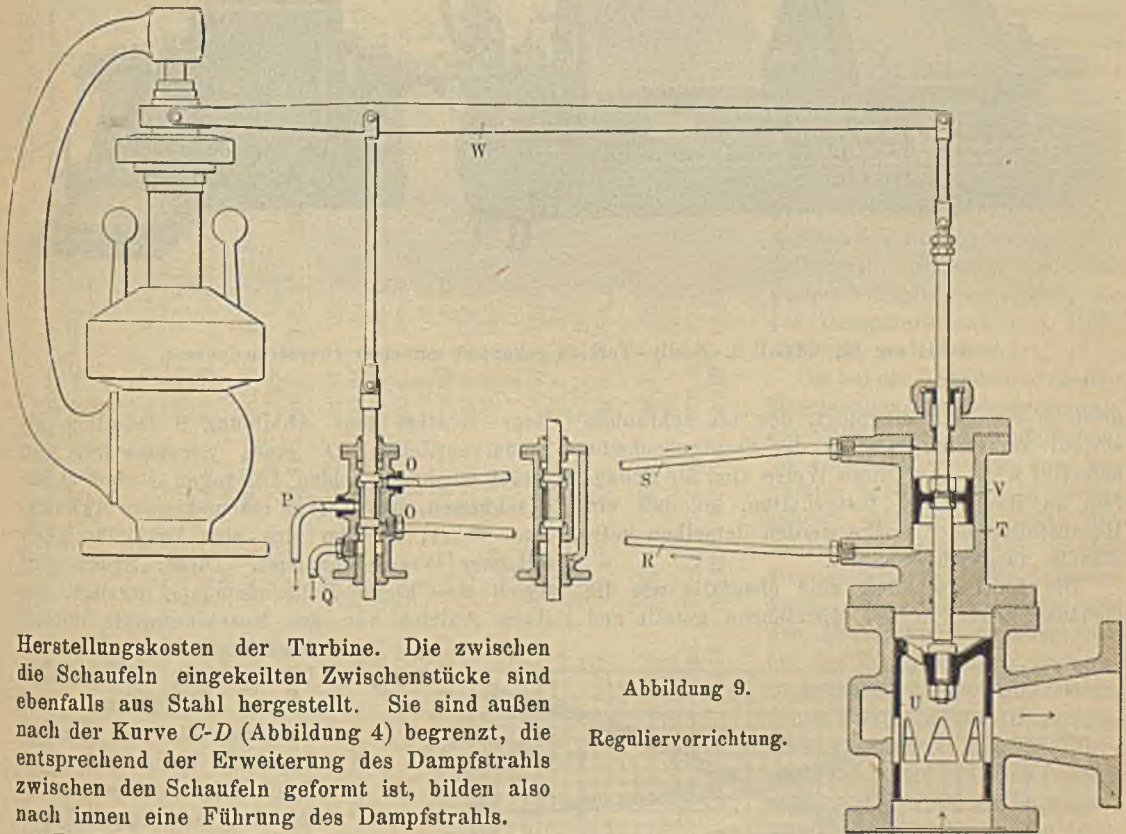


Abbildung 9.

Reguliertvorrichtung.

Herstellungskosten der Turbine. Die zwischen die Schaufeln eingekeilten Zwischenstücke sind ebenfalls aus Stahl hergestellt. Sie sind außen nach der Kurve *C-D* (Abbildung 4) begrenzt, die entsprechend der Erweiterung des Dampfstrahls zwischen den Schaufeln geformt ist, bilden also nach innen eine Führung des Dampfstrahls.

Bezüglich der Herstellung mag erwähnt werden, daß die geschmiedeten Scheiben und Ringe auf den Außenseiten sehr fein poliert sind, um deren Reibung am Dampf nach Möglichkeit zu reduzieren. Die Schaufeln und Zwischenstücke werden gefräst; die bezüglichen Spezialeinrichtungen sind derart getroffen, daß sich deren Herstellung außerordentlich rasch vollzieht. Nach Fertigstellung werden die Laufräder vor ihrem Einbau in die Turbinen genau ausbalanciert und außerdem noch mit einer wesentlich höheren Tourenzahl, als sie im Betriebe zu machen haben, ausprobiert.

Zwischen je zwei Laufrädern sind Scheidewände angeordnet, in welche die Leitschaufeln eingebaut sind, und in denen sich die Expansion vollzieht; es herrscht also vor jeder Scheidewand ein höherer Druck, als hinter derselben,

an das vorhergehende Leitrad dicht an. Der Druck, der auf den Leiträdern, die in einem Gehäuse sind, lastet, wird auf diese Weise von einem auf das andere, und so auf das letzte Leitrad übertragen, und dieses stützt sich auf einen im Gehäuse vorspringenden Rand (Abbildung 1). An der Stelle, an der die Welle bzw. die Nabe des Laufrads die Leitradscheibe durchdringt, wird letztere mit einer Nabe *H* (Abbildung 7) versehen. Diese umschließt mit geringem Spiel die Laufradnabe. Des ferneren sind in diesem verschiedene Eindrehungen angebracht, derartig, daß sie eine Labyrinthdichtung bilden. Es ist dies die einzige Stelle, an der Dampfverluste eintreten könnten, die jedoch nur von untergeordneter Bedeutung sind,



da der Durchmesser dieser Nabe *H* sehr gering ist. Zwecks Befestigung der Schaufeln sind sowohl in der Stahlgußwand als auch im außenliegenden Kranz schräge Schlitz *J* (siehe Abbildung 6) eingeschnitten, in welche die Schaufeln *K* (Abbildung 8) mit ihren beiden Lappen *L* stramm eingesetzt werden. Hierauf werden die Nuten *M N* (Abbildung 7) eingedreht und in

tritt, sind Stopfbüchsen angeordnet. Es sind dies als Labyrinthdichtungen ausgebildete Metallpackungen.

Vor seinem Eintritt in die Turbine passiert der Dampf ein Ventil, das unter dem Einfluß eines Regulators steht. Durch dasselbe wird die Dampfspannung entsprechend der jeweiligen Belastung der Maschine geregelt. Der Regu-

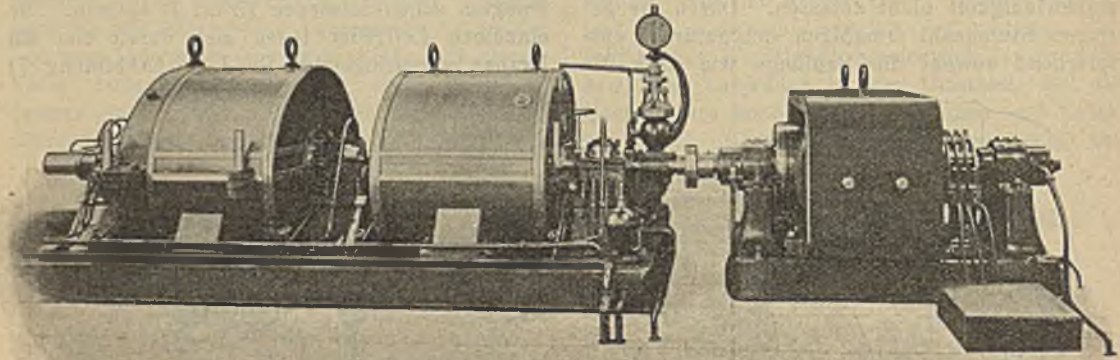


Abbildung 10. 500 P. S.-Zoelly-Turbine gekuppelt mit einer Drehstromdynamo.

diese je ein Ring eingelegt, der mit Schrauben sowohl am Kranz, als an der Stahlgußscheibe befestigt wird. Auf diese Weise sind die Schaufeln in ihrer Lage festgehalten, so daß ein Herausfallen oder Lockerwerden derselben vollständig ausgeschlossen ist.

Die Leitrad-scheiben sind ebenfalls wie die Gehäuse genau in der Mittelebene geteilt und

lator betätigt laut Abbildung 9 lediglich das Steuerventilchen *O* eines Servomotors. An diesen sind die beiden Leitungen *P* und *Q* angeschlossen, wovon *P* zu einem kleinen Akkumulator führt, in dem sich eine Druckflüssigkeit (Öl oder Wasser) befindet. Dieser Druck wird durch eine kleine Rotationspumpe erzeugt, die ihren Antrieb von der Maschinenwelle mittels Schneckenrädern erhält. Das Rohr *Q* dient als Rücklaufleitung und führt in das Saugreservoir der Pumpe. Durch die beiden Leitungen *R* und *S* ist das Steuerventil mit dem Servomotor-Zylinder *T* verbunden, der direkt über dem Regulierventil *U* montiert ist. Letzteres sitzt mit dem Kolben *V* auf gleicher Stange. Wenn nun die Tourenzahl der Maschine z. B. sich infolge einer Entlastung erhöht, so hebt sich

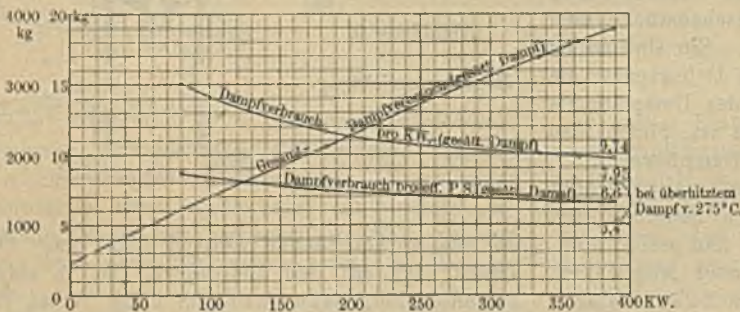


Abbildung 11. Dampfverbrauch in kg f. d. KW.-Stunde.

die Teilungsflächen aufeinander aufgeschliffen. Dabei werden die oberen Hälften der Leitrad-scheiben mit den oberen Gehäusehälften verschraubt, so daß beim Abheben dieser auch gleichzeitig die Leitradhälften mitgehoben werden. Durch das Abheben dieser Gehäusehälften ist die Welle mit den Laufrädern frei zugänglich. Die Demontearbeiten sind auf diese Weise leicht und schnell zu vollziehen. An den Stellen, an denen die Welle aus den Gehäusen

der sehr empfindliche Regulator und öffnet mittels des Hebels *W* das Ventilchen *O*. Dadurch wird die Kommunikation von *P* nach *S* frei und wird außerdem eine Verbindung von *R* mit dem Rücklauf *Q* hergestellt. Es tritt dann sofort die Druckflüssigkeit von *P* nach *S* über den Kolben *V* und senkt diesen. Hierdurch wird das Ventil *U* seiner Schlußlage genähert und damit die Dampfspannung entsprechend verringert. Dieser Niedergang des Kolbens *V* bzw. des Ventils *U* dauert



Zusammenstellung der Ergebnisse der mit der 500 P. S.-Dampfturbine System Zoelly für 10 Druckstufen vorgenommenen Versuche.

	Trockener gesättigter Dampf										Überhitzter Dampf			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.		
1. Versuchs-Nummer	21./XII. 03	25./I. 04	25./I. 04	26./I. 04	25./I. 04	18./I. 04	25./I. 04	25./I. 04	5./II. 04	5./II. 04	5./II. 04	20./V. 04		
2. Datum des Versuchs	3 h 10	3 h 15	3 h 55	2 h 45	1 h 30	4 h 00	11 h 25	10 h 35	3 h 50	3 h 50	3 h 50	2 h 25		
3. Beginn des Versuchs	6 h 10	4 h 35	4 h 45	3 h 35	2 h 20	5 h 00	12 h 25	11 h 10	4 h 10	4 h 10	4 h 10	3 h 15		
4. Ende "	180	80	50	50	50	60	60	35	20	20	80	50		
5. Dauer "	363,78	388,47	335,31	240,78	182,85	80,62	—	—	392,5	390,41	391,2	405		
6. Brutto-Leistung	0,72	0,82	0,80	0,68	0,63	0,49	0,497	—	0,81	0,806	0,816	0,50		
7. Erreger-Voltampère	363,06	387,65	334,51	240,1	182,22	80,13	—	—	391,66	389,6	390,4	404,50		
8. Nutzleistung (abzüglich Erregung)	2967	2967	2977	2983	2984	2995	2995	3000	2972	2973	2968	3140		
9. Tourenzahl	11,16	11,16	10,90	11,01	10,97	11,04	11,03	11,19	12,81	13,13	11,26	11,5		
10. Druck	187,02	187,6	184,7	185,3	185,1	184,9	184,9	185,7	247,1	258,5	236,6	275		
11. Temperatur	188,07	188,7	182,6	183,1	182,9	183,2	183,15	183,8	189,95	191,02	184,1	185		
12. Sättigungstemperatur	3,5	3,9	2,1	2,2	2,2	1,7	1,8	1,9	57,2	67,5	42,5	50		
13. Überhitzung Pos. (11) bis Pos. (12) abscheider	(10,1) ?	10,11	9,03	6,92	5,47	3,07	1,22	0,747	9,72	9,72	9,80	9,5		
14. Druck	179,1	180,0	175,1	164,9	156,6	136	108,8	102,9	216,5	219	216,5	249,5		
15. Temperatur	178,9	179,04	174,5	163,6	154,4	133,6	104,7	91,2	177,6	177,6	178,0	176,7		
16. Sättigungstemperatur	1,0	0,6	0,6	1,3	2,2	2,4	4,1	11,7	38,9	41,4	38,5	72,8		
17. Überhitzung Pos. (15) bis Pos. (16)	0,0715	0,0721	0,0679	0,0657	0,0661	0,0521	0,051	0,0514	0,0653	0,0664	0,0692	0,06		
18. Druck	39,1	39,9	38,9	37,1	36,6	32,7	32,2	42,1	38,0	38,8	38,0	36,5		
19. Temperatur	—	0,046	0,0471	5,051	0,053	0,044	0,044	0,046	0,040	0,042	0,042	—		
20. Druck im Kondensator	22,5	22,4	22,2	22,8	24,1	—	16,5	16,5	20,2	20,5	20,4	—		
21. Temperatur am Kondensator	23,9	23,9	24,8	26,2	26,6	23,6	26,2	27,1	22,4	22,4	23,7	—		
22. Barometerstand	736	731	730	730	730	735	730	731	715	715	715	729		
23. Dampfverbrauch i. d. Stunde	3585	3776,6	3368,5	2621,0	2124,2	1202,0	465	295,4	3381,1	3327	3505,7	3824		
24. Dampfverbrauch i. d. Nutz-KW.-Stunde	3,874	9,742	10,070	10,916	11,657	15,00	—	—	8,633	8,539	8,98	7,97		

so lange, bis das Steuerventil O infolge dieser Abwärtsbewegung wieder in seine Mittellage zurückgekommen ist. Diese Art der Regulierung, welche von Escher Wyss & Cie. seit langer Zeit bei den Wasserturbinen mit bestem Erfolge angewendet wird, hat sich auch für die Dampfturbinen vorzüglich bewährt. Die Tourenschwankungen erwiesen sich selbst bei den größten Belastungsänderungen als sehr geringe. Es wurde diese Regulierung durch Drosselung des Dampfes gewählt, da sie in erster Linie am einfachsten zum Ziele führt. Außerdem gewährt sie den großen Vorteil, daß sie den Dampfverbrauch der Turbine bei den verschiedenen Belastungen durchaus nicht ungünstig beeinflusst, was sehr deutlich aus dem flachen Verlaufe der Kurve, die den Dampfverbrauch f. d. P. S. darstellt, zu ersehen ist.

Um bei den Turbinen auch eine Überlastung, d. h. eine größere als die Volleistung zu ermöglichen, ist noch ein weiteres vom Regulator betätigtes Ventil vorgesehen, welches einen Teil des Eintrittsdampfes direkt in die zweite oder dritte Stufe einlassen kann. Außer dem Regulator, der den Dampfzutritt reguliert, ist bei der Zoelly-Turbine noch ein Sicherheitsregulator vorgesehen, der in Fällen, wo der Hauptregulator versagen sollte, bei Überschreitung einer gewissen Tourenzahl, z. B. 10 % der normalen, das Regulierventil auslöst, derart, daß es unter Einfluß einer Feder geschlossen, und so die Turbine abgestellt wird.

Betriebssicherheit. Wie bereits eingangs erwähnt, kann bei den Druckturbinen der Spielraum der Laufräder gegenüber den stillstehenden Gehäusen nach Belieben groß gewählt werden. Ebenso kann auch in axialer Richtung der Spielraum zwischen Lauf- und Leitscheiben reichlich groß bemessen werden, ohne hierdurch im mindesten den Wirkungsgrad der Turbine zu beeinträchtigen. Es ist somit vollständig ausgeschlossen, daß infolge



Wärmeausdehnung der Turbine oder Abnutzung der Lager jemals die Laufräder bzw. deren Schaufeln an den feststehenden Teilen der Turbine anstreifen können. Dabei mag noch erwähnt werden, daß zwecks Einhaltung dieser Spielräume in axialer Richtung, bzw. um ein Verschieben der Welle und der Laufräder zu verhüten, noch ein Kamm-lager angebracht ist. Da nun in der Zoelly-Turbine, abgesehen von der Welle, keine anderen bewegten Teile als die Laufräder, und diese nur in verhältnismäßig geringer Zahl vorhanden sind, und da ferner diese Laufräder entsprechend der eigenartigen Zoellyschen Bauart die größte Einfachheit und Solidität verbinden, kann die Betriebssicherheit in jeder Hinsicht als vollauf gewährleistet bezeichnet werden.

Eine Dampfturbine nach dem vorstehend erläuterten System wurde in den Werkstätten von

Escher Wyss & Cie. zur Ausführung gebracht und im Herbst 1903 in Betrieb gesetzt. Die Turbine (Abbildung 10) ist für eine Normleistung von 500 P. S. bei 10 Atm. Kesselüberdruck und 3000 Umdrehungen p. d. Minute gebaut und überträgt die Kraft auf eine direkt gekuppelte Drehstromdynamo der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin. Die Erregung der Dynamo erfolgte von einer fremden Quelle aus, die entsprechende Leistung wurde von der Bruttoleistung des Generators abgezogen. Als Kondensieranlage diente ein Oberflächenkondensator mit durch unabhängige Dampfmaschine angetriebener Luftpumpe. Der Kraftverbrauch der Kondensation ist in den angegebenen Dampfverbrauchszahlen nicht berücksichtigt. Die Resultate dieser Versuche sind in vorstehender Tabelle und in Abbildung 11 zusammengestellt.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Zur kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung des Stahls.

Eine notwendige Vorsichtsmaßregel bei der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung des Stahls besteht in dem sorgfältigen Ausglühen der zu untersuchenden Probe. Denn Eisen und Stahl sind je nach ihrer Verarbeitung stets mehr oder weniger sorbithaltig. Sorbit aber ist ein Gefügeelement, welches seinem Wesen nach eine Übergangsform zwischen Martensit und Perlit bildet und demnach mindestens einen Teil des Kohlenstoffs in Form von Härtungskohle enthält. Da letztere beim Auflösen der Probe in Salpetersäure gasförmig entweicht, so muß also das Resultat der kolorimetrischen Analyse stets zu niedrig ausfallen, wenn nicht vorher durch zweckmäßiges Ausglühen Sorbit in Perlit übergeführt worden ist. Auf diese Tatsache hat H. C. Boynton im Maiheft des „Iron and Steel Magazine“ hingewiesen. Er erhitzte zwei Probestücke von einer geschmiedeten Stahlstange mit 0,48 % Kohlenstoff auf 1200 ° C. und ließ die eine Probe in der Luft, die andere im Ofen erkalten. Jede der beiden Proben wurde sodann in der Mitte geteilt. Die eine Hälfte diente zur Entnahme der Drehspäne für die Analyse, die andere Hälfte wurde für die mikroskopische Untersuchung vorgerichtet. Die erhaltenen Resultate zeigt nebenstehende Tabelle.

Die Bestimmung der Prozentgehalte wurde mehrfach wiederholt, um die Zuverlässigkeit der Resultate sicherzustellen. Die erhaltenen Mittelwerte zeigen, daß die kolorimetrische Methode den Kohlenstoffgehalt einer von genügend hoher Temperatur aus in der Luft abgekühlten Probe um etwa 0,1 % zu niedrig angibt. Wird die Abkühlung

Thermische Behandlung	Vorherrschendes Gefügeelement	Kohlenstoff, kolorimetrisch bestimmt	Mittelwert
Auf 1200 ° C. erhitzt, im Ofen erkaltet	Perlit	0,48 %	0,48 % (nach der Verbrennungsmethode)
Auf 1200 ° C. erhitzt, in der Luft erkaltet	Sorbit	0,36 „	—
dto.	„	0,385 „	0,378 %
dto.	„	0,39 „	—
Auf 1200 ° C. erhitzt, in Gebläseluft erkalt.	„	0,34 „	—
dto.	„	0,35 „	0,345 %

mittels kalter Gebläseluft beschleunigt, so steigt die Differenz auf 0,13 bis 0,14 %, und zweifellos würde der Verlust noch größer ausgefallen sein, wenn die Abkühlung noch energischer vollzogen worden wäre. Um dem Einwand zu begegnen, daß das Resultat auf eine Entkohlung infolge der thermischen Behandlung zurückzuführen sei, wurden von einer nach der Verbrennungsmethode analysierten Stahlprobe zwei Stücke entnommen und in diesen durch Abkühlung in der Luft bzw. im Ofen Sorbit oder Perlit als vorherrschendes Gefügeelement entwickelt. Die alsdann vorgenommenen Verbrennungsanalysen ließen weder untereinander noch im Vergleich mit der ersten Analyse praktisch einen Unterschied im Kohlenstoffgehalt erkennen. Es ist also unzweifelhaft, daß der Verlust bei der kolorimetrischen Methode durch Entweichen gasförmiger Härtungskohle erklärt werden muß. Umwandlung der Härtungskohle in Karbidkohle durch Ausglühen beseitigt den Übelstand und verleiht der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung die sonst fehlende Zuverlässigkeit.

H. K.





## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Die neue Eisengießerei der Firma Gebr. Stork & Co. in Hengelo (Holland).

Von F. Wüst, Aachen.

(Hierzu Tafel XV.)

(Nachdruck verboten.)

In dem unweit der preußischen Grenze an der von Salzbergen nach Arnheim führenden Eisenbahn liegenden holländischen Städtchen Hengelo befindet sich die Maschinenfabrik von Gebr. Stork & Co. Dieselbe wurde im Jahre 1868 gegründet und hatte damals eine bebaute Grundfläche von 3240 qm; sie beschäftigte 10 Beamte und 120 Arbeiter. Diese Zahlen stellen sich heute wie folgt: Die Betriebskraft beträgt 850 P. S. Bebaute Grundfläche 25 000 qm, Beamte und Arbeiter 1000.

Das Werk fabriziert hauptsächlich moderne Dampfmaschinen und Dampfkessel für Land- und Schiffsgebrauch, Transmissionen, Installationen für überhitzten Dampf, als Spezialität vollständige Einrichtungen für Rüben- und Rohrzuckerfabriken, Treibwerke, Hebezeuge mit Hand- und elektrischem Antrieb, sowie Gußstücke der verschiedensten Art. An Werkstätten besitzt es außer einer eigenen Modellschreinerei, Gießerei, Schlosserei, Kesselschmiede, mechanischen Werkstätte und Montagehalle noch eine solche für den Bau moderner Hebezeuge. Die letztere Abteilung besteht seit etwa 6 Jahren.

Die alte Gießerei, die jetzt als Magazin und Kesselschmiede Verwendung findet, hatte eine bebaute Grundfläche von 2050 qm, wovon 1600 qm auf die eigentliche Gießerei entfielen, während

die übrigen 450 qm für die Nebengebäude, wie Trockenkammern, Kupolofenhaus, Sandaufbereitung, Bureau usw. in Verwendung waren. Da die inmitten der anderen Gebäude und Werkstätten liegende Gießerei gegen Ende der 90er Jahre den an dieselbe gestellten Anforderungen nicht mehr genügte, so entschloß man sich, eine neue Gießerei zu bauen, welche mit den modernsten Einrichtungen und Apparaten ausgerüstet werden sollte, und deren Dimensionen so zu bemessen, daß eine Vergrößerung der Gießerei auf Jahre hinaus nicht erforderlich sein würde. Der Entwurf wurde vom Mitinhaber der Firma Ingenieur C. F. Stork und vom Verfasser dieses Aufsatzes gemeinschaftlich ausgearbeitet.

Für den beabsichtigten Neubau wurde das in Abbildung 1 dargestellte und etwa 500 m von dem alten Werk entfernt liegende Grundstück von ungefähr 34 000 qm Fläche erworben. Mit den Ausschachtungsarbeiten wurde Ende Oktober 1900 begonnen und konnte die Anlage Ende März 1902, also nach genau eineinhalb Jahren, dem Betrieb übergeben werden. Wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, geht das vom nahegelegenen Bahnhof kommende und zum alten Werk führende Hauptanfuhrgeleise in einer Länge von ungefähr 375 m über das ganze Grundstück in der Richtung von Westen nach Osten. Von



dem Hauptanfuhrgeleise zweigen zwei Nebengeleise ab, von denen das eine dem Roheisenlager entlang geführt ist, während das andere mitten durch dasselbe geht. Da die beiden letztgenannten Geleise parallel zum Ausfuhrgeleise liegen, so bietet das Rangieren der angefahrenen beladenen Wagen keine Schwierigkeiten, weil Kurven nicht zu nehmen sind. Dasjenige Nebengeleise, welches durch das Roheisenlager führt, hat an seinem Ende eine Drehscheibe, von welcher aus die mit Koks, Sand, feuerfesten Steinen, Schamotte usw. beladenen Wagen nach dem Materialenschuppen und Formsandlager gebracht werden. Ferner führt von dem östlichen Ende der Gießerei aus ein Normalpurgeleise zum alten Werk, noch 10 m in dieses hinein, und mündet an der Ausfahrt des Grund-

mit einer Grundfläche von 275 qm. Die Längsachse desselben ist parallel zu dem des Gießereigebäudes gerichtet. Südlich von dem Modellagerhaus, ungefähr 50 m von diesem und 30 m vom Gießereigebäude entfernt, befindet sich das Fallwerk *D*. Unmittelbar an die westliche Giebelwand der Gießerei schließen sich die Trockenkammern an, deren Grundfläche sich auf 315 qm stellt. In einem Abstände von 8 m von diesen ist der Lagerschuppen *F* für die Rohmaterialien aufgestellt, dessen Grundfläche sich auf etwa 100 qm beläuft.

Beim Entwurf der Gießerei kam es darauf an, die Dimensionen derselben so zu bemessen, daß man die jährliche Erzeugung an Gußwaren, welche damals etwa 2000 t betrug, im Jahre 1903 jedoch schon auf 3000 t gestiegen war, auf 5000 t erhöhen kann, ohne dabei in irgendwelcher Hinsicht bezüglich des Platzes sich einschränken zu müssen, wobei natürlich vorausgesetzt ist, daß sich die Art und in folgedessen auch das Gewicht der herzustellenden Gußstücke nicht wesentlich ändern darf. Zur Zeit des Entwurfs der Gießerei wurde hauptsächlich schwerer, mittlerer und leichter Maschinenguß, sowie Zuckerrohrwalzen, deren Einzelgewicht sich auf 5500 kg stellt, gegossen. Der gesamte Bedarf an Gußwaren geht fast ausschließlich für Rechnung der eigenen Maschinenfabrik. In der

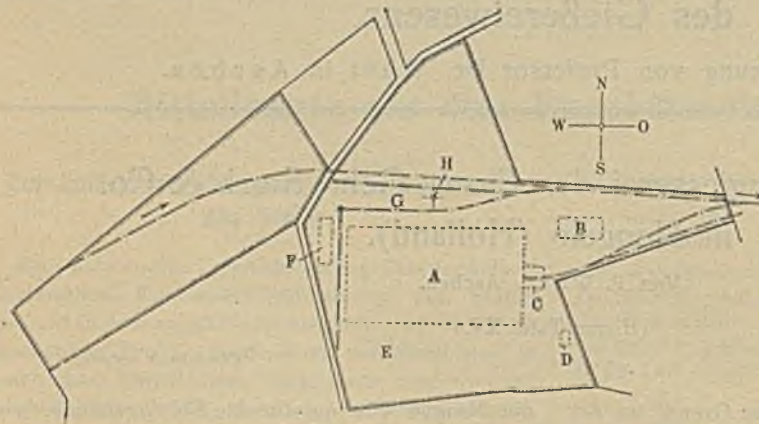


Abbildung 1.

A = Gießereigebäude. B = Modellagerhaus. C = Sammelhalle für geputzten Guß. D = Fallwerk. E = Formkastenlager. F = Koks- und Materialenschuppen. G = Roheisenlager. H = Schornstein.

Abteilung „Gießerei“ werden zurzeit etwa 85 Former, 45 Lehrlinge und 65 Hilfsarbeiter, also insgesamt 195 Arbeiter beschäftigt. Bei einer Jahresproduktion von 5000 t würde sich diese Zahl auf etwa 230 erhöhen.

Abteilung „Gießerei“ werden zurzeit etwa 85 Former, 45 Lehrlinge und 65 Hilfsarbeiter, also insgesamt 195 Arbeiter beschäftigt. Bei einer Jahresproduktion von 5000 t würde sich diese Zahl auf etwa 230 erhöhen.

Abteilung „Gießerei“ werden zurzeit etwa 85 Former, 45 Lehrlinge und 65 Hilfsarbeiter, also insgesamt 195 Arbeiter beschäftigt. Bei einer Jahresproduktion von 5000 t würde sich diese Zahl auf etwa 230 erhöhen.

Das Gießereigebäude, dessen Grundriß auf Tafel XV dargestellt ist, hat einschließlich der Trockenkammern und Nebengebäude eine Gesamtlänge von 99 m und eine Breite von 43 m und ist der Länge nach in vier Felder geteilt, von denen die drei nach Süden gelegenen für die eigentliche Formerei in Betracht kommen, während das nördliche Feld die Nebengebäude umfaßt, und von der Formerei durch eine Mauer getrennt ist. In dem zuletzt genannten Feld befindet sich eine kleine Hilfsschreinerei, in welcher auch die Kompressoren für das Sandstrahlgebläse und die Formmaschinenmodelle untergebracht sind. Außerdem ist in diesem Feld das Magazin, Betriebsbureau, Gebläsehaus, ein Teil des Kupolofenhauses, der Arbeiter- und Waschraum, die Sandaufbereitung, das Formsandlager und die Zentralheizung angeordnet.



Die eigentliche Formerei wird durch zwei Säulenreihen in drei Hallen geteilt. An dieser Stelle sei gleich bemerkt, daß sich die an dem östlichen Giebelende der Formerei befindliche Gußputzerei in einer Breite von 10 m durch alle drei Hallen hinzieht. Außerdem nimmt das Kupolofenhaus noch 120 qm der Formerei ein, so daß für die Formerei in Wirklichkeit noch eine Grundfläche von 3240 qm zur Verfügung steht. Die Mittelhalle der Formerei hat von Mitte bis Mitte Säulen gemessen eine Breite von 17,770 m, also eine Grundfläche von 1421 qm, während die sich daran anschließenden beiden Seitenhallen eine Breite von je 12,208 m, also eine Grundfläche von 976 bzw. 856 qm besitzen. Die Fußpunkte der Säulenfundamente der Mittelhalle liegen 3 m unterhalb der Hüttensohle, diejenigen für die Säulenfundamente der beiden Seitenhallen 2,25 m.

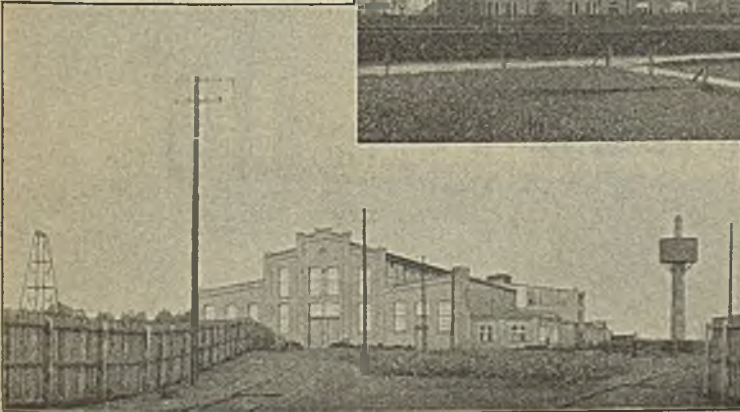


Abbildung 2.

Die Fundamente der Nebengebäude haben eine Tiefe von 1,25 m. Sämtliche Säulenfundamente der Formerei endigen ungefähr 0,5 m unter Hüttensohle. Die aus 10 mm starkem Eisenblech mit angenieteten Winkel- und L-Eisen hergestellten Säulen sind mit Säulenschuhen aus gleichem Material versehen. Die Befestigung derselben auf dem Fundament geschieht bei den Säulen der Mittelhalle durch je vier  $1\frac{3}{4}$  zöllige, bei denjenigen der Seitenhalle durch je zwei  $1\frac{1}{2}$  zöllige Ankerschrauben.

Die als Gitterträger ausgebildete Kranbahn der Mittelhalle ist für eine Nutzlast von 65 t konstruiert. Die Oberkante derselben (nicht der Laufschiene) liegt 9,600 m über Hüttensohle. Auf der Außenseite dieser beiden Kranbahnen ist je eine 300 mm breite Laufbühne angebracht, die von der einen Giebelseite des Gebäudes bis

zur andern geht. Von dieser Laufbühne aus kann man an jeder beliebigen Stelle der beiden Längsseiten der Mittelhalle auf die Laufkrane gelangen. Zum Besteigen der Laufbühnen sind einige Säulen der Mittelhalle mit angeschraubten Steigeisen versehen. Die Kranbahnträger der Seitenhallen sind aus 10 mm starkem Blech mit angenieteten Winkelleisen hergestellt, diejenigen der südlichen Seitenhalle für eine Nutzlast von 30 t, und die der nördlichen für eine solche von 5 t konstruiert. Die Laufschieneoberkante derselben liegt 6,500 m bzw. 6,420 m über Hüttensohle. Neben den an den beiden äußeren Wänden liegenden Kranbahnträgern der Seitenhallen ist



ebenfalls je eine Laufbühne von 300 mm Breite vorgesehen. Sämtliche Kranbahnträger haben eine freitragende Länge von 10 m.

Für die Mittelhalle wurde ein Satteldach mit 20 % Neigung und für die Seitenhallen und Nebengebäude Pultdächer in Anwendung gebracht. Die Dachneigung der Seitenhallen beträgt 15 %

und die der Nebengebäude 2 %. Die lichte Höhe der Mittelhalle bis zum tiefsten Punkt der bogenförmigen Dachbinder beträgt 12,2 m, während sich die lichte Höhe bis zum Scheitel dieser Binder auf 13,560 m stellt. Die Seitenhallen der Formerei haben eine Höhe von 7,900 m bis Unterkante Dachbinder. In dieser Ebene liegen auch die Fußpunkte der Kranbahnträger der Mittelhalle. Die lichte Höhe der Nebengebäude schwankt zwischen 3,50 und 3,75 m. Der Abstand zwischen den einzelnen Dachbindern und Säulen der Formerei beträgt je 10 m; die Pfettenentfernung wurde zu 3 m und die der Sparren zu 1,666 m angenommen.

Die Giebelwände der Formerei sind in ihrer ganzen Höhe, und die nördliche Seitenwand bis zu einer Höhe von 5,120 m über Hüttensohle aus massivem Ziegelmauerwerk hergestellt. Die süd-



liche Seitenwand ist bis zu 2,510 m Eisenfachwerk. Der darüberliegende Teil dieser beiden Seitenwände ist als Fenster ausgebildet. Sämtliche übrigen Teile des Gebäudes ausschließlich der Sparren sind Eisenkonstruktion. Die Nebengebäude sind ganz in Ziegelmauerwerk gehalten, die Dachkonstruktion derselben in Holz. Sämtliche Dächer sind mit einer 27 mm starken Holzeindeckung versehen, welche zum Schutz gegen Fäulnis mit einer wettertuchartigen und mit Ölfarbe bestrichenen Dachpappe bekleidet ist.

Die Formerei wird ausschließlich durch Seitenlicht an den Längs- und Kopfwänden, die Nebengebäude werden teils durch Seiten-, teils durch

102 Entlüftungsklappen von je 0,5 qm vorgesehen (Abbildung 2). Außerdem befindet sich in den beiden Giebelwänden der Mittelhalle in der Höhe des Dachreiters noch je eine kreisförmige Öffnung, in welcher ein drehbares Fenster angeordnet ist.

Mit der Ausführung der gesamten Eisenkonstruktion für das Gießereigebäude nach Plänen des Architekten van der Wall-Rotterdam im Gesamtgewichte von 455 t wurde die Firma de Vries, Robbée & Co. in Gorinchen (Holland) betraut. Es kommen also auf das Quadratmeter Grundfläche der Gießerei einschließlich des ganzen Kupolofenhauses 117 kg Eisen-

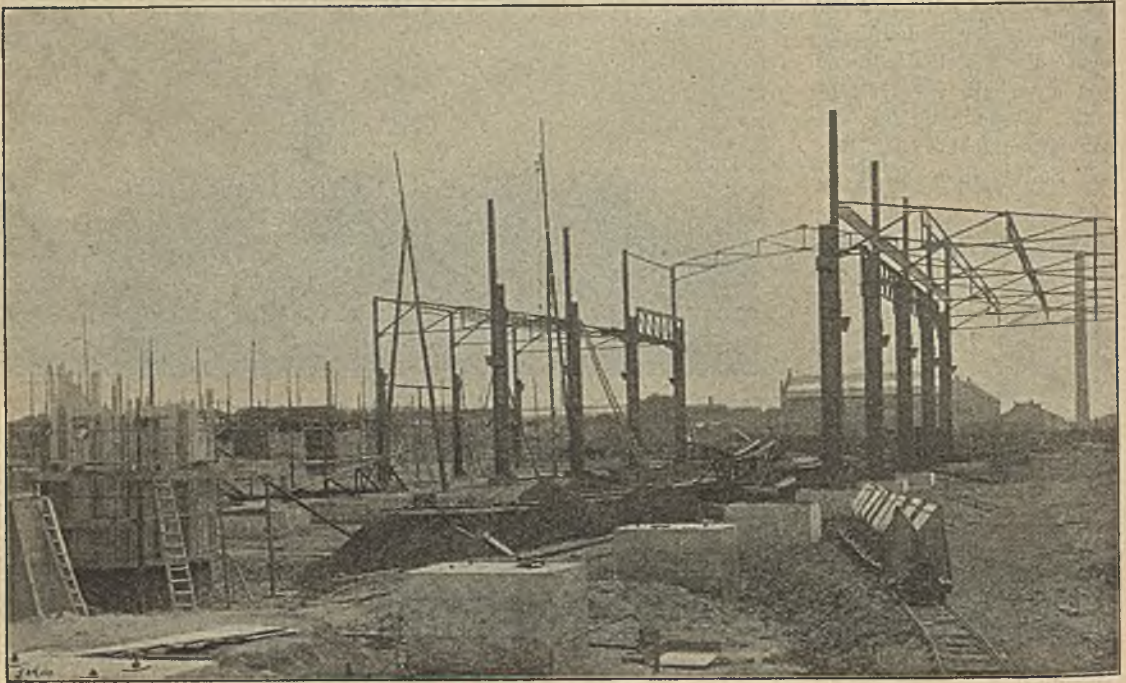


Abbildung 3.

Oberlicht erhellt (vergleiche Abbildung 2). Die Fenster der Formerei nehmen 1582 qm der Umfassungswände, das sind 42 % der Grundfläche der Formerei, ein. Um eine Belästigung der Arbeiter durch Sonnenstrahlen möglichst einzuschränken, sind sämtliche Fenster mit geripptem Rohglas versehen. Das Pultdach der nördlichen Seitenhalle wurde wegen der sich an dieselbe anschließenden Nebengebäude nach dieser Seite hin ansteigend genommen, um hier genügend Fensterfläche zu bekommen. Durch einen in einer Breite von 6 m sich über die ganze Mittelhalle hinziehenden Dachreiter mit beiderseits angebrachten Jalousien ist für eine permanente Entlüftung der Formerei gesorgt. Sodann sind an den höchsten Stellen in den Seitenfenstern der Mittelhalle (noch insgesamt

Abbildung 3<sub>a</sub> gewährt einen Blick von Südwest nach Nordost auf die im Entstehen begriffene Eisenkonstruktion und den unteren Teil der Nebengebäude. Hier sieht man die fertigen Säulenfundamente, links die Anfertigung einer Dammgrube. Im Hintergrunde hat man einen Blick auf einen Teil der Maschinenfabrik sowie auf die etwa 100 m entfernt liegende Abteilung für Hebezeuge.

In dem westlichen Ende der Mittelhalle und einem Teil der Seitenhallen befindet sich die Lehmformerei mit einer Grundfläche von ungefähr 350 qm (vergl. Abbildung 4). Die Begrenzung der Lehmformerei geschieht im Osten durch zwei ebenfalls in der Mittelhalle gelegene Dammgruben (Abbildung 5). Die eine derselben hat einen Durchmesser von 3,5 m und eine Tiefe von 5 m,



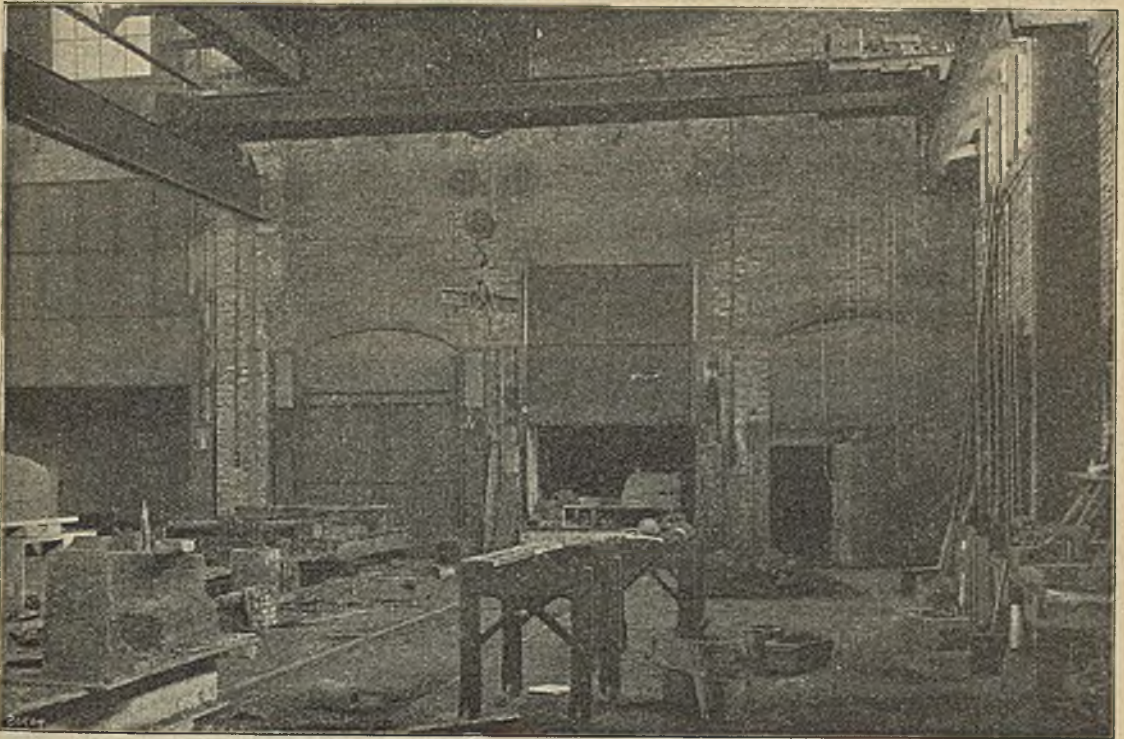


Abbildung 4.

während die andere 6 m lang und 3,5 m tief ist. Die Dammgruben sind nicht, wie dies bisher meist üblich war, aus Ziegelmauerwerk mit Zementmörtel hergestellt, sondern aus Beton mit Drahteinlagen (Moniersystem). Auffallend ist die geringe Wandstärke von 100 mm, während der Boden eine Stärke von 200 mm hat, und bei beiden Gruben ringsum 800 mm über die Umfassungswände hinausragt. Die hierdurch gebildeten Konsolen dienen zur Aufnahme der Beschwerungsgewichte, welche den durch das

Grundwasser verursachten Auftrieb verhindern sollen. Bei beiden Gruben sind außen 100 mm starke Verstärkungsrippen aus gleichem Material vorgesehen, und zwar hat die Grube mit rundem Querschnitt 8 solcher Rippen, die andere dagegen 16. Die Oberkante der Dammgruben liegt 0,5 m über Hüttensohle und ist zum Schutz gegen Beschädigungen durch Stoß oder Schlag mit einem  $\perp$ -Eisen be-

kleidet, dessen Befestigung durch kleine Ankerschrauben erfolgt, die bei der Herstellung der Grube in den Wandungen derselben vorgesehen wurden. Die Böden sowie die Seitenwände der rechteckigen Dammgrube haben Bogen- bzw. Gewölbeform, wodurch der gegen den Erddruck zu leistende Widerstand bedeutend vergrößert wird. Zum Schutz gegen Zerstörung durch flüssiges Eisen, welches beim Gießen eventuell an die Wandungen oder auf den Boden gelangen

könnte, sind beide Gruben mit einem 110 mm starken Ziegelsteinmantel ( $\frac{1}{2}$  Stein holl. N. P.) ausgekleidet (Tafel XV Schnitt A—B). Die Art der Herstellung der Dammgrube ist aus Abbildung 3 zu ersehen. Dort ist eine doppelte Reihe schmaler Bretter in einem Abstand von 100 mm, der Wandstärke der Grube entsprechend, aufgestellt. Der durch diese beiden Bretterreihen gebildete Zwischenraum wird mit Stampfbeton ausgefüllt, nachdem vorher ein

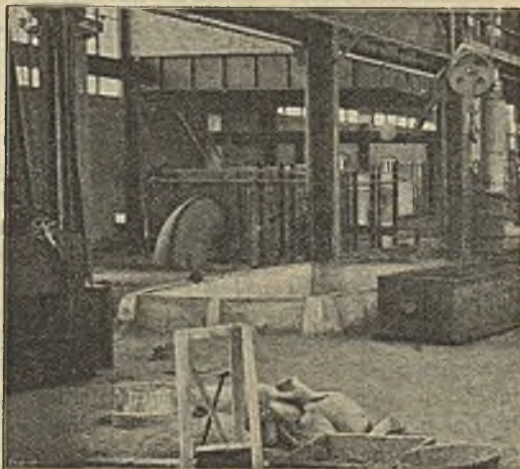


Abbildung 5.



Eisengerippe hineingebracht wurde. Dieses wurde zuerst im ganzen hergestellt, sodann der Boden gestampft und nach dem Trocknen desselben, also einige Tage später, der Mantel. Das Stampfen erfolgte oberhalb der Gießereisohle, da ein Stampfen in der Grube selbst wegen des Grundwassers mit großen Schwierigkeiten verknüpft gewesen wäre. Nachdem die Behälter einige Tage an der Luft getrocknet und erhärtet waren, ließ man sie in die Grube hinab. Mit dem Bau dieser Gruben wurde die „Amsterdamsche Fabrik van Zement-Yzerwerken“ beauftragt.

hauptsächlich zur Herstellung von Zahnrädern größeren Durchmessers dient.

Die Kleinformerei (Tafel XV und Abbildung 6) ist in dem östlichen Teil der nördlichen Seitenhalle untergebracht, und umfaßt, von Mitte bis Mitte Säulen gemessen, eine Grundfläche von 366 qm. In dieser Abteilung sind insgesamt sechs Formmaschinen aufgestellt, von denen zwei zur Anfertigung von Riemenscheiben dienen. Auf der kleineren dieser beiden Maschinen werden 20 verschiedene Sorten von 200 bis 600 mm Durchmesser, und auf der größeren



Abbildung 6.

Die Fortsetzung der Mittelhalle östlich von den Dammgruben bildet die Groß-Sandformerei mit einer Grundfläche von 980 qm. In dieser Abteilung werden hauptsächlich schwere Gegenstände bis zu einem Stückgewicht von 40 t, wie Seilscheiben, Schwungräder, Rajonetrahmen, Dampfzylinder, Schiffsschrauben usw., in Sand geformt, wobei so viel wie möglich von der Schablone Gebrauch gemacht wird. In der östlichen Seitenhalle befindet sich die Formerei für mittelschwere Stücke bis zu 15 t Gewicht. Dieselbe hat, abzüglich des für die Lehmformerei in Betracht kommenden Platzes, von Mitte bis Mitte Säulen gemessen, eine Grundfläche von 960 qm. In dem östlichen Ende dieser Abteilung ist eine vor mehreren Jahren von der Badischen Maschinenfabrik gelieferte Zahnradformmaschine für Handbetrieb aufgestellt, die

36 verschiedene Sorten von 600 bis 1500 mm Durchmesser geformt. Die vier anderen Maschinen dienen hauptsächlich zum Formen von Transmissionsteilen (Wandkonsolen, Lagern, Ölfängern usw.) und sonstigen Massenartikeln. Die beiden erstgenannten Maschinen lieferte die Firma Anthon & Söhne in Flensburg, während von den übrigen drei von Dehne in Halberstadt und eine von der Badischen Maschinenfabrik in Durlach stammt.

Am westlichen Ende der nördlichen Seitenhalle, also in nächster Nähe der Trockenkammern und der Sandaufbereitung, liegt die Kernmacherei (Abbildung 4) mit einer Grundfläche von ungefähr 300 qm. Wie aus der Tafel zu ersehen, ist hier eine maschinell betriebene Kerndrehbank zur Anfertigung von geraden Rohrkernen aufgestellt. Der Antrieb derselben erfolgt mittels eines Vor-



geleges von der nahegelegenen Sandaufbereitung aus. Die Kernmacherei wird im Osten z. T. von der Formerei für offenen Herdguß begrenzt. Die Grundfläche derselben stellt sich auf etwa 60 qm. Hier werden hauptsächlich die von den Kernmachern und Lehmformern gebrauchten Kern-

eisen, Kerngitter und Kernplatten gegossen. Dem vorgenannten Platz gegenüber liegt der 20 t flüssiges Eisen fassende Flammofen mit einer Länge von 9,5 m und einer Breite von 2,4 m, dessen Abstichrieme nach der Mittelhalle der Formerei gerichtet ist. (Fortsetzung folgt.)

## Normalmethoden zur Herstellung von Giessbetten.

(Nachdruck verboten.)

In seinem Vortrage über das „Unterteil einer nassen Sandform“ auf der November-Versammlung des Jahres 1903 der Neu England Foundrymens Association hob Thomas D. West die Wichtigkeit, Normalmethoden für die Herstellung von Gießbetten zu besitzen, hervor. Im Anschluß hieran gab West in einem zweiten

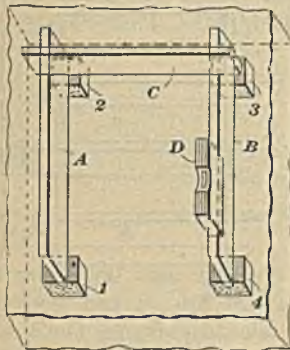


Abbildung 1.

Vortrage auf der diesjährigen Juni-Versammlung der amerikanischen Gießereifachleute weitere Forschungen und Erfahrungen bekannt. Diesem Vortrage entnehmen wir folgendes:

Zur Herstellung eines Sandbettes für offenen Herdguß ist eine zuverlässige Wasser-

wage, ferner zwei Holzplatten und ein Richtscheit erforderlich. Die Latten A und B setzt man entweder in eine Vertiefung der Gießereisohle oder man stellt die Holzlatten auf derselben auf (Abbildung 2). In allen Fällen müssen die beiden Enden der Führungsschienen A und B auf Sandhäufchen 1, 2, 3 und 4 (Abbildung 1)

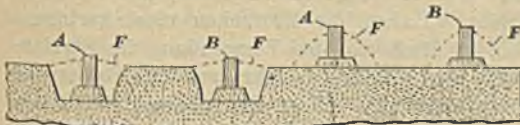


Abbildung 2.

ruhen, damit man jedes Ende niederdrücken kann, ohne Gefahr zu laufen, ein Wackeln der Schienen herbeizuführen, was eintreten würde, wenn die Unterlagen in der Mitte derselben angebracht wären. Nun sorgt man mit Hilfe der Wasserwaage und des Richtscheits C (Abbildung 1) dafür, daß jede Leiste in wagerechter Lage liegt und auch beide Oberkanten sich in

gleicher Höhe befinden. Die Holzleisten werden mit Hand bis zur Höhe der punktierten Linien (Abbildung 2) fest umstampft, damit sie ihre richtige Lage behalten. Man versichert sich nachher nochmals, ob die beiden Führungsschienen wagerecht liegen, andernfalls klopft man sie nieder. Ein Höherbringen der Leisten durch Unterstopfen von Sand ist nicht ratsam.

Die weichen Betten sparen viel Arbeit, ihr Gebrauch umgeht Stampfen und Luftstechen. Gußstücke, welche man auf weichen Betten her-

stellt, kann man meistens auch auf harten Betten gießen, vorausgesetzt, daß letztere gut luftdurchlässig sind. Man hat bei harten Betten den Stampfer nötig, der bei weichen Betten durch die Handfläche, irgend einen flachen Körper, am meisten aber durch das Richtscheit selbst ersetzt wird.

Beim weichen Bett ist der Sand nur an der Oberfläche fest, während ein hartes Bett im allgemeinen an seiner Oberfläche am weichsten ist und das darunter befindliche Material oft so fest ist, als dies überhaupt durch Stampfen erreicht werden kann. Die Festigkeit der Oberfläche eines weichen Bettes hängt vornehmlich von der Höhe der Abstreichklötzchen H und J (Abbildung 5) ab. Die Dicke dieser Klötzchen schwankt zwischen 3,17 bis 15,83 mm. Aus Tabelle I sind die verschiedenen Dicken ersichtlich. Nachdem die Führungsschienen in ihre richtige Lage gebracht sind, wird der Sand zwischen denselben bis auf eine gewisse Tiefe G (Abbildung 3) ausgehoben und der entstandene Zwischenraum durch getrockneten und gesiebten groben Sand ausgefüllt. Mit dem Richtscheit streicht man den Sand ab, daß die ebene Fläche E entsteht (Abbildung 4) und der Sand lose

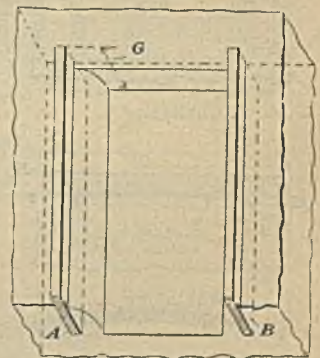


Abbildung 3.



Tabelle I.

Bett Nr.	Dicke der Abstreich- klötzchen H und J		Gewicht, um $\frac{1}{2}$ Zoll tief in das Bett ein- dringen zu können		Tiefe des getrockneten Sandes des Bettes		Flächen- inhalt des Bettes
	mm	kg	mm	mm	qm		
1	3,18	0,113	A—127,0	J—355,6	S—0,186		
2	4,76	0,170	B—152,4	K—381,0	T—0,279		
3	6,35	0,255	C—177,8	L—406,4	U—0,372		
4	7,94	0,340	D—203,2	M—431,8	V—0,464		
5	9,53	0,425	E—228,6	N—457,2	W—0,557		
6	11,11	0,510	F—254,0	O—482,6	X—0,650		
7	12,70	0,595	G—279,4	P—508,0	Y—0,743		
8	14,29	0,708	H—304,8	Q—533,4	Z—0,836		
9	15,88	0,821	I—330,2	R—558,8	AA—0,929		

zwischen den beiden Leisten liegt. Nun wird durch Sieb Nr. 4 Sand über die Fläche gesiebt oder gesiebter Sand darauf geschaufelt. Die Stärke der aufgebrauchten Sandschicht schwankt zwischen 6,35 und 19 mm. Alsdann legt man auf die beiden Führungsschienen A und B die beiden Holzklötzchen H und J (Abbildung 5), welche gleiche Dicke besitzen, und streicht mit Hilfe des Richtscheits K, das auf die Klötzchen

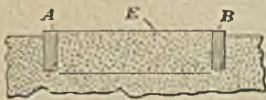


Abbildung 4.

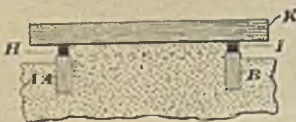


Abbildung 5.

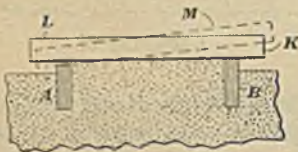


Abbildung 6.

gestellt wird, den Sand ab, wobei auf jeder Seite des Bettes ein Arbeiter zur Fortbewegung von Klötzchen und Richtscheit nötig ist. Um eine vollständig ebene und glatte Oberfläche zu erhalten, ist mehrmaliges Abstreichen nötig, wobei eventuelle Lücken mit gesiebttem Sand ausgefüllt werden. Nun muß der mit Hilfe der Klötzchen aufgestrichene Sand auf die Ebene der Führungsschienen heruntergearbeitet werden. Man entfernt die Klötzchen H und J und benutzt das Richtscheit zum Zusammendrücken des Sandes. Ein Mann hebt das eine Ende des Richtscheits etwa 70 bis 100 mm in die Höhe, während das andere festgehalten wird. Nachdem das gehobene Ende wieder niedergedrückt ist, beginnt der Arbeiter auf der andern Seite dasselbe Manöver auszuführen (siehe L und M Abbildung 6). Beim jedesmaligen Aufheben des Richtscheits wird das Ende etwas verschoben, so daß allmählich die ganze Fläche zwischen A und B niedergedrückt wird. Die Führungsschienen müssen eine gewisse Steifigkeit besitzen,

damit sie sich während des Niederklöpfens nicht durchbiegen. Die Höhe derselben soll bei Betten unter 600 mm Breite nicht unter 100 mm betragen, und für je 300 mm Breitenzunahme soll die Höhe der Schienen um 25 mm steigen. Bei Betten von etwa 3 m Breite müssen dieselben also ungefähr 300 mm hoch sein. Die Dicke schwankt zwischen 25 und 28 mm und soll mit der Höhe zunehmen. Selbst bei der größten auf das Niederklöpfen verwendeten Sorgfalt stellt das Bett nunmehr keine ideale Ebene vor, da vielfach ein Schlag vom nächstfolgenden nicht überdeckt wird, so daß Streifen auf der Oberfläche entstehen. Man glättet deshalb das Bett mit einem Streichblech. Will man jedoch das Bett so vollkommen wie möglich herstellen, so streicht man dasselbe nochmals ab. Hierbei muß ein gewisser Kunstgriff angewendet werden, das Richtscheit muß beim Abstreichen eine vorwärtsschreitende und zugleich hin und her gehende Bewegung ausführen (siehe die Stellungen K, N und O des Richtscheits Abbildung 7). Der Strich muß sorgfältig stets nach vorn geführt werden, da sonst Vertiefungen entstehen.

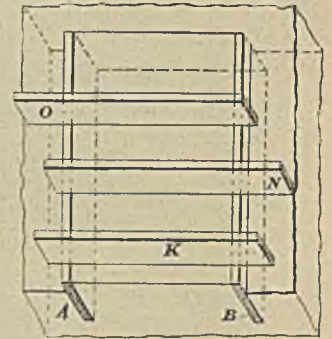


Abbildung 7.

Bei Verwendung groben Sandes kann das Bett auch jetzt noch etwas rauh sein. Mansieht in solchen Fällen an dem einen Ende des Bettes eine Lage feinen Sandes auf und streicht das Bett, an diesem Ende beginnend, in der oben angegebenen Zickzackbewegung zur letzten Glättung noch einmal ab. Wenn die Abstreichklötzchen über 6,3 mm hoch waren, kann man oft mit dem Streichblech eine gute Oberfläche des Bettes erzielen, besonders wenn man vorher eine dünne Schicht feingesiebten Sandes mit der Hand aufreibt. Haben die Klötzchen eine geringere Höhe, so läuft man bei Verwendung des Streichblechs zum Glätten Gefahr, unebene Gußstücke zu erhalten. Die Dicke der Abstreichklötzchen hängt von der Art des Gußstücks und von dem Feinheitsgrad des Sandes ab. Für Betten von gleicher Größe würde man bei grobem Sand 12,5 mm dicke und bei feinem Sand 6,3 bis 3,2 mm dicke Abstreichklötzchen gebrauchen müssen. Unter der Annahme, daß man unter sonst gleichen Bedingungen für den gröberen Sand die dicksten Klötzchen, und für den feinen Sand die dünnsten gebrauchen muß, können die in Tabelle I angeführten Tiefen weicher Betten für offenen Herdguß von 12,1 bis 76,2 mm



Dicke als Norm angenommen werden. In der Regel kann man sagen, je dünner die Gußstücke, desto dünner die zu verwendenden Abstreichklötzchen.

Es ist zu beachten, daß bei der Angabe der Bettiefen in Tabelle I die Anwendung des Luftspießes nicht vorgesehen ist. Wo es jedoch angezeigt ist, kann man mittels eines Spießes von 6 mm Dicke in Entfernungen von 75 bis 100 mm in der Gießereisohle Luft stechen und die Luftlöcher 25 bis 50 mm mit Sand bedecken, ehe man den losen Sand einbringt. Verfährt man auf diese Weise, so kann man bei kleinen Betten die Sandtiefen um 25 %, und bei großen um 40 % verringern. Durch den losen Sand hindurch Luft zu stechen, ist nicht ratsam, da nach dem Herausziehen des Luftspießes der Sand nachfällt, wodurch die Gase am Abziehen gehindert werden und schlechte Gußstücke entstehen. Die größte Schwierigkeit beim Gebrauche weicher Betten besteht darin, daß das den Gießtümpel verlassende Metall den weichen Sand bei *Q* wegschwemmt (Abbildung 8). Bei Betten über 0,37 qm wird ein Teil des Bettes vor dem

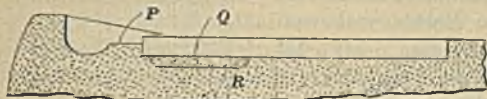


Abbildung 8.

Einlauf *P* auf eine Tiefe von etwa 50 mm ausgegraben und in die entstandene Vertiefung *R* Modellsand eingebracht, der mit der Hand festgedrückt wird. Im Modellsand sticht man mit einem 3 mm starken Luftspieß Luft, ebenso lüftet man denselben von der Seite her mit einem 6 mm dicken Spieß. Dieser Sandteil hält nunmehr auch den Guß großer Platten aus und gestattet, für den übrigen Teil des Bettes Sand von sehr grobem Korn zu verwenden, was beim Guß großer Platten sehr wünschenswert ist.

Häufig werden mehrere kleine Platten in einem Abstände von 75 bis 100 mm gegossen, wie *S* in Abbildung 9 zeigt. In einem solchen Falle müssen die Zwischenwände mit einem Luftspieß von 6 bis 9 mm Dicke eine Anzahl Abzugskanäle für die Gase erhalten. Geschieht dies nicht, so kann die zuletzt gegossene Platte während des Erkaltes durch die Gase der früheren Platte eine konkave Oberfläche bekommen (*T* Abbildung 10). Hat man hinreichend tiefen losen Sand unter der Oberfläche, so kann die Benutzung des Luftspießes entbehrt werden. Der Sand an der Oberfläche der Form soll so trocken wie möglich sein. Bei Platten über 40 mm Dicke ist es oft nötig, Modellsand bei der Herstellung des Bettes zu gebrauchen, damit beim Einstäuben der Form der Holzkohlenstaub besser haftet. Der Modellsand wird in Stärke der Abstreich-

klötzchen *H* und *J* (Abbildung 5) auf das ganze Bett aufgeschaufelt, damit man sicher ist, daß er überall gleichmäßig verteilt ist. In der Regel wird man bei Platten unter 50 mm Dicke keinen Modellsand verwenden; Holzkohlenstaub, Graphit, Tonmehl oder Kalk genügen hier vollständig, um ein Anbrennen des Sandes zu verhindern. Handelt es sich um die unter dem Einlauf gelegene Stelle, so kann man, wie *Q* (Abbildung 8) zeigt, durch Einbringen von Modellsand die Wirkung des Überzugs unterstützen. Falls keine zu große Menge flüssigen Metalls über diese Stelle läuft,

kann der Modellsand entbehrt werden und es genügt ein sorgfältiges Glätten des Überzugs. Für Herdguß muß das Eisen heiß und dünnflüssig sein, da zu kaltes und zähflüssiges Eisen keinen guten Herdguß liefert.

Zur Prüfung der Festigkeit eines Bettes hat West eine eigenartige Maschine konstruiert.\* Mit Hilfe derselben bestimmt er das Gewicht, welches nötig ist,

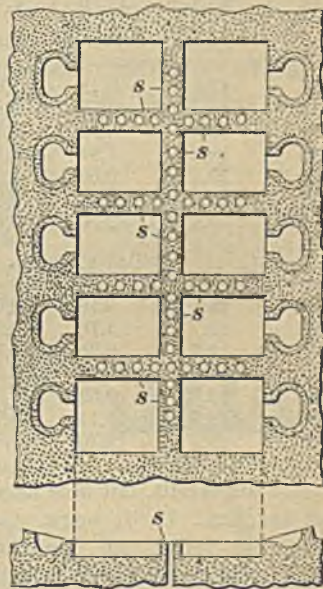


Abbildung 9.



Abbildung 10.

um einen Stempel  $\frac{1}{2}$ " tief in das Sandbett einzudrücken. Zur Herstellung eines solchen wird Sand, der durch ein Sieb Nr. 8 gesiebt ist, 100 mm hoch lose auf eine Fläche von 77,5 qcm zwischen Führungsschienen aufgefüllt und mit Abstreichklötzchen von 3,17 mm bis 15,83 mm Dicke abgestrichen, entsprechend den Nummern 1 bis 9 in Tabelle I. Nachdem jedes Bett niedergeklöpft war, wurde der Westsche Festigkeits- bzw. Härteprüfer aufgestellt und je sechsmal der Stempel  $\frac{1}{2}$ " tief eingedrückt. Der Durchschnitt aus den erhaltenen Zahlen wurde als das erforderliche Gewicht angesehen, das zur Hervorbringung eines Eindrucks von  $\frac{1}{2}$ " Tiefe erforderlich ist. In Tabelle I findet sich dasselbe in der dritten Spalte angegeben. Die Versuche für die Tabellen II bis IV wurden

\* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 34.



Tabelle II.

Bett Nr.	Höhe der abge- strichenen Fläche X	Dicke der Abstreich- klötzchen H und J	Gewicht, um 1/2 Zoll tief in das Bett ein- dringen zu können	Dicke der Güsse die auf dem Bett gegossen werden können
	mm	mm	kg	mm
10	25,4	3,18	0,226	12,7
11	25,4	4,76	0,453	19,1
12	25,4	6,35	0,679	25,4
13	25,4	7,94	0,907	31,7
14	25,4	9,53	1,162	38,1
15	25,4	11,11	1,446	44,4
16	25,4	12,70	1,786	50,8—152,4

Tabelle III.

17	19,1	3,18	0,624	12,7
18	19,1	4,76	0,850	19,1
19	19,1	6,35	1,105	25,4
20	19,1	7,94	1,446	31,7
21	19,1	9,53	1,984	38,1
22	19,1	11,11	2,834	44,4
23	19,1	12,70	3,684	50,8—152,4

Tabelle IV.

24	12,7	3,18	2,006	12,7
25	12,7	4,76	2,268	19,1
26	12,7	6,35	2,721	25,4
27	12,7	7,94	3,288	31,7
28	12,7	9,53	4,082	38,1
29	12,7	11,11	4,762	44,4
30	12,7	12,70	5,613	50,8—152,4

ähnlich angestellt, mit dem einzigen Unterschied, daß der Sand 1, <sup>3</sup>/<sub>4</sub> bzw. <sup>1</sup>/<sub>2</sub>“ von der Oberkante des Bettes ab gerechnet festgestampft war. Sodann wurde Sand aus Sieb Nr. 8 daraufgebracht, mit den entsprechenden Abstreichklötzchen abgestrichen und niedergeklopft. Die Werte sind aus Tabelle II bis IV zu ersehen. Wenn man für gleichmäßige Anfertigung der Betten Sorge trägt und gesiebten Sand gebraucht, werden die Versuche auffallend genau übereinstimmende Resultate ergeben. Die angeführten Zahlen zeigen die relativen Härten, die man unter gleichen Bedingungen und gleicher Behandlung bei Anwendung verschieden dicker Abstreichklötzchen zu erwarten hat. Der Unterschied, welcher durch die verschiedene Feuchtigkeit des Sandes entsteht, ist so gering, daß er nicht in Betracht gezogen zu werden braucht. Durch die angegebene Methode ist jeder Betriebsleiter und Former in den Stand gesetzt, Sandbetten von beliebig gewünschtem Härtegrad zu erzeugen, was bisher nicht der Fall war.

Um weiche und halbharte Betten zu bezeichnen, gebraucht man die Zahl 1 bis 9 (siehe Tabelle I), woraus die Dicke der Abstreichklötzchen, also die Höhe des niedergeklopften Sandes hervorgeht; durch die großen Anfangsbuchstaben wird die Tiefe bzw. der Flächeninhalt des Bettes, wie aus Tabelle I zu ersehen ist, angegeben. Bei den harten Betten, Tabelle II bis IV, die in folgendem behandelt werden

sollen, herrschen andere Bedingungen vor, als bei den bisher behandelten. Es genügt hier zur Bezeichnung die Nummer des Bettes.

In der Herstellung harter Betten herrscht noch weniger Gleichmäßigkeit, als in derjenigen der weichen Betten, weshalb hier eine systematische Methode sehr nötig ist. Harte Betten kommen nur beim verdeckten Herdguß vor, wobei in der geschlossenen Form ein hoher Druck herrscht. Würde man eine offene Herdgußform beim Gießen mit einem Oberkasten bedecken, so resultiert eine Platte, die in der Mitte dicker ist als am Rande. Die Gußform treibt. Der an der Oberfläche und im unteren Teile eines harten Bettes nötige Härtegrad hängt von der Gießgeschwindigkeit und dem Druck ab, der nach dem Eingießen herrscht.

Gewöhnlich soll die Oberfläche eines harten Bettes viel weicher sein, als der untere Teil. Nur in Fällen, wo das Bett sich rasch mit flüssigem Eisen bedeckt und innerhalb 5 bis 7 Sekunden ein hoher Druck darauf ausgeübt wird, darf die Oberfläche des Bettes so hart sein, daß ein Druck von 10 kg mit der Westschen Maschine nur einen Eindruck von <sup>1</sup>/<sub>2</sub>“ hervorruft. Bei manchen Gußstücken muß das Oberteil noch härter sein. Eine Herstellungsmethode, die allgemein angenommen werden könnte, ist in Abbildung 11 bis 15 dargestellt. Die beiden Führungsschienen A und B werden, wie oben geschildert (Abbildung 1 bis 3), in ihre richtige Lage gebracht, Sand in den Zwischenraum eingefüllt und mit Spitzstamper bis zum Rand der Führungsschienen aufgestampft (siehe Abbild. 11). Hierauf wird das gestampfte Material auf eine Tiefe von 12 bis 25 mm mit einer Abstreichplatte abgestrichen, wie X in Abbild. 12 zeigt. Bis zu dieser Höhe kann der Sand so fest gestampft sein, daß es schwer fällt, ihn mit einem Luftspieß zu durchdringen. Auf keinen Fall darf dies jedoch unterlassen werden, und es ist zu beachten,



Abbildung 11.

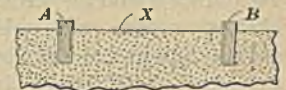


Abbildung 12.

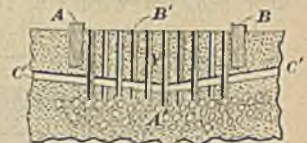


Abbildung 13.



Abbildung 14.

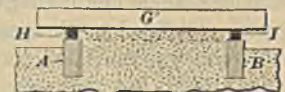


Abbildung 15.



daß, je fester gestampft das Bett ist, desto öfter der Luftspieß gebraucht werden muß. Die Lüftung beim Teile  $Y$  ist in Abbild. 13 zu sehen; die Luftkanäle müssen bis zur Aschenunterlage  $A^1$  hinunterreichen und sollen nicht über 40 mm voneinander entfernt sein, so daß ein gut gelüftetes Bett die Oberfläche  $B^1$  (Abbild. 13) erhält. Hat man keine Aschenunterlage angewendet, so muß man die senkrechten Luftkanäle mit horizontalen ( $C^1$  Abbild. 13) in Verbindung setzen. Diese seitlichen Abzüge sollen erst angebracht werden, nachdem der Oberkasten zum Abheben fertig ist. In vielen Fällen können dieselben direkt an der Unterkante des Deckkastens ausmünden, wie bei  $D$  (Abbild. 14) zu sehen ist, oder man kann dort eine Vertiefung wie bei  $E^1$  anbringen und diese mit Kokslein ausfüllen. Der Koks wird mit Sand zugedeckt und die Gase durch ein Rohr  $F^1$  ins Freie geführt. Der Unterschied zwischen der Oberfläche des Sandes bei  $X$  und  $B^1$  (Abbild. 12 und 13) und der Höhe der Führungsschienen ist von Einfluß, ob das Metall ohne Kochen in die Form läuft. Ist das Bett wie bei  $B^1$  gelüftet, so werden die Öffnungen der Luftkanäle durch Reiben mit dem Handballen verschlossen. Sodann wird Modellsand eingeschaufelt, etwa 6 bis 18 mm hoch, mittels Abstreichklötzchen  $H$  und  $J$  und Richtscheit ( $Z^1$  Abbild. 15) abgestrichen, und sodann der Sand niedergeklopft, genau wie bei der Herstellung weicher Betten. Die Dicke der Abstreichklötzchen und die Höhe zwischen der gestampften und abgestrichenen Sandoberfläche  $X$  und der Führungsschienen Oberkante reguliert die Härte der Bettoberfläche. Je geringer die Tiefe bei  $X$  ist und je dicker die Abstreichklötzchen sind, desto größer ist die Härte des Bettes.

Harte Betten werden sowohl für offenen als auch geschlossenen Herdguß gebraucht. Letzteres ist notwendig bei Platten mit Vorsprüngen, Flanschen usw., da dieselben behufs Nacharbeiten der Form festgestampften Sand verlangen. Die nach Tabelle III hergestellten Betten sind oft denen nach Tabelle II vorzuziehen, da hier der gelüftete Sand der Oberfläche der Gußform näher liegt. Eventuell kann man noch dünnere Abstreichklötzchen als in Tabelle III angegeben verwenden.

Außer den in Abbild. 11 bis 15 angegebenen nach den Tabellen II bis IV auszuführenden Methoden gibt es noch das mit dem Plattstamper hergestellte Bett. Es wird zuerst bis zur Höhe der Oberkante der Führungsschienen  $A$  und  $B$  aufgestampft (V Abbild. 11) und weiter wie bei  $X$  Abbild. 12 und  $B^1$  Abbild. 13 verfahren, sodann gesiebter Sand aufgebracht und abgestrichen ( $G^1$  Abbild. 15). Die Dicke der Abstreichklötzchen sei mindestens  $1\frac{1}{4}$  mal so groß wie die Tiefe  $X$  in Abbild. 12. Es wird

nun der Sand mit dem Plattstamper  $J^1$  bearbeitet (Abbild. 16). Man erlangt dadurch leicht Betthärten, welche Nr. 26 bis 30 der Tabelle IV entsprechen. Nach dem Plattstampfen wird mit einem 3 mm starken Luftspieß  $K^1$  etwa 100 bis 150 mm tief Luft gestochen. Die so hergestellten Luftkanäle sollen mit den weiten Kanälen  $B^1$  (Abbild. 13) in Verbindung stehen, entweder direkt oder durch den porösen Sand, damit die Gase durch das Koksbeder oder, falls ein solches nicht vorhanden, durch die seitlich angebrachten Kanäle  $C^1$  (Abbild. 13) entweichen können. Damit eine gute Gasabführung gewährleistet ist, dürfen die mit dem Spieß  $K^1$  hergestellten Kanäle nicht mehr wie 40 mm auseinanderliegen. Nun wird die Fläche mit dem Richtscheit in der oben geschilderten Zickzackbewegung abgestrichen und mit Sand abgerieben. Darauf erfolgt noch eine Glättung mit dem Streichblech, und das Bett ist gießfertig.

Manche Former suchen das zweimalige Luftstechen zu ersparen und lüften direkt von der mit dem Plattstamper bearbeiteten Fläche mit dickem Luftspieß bis zur Aschen- oder Koksunterlage. Die großen Luftkanäle werden nachher mit dem Finger

verstopft, was meist nicht sorgfältig geschieht. Entweder werden dieselben zu tief geschlossen, oder eines wird übergangen. Im ersteren Fall ist das Metall vielleicht nur unruhig, während es im zweiten Fall zur Aschenunterlage gelangt und ein Kochen desselben verursacht wird.

Für die Herstellung von Kernplatten, welche mit Zacken zum Festhalten von Sand versehen sind, gebraucht man halbharte Betten. In Abbildung 17 ist eine solche Platte  $M^1$  dargestellt. Die Schwierigkeit beim Einformen liegt darin, daß das Bett weich genug sein muß, um die zahlreichen, oft ziemlich langen Zackenmodelle einzuklopfen; zugleich darf es aber nicht zu weich sein, daß der Druck des flüssigen Eisens an der Spitze der Zacken ein Treiben oder gar Heben des Sandes verursachen kann.

Auf die Abführung der Gase muß große Sorgfalt gelegt werden, da die langen Zacken die gaserzeugende Oberfläche im Vergleich zu

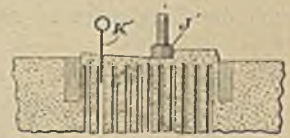


Abbildung 16.



Abbildung 17.

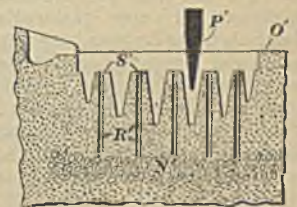


Abbildung 18.



ebenen Platten oft mehr als verdoppeln. Bei der Anfertigung dieser Kernplatte ist ein Aschen- oder Koksbett  $N^1$  unerlässlich (Abbild. 18). Auf die Aschenunterlage kommt gut getrockneter, durch ein Sieb Nr. 2 gesiebter Sand in Schichten von 100 mm bis etwa 150 mm unter die Oberfläche des Bettes. Die einzelnen Schichten werden dadurch niedergepreßt, daß der Former zwei Bretter von je  $150 \times 300$  mm an seinen Füßen befestigt und auf dem Sand herumtritt. Der obere Teil des Bettes wird wie ein weiches Bett behandelt, man hat also die Nummer der Abstreichklötzchen den Buchstaben für die Tiefe und den Flächeninhalt aus Tabelle I zu entnehmen. Nun werden die Zackenmodelle  $P^1$  eingeklopft; es müssen deren 4 bis 6 vorhanden sein, damit die entstandenen Vertiefungen nicht durch das Einklopfen in nächster Nachbarschaft

wieder eingedrückt werden. Zwischen den eingeklopften Modellen sticht man Luft  $R^1$  bis zur Aschenunterlage mit einem 3 mm starken Luftspieß. Die Luftkanäle dürfen nicht am Rande des Sandes sitzen, da der Sand sonst durch das flüssige Metall eingedrückt wird, wodurch dasselbe Gelegenheit hätte, zur Aschenunterlage zu gelangen, was ein Kochen des Metalls und Unbrauchbarwerden der ganzen Form verursachen würde. Die Luftkanäle werden mit dem Finger geschlossen, die Vertiefung mit Sand ausgefüllt und die Stelle geglättet. Ferner muß man für genügende Festigkeit des Sandes beim Einlauf entweder durch Anwendung von Modellsand (siehe  $Q$  Abbildung 8) oder Formerstiften Sorge tragen. Ein breiter Einlauf wirkt ebenfalls in dieser Richtung günstig.

### Elektromagnetische Sortiermaschine.

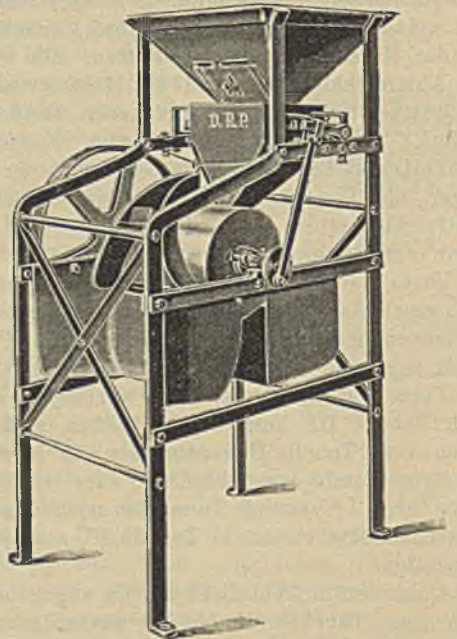
Seit einiger Zeit wird von der Firma Ernst Heinr. Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges. in Köln-Zollstock, eine Maschine auf den Markt gebracht, die in den verschiedensten Betrieben, u. a. auch in Eisen- und Stahlgießereien, zum Auslesen des Eisens aus den Abfällen usw. mit Vorteil Verwendung findet und deren Einrichtung aus nebenstehender Abbildung zu ersehen ist. Um mit einer derartigen Maschine in der denkbar kürzesten Zeit eine große Menge des aufgegebenen Materials unter Aufwendung möglichst geringer menschlicher und maschineller Arbeitskraft zu reinigen, sind drei Hauptbedingungen zu erfüllen: es muß 1. ein möglichst starkes magnetisches Feld geschaffen werden; 2. eine gute einfache Zubringung des oft sehr ungleichartigen Materials, und 3. ein sicheres Entfernen der ausgelesenen Eisenteile aus dem magnetischen Feld möglich sein. Diese drei Beziehungen haben bei der abgebildeten Maschine in vollem Maße Berücksichtigung gefunden, wodurch das erstrebte Ziel erreicht wurde.

Ein sehr starkes magnetisches Feld wird durch einen aus Dynamostahl hergestellten Glockenmagneten erzielt, bei dem der Kraftlinienweg durch eingelegte Messingringe unterbrochen ist, wodurch an den Unterbrechungsstellen eine außerordentlich hohe Kraftliniendichte in der Luft geschaffen wird. Diese Stelle der hohen Induktion wird zur Einwirkung auf das Sortiergut benutzt.

Die Zubringung des Sortiergutes erfolgt durch eine unter der Öffnung des Fülltrichters schwingende Walze, wodurch das zu reinigende Material in dem Fülltrichter selbst stets locker gehalten wird und in gleichmäßig verteilter Form in das magnetische Feld gelangt. Durch die bei dieser Maschine angebrachte Zubringervorrichtung wird es verhindert, daß selbst die in dem Sortiergut manchmal auftretenden größeren Metallstücke nicht störend wirken, wodurch die Bedienung der Maschine sehr vereinfacht wird. Der die Maschine bedienende Arbeiter hat weiter nichts zu tun, als das Sortiergut in den Trichter zu schütten.

Ein weiterer, ebenfalls sehr wesentlicher Punkt ist der, daß das Entfernen der im Magnetfeld haftenden Eisenteile bei den Sortiermaschinen sehr schwierig ist, und zwar wird dies um so schwieriger, je größer die elektromagnetische Kraft der Walze ist. Der an dieser Maschine angebrachte Abstreifer arbeitet voll-

kommen sicher, weil die an der Walze anhaftenden Eisenteile nicht unmittelbar von derselben abgerissen, sondern durch einen schwalbenschwanzförmigen doppelten Abstreifer von der Mitte der Walze nach beiden Enden derselben in ein immer schwächer werdendes magnetisches Feld der Walze geschoben werden, bis sie schließlich durch ihr Eigengewicht abfallen. Diese



Idee stützt sich auf die bekannte Tatsache, daß es viel leichter ist, einen Anker von einem Magneten wegzuschieben, als wegzureißen.

Die Maschine wird außer in Eisengießereien zum Sortieren des Eisens aus dem Formsand, zum Ausziehen desselben aus granulierter Schlacke, zur Trennung eisenreicher von eisenarmen Erzen, sowie überhaupt zur Trennung von mechanisch beigemengtem Eisen von anderen Materialien angewendet. Ihre Leistungsfähigkeit richtet sich nach der Art des auf-



gegebenen Materials. Es können z. B. bei sehr unhomogenem Material, wie Abfällen aus Maschinenfabriken, aus Preß- und Stanzwerken, Messingspänen, die mit Schrauben-, Dreh- und Feilspänen durchsetzt sind, in der Stunde etwa 800 kg verarbeitet werden. Bei einem Material von annähernd gleicher Korngröße stellt sich das durchgesetzte Quantum natürlich höher.

Die bis jetzt für beliebige Gleichstromspannungen bis zu 220 Volt gebaute Maschine hat einen Maximal-Energieverbrauch von 200 Watt. Der Kraftverbrauch stellt sich je nach Art des aufgegebenen Materials bis auf  $\frac{1}{4}$  P. S. bei 15 Umdrehungen der Magnetwalze in der Minute. Zum Aufstellen der Maschine, die kein Fundament erfordert, ist etwa 1 qm Bodenfläche nötig. Der Preis stellt sich auf 480 M netto.

## Kohlenförderung und Kohlenverbrauch der Welt.

Nach dem zehnten Jahresbericht des Board of Trade über die Kohlenförderung und den Kohlenverbrauch der wichtigsten Länder der

Welt stellte sich die Steinkohlenförderung in den fünf für die Weltproduktion hauptsächlich in Betracht kommenden Ländern wie folgt:

Jahr	Großbritannien t	Deutschland t	Frankreich t	Belgien t	Vereinigte Staaten t
1901 . . . .	222 552 000	108 539 000	31 634 000	22 213 000	266 064 000
1902 . . . .	230 729 000	107 474 000	29 365 000	22 877 000	273 585 000
1903 . . . .	234 019 000	116 638 000*	34 318 000*	23 912 000*	326 119 000

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, übertrifft die gegenwärtige Förderung der Ver. Staaten diejenige Großbritanniens um über 90 Millionen Tonnen, dagegen beträgt die deutsche Förderung etwa die Hälfte und diejenige Frankreichs und Belgiens zusammen nur etwa ein Viertel der englischen. Die ganze bekannte Kohlenproduktion der Welt (ausschließlich der Braunkohle) kann gegenwärtig zu etwa 803 Millionen Tonnen jährlich veranschlagt werden, wovon die Vereinigten Staaten beträchtlich mehr als ein Drittel liefern. Die Förderung a. d. Kopf der Bevölkerung stellt sich annähernd in England auf  $5\frac{1}{2}$  t, in den Vereinigten Staaten auf etwas unter 4 t, in Belgien auf  $3\frac{1}{2}$  t, in Deutschland auf 2 t und in Frankreich auf weniger als 1 t.

Der durchschnittliche Preis f. d. Tonne Kohlen loco Grube wird in den fünf oben erwähnten Ländern für das Jahr 1902 wie folgt angegeben:

Großbritannien	Deutschland	Frankreich	Belgien	Ver. Staaten
M	M	M	M	M
8,39	9,03	11,96	10,77	5,80

Diese Zahlen zeigen gegen das Vorjahr ein Herabgehen der Preise von 1,19 M in Großbritannien, 0,51 M in Deutschland, 0,94 M in Frankreich und 1,70 M in Belgien, aber eine Steigung von 0,17 M in den Vereinigten Staaten. Die für das Jahr 1903 geschätzten Zahlen ergeben ein weiteres Sinken der Preise von 0,6 M f. d. Tonne in Großbritannien, während die Preise in den Vereinigten Staaten um weitere 0,85 M f. d. Tonne gestiegen sind. Der Durchschnittspreis für englische Kohle ist jetzt wieder

auf das Niveau des Jahres 1899 zurückgekehrt, während die amerikanischen Preise seit 1898 beständig gestiegen sind und jetzt den höchsten Stand seit 1887 erreicht haben. Beim Vergleich dieser Zahlen muß natürlich in Betracht gezogen werden, daß der Preis der Kohle durch die örtlichen Verhältnisse, Lagerung der Flöze, Natur des Nebengesteins, Teufe der Schächte, Anwendung von Maschinen, Löhne usw. erheblich beeinflusst wird.

Die Kohlenförderung in den wichtigsten englischen Kolonien betrug in Tonnen im Jahr 1902:

Indien . . . .	7 543 000	Kanada . . . .	6 525 000
Australien . .	6 970 000	Kapland . . . .	169 000
Neuseeland . .	1 385 000	Natal . . . .	602 000

Von der australischen Förderung, welche hinter derjenigen des Vorjahres um ein geringes zurückgeblieben ist, stammen 6 037 000 t aus Neu-Südwesten. Auch in Kapland ist die Förderung etwas geringer als die des Vorjahres, dagegen ist sie in Indien, Kanada, Neu-Seeland, Natal und Transvaal gestiegen, besonders ist dies in Kanada der Fall, wo eine Zunahme von 876 000 t eingetreten ist. Für die Förderung des Jahres 1903 sind nur die provisorischen Zahlen für Kanada, Neu-Südwesten, Natal und Transvaal bekannt. Dieselbe betrug in Kanada 7 254 000 t, Neu-Südwesten 6 457 000 t, Transvaal 2 048 000 t, Natal 725 000 t. Die Produktion a. d. Kopf der Bevölkerung war im Jahre 1902 in Neu-Südwesten  $4\frac{1}{4}$  t, in Australien als Ganzes gerechnet aber nur  $1\frac{3}{4}$  t; ferner in Neu-Seeland  $1\frac{2}{3}$  und in Kanada unter  $1\frac{1}{4}$  t.

Der Kohlenverbrauch in den nachstehenden Tabellen ist ermittelt worden, indem man zu

\* Vorläufige Zahlen.



der inländischen Förderung die Einfuhr hinzu-rechnete und von dieser Summe die Ausfuhr abzog. Die Länder, bei denen die Kohlenausfuhr die Einfuhr übertrifft, sind: Großbritannien, Deutschland, Vereinigte Staaten, Belgien und Japan. Unter den englischen Kolonien führt hauptsächlich Neu-Süd-wales Kohle aus. Die folgende Zusammenstellung zeigt in Tonnen den Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr in den obengenannten Ländern im Jahre 1902:\*

	Einfuhr	Ausfuhr	Überschuß
Großbritannien . . .	3 000	61 007 000	61 004 000
Deutschland . . .	6 870 000	18 981 000	12 111 000
Verein. Staaten . . .	2 585 000	6 225 000	3 640 000
Neu-Süd-wales . . .	†	3 313 000	3 313 000
Belgien . . . . .	3 496 000	6 574 000	3 078 000
Japan . . . . .	74 000	2 986 000	2 912 000
Transvaal . . . . .	†	296 000	296 000
Natal . . . . .	—	244 000	244 000
Indien . . . . .	233 000	439 000	206 000
Neu-Seeland . . . .	130 000	195 000	65 000

Für die Länder Großbritannien, Deutschland und Vereinigte Staaten sind auch die Zahlen des Jahres 1903 bekannt (für die Vereinigten Staaten allerdings nur schätzungsweise):

	Einfuhr	Ausfuhr	
Großbritannien . . .	3 000	64 826 000	64 823 000
Deutschland . . . .	7 284 000	20 808 000	13 524 000
Verein. Staaten . . .	3 412 000	8 445 000	5 033 000

Als die wichtigsten Kohle produzierenden Länder, deren Einfuhr die Ausfuhr überschreitet, sind zu nennen: Rußland, Schweden, Frankreich, Spanien, Italien und Österreich, und unter den englischen Kolonien Kanada, die australischen Staaten (mit Ausnahme von Neu-Süd-wales) und Kapland. Der Überschuß der Einfuhr über die Ausfuhr in den obenerwähnten Ländern ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Einfuhr	Ausfuhr	
Rußland . . . . .	3 310 000	51 000	3 259 000
Schweden . . . . .	2 911 000	†	2 911 000
Frankreich . . . . .	13 641 000	1 017 000	12 624 000
Spanien . . . . .	2 309 000	10 000	2 299 000
Italien . . . . .	5 406 000	33 000	5 373 000
Österr.-Ungarn . . .	6 314 000	927 000	5 387 000
Kanada . . . . .	4 707 000	1 649 000	3 058 000
Viktoria . . . . .	668 000	†	668 000
Süd-Australien (ausschl. d. nördl. Territoriums) } . . .	421 000	2 000	419 000
Westaustralien . . .	188 000	76 000	112 000
Queensland . . . . .	40 000	4 000	36 000
Tasmania . . . . .	52 000	6 000	46 000
Kapland . . . . .	453 000	†	453 000

\* In diesen Zahlen ist die Ausfuhr und Einfuhr von Koks und Briketts eingeschlossen.  
† Weniger als 1000 t.

Die Frage der Kohlenausfuhr wird durch den Umstand sehr verwickelt, daß in den statistischen Berichten der verschiedenen Länder die sogenannte „Bunkerkohle“ eine verschiedene Behandlung erfährt. Die für die englische und französische Ausfuhr gegebenen Zahlen schließen die von den nach dem Auslande gehenden Dampfern geladenen Kohlen ein, während die von den Küstendampfern verbrauchten Kohlen ausgeschlossen sind. In den Vereinigten Staaten ist die von den überseeischen Dampfern geladene Kohle in die Ausfuhr nicht eingeschlossen und wird in der Statistik nicht aufgeführt. In Deutschland wird die Bunkerkohle in der Statistik der Ein- und Ausfuhr überhaupt nicht aufgeführt. Der Kohlenverbrauch in den wichtigsten Kohle verbrauchenden Staaten berechnet sich auf Grund des vorstehend wiedergegebenen Zahlenmaterials wie folgt:

	1902	1903
Vereinigte Staaten . . . .	269 945 000	321 086 000
Großbritannien . . . . .	169 725 000	169 196 000
Deutschland . . . . .	95 363 000	103 114 000
Frankreich . . . . .	41 989 000	46 560 000
Rußland . . . . .	18 762 000	18 374 000
Belgien . . . . .	19 799 000	21 432 000
Österreich-Ungarn . . . .	17 595 000	{ nicht an- gegeben

Der Kohlenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung stellte sich im Jahre 1903 wie folgt:

Verein. Staaten	Groß-britann.	Bel-gien	Deutsch-land	Frank-reich	Österr.-Ungarn	Ruß-land
3,99	3,99	3,07	1,75	1,19	0,38	0,13
(1902)						

Nach dieser Tabelle wäre Belgien das einzige Land, welches sich in bezug auf seinen Kohlenverbrauch den Vereinigten Staaten und England nähert. Indessen ist bei der für Deutschland ermittelten Zahl, welche unverhältnismäßig klein erscheint, zu berücksichtigen, daß hier bedeutende Mengen anderer Brennstoffe, wie Braunkohle, Torf usw., verbraucht werden.

Die wichtigsten Braunkohle produzierenden Länder sind Deutschland, Österreich und Ungarn, welche im Jahre 1902 bzw. 43 126 000 t, 22 140 000 und 5 132 000 t förderten. Die deutsche Förderung des Jahres 1903 stellt sich auf 45 674 000 t, weist demnach eine Steigerung von über 2 1/2 Millionen Tonnen auf. Die in den Vereinigten Staaten gewonnene Braunkohle ist in den früher gegebenen Zahlen eingeschlossen; sie ist in den letzten Jahren beträchtlich gestiegen und betrug im Jahre 1902 4 383 000 t. In keinem der anderen Länder wird über eine Million Tonnen Braunkohle gefördert.



## Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Bericht für 1903 geben wir folgenden wieder:

Die Bestrebungen der Berufsgenossenschaften, Handels- und Handwerkerkammern, sowie sonstigen wirtschaftlichen Vereinigungen, die Regierung und den Reichstag zur Aufhebung des § 34 des Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges., betreffend die Ansammlung des Reservefonds der gewerblichen Berufsgenossenschaften, zu veranlassen, wurden von der Knappschafts-Berufsgenossenschaft durch eine an den Reichskanzler und den Reichstag gerichtete Petition vom 24. Dezember 1903 unterstützt. Eine weitere Unterstützung entstand diesen Bemühungen durch einen von Mitgliedern des Reichstags ausgehenden Antrag auf Beseitigung des angezogenen Paragraphen. Dieser Antrag ist vor der Vertagung des Reichstags nicht mehr zur Beratung gekommen.

Der Genossenschaftsvorstand hat auch im Berichtsjahre auf Grund der in den Plenarsitzungen gefaßten Beschlüsse wieder davon abgesehen, diejenigen Aufsichtsbeamten, Mitarbeiter usw. regreßpflichtig zu machen, die Unfälle durch Fahrlässigkeit herbeigeführt haben. Soweit nicht Vermögenslosigkeit vorlag, hat sich der Genossenschaftsvorstand zu der Verzichtleistung durch den Umstand leiten lassen, daß die Haftbarmachung gegenüber dem Versicherten zu hart erschien.

Es wurde das Heilverfahren gemäß § 76 c des Krankenversicherungsgesetzes innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfall in 1432 Fällen übernommen. Dieselben unterscheiden sich in 526 Knochenbrüche, 106 Augenverletzungen und 800 sonstige Verletzungen. Anstaltsbehandlung erfolgte in 1431 Fällen, ambulante Behandlung in 1 Falle. In 1191 Fällen oder 83,2 % war der Erfolg der Behandlung ein günstiger, in 241 Fällen oder 16,8 % ein ungünstiger. Die Gesamtaufwendung für das Heilverfahren belief sich auf 258 031,62 *M.*, durch die Knappschaftskassen wurden erstattet 75 437,03 *M.*, mithin erwachsen der Berufsgenossenschaft aus der freiwillig übernommenen Last 182 594,59 *M.* Im Vorjahre erforderten 1319 Fälle einen Aufwand von 171 723,07 *M.*

Es waren 638 Betriebs- und Bureaubeamte, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder mit einem Jahresarbeitsverdienst von 5 078 297,12 *M.* freiwillig versichert. Die Zahl der Versicherten ist um 37 und die Versicherungssumme um 363 419,42 *M.* gestiegen.

Die Anzahl der Betriebe belief sich auf 1938, der versicherungspflichtigen Personen auf 619 798; die gezahlten Löhne stellten sich auf 713 575 433,56 *M.*, als Durchschnittslohn ergibt sich 1151,80 *M.*

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1903 verteilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch
1330	11 711	12 376	12 205
Donnerstag	Freitag	Samstag	
11 978	12 033	12 800	

zusammen 74 433.

Auch in diesem Jahre weisen der Dienstag und der Samstag wieder die meisten Unfälle auf, während am Montag sich die wenigsten Unfälle ereignet haben. Dies ist auch das Ergebnis des zehnjährigen Durchschnitts für die Jahre 1894 bis 1903. Im Durchschnitt ist der Dienstag sogar der unfallreichste Tag. Der Grund dafür kann nicht nachgewiesen werden; jedoch läßt sich nach den Jahresberichten der Bergrevierbeamten die Ursache darin suchen, daß viele Arbeiter auch noch den Montag zum Feiertag machen und am Dienstag die Arbeit in einem Zustande wieder aufnehmen, in dem sie weniger als sonst die Gefahren des Betriebes zu erkennen vermögen oder leicht durch eigene Schuld einen Unfall erleiden.

Die Zahl der angemeldeten Unfälle ist von 67 786 im Vorjahre auf 74 433 im Berichtsjahre, also um 6647, gestiegen.

Durchschnittlich entfallen auf einen Monat 6203 Unfälle. Die Monate Februar bis Juni bleiben hinter dem Durchschnitt zurück, die übrigen sieben Monate übersteigen denselben. Die wenigsten Unfälle — 5603 — ereigneten sich im Juni, die meisten — 6650 — im Oktober.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug: 1901 7933; 1902 8143; 1903 9281.

Im Berichtsjahre ereigneten sich sechs größere Unfälle (Massenunfälle), das heißt solche, bei denen 10 oder mehr Personen einen Unfall erlitten. Bei diesen Unfällen sind 25 Personen zu Tode gekommen und 111 verletzt; die Gesamtzahl der Verunglückten beträgt also 136.

Die Umlage des Jahres 1903 setzt sich wie folgt zusammen: Die durch die Post gezahlten Entschädigungen betragen nach Abzug der wieder vereinnahmten Beträge 15 328 485,82 *M.* Infolge begründeter Gefahrentarifbeschwerden wurden im Jahre 1903 an Umlage erstattet und waren deshalb mehr umzulegen 25 754,08 *M.* Dagegen gingen aus Nachtragsheberollen über den Bedarf hinaus mehr ein 22 214,29 *M.*, mithin waren mehr umzulegen 3539,79 *M.*, zusammen 15 332 025,61 *M.* Hierzu traten die Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit, der Unfalluntersuchung usw., des Reektgangs und der Unfallverhütung mit 505 924,28 *M.*, die Verwaltungs-



kosten der Sektionen mit 515 504,86 *M*, ferner die von allen Sektionen gemeinsam zu tragenden Lasten: a) die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes mit 44 806,23 *M*, b) die Ausfälle an Umlage mit 9999,33 *M*, zusammen 54 805,56 *M*. Davon kamen in Abzug die Einnahmen an Betriebsfondszinsen, Geldstrafen und nachträglich eingegangenen, bereits in Ausfall gestellten Umlagebeträgen 12 032,87 *M*, bleiben 42 272,69 *M*. Die Einlage in den Reservefonds: demselben waren zuzuführen 10 % seines Bestandes von 32 292 012,21 *M* = 3 229 201,22 *M*. Darauf kamen in Anrechnung die Zinsen des Reservefonds für das Jahr 1903 mit 1 046 057,37 *M*, bleiben 2 183 143,85 *M*. Es waren somit umzulagen 18 578 870,79 *M*.

Gegen das Vorjahr haben sich die Gesamtunfallkosten auf 1 Arbeiter um 2,81 *M* und auf 1000 *M* Lohnsumme um 1,50 *M* erhöht. Die Gesamtunfallkosten betragen im Jahre:

	auf 1 Arbeiter	auf 1000 <i>M</i> Lohnsumme
1902 . . . . .	27,17 <i>M</i>	24,54 <i>M</i>
1903 . . . . .	29,98 „	26,04 „

Der Betriebsfonds reicht mit seinem Bestande von 609 055,46 *M* zur Bestreitung der Verwaltungs-

ausgaben, vorläufigen Deckung der Ausfälle usw. schon längst nicht mehr aus. Da aber die zurzeit mehr als 1 Million Mark betragenden Zinsen des Reservefonds vorübergehend bis zur Abführung an den Reservefonds zu Verwaltungszwecken benutzt werden können, so erübrigt sich die Erhöhung des Betriebsfonds.

Der Reservefonds stand am Schlusse des Jahres 1902 zu Buche mit 32 292 012,21 *M*. Gemäß § 34 Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. waren dem Reservefonds wieder 10 % dieses Bestandes zuzuführen mit 3 229 201,22 *M*, so daß derselbe am 31. Dezember 1903 die Höhe von 35 521 213,43 *M* erreichte.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen betragen im ganzen und in Prozenten der Jahresumlage:

1902	1903
496 939,73 <i>M</i> = 3 %	515 504,86 <i>M</i> = 2,8 %

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten, sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfall stellen sich wie folgt:

1902	1903
446 848,78 <i>M</i> = 2,7 %	505 924,28 <i>M</i> = 2,7 %

## In memoriam Louis Berger.

Weitragend in die Lande erhebt sich in Witten a. d. Ruhr auf dem Hohenstein der Louis Berger-Turm, der am 28. August d. J. seine Weihe in einer stimmungsvollen Feier erhielt, die durch einen von Professor Brandstätter gedichteten inhaltreichen und formschönen Vortragspruch eröffnet wurde. Bürgermeister Dr. Haarmann übergab als Vorsitzender des Denkmalsausschusses den Turm an die Stadt, übernahm ihn in ihrem Namen und endete mit einem machtvollen Kaiserhoch, das die zahlreiche Festversammlung begeistert erwiderte. Darauf hielt der Reichs- und Landtagsabgeordnete Dr. Beumer-Düsseldorf also die Weiherede:

„Heute vor 75 Jahren wurde der Mann geboren, zu dessen ehrenvollem Gedächtnis das Wahrzeichen errichtet ist, an dessen Fuße wir stehen. Daß er dieses Wahrzeichen verdient, darüber war kein Zweifel in dem Kreise derjenigen Männer, die ihn persönlich gekannt und sein Lebenswerk zu beurteilen in der Lage waren. Als ein solcher stehe ich hier, nachdem ich freudig und gern der Bitte des Bürgermeisters dieser Stadt gefolgt bin, heute hier die Weiherede zu halten, in der ich Louis Berger würdigen will in dreifacher Richtung, als einen der

Bahnbrecher für die deutsche Technik, als eine Zierde des preußischen Parlaments und als Muster eines freien, unabhängigen Bürgers. Zunächst als einen Bahnbrecher für die deutsche Technik.

Berger war von Hause aus Kaufmann. Am 28. August 1829 zu Witten geboren, trat er, vorgebildet auf dem Progymnasium Adolfinum zu Mörs, als Lehrling in das Kontor seines Vaters ein, ward später Rechnungsführer auf Zeche »Franziska Tiefbau«, danach Mitglied der Direktion der »Steinhauser Hütte«, um dann als Mitleiter der Firma Berger & Cie. tätig zu sein.

Wie ich der Geschichte des Gußstahlwerks Witten entnehme, hatte zu Anfang des Jahres 1853 Herr Karl Berger der Ältere in dem Keller seines Hauses an der Ruhrstraße ein Schachtöfenchen errichtet, das einen Schmelztiegel faßte, um Gußstahl zu machen. Der vorhandene Kamin widerstand jedoch der Hitze nicht, und das Bergersche Haus zeigte bald bedenkliche Risse. Er ging deshalb zum Borbecker Hammer, wo die Versuche fortgesetzt wurden, und zwar in Tiegeln, die in der Glasfabrik der Gebr. Müllensiefen in Crengeldanz hergestellt waren, Ver-



suche, die die eifrigen Forscher einmal sogar in den lächerlichen Verdacht der Falschmünzerei brachten. Das waren die bescheidenen Anfänge der Fabrik, die dann 1854 unter der Firma Berger & Cie. auf dem jetzigen Platze des „Wittener Gußstahlwerks“ eröffnet wurde. In diese Firma trat Louis Berger Ende der fünfziger Jahre ein, und bald nachher gelang es, die ersten Gußstahlgewehrläufe herzustellen, ein Fortschritt von größter Bedeutung für die ganze moderne Feuerwaffentechnik überhaupt und für die Bergersche Fabrik im besondern. Ich erinnere mich gern der Erzählung Louis Bergers, wie es gelang, der neuen Erfindung Eingang zu verschaffen. N. v. Dreyse in Sömmerda, der Erfinder des Zündnadelgewehrs, hatte eine große Lieferung seiner Gewehre für den Preußischen Staat übernommen. Gewehrläufe wurden bis dahin aus Schmiedeeisen über den Dorn geschweißt. Gerade in jener Zeit hatte Dreyse eine außerordentlich große Zahl von Läufen wegen schlechter Schweißung, Ämcherstellen und anderer Fehler auszumustern, und die Liefertermine drohten überschritten zu werden. Da klagte er seinen Geschäftsfreunden Berger & Cie. sein Leid, und diese beeilten sich, ihm Gußstahlläufe zur Probe zu senden, ohne sich über die Natur des Materials weiter zu äußern. Erst nachdem die Bergerschen Läufe glänzende Ergebnisse gegenüber den bisherigen Rohren ergeben hatten, wurde das Kind beim rechten Namen genannt. Damit aber war die

Einführung der Gußstahlläufe in Preußen gesichert, und nach und nach folgte man allgemein diesem Beispiele. Die Herstellung der Gußstahlläufe aber war lange Zeit eine Besonderheit der Bergerschen Firma, die dann auch weiteres Kriegsmaterial, Kanonenblöcke und fertige Geschütze herstellte.

Das wurde für Louis Berger um so mehr Anlaß zu großen Auslandsreisen, als man in Preußen damals seine Zugehörigkeit zur alten Fortschrittspartei zum Anlaß nahm, die Bergersche Fabrik bei Staatsaufträgen regierungsfreundlich gesinnten Firmen gegenüber oft zurückzusetzen. Die Auslandsreisen dienten zur Anknüpfung neuer Beziehungen zur Erweiterung der Absatzgebiete und damit zu dem Hinaustragen des Ruhmes deutscher Technik über die Grenzen des deutschen Vaterlandes hinaus. Und die wirklichen Erfolge der deutschen Technik machten ihn zu einem beredten Anwalt für ihre

Gleichberechtigung mit der Jurisprudenz und zu einem machtvollen Kämpfer gegen die Unterordnung der Techniker unter die Juristen. Es ist bedauerlich, daß Berger den Tag nicht mehr erlebt hat, als unser Kaiser gelegentlich der Einweihung der Denkmäler für Krupp und Siemens bei der Hundertjahrfeier der Technischen Hochschule zu Charlottenburg durch die Verleihung des Promotionsrechts an die Technischen Hochschulen, durch die Schaffung des Dr. ing., der Technik die berechtigte Stellung im Kreise der übrigen Wissenschaften anwies: Berger hätte darin einen endlichen und schönen Erfolg seiner Bestrebungen für die Technik und ihre Jünger erblicken können, für die er im Abgeordnetenhaus immer wieder eintrat; denn eine »langjährige Praxis in diesem Hause hat mich überzeugt und belehrt, daß, wenn man in einer Sache das gute Recht auf seiner Seite hat, man jedes Jahr immer wieder mit dem nämlichen Hammer auf denselben Nagel schlagen muß, bis er endlich festsetzt«.

Damit haben wir bereits Bergers parlamentarische Tätigkeit berührt, und ich sagte nicht zu viel, wenn ich ihn eine Zierde des preußischen Parlaments nannte. Ist es doch allein schon bezeichnend, daß er nach der Spaltung der alten Fortschrittspartei mit seinem treuen Freunde Löwe-Calbe eine Gruppe »Löwe-Berger« bilden konnte, deren Bedeutung niemand leugnen wird, der die Geschichte unseres preuß. Parlaments auch nur oberflächlich kennt.

Was ihn zu einer so machtvollen Persönlichkeit und insbesondere zu einem von den Bureakraten innerhalb der Regierung so außerordentlich gefürchteten Gegner machte, war seine umfassende Sachkenntnis, die er mit einer glücklichen, feinen Ironie der Rede paarte, mit deren Wirkung er manchmal dem Bureakratismus wahre Keulenschläge versetzte. Statt tausend Beispiele, die mir zur Verfügung ständen, wähle ich nur das eine, wie er das Auftreten des »Herrn Legaten in außerordentlicher Mission« während des großen Bergarbeiterausstandes von 1889 in jener Rede vom 15. März 1890 geißelte, in der er einen bekannten Geheimrat als den Typus dieser »Spezialabgesandten, Leute mit hohen Titeln, aber sehr geringen Mitteln an Einsicht und Sachkenntnis« so völlig zur Strecke brachte, daß damit das ganze, damals beliebte System eine völlig vernichtende Kritik vor dem ganzen Lande erfuhr. Meister der parlamentarischen Causerie, ließ Louis Berger sich doch





naturgemäß hauptsächlich nur auf dem Gebiete der wirtschaftlichen Fragen hören, wie er denn, sehr im Gegensatz zu vielen der heutigen Parlamentarier, durchaus nicht zu den Vielrednern gehörte, durch die das Ansehen des heutigen Parlaments nicht gerade zugenommen hat. Und unter den wirtschaftlichen Fragen war es wiederum das Gebiet unserer Verkehrspolitik, das er als hervorragender Sachkenner mit Vorliebe behandelte. Den bürokratischen Mängeln unseres damaligen Eisenbahnwesens ging er mit ebensoviel Schärfe als sachlichem Verständnis zu Leibe und empfahl schon damals den Ausbau eines leistungsfähigen Wasserstraßennetzes, getreu dem Worte des alten Harkort, der, obwohl der erste und wärmste Befürworter des Eisenbahnbaues in Preußen, gesagt hatte: »Während man von Eisenbahnen spricht, soll man die Wasserstraßen, so allein den Welthandel bilden, nicht blind vernachlässigen!« Berger sah in dieser Beziehung rosiger in die Zukunft, als es die »Wasserscheu« unserer heutigen Zeit berechtigt erscheinen läßt.

Als ich mit ihm 1888 auf dem dritten internationalen Binnenschiffahrtskongreß zu Frankfurt a. M. weilte, klopfte er mir angesichts der damals schon bestehenden Kanalpläne auf die Schulter mit den Worten: »Ihr glückliches, jüngeres Deutschland werdet diese schönen Wasserstraßen bekommen!« und fügte mit seinem unnachahmlichen ironischen Lächeln hinzu: »Und dann wird sich das wiederholen, was der alte Harkort Ende der zwanziger Jahre in bezug auf den Eisenbahnbau aussprach: Unsere Kinder und Enkel werden sich wundern, wie es möglich gewesen ist, daß sonst kluge Leute bei dieser so einfachen Sache so dumme Gesichter geschnitten haben!« Mittlerweile sind auch wir eine ältere Generation geworden, und wir kämpfen noch immer um die Verwirklichung berechtigter Wünsche in bezug auf die Wasserstraßen. Aber wir tun es, gestützt auf den Bergerschen Optimismus und gestützt auf sein Wort, daß, »wenn man in einer Sache das gute Recht auf seiner Seite hat, man jedes Jahr immer wieder mit dem nämlichen Hammer auf denselben Nagel schlagen muß, bis er endlich festsitzt«.

Und wie im Parlament, so bewährte sich Berger auch im bürgerlichen Leben als feste und selbständige Persönlichkeit, so daß wir ihn als das Muster eines freien unabhängigen Bürgers im Gedächtnis halten dürfen. Dies nachzuweisen habe ich nicht notwendig in einer Stadt, zu deren besten Söhnen er gehörte und deren Namen er durch die Bezeichnung Berger-Witten auch schon dann zu einem klangvollen gestaltete, als sie ihre heutige Bedeutung noch nicht hatte.

Was ich neulich unserem Freunde Dr. Schultz-Bochum in die offene Gruft nachgerufen habe, daß er durch dieses Leben gegangen sei mit

geradem Rücken, ohne Ansehen von hoch und niedrig, ohne das Streben nach Lob von oben, ohne Angst vor Verleumdung und Haß von unten, ein Feind des Muckertums und aller anderen Streberei, das gilt auch von dem Manne, der heute vor 75 Jahren als Sohn dieser Stadt geboren wurde. Seinen Arbeitern ein treuer Freund und gewissenhafter Berater, mit ihnen freundlich verkehrend in der Mundart der roten Erde, bekämpfte er alle Bestrebungen, die auf den Umsturz der bestehenden Gesellschaftsordnung gerichtet waren auch im bürgerlichen Leben, wandte sich aber mit der gleichen Schärfe gegen alle die, die hochmütig und geringschätzend auf die Arbeit herabsehen zu dürfen meinen. Deshalb war ja Berger ein geschworener Feind des Bürokratismus, der ohne Kenntnis der Werte, die die Arbeit schafft, ohne Kenntnis der Mühe, die sie bringt, doch sich zum Herrscher geboren glaubt über alle die Arbeitenden, sei es auf dem Gebiete des körperlichen, sei es auf dem des geistigen Schaffens. Wie Bismarck, hat auch er wiederholt darauf hingewiesen, daß die Regierenden es nicht genug am eigenen Leibe erfahren, wie das Regiertwerden wirkt, und hat deshalb eine größere Wertschätzung der Arbeit des Bürgers gefordert, des Bürgers, der durch sein Schaffen in der Werkstatt, im Kontor, in der Fabrik, in der Schifffahrt oder in sonstigem Berufe die Steuern aufbringt, auf denen die Existenzmöglichkeit des Landes beruht, und der deshalb ein Recht darauf hat, nicht die Früchte seiner Maßregeln von einer bürokratisch arbeitenden Behörde beeinträchtigt zu sehen. Betonte er auf der einen Seite mit tiefstem sittlichen Ernste die Pflichten des freien Bürgers, so stritt er andererseits mit demselben Eifer für dessen Rechte und bekämpfte mit vollem Recht den Dünkel eines sich über den Bürger hochmütig erhebenden Beamten.

So steht Louis Berger in unserer Erinnerung. Möge das Wahrzeichen, das sich zu seinem Gedächtnis hier erhebt und weithin in die Lande ragt, ein Mahnzeichen für uns und alle kommenden Generationen sein, die Tugenden zu pflegen, die ihn auszeichneten, auf den die Worte des alten deutschen Schöffeneides passen: »Ich will des Landes Beste raten und das nicht lassen um Weib noch Kind, um Vater noch um Mutter, um Schwester noch um Bruder, noch um keinerlei Gift oder Gabe, noch um Neid, noch um Habe, noch um Not, noch um eines Herrn willen, noch um Furcht vor dem Tod.« Mit diesen Worten sei das Wahrzeichen geweiht! Möge es immerdar wach halten in Witten, in Westfalen und im ganzen deutschen Vaterlande das Andenken an Louis Berger! — Das Vaterland, das er so sehr geliebt, wachse, blühe und gedeihe durch unsere Treue und durch unsere Arbeit, Deutschland über alles — es lebe hoch!«



Dreimal stimmte die begeisterte Festversammlung unter lautem Jubel in das Hoch auf Deutschland ein, und dann veranstaltete die „Wittener Turngemeinde“, deren Vorsitzender und eifriges Mitglied Louis Berger ge-

wesen, turnerische Vorführungen, die von Kraft und Gewandtheit zeugten. Das Wahrzeichen aber, das treue Dankbarkeit ihm errichtet, ragt in die Lande: In memoriam Louis Berger.

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

8. August 1904. Kl. 7a, Sch 20591. Vorrichtung zum Auflegen der Walzblöcke auf Rollgänge. Walter Schönefeld, Duisburg, Schweizerstr. 68.

Kl. 24c, R 18583. Umsteuerung für Gasfeuerungen. Albin Ruppert, Pionierstr. 8, und Richard Mitscherick, Adersstr. 77, Düsseldorf.

Kl. 26d, A 9740. Kühlvorrichtung für Gase, bei welcher die heißen Gase in Einzelströmen auf schlangenförmigen Wegen durch Kühlröhren und Mischkammern hindurchgeführt werden. Akt.-Ges. Steinkohlenbergwerk Nordstern, Wattenscheid.

11. August 1904. Kl. 80b, F 17512. Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement; Zus. zum Pat. 153056. The General Cement Company, Limited, London; Vertr.: A. Specht und J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

15. August 1904. Kl. 18c, P 15065. Verfahren zum Glühen von Metallen und Metallfabrikaten mit Hilfe schmelzflüssiger Bäder. Otto Prochnow, Wüstungstein bei Lausigk.

18. August 1904. Kl. 24e, K 25551. Sauggas-erzeuger. Antoine Emil Kiderlen, Amsterdam; Vertr.: Dr. D. Landenberger, Pat.-Anw., Berlin SW. 19.

Kl. 24e, M 24586. Gaserzeuger mit oberer Luftzuführung. Fritz Müller, Linden b. Hannover, Egestorfstraße 12.

Kl. 40a, D 13949. Verfahren und Ofen zum Reduzieren von Erzen in einem von außen beheizten Behälter unter Anwendung reduzierend wirkender Gase im Überschuß. Dr. Oliver Brown Dawson, Caldwell, V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 7.

Kl. 80b, L 18947. Verfahren zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke, Kalk und anderen Zuschlägen durch Mischen der vorgewärmten Zuschläge mit glühender Hochofenschlacke. Wilhelm Lessing, Gescke i. W., und Dr. Alfred Wolff, Elberfeld, Königstraße 1.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

8. August 1904. Kl. 7a, Nr. 229851. Vorrichtung zum gleichmäßigen Nachstellen der seitlichen Lager-schalen bei Walzwerken, das durch je einen Längskeil bewirkt wird. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.

Kl. 31b, Nr. 229805. An beiden Enden verjüngte, geschlitzte, durch Muttern verengbare Büchse für den stellbaren, die Zahnstücke und Schablone tragenden Arm an Zahnradformvorrichtungen, Schablonenarmen und dergleichen. Lucas P. Hasenkamp, Heerdt.

Kl. 31b, Nr. 229806. Führungsvorrichtung für den stellbaren Arm an Zahnradformvorrichtungen. Lucas P. Hasenkamp, Heerdt.

Kl. 49f, Nr. 230293. Schmiedeform mit scheibenförmigem Einsatz. Wilhelm Lindemann, Rathenow.

Kl. 80a, Nr. 230171. Kohlenzuführungsvorrichtung für Braunkohlen-Brikettpressen, bestehend aus einer an ihrer äußeren Mantelfläche fächerartig ausgebildeten Walze. Bernburger Maschinenfabrik Akt.-Ges., Bernburg.

15. August 1904. Kl. 7b, Nr. 230829. Röhrenpresse mit Unter- und Oberpreßstempel sowie Schrauben-Bajonettverschluß für den Füllzylinder. Eisengießerei, Maschinen- und Pappfabrik F. A. Münzner, G. m. b. H., Oberguna bei Siebenlehn.

Kl. 7b, Nr. 230842. Rohrziehbank mit zwei je einen Zangenwagen bewegenden Zugketten und einer dazwischen gelagerten, die von den Zangenwagen abgeworfenen Rohre zur Kratzbank schaffenden Transportkette. Röhrenwerk Raunheim, G. m. b. H., Raunheim.

Kl. 7b, Nr. 230843. Zange für Rohrziehmaschinen, mit angelenktem Kreuzhebelpaar, welche durch bloßen Zug des Ziehbankwagens an einem der Hebel des Kreuzhebelpaares den im Schweißofen erfaßten Rohrstreifen im Zangenmaul festhält. Röhrenwerk Raunheim, G. m. b. H., Raunheim.

Kl. 80a, Nr. 230681. Vorrichtung am Rührzylinder von Brikettpressen zur Verhinderung des Festsetzens des Preßgutes, bestehend aus einer durch ein an der stehenden Rührwelle angebrachtes Exzenter und durch einen Winkelhebel mit Gestänge auf und ab bewegten Gabel. Hermann Schuchardt, Mühlhausen i. Th.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 150117, vom 26. Mai 1903. Heinrich Koppers in Essen a. Ruhr. *Regenerationskoksöfen mit Verbreiterung des Kammerquerschnitts nach der Koksaustrückseite.*

Die Erfindung bezieht sich auf solche Öfen, bei welchen jede Heizwand durch eine senkrechte Wand in zwei Hälften geteilt ist, deren eine von den Heizgasen in steigender, und deren andere in fallender Richtung durchstrichen werden. Von Zeit zu Zeit findet Umstellung von Gas und Luft statt.

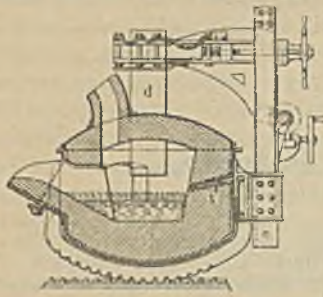
Erfinder schlägt vor, diese Teilung nicht wie bisher in der Mitte vorzunehmen, sondern mehr nach der Koksaustrückseite hin, auf welcher sich mehr Kohle befindet, und der deshalb zweckmäßig auch mehr Wärme zugeführt werden muß. Die Garung des Kohlekuchens soll hierdurch viel gleichmäßiger erfolgen.

Kl. 18c, Nr. 149894, vom 23. Dezember 1902. John Alexander Hunter in Philadelphia. *Verfahren zum Glühfrischen mit Hilfe einer in der Hitze Sauerstoff entwickelnden Säuremischung.*

Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 719117; vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 261.



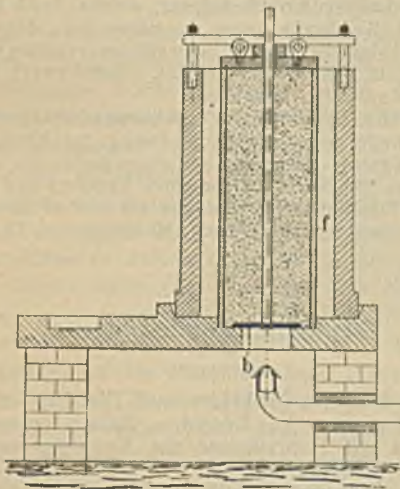
**Kl. 18b, Nr. 148706**, vom 28. Juli 1901. Société Electro-Metallurgique Française in Froges, Isère, Frankreich. *Verfahren des Windfrischens mit Zuhilfenahme des elektrischen Stroms.*



Roheisen, das zu arm an Silizium, Phosphor und Kohlenstoff ist, um direkt verblasen werden zu können, wird die erforderliche Wärme in der Birne durch den elektrischen Strom zugeführt. Der Strom tritt in das Eisenbad durch zwei von oben eingeführte Elektroden *d* ein, die zwecks Vermeidung einer Kohlung des Eisens durch die Elektrodenkohle nicht in das Metall selbst hineinreichen, sondern nur in die auf ihm schwimmende Schlackenschicht. Durch *x* wird der Wind eingeblasen.

**Kl. 31c, Nr. 150021**, vom 19. Mai 1903. Preß- und Walzwerk-Akt.-Ges. in Düsseldorf-Reisholz. *Kern zum Abgießen von Hohlzylindern aus Stahl oder Flußeisen in guß-isernten Blockformen.*

Um ein Reißen der gegossenen Hohlzylinder durch Schwinden beim Erkalten zu verhindern, ist der Kern nachgiebig gemacht. Er besteht aus einem



dünnwandigen Massezylinder *f*, welchem die nötige Standfestigkeit gegen das eingegossene Metall durch Ausfüllen mit trockenem Sande oder dergl. gegeben wird, der nach dem Erstarren des Gußstücks durch Zertrümmern der Platte *b* schnell entfernt werden kann. Erforderlichenfalls kann dann durch den Zylinder *f* Luft geblasen werden, um die innere Abkühlung mit der äußeren Abkühlung des Gußstücks in Übereinstimmung zu bringen.

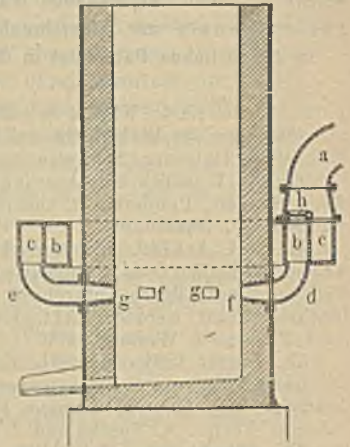
**Kl. 1a, Nr. 149951**, vom 1. Januar 1903. W. Gerhard in Malstatt a. Saar. *Verfahren zum gleichzeitigen Waschen und Klassieren von Kohle und dergleichen.*

Erfinder gründet sein Verfahren auf die Beobachtung, daß beim Waschen von Kohle ohne vorherige Klassierung die Waschverluste erheblich größer sind als bei vorherigem Klassieren, indem nämlich

mit dem Schiefer viel Kohlenklein (0 bis 10 mm) durchs Setzsieb geht. Diese Tatsache wird in der Weise ausgenutzt, daß die gesamte Kohle oder dergl. ohne vorherige Klassierung auf einer Grobkornsetzmaschine aufgegeben und nur das Grobkorn gewaschen wird. Das sämtliche Feinkorn jedoch, also Kohle und Schiefer unter 10 mm, wird während des Waschens durch die etwas größeren Löcher des Siebes in das Unterfaß durchgesetzt. Letzteres Produkt wird dann einer Feinkornsetzmaschine zugeführt und hier die Feinkohle vom Schiefer getrennt.

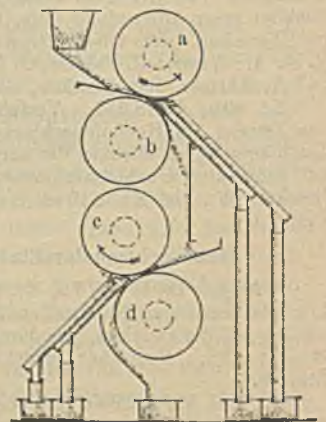
**Kl. 31a, Nr. 150173**, vom 17. Januar 1903. Heinrich Krumrei in Bremen. *Schmelzöfen mit wechselbarer Zuführung des Gebläsewindes.*

Um den Ofen sind zwei oder mehr Ringrohre *b c* konzentrisch angeordnet, an deren jedes mehrere Düsen *d f e g* angeschlossen sind. Durch Stellen der Klappe *h* kann der durch Rohr *a* zugeführte Gebläsewind entweder in das äußere oder in das innere der beiden Ringrohre und damit nur bestimmten Düsen oder aber bei Aufrechtstellen der Klappe *h* sämtlichen Düsen zugeführt werden. Die Einrichtung soll ein gleichmäßiges Niederschmelzen des Gutes sichern.



**Kl. 1b, Nr. 149952**, vom 12. Februar 1903, Zusatz zu Nr. 127791; vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 626. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H. in Frankfurt a. M. *Elektromagnetischer Erzscheider zur gleichzeitigen Trennung mehrerer Stoffe von verschiedener magnetischer Erregbarkeit.*

Bei der Ausführung des Verfahrens nach Patent 127791 hat sich als zweckmäßig erwiesen, die magnetische Trennung mehrfach zu wiederholen und zwar unter Verstärkung des Magnetfeldes, um auch die schwachmagnetischen Bestandteile ausziehen. Gemäß dem Zusatzpatent wird hierbei so verfahren, daß die zur Erzeugung der Magnetfelder dienenden Walzenpaare so dicht übereinander angeordnet sind, daß



das eine Magnetfeld durch Induktion von den Walzen des oder der anderen Magnetfelder verstärkt wird. Sind die Walzen *b* und *d* bewickelt, so erfährt das untere zwischen den Walzen *c* und *d* erregte Magnetfeld durch Induktion eine Verstärkung.



# Statistisches.

## Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-Juli		Januar-Juli	
	1903	1904	1903	1904
<b>Erze:</b>	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 855 350	3 446 096	1 943 720	1 979 553
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	518 302	504 075	8 144	20 394
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	75 964	84 336	113 700	110 638
<b>Roheisen, Abfalle und Halbfabrikate:</b>				
Brucheisen und Eisenabfalle . . . . .	81 188	38 241	72 206	52 496
Roheisen . . . . .	71 528	109 335	280 904	136 144
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	1 265	6 423	373 867	231 292
Roheisen, Abfalle u. Halbfabrikate zusammen	103 981	153 999	726 977	419 932
<b>Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	117	641	245 180	223 474
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	59	16	39 875	46 252
Unterlagsplatten . . . . .	17	4	4 314	5 971
Eisenbahnschienen . . . . .	27	182	255 055	132 546
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Plugschareneisen . . . . .	14 183	14 694	209 991	177 387
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	748	729	171 064	149 680
Desgl. poliert, gefirnist etc. . . . .	761	1 061	7 585	9 820
Weißblech . . . . .	11 543	9 782	108	87
Eisendraht, roh . . . . .	3 511	3 576	94 004	96 963
Desgl. verkupfert, verzinkt etc. . . . .	846	990	50 745	58 799
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	31 812	31 675	1 077 921	900 979
<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>				
Ganz grobe Eisengufswaren . . . . .	4 492	4 486	31 948	28 080
Ambosse, Brecheisen etc. . . . .	347	386	4 269	6 648
Anker, Ketten . . . . .	674	682	712	656
Brücken und Brückenbestandteile . . . . .	11	—	3 472	4 525
Drahtseile . . . . .	143	119	2 430	2 058
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	65	109	2 290	2 083
Eisenbahnachsen, Räder etc. . . . .	194	217	28 826	27 609
Kanonenrohre . . . . .	12	2	150	59
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	6 817	8 219	35 083	37 285
<b>Grobe Eisenwaren:</b>				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	5 557	4 971	77 415	72 068
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert <sup>1</sup> . . . . .	214	223	—	—
Waren, emaillierte . . . . .	200	193	13 629	13 792
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt . . . . .	3 111	3 482	47 988	49 948
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser <sup>1</sup> . . . . .	165	197	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen <sup>1</sup> . . . . .	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidwerkzeuge . . . . .	104	107	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . . . . .	175	199	1 735	1 930
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	166	24
Drahtstifte . . . . .	34	25	30 682	33 129
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . . . . .	1	—	299	14
Schrauben, Schraubbolzen etc. . . . .	136	304	2 923	3 656
<b>Feine Eisenwaren:</b>				
Gufswaren . . . . .	473	392	5 385	5 696
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen . . . . .	1	1	304	562
Waren aus schmiedbarem Eisen . . . . .	902	935	12 389	14 339
Nähmaschinen ohne Gestell etc. . . . .	1 049	1 375	4 010	4 113
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . . . . .	152	169	2 378	2 846
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . . . .	34	56	38	85

<sup>1</sup> Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidwerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.



	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-Juli		Januar-Juli	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidwerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten . . . . .	45	53	4 311	5 136
Schreib- und Rechenmaschinen . . . . .	78	109	43	86
Gewehre für Kriegszwecke . . . . .	2	3	36	582
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile . . . . .	74	81	90	81
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln . . . . .	7	6	555	693
Schreibfedern aus unedlen Metallen . . . . .	89	68	28	38
Uhrwerke und Uhrfurnituren . . . . .	23	31	460	571
Eisenwaren im ganzen . . . . .	25 383	27 202	314 044	318 392
<b>Maschinen:</b>				
Lokomotiven . . . . .	439	479	13 338	8 283
Lokomobilen . . . . .	853	883	4 804	4 565
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . . . . .	27	23	257	1 007
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen . . . . .	351	517	323	816
Desgl., andere . . . . .	38	53	153	309
Dampfkessel mit Röhren . . . . .	257	61	1 945	2 566
„ ohne . . . . .	57	68	1 386	1 111
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen . . . . .	2 943	3 001	4 493	4 720
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . . . .	28	30	—	—
<b>Andere Maschinen und Maschinenteile:</b>				
Landwirtschaftliche Maschinen . . . . .	13 189	13 063	8 446	8 426
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . . . .	51	28	1 313	1 977
Müllerei-Maschinen . . . . .	544	458	3 595	4 625
Elektrische Maschinen . . . . .	451	728	7 541	7 688
Baumwollspinn-Maschinen . . . . .	3 986	7 444	1 627	1 792
Weberei-Maschinen . . . . .	2 419	3 393	4 961	4 179
Dampfmaschinen . . . . .	1 722	2 155	12 740	14 929
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . . . . .	129	164	3 483	4 081
Werkzeugmaschinen . . . . .	1 251	2 341	11 319	13 671
Turbinen . . . . .	36	169	730	978
Transmissionen . . . . .	121	175	1 562	1 665
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle . . . . .	811	550	2 460	2 999
Pumpen . . . . .	556	629	4 866	5 284
Ventilatoren für Fabrikbetrieb . . . . .	35	43	312	391
Gebältemaschinen . . . . .	110	148	152	109
Walzmaschinen . . . . .	386	352	4 024	4 688
Dampfhämmer . . . . .	9	34	68	205
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen . . . . .	150	303	1 519	1 679
Hebemaschinen . . . . .	1 191	456	5 410	6 112
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . . . .	5 793	7 948	33 718	40 793
Maschinen, überwiegend aus Holz . . . . .	2 273	2 083	1 386	1 380
„ „ „ Gußeisen . . . . .	24 305	32 124	81 770	95 573
„ „ „ schmiedbarem Eisen . . . . .	5 994	5 936	26 074	28 501
„ „ „ ander. unedl. Metallen . . . . .	368	439	617	812
Maschinen und Maschinenteile im ganzen . . . . .	37 933	45 756	136 545	149 644
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	68	101	288	249
<b>Andere Fabrikate:</b>				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . .	166	34	10 050	15 158
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	117	150	67	86
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	4	12	8	12
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	7	1	—	8
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . .	70	60	59	53
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	199 177	258 793	2 255 775	1 789 196



## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### IX. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag.

Der vor drei Jahren vom Handelsminister Müller und dem Oberberghauptmann von Velsen gegebenen Anregung folgend, fand der IX. Allgemeine Deutsche Bergmannstag vom 7. bis 9. September in Saarbrücken unter Beteiligung von etwa 500 Teilnehmern, begleitet von 120 Damen, statt. Den Teilnehmern wurde eine stattliche Reihe ebenso zeitgemäßer wie trefflich bearbeiteter Schriften über den Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken überreicht.

Die Schriften zerfallen in folgende Teile:

I. Teil. Das Saarbrücker Steinkohlengebirge. Von Geh. Bergrat A. Prietze, Landesgeologen Dr. Leppla, Markscheider R. Müller und Gasinspektor M. Hohensee.

II. Teil. Geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaues im Saargebiet. Von Geh. Bergrat Haslachher.

IV. Teil. Die Absatzverhältnisse der Königl. Saarbrücker Steinkohlengruben in den letzten 20 Jahren (1884 bis 1903). Von Bergrat Zörner.

V. Teil. Die Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet. Von Berginspektor Mengelberg.

Der III. Teil, über den technischen Betrieb der staatlichen Steinkohlengruben bei Saarbrücken, dessen Fertigstellung sich verzögert hat, wird den Teilnehmern demnächst nachgeliefert werden.

Außerdem wurde noch eine sehr brauchbare, nach Angaben des Verkehrsinspektors Krell in Metz gedruckte Karte überreicht, die eine klare Übersicht über die Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg sowie im angrenzenden Longwyer und Nancyer Erzbecken gibt. Die Karte enthält gleichzeitig ein Verzeichnis der Erzgruben nebst Ladestellen, der Hochöfen und der Stahlwerke. Ferner ist noch zu erwähnen ein Stadtführer und ein Album von Spicher.

Aus einer gleichzeitig übergebenen übersichtlichen Zusammenstellung über den

#### Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken

entnehmen wir das Folgende:

Die Gewinnung der Steinkohle im Saargebiet hat erst verhältnismäßig spät begonnen. Die Anfänge der Ausbeutung reichen zwar bis zum Beginn des 15. Jahrhunderts zurück, indes wurde bei dem großen Holzreichtum der Gegend zunächst dem schwarzen Mineral wenig Bedeutung beigelegt. Erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts begann mit dem steigenden Gebrauchswerte der Kohle eine eigentliche bergmännische Gewinnung durch Tagesstrecken und Stollen. Neben dem Hausbedarf bildeten Kalköfen, Rußhütten, Eisengießereien und Hammerwerke, Glashütten und Alaunwerke, welche in der Nähe der Kohlenvorkommen belegen waren, die hauptsächlichsten Abnehmer der Kohlengraberien damaliger Zeit. Die bergrechtlichen Verhältnisse im Saargebiet fanden eine grundlegende Regelung durch die am 27. November 1754 von dem Fürsten von Nassau, Grafen von Saarbrücken Wilhelm Heinrich ausgesprochene allgemeine landesherrliche Reservation der Steinkohle für den ganzen Umfang der Nassau-Saarbrücker Lande. Die französische Republik hob bei der Okkupation des Saargebiets in den Jahren 1793 bis 1794 alle bestehenden Sonder-

rechte der seitherigen Territorialherren auf und zog deren Besitzungen als Staatsgut ein. Während der ersten Zeit betrieb die französische Regierung die Steinkohlengruben auf eigene Rechnung, gab sie aber späterhin einer Privatgesellschaft in Pacht. Nach dem Übergang des Saargebiets an die preussische Krone im Jahre 1815 wurden die übernommenen landesherrlichen Bergbauberechtigungen auf Steinkohlen aufrechterhalten, und es wurde das reservierte fiskalische Bergbaufeld in bestimmten Grenzen ausdrücklich festgelegt. Dieses dem preussischen Fiskus zustehende Saarbrücker Berechtigungsgebiet erfuhr im Jahre 1860 noch eine erhebliche Vergrößerung, so daß es jetzt ein Gebiet von 1782,4 qkm und zwar den ganzen Kreis Saarbrücken, den Hauptteil der Kreise Ottweiler und Saarlouis und außerdem noch Teile der Kreise St. Wendel und Merzig umfaßt. Von dem fiskalischen Bergbaufeld zum größten Teil vollständig umschlossen, sind auf preussischem Boden noch sieben Privat-Steinkohlenkonzessionen vorhanden, von denen aber zurzeit nur eine, die Grube Hostenbach im Kreise Saarlouis, betrieben wird. Außerdem befinden sich noch mehrere Steinkohlengruben auf bayrisch-pfälzischem Gebiete, wo zwei Gruben dem bayrischen Fiskus angehören, und im lothringischen Lande.

Die Schichten des Steinkohlengebirges, in welches die Flöze eingelagert sind, verlaufen im allgemeinen in einer nordöstlich-südwestlichen Richtung und senken sich nach Nordwesten unter einem Winkel von 35 bis 12° ein, indem das Einfallen nach der Teufe allmählich abnimmt. Nach dem Vorkommen der Flöze in diesem Schichtenkomplex von einer durchschnittlichen Gebirgsmächtigkeit von 4500 m unterscheidet man eine obere flözarme und eine untere flözreiche Abteilung. Nach der Beschaffenheit der Flöze unterscheidet man eine magere Kohlenpartie, welche der oberen flözarmen Abteilung angehört, eine Flammkohlenpartie und eine Fettkohlenpartie, welche beide die flözreiche Abteilung bilden. Es liegen somit die Fettkohlenflöze zu unterst, ihnen folgen die Flammkohlenflöze und als oberste Flöze die Magerkohlenflöze. Großer Kohlenreichtum zeichnet das Saarbrücker Steinkohlengebirge aus. Von den eingelagerten zahlreichen Kohlenbänken sind auf den staatlichen Gruben bisher etwa 40 Flöze mit einer gesamten Kohlenmächtigkeit von 50 bis 60 m in Bau genommen. In den letzten vier Jahren sind durch zahlreiche Tiefbohrungen umfangreiche Aufschlüsse gemacht worden. Auf Grund derselben werden in den nächsten Jahren fünf neue Schachtanlagen entstehen, die vom Jahre 1908 ab eine Mehrförderung von täglich rund 6000 t liefern werden.

Zurzeit findet die Kohलगewinnung auf 24 selbständigen Grubenanlagen statt. Diese sind zusammengefaßt zu elf Berginspektionen, an deren Spitze je ein Bergwerksdirektor steht, dem wieder je zwei Berginspektoren unterstellt sind. Die sämtlichen Berginspektionen unterstehen der Bergwerksdirektion zu Saarbrücken, welche von einem Vorsitzenden, zurzeit dem Geheimen Bergrat Hilger, geleitet wird. Diesem zur Seite stehen mehrere bergtechnische, zwei bautechnische Mitglieder und ein juristisch gebildetes Mitglied sowie mehrere technische und rechtskundige Hilfsarbeiter. Das Handelsbureau, eine besondere Abteilung der Bergwerksdirektion, versieht den Verkauf der gesamten zum Absatz gelangenden Kohlenmengen. Der Bergwerksdirektion sind außer den elf Berginspektionen noch unterstellt die Bergfaktorei zu St. Johann, welche den Ankauf und die Anlieferung von Materialien und Geräten für die einzelnen Gruben



besorgt, das Hafenamtl Malstatt, welches den Absatz der Kohlen zum Saarkanal regelt, und eine Bergschule nebst drei Bergvorschulen, welche die Ausbildung der Gruben- und Maschinensteiger zur Aufgabe haben.

Die sämtlichen Gruben des Saarbrücker Bergwerksdirektionsbezirks haben sich allmählich — erst langsam und dann sehr schnell — entwickelt. Die Förderung der Kohlen bzw. die Zahl der beschäftigten Bergleute war im Jahre:

		Mann
1816 . . . . .	100 819,700	917
1850 . . . . .	598 855,700	4580
1902 . . . . .	9 493 666,966	42 287
1903 . . . . .	10 067 837,232	44 073

Im Etatsjahre 1903 hat die Gesamtförderung der Gruben 10 186 294 t, der Gesamtsatz 10 182 165 t betragen. Dieser Absatz zergliedert sich in folgender Weise:

1. Selbstverbrauch einschl. Übergewicht, Waschverluste usw. . .	1 258 207 t
2. Abgabe zur Kokerzeugung:	
a) an die Privatkoksanlagen . . .	1 806 995 t
b) „ „ staatliche Koksanlage . . .	198 705 t
3. Verkauf zu sonstigen Zwecken:	
a) Eisenbahnabsatz . . . . .	5 872 984 t
b) Wasserabsatz . . . . .	620 162 t
c) Landabsatz . . . . .	425 112 t
<b>Gesamtabsatz</b>	<b>10 182 165 t</b>

Die Staatsgruben beschäftigen heute insgesamt 44 801 Bergleute, auf die letzte Zählung vom Dezember 1900 bezogen, über 106 500 Angehörige besitzen, so daß der staatliche Steinkohlenbergbau an der Saar gegen 150 000 Menschen ernährt. Der Besitzstand der Saarbrücker Bergleute ist ein sehr erfreulicher. Es ist dieses zu verdanken den schon seit 1842 eingeführten staatlichen Bauprämien und den Bestrebungen der Knappschaft wie der Kreis- und Gemeindeparkassen, den Bergleuten die Kreditnahme durch Verleihung von Kapitalien unter günstigen Bedingungen und zu geringem Zinsfuß zu erleichtern. Nach der letzten Zählung Ende 1900 waren vorhanden

Haus- und Feldbesitzer . . . . .	9 190
nur Hausbesitzer . . . . .	6 179
nur Feldbesitzer . . . . .	794
weder Haus- noch Feldbesitzer . . . . .	25 243

Somit befanden sich von den damals verheirateten 23 091 Mann 16 163 Mann oder 70 % im Besitze von Haus bzw. Feld.

Die Gruben haben bis heute rund 255,5 Millionen Tonnen Kohlen geliefert und der an die Staatskasse abgeführte Überschuß beträgt 509,7 Mill. Mark oder für die Tonne 2 M.

Nun liegt die Frage nahe, wie lange denn der Saarbrücker Steinkohlenbergbau bis zur Erschöpfung seiner Steinkohlenschätze noch wird bestehen können. Eine 1884 angestellte überschlägliche Berechnung ergab, daß die bis zu einer Teufe von 1000 m anstehenden Kohlen etwa für 536 Jahre, und, eine Zunahme der Jahresförderung um jährlich 150 000 t oder 2,6 % vorausgesetzt, für 166 Jahre vorhalten werden. Die in den letzten Jahren gemachten günstigen Aufschlüsse, insbesondere auf der linken Seite der Saar, haben indes eine erheblich größere Ausdehnung der gewinnbaren Steinkohlenmenge ergeben, so daß der Zeitpunkt, bis zu welchem die Flöze durchschnittlich bis zu 1000 m Teufe abgebaut sein werden, in größere Ferne gerückt werden muß. —

Die Hauptversammlung wurde am 8. September durch den Vorsitzenden des vorbereitenden Ausschusses, Geheimrat Hilger, eröffnet; er begrüßte die Ehren Gäste, insbesondere den Berghauptmann von Velsen, den Oberpräsidenten Nasse, den Regierungspräsidenten Bake-Trier, den Eisenbahn-Präsidenten Schwering-Saarbrücken, den Präsidenten des Reichsversicherungsamts Goebel und den Bürgermeister Dr. Neff-

St. Johann. Oberberghauptmann von Velsen erwiderte dann namens des Ministers. „Wir sind uns bewußt gewesen“, sagte er dabei u. a., „wenn wir die Herren gebeten haben, hierher zu kommen, daß wir, wenn ich so sagen soll, vielleicht kritischen Blicken ausgesetzt werden, und daß dasjenige, was wir den Herren zeigen können, nicht überall mustergültig ist, und zwar aus vielfachen Gründen, weil, wie die Herren selber sehen werden, vielfache und nicht unbedeutende Umwälzungen im Begriffe sind. Gleichwohl hoffe ich, daß Sie sehen werden, daß wir hier an der Saar auch im Staatsbetriebe bestrebt sind, uns nicht von den Kollegen der Privatindustrie überflügeln zu lassen.“

Nach den offiziellen Begrüßungsreden ging man zu dem geschäftlichen Teil über. Vorzunehmen war die Wahl des Präsidiums. Auf Vorschlag des Oberberghauptmanns von Velsen wurde als Vorsitzender der bisherige Vorsitzende des vorbereitenden Ausschusses, Geheimrat Hilger, zum stellvertretenden Vorsitzenden der Senior der westfälischen Kollegen Geh. Bergrat Krabler und Oberfinanzrat Dr. Kretzschmer aus Freiberg i. S. und Oberberg- und Salinenrat Kramer aus München in das Präsidium einstimmig gewählt. Es war weiter der Tagungsort für den nächsten Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu wählen. In Vorschlag gebracht war schon früher Aachen, man hielt es jedoch für besser, eine Stadt in der Mitte des Reiches zu wählen, wozu Eisenach in Thüringen vorgeschlagen wurde. Einstimmig wurde hierauf beschlossen, den X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag in Eisenach abzuhalten.

Auf der Tagesordnung standen hiernach zehn technische Vorträge, von denen jedoch nur vier gehalten wurden. Es sprach zunächst Landesgeologe Dr. Leppla über

#### die Verbreitung des Karbons im Süden des Rheinischen Schiefergebirges.

Die Ergebnisse der neueren Bohrungen im Saargebiet zeigen danach zunächst, daß die unteren Saarbrücker Schichten nach der Tiefe noch weiter anhalten, aber flözärmer und konglomeratischer werden. Auch seitlich hat die Flözführung nach Nordwesten zu nicht diejenigen Hoffnungen erfüllt, die man nach den durch den Bergbau bereits erschlossenen Gebieten zu hegen berechtigt war. Die Ausdehnung des Karbons nach Südosten erscheint als eine engbegrenzte, wenn man die steile Aufrichtung der im Strichen des abgesunkenen Teils liegenden Unter-Rotliegenden Schichten in Betracht zieht. Dagegen haben die bisherigen Bohrungen, welche die streichende Ausdehnung des Karbons sowohl nach Norden unter dem Rotliegenden als nach Südwesten und Westen unter der Trias verfolgten, ergeben, daß das Karbon in beiden Richtungen noch weit fortsetzt, einerseits nach der Pfalz und dem Rhein zu, anderseits nach Lothringen hinein. Bestätigt sich der Kohlenfund bei Busendorf, dann dürfte sich jenseits eines unterirdischen, aus devonischen und vordevonischen Gesteinen bestehenden Rückens, der sich von Düppenweiler über die Saar nach Südwesten bis Alzingen zieht, eine neue muldenartige Senke von Karbon und Rotliegendem anlegen.

#### Ferner sprach Berginspektor Vogel über die Gasgeneratoren auf Grube „von der Heydt“.

Bei dem von Bergrat A. Jahns vorgeschlagenen Verfahren\* wird eine Batterie von vier (oder mehreren) Generatoren angewandt, welche abwechselnd mit Brennmaterial beschickt werden und die erzeugten Gase durch die anderen vorher in Betrieb gesetzten Generatoren entweichen lassen. Es sei der erste Generator mit glühendem Koks, der zweite mit Steinkohle, welche soeben in ihrem unteren Teile in Brand gesetzt worden

\* Vergl. auch Oberingenieur Neumann: „Bayer Ind.- u. Gewerbebl.“ 1904 Nr. 37.



ist, gefüllt. Es wird dann in dem zweiten Generator durch Einblasen von Luft und Wasserdampf von unten aus der Steinkohle ein teerhaltiges Generatorgas erblasen, und dieses gezwungen, durch den ersten Generator hindurchzugehen. Bei der Berührung mit dem glühenden Koks des ersten Generators werden die Teere zerlegt und es entweicht ein nahezu teerfreies Gas aus dem ersten Generator. Sobald der zweite Generator entgast ist, d. h. die noch nicht verbrannte Kohle sich in Koks verwandelt hat, wird ein dritter Generator mit Steinkohle in Gang gesetzt, und nun dessen Gase durch die beiden ersten Generatoren hintereinander hindurchgetrieben. Da in diese außerdem noch immer frische Luft geleitet wird, so verbrennt der darin enthaltene Koks allmählich zu Asche unter Erzeugung von Generatorgas. Nachdem Generator 1 ausgebrannt ist, wird er entleert, während gleichzeitig ein neuer vierter Generator in Betrieb genommen wird. Dieser entsendet alsdann seine Gase durch die Generatoren 2 und 3 so lange, bis Generator 2 ausgebrannt ist, und der neu in Betrieb genommene Generator 1 so weit in Glut ist, daß nun seine Gase durch die Generatoren 4 und 3 geleitet werden können.

Die Anlage auf Grube „von der Heydt“ ist seit mehreren Monaten in Betrieb und findet bei ihr ein sehr geringwertiger Brennstoff, der sonst Abfallprodukt ist, Verwendung. Der Betrieb scheint heute, weil ihm maschinelle Einrichtungen mangeln, noch etwas teuer zu sein, im übrigen aber verdient die in ihrer Art bahnbrechende Anlage die aufmerksame Beachtung der Interessenten.

Nach diesem Vortrage berichtete noch Oberingenieur Gerkrath über den heutigen Stand der Gaskraftmaschinen und Professor Dr. Rupp über Dampfmaschinen. Von der mündlichen Verhandlung der weiter angekündigten Vorträge nahm man, auch in Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit, Abstand im Hinblick darauf, daß die Vorträge in dem offiziellen Bericht über den Bergmannstag ihrem Wortlaute nach und mit den technischen Zeichnungen versehen veröffentlicht und somit der gesamten Fachwelt zugänglich gemacht werden. Die Tagesordnung war damit erschöpft und die Versammlung konnte gegen 1 Uhr geschlossen werden.

Der zweite und dritte Tag wurde durch technische Besichtigungen und Ausflüge in das Kohlenrevier und das lothringisch-luxemburgische Minette-Revier ausgefüllt. Am zweiten Tage fand auf Grube Heinitz eine gesellige Vereinigung statt, die sich zu einer außerordentlich gemütlichen Festlichkeit gestaltete und den Veranstaltern alle Ehre machte. Die besuchten Hüttenwerke: Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft in Differdingen, Rombacher Hüttenwerke, Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen, führten ihre Gäste mit großer Offenheit durch die mächtigen Maschinenanlagen, die auf die Besucher ersichtlich tiefen Eindruck machten. Überall begegnete man der ausgedehntesten Gastlichkeit. Allen Teilnehmern wird der IX. Bergmannstag in höchst angenehmer Erinnerung bleiben; dank der Mühe, der sich die Veranstalter unterzogen haben, hat er zur Hebung der Kameradschaft wesentlich beigetragen.

## Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich.

Anläßlich der Weltausstellung im Jahre 1905 wird in Lüttich in den Tagen vom 26. Juni bis 1. Juli ein Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und angewandte Geologie statt-

finden, welcher unter dem Schutz der belgischen Regierung von der Union des Charbonnages, den Gruben und Hüttenwerken der Provinz Lüttich und der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège veranstaltet werden wird. Die Organisation des Kongresses liegt in den Händen eines Komitees, an dessen Spitze J. Magery, Präsident der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, als Vorsitzender, und H. Dechamps, Professor der industriellen Architektur und des Maschinenbaues an der Universität zu Lüttich, als Generalsekretär stehen. Ferner gehören dem Bureau des Komitees mehrere andere Professoren der Lütticher Universität sowie Direktoren und Ingenieure hervorragender belgischer Werke an. Ein von dem genannten Bureau versandtes Zirkular enthält ausführliche Mitteilungen über die Organisation des Kongresses, die Bedingungen über die Erwerbung der Mitgliedschaft und die auf dem Kongreß zur Diskussion gestellten Fragen. Wir entnehmen demselben folgendes:

Die Mitglieder zerfallen in drei Klassen: erstens die Vertreter amtlicher belgischer Behörden und fremder Regierungen; zweitens solche Mitglieder, die einen Beitrag von mindestens 100 Fr. stiften („Donateurs“); drittens solche, die den ordentlichen Beitrag bezahlen, dessen Höhe auf 25 Fr. festgesetzt ist („Adhérents“). Den Mitgliedern der ersten und zweiten Klasse werden sämtliche Verhandlungen des Kongresses zugestellt werden, während die Mitglieder der dritten Klasse sich in diejenige Sektion einschreiben müssen, deren Verhandlungen sie zu empfangen wünschen. Die Bezahlung von 25 Fr. berechtigt nur zum Empfang der Verhandlungen einer Sektion; um die Verhandlungen einer zweiten Sektion zu erhalten, ist eine Nachzahlung von 5 Fr. erforderlich. Jedes Mitglied des Kongresses erhält eine Karte, welche streng persönlich ist.

Die Verhandlungen werden außer der Eröffnungsfeier allgemeine Sitzungen, Sektionssitzungen, Konferenzen sowie Besuche der Ausstellung, wissenschaftlicher Anstalten und industrieller Werke umfassen. Das Organisationskomitee wird Berichte über bestimmte Fragen vorbereiten und die Berichtersteller ernennen. Von fremdsprachlichen Abhandlungen, denen keine Übersetzung oder Auszug in französischer Sprache beiliegt, wird, soweit möglich, durch das Organisationskomitee ein Auszug besorgt werden. Die Abhandlungen müssen dem Generalsekretär mindestens zwei Monate vor der Eröffnung des Kongresses eingesendet werden, die dazu gehörigen Zeichnungen sind mit Rücksicht auf gute photographische Wiedergabe anzufertigen. Keine Abhandlung kann in der Sitzung vorgelegt und zum Ausgangspunkt einer Diskussion gemacht werden, von der nicht ein französischer Auszug einen Monat vorher dem Organisationskomitee vorliegt. Bewerbungen um die Mitgliedschaft des Kongresses sind an die Adresse M. Henri Dechamps, Secrétaire Général du Comité d'organisation 16 quai de l'Université, a Liège zu richten.

An der Spitze der Sektion für Hüttenwesen steht A. Greiner, Generaldirektor der Société Cockerill in Seraing, als Sekretär fungiert C. Renon, Technischer Direktor der Acieries d'Angleur in Renory-Angleur. Das vorläufige Programm der Sektion Hüttenwesen umfaßt folgende Punkte:

1. Nutzbarmachung armer Kohlen für die Koks-fabrikation.
2. Studien über den Hochofen. Abmessungen des Profils und der Hilfsapparate, die geeignet sind, die größte Regelmäßigkeit und den größten Nutzeffekt zu erzielen.
3. Einfluß der Fremdkörper auf Roheisen und Stahl, z. B. Titan, Arsen usw.
4. Verfahren zur Reinigung von Hochofengasen.
5. Schlackenzement und Schlackensteine, Vervollkommnung ihrer Fabrikation und Ausdehnung ihrer Verwendung.
6. Nutzbarmachung armer Gase zum Antrieb von Walzwerken. Sollen die Gasmotoren eine



elektrische Zentrale betreiben, von welcher aus der Antrieb des Walzwerks erfolgt, oder soll das Walzwerk von den Gasmotoren direkt angetrieben werden? 7. Neue Verfahren der Herdstahlerzeugung. 8. Spezialstähle. Studium der Legierungen von Eisen mit anderen Metallen: Chrom, Nickel, Mangan, Vanadium, Wolfram usw. 9. Herstellung von Schmiedestücken mit der Presse und dem Hammer. Vergleich zwischen

Stahlschmiedestücken und Stahlformguß. Härten und Anlassen. 10. Elektrometallurgie. 11. Die Metallographie und ihre praktische Anwendung.

Unter den Vorträgen anderer Sektionen seien aus der angewandten Mechanik erwähnt: Großgasmotoren für armes Gas und Hochofengas, Erzeugung von armem Gas. — Generator für Fettkohle, Gasturbinen. Dampfturbinen und Turbomaschinen.

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Nach der Statistik der United States Geological Survey hat die

#### Eisenerzförderung im Jahre 1903

35 579 619 t betragen, was gegenüber der Förderung des Vorjahres im Betrage von 36 123 001 t eine Abnahme von 543 382 t oder 1½% darstellt. Immerhin ist die Förderung des Jahres 1903 noch die zweitgrößte, welche in den Vereinigten Staaten überhaupt erreicht worden ist, und übertrifft die Gesamtheit der im Jahre 1902 erzielten Erzförderungen Deutschlands (einschließlich Luxemburgs) und Großbritanniens, welche beiden Länder nach den Vereinigten Staaten die größten Eisenerzproduzenten der Welt sind.\* Die durchschnittliche Eisenerzförderung der Vereinigten Staaten in den letzten 15 Jahren stellt sich auf 20 693 977 t. Von der Gesamtförderung des Jahres 1903 bestanden 30 813 912 t oder 86,6% aus Rozeisenerz, welches zur einen Hälfte von Minnesota, zur andern von den Staaten Michigan und Alabama geliefert wurde. An der Förderung von Brauneisenerz, die sich auf 3 129 685 t belief, waren in erster Linie Alabama, ferner Virginien, Westvirginien und Tennessee beteiligt. An Magneteisenerz wurden 1 600 629 t und zwar in den Staaten New Jersey, New York und Pennsylvania gefördert. Karbonate werden nur in den Staaten Ohio und Maryland gewonnen, deren Förderung sich auf 35 390 t stellte. Die Eisenerzaufbereitungen lieferten 263 621 t, wovon der größere Teil durch magnetische Scheidung, der kleinere durch Setzarbeit gewonnen wurde. Außerdem gelangten noch 74 486 t Rückstände der Zinkextraktion zur Verarbeitung, die zur Erzeugung von Spiegeleisen und Ferromangan Verwendung fanden.

Die Einfuhr von Eisenerz stellte sich im Jahre 1903 auf 996 127 t; sie stammt aus den Ländern Kuba, Kanada, Spanien, Neufundland, Algier, England, Britisch-Kolumbien, Belgien und Deutschland. Die Eisenerz-Ausfuhr, welche nur 81 900 t betrug, ging nach der Provinz Ontario in Kanada.

In welch hohem Grade die amerikanische Eisenerzeugung auf der Erzförderung am Oberen See beruht, geht aus dem Umstand hervor, daß im Jahre 1903 die Mesabi- und Vermilion-Revier in Minnesota, das Marquette-Revier in Michigan und die Menominee- und Gogebie-Revier in Michigan und Wisconsin eine Gesamtförderung von 26 998 443 t geliefert haben, an welcher das Mesabi-Revier allein mit 51% beteiligt war. In diese Zahl ist jedoch die 227 560 t betragende Förderung des in Kanada liegenden Michipicoten-Reviers nicht eingeschlossen. Be-

kanntermaßen befindet sich der Erzfelderbesitz am Oberen See in wenigen Händen und gehen die dortigen Lager nach dem Urteil von Sachverständigen bei dem heutigen Grade der Förderung, wenn auch nicht unmittelbar, so doch in absehbarer Zeit, ihrer allmählichen Erschöpfung entgegen; es ist daher nicht zu verwundern, daß man in amerikanischen hüttenmännischen Kreisen den Ergebnissen der in diesem Revier vorgenommenen Bohrungen eine besondere Beachtung schenkt und von ihnen besonders Aufschlüsse über eine etwaige Fortsetzung der bereits bekannten Lager erwartet. In dieser Beziehung haben die von dem „American Manufacturer“ unter dem 18. August 1904 gemeldeten

#### Erzfunde in Minnesota,

wenn sie auch an und für sich noch nicht bedeutend sind, ein aktuelles Interesse. Nach dem anscheinend befriedigenden Ergebnis der bei Freedom in Wisconsin vorgenommenen Untersuchungen, die zur Auffindung des im Vorjahr in Betrieb genommenen Baraboo-Lagers führten, hat man kürzlich, in der Hoffnung, auf eine Fortsetzung des Mesabi-Lagers zu stoßen, in der Nähe von Kimberley in Minnesota, ungefähr 96 km westlich von Duluth, Bohrungen vorgenommen, wobei man auch fündig geworden zu sein scheint. Da die Arbeiten sich hier noch im Anfangsstadium befinden, so liegen über den Umfang der gemachten Aufschlüsse keine Mitteilungen vor. Man weiß nur, daß die Oliver Iron Mining Company, eine Teilgesellschaft der United States Steel Corporation, die Option auf 2000 bis 2400 Hektar Grubenfelder und außerdem das Schürfrecht für weitere 1000 Hektar erworben hat und zahlreiche andere Konzessionen innerhalb weniger Wochen verliehen worden sind. Ferner ist auch bei Deerwood in Crow Wing County hochhaltiges Eisenerz gefunden worden. —

Die Notwendigkeit, die für den modernen Hochofenbetrieb erforderlichen gewaltigen Mengen von Schmelzmaterialien billig zu lagern und zu handhaben, hat zur Errichtung sehr ausgedehnter, aus Eisen oder Holz erbauter Taschenanlagen geführt, welche häufig sehr schwer und kostspielig ausfallen, besonders wenn sie nicht nur das Gewicht der aufzuspeichernden Materialien, sondern auch die zu ihrem Transport dienende Hochbahn mit Wagen und Lokomotiven aufnehmen müssen; naturgemäß sind zur Stützung dieser schweren Konstruktionen auch schwere und kostspielige Fundamente erforderlich, so daß eine weitere Verteuerung der Anlage eintritt. Die Kostspieligkeit derartiger Taschenanlagen, wie sie im Norden der Ver-

\* Der Baraboodistrikt im südlichen Wisconsin besitzt angeblich eine Ausdehnung von 580 qkm und soll Eisenerz von Bessemerqualität mit 50 bis 68% Eisen führen.

„Iron Trade Review“ vom 18. August 1904.

„Bulletin of the Iron and Steel Association vom 25. August 1904.

\* Die genauen Zahlen des Jahres 1903 sind noch nicht bekannt, doch ist nicht anzunehmen, daß sich dieses Verhältnis inzwischen geändert hat.



einigten Staaten allgemein üblich sind, hat einigen im Süden gelegenen Werken Veranlassung gegeben, die nachstehend wiedergegebene Anordnung von

### Vorratstaschen mit untergebaumtem Tunnel

anzuwenden, die sich nach der „Iron Trade Review“ vom 18. August 1904 nicht nur billiger als die oberirdischen Taschenanlagen stellt, sondern auch ein billigeres Arbeiten gestattet. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, sind die Erztaschen in die Hüttensohle eingebaut, so daß das Gewicht der Schmelzmaterialien vom Boden aufgenommen wird. Unter jeder Taschenreihe befindet sich ein Tunnel, in welchem die Förderhunde *A* laufen und in den die Rinnen *B* einmünden. Das Dach des Tunnels fällt nach beiden Seiten ab, so daß das Material, welches über demselben lagert, nach den Auslaßöffnungen abrutscht. Auf beiden Seiten des Tunnels sind ferner Hochbahnen angeordnet, auf welchen die Rohmaterialien den Taschen zugeführt werden. Die Teilung des unter den Hochbahnen befindlichen Raumes in einzelne Taschen erfolgt durch die Scheidewände *D*. Die einzelnen Chargen werden nach dem Abwiegen durch die in dem Tunnel laufenden

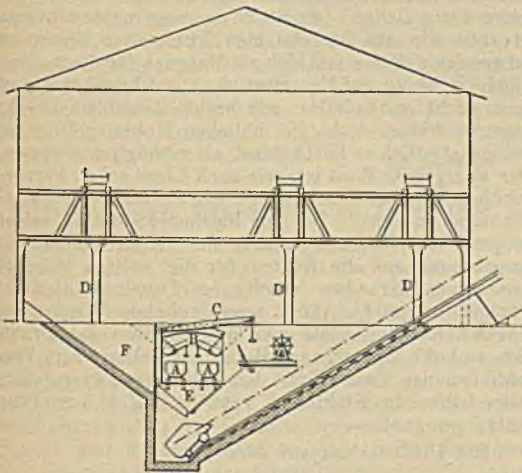


Abbildung 1.

Hunde einer Tasche *E* zugeführt und gelangen von hier, nach Öffnung eines Schiebers, in den Wagen eines geneigten Gichtaufzuges. Durch die Anordnung der Tasche *E* hat man eine bedeutende Steigerung der Arbeitsleistung erzielt, da der Wagenführer seine Charge ausschütten kann, ohne auf die Ankunft des Gichtwagens zu warten.\* Die Kokstasche ist bei *F* angedeutet; dieselbe ist mit einer besonderen Rinne versehen, durch welche der Koks direkt in den Gichtwagen fällt. Der Schieber der Kokstasche wird von demselben Arbeiter bewegt, welcher auch die Aufzugmaschine und die Gichtglocken bedient und das Wiegen der Chargen besorgt. Die beschriebene Anordnung der Vorratstaschen ist bei drei Ofen der Woodward Iron Company in Woodward, einem Ofen der Alabama Consolidated Coal and Iron Company in Gadsden, einem Ofen in Tuscaloosa und zwei Ofen der Republic Iron and Steel Co. in Thomas, sämtlich in Alabama gelegen, angebracht. Doch sollen ähnliche Anlagen auch auf nördlichen Werken errichtet werden. —

Unter den jüngsten Neuanlagen der amerikanischen Hochofenindustrie dürften die drei kürzlich von J. S.

\* Andererseits muß das Erz einmal mehr gestürzt werden.

Kennedy auf den Musconetcong Iron Werken zu Stanhope errichteten

### Hartman - Kennedy - Winderhitzer

das Interesse des Fachmanns erregen. Dieselben unterscheiden sich von den gangbaren Konstruktionen hauptsächlich dadurch, daß sie mit einer außerhalb des

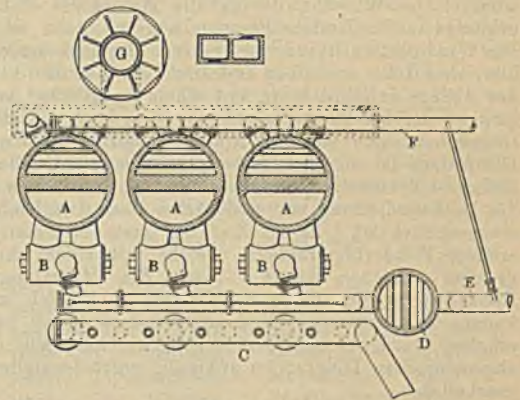


Abbildung 2.

A = Winderhitzer. B = Verbrennungskammern. C = Gasleitung. D = Ausgleicher. E = Heißwindleitung. F = Kaltwindleitung. G = Schornstein.

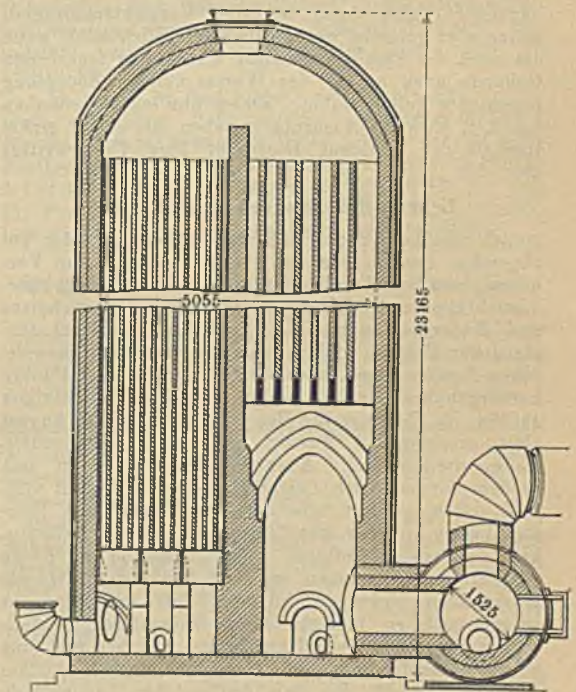


Abbildung 3.

eigentlichen Apparates liegenden Verbrennungskammer versehen sind. Letztere besteht, wie die dem „Iron Age“ vom 18. August entnommenen Abbild. 2 und 3 zeigen, aus einem horizontalen Zylinder von 3,7 m Länge und 1,5 m Durchmesser, welcher mit dem Winderhitzer durch zwei kurze Rohre verbunden ist. Der Zweck dieser Kammern ist, die Heizgase vollständig zu verbrennen, bevor sie in den eigentlichen Erhitzer



eintreten, und ein Absetzen des Flugstaubes an einer Stelle zu ermöglichen, an welcher er leicht abgeblasen werden kann. Auch geschmolzene oder gesinterte Massen können aus den Verbrennungskammern leicht entfernt werden. Durch diese Anordnung will man Beschädigungen des Mauerwerks im Innern der Winderhitzer und damit kostspieligen Reparaturen nach Möglichkeit vorbeugen. Demselben Zweck dient die Teilung der Verbrennungsprodukte in zwei Ströme, wodurch die Wirkung der auf die Wände des Winderhitzers auftreffenden Flamme abgeschwächt wird. Die Winderhitzer haben einen inneren Durchmesser von 5 m, eine Höhe von 23 m und sind, wie aus dem Plan der Anlage ersichtlich ist, mit einem Ausgleicher verbunden, der bei 3,8 m Durchmesser 6 m hoch ist. Die Gesamtheizfläche der drei Apparate beträgt 9900 qm. Die Anlage ist mit zwei selbstverzeichnenden Uehling-Steinbart-Pyrometern versehen, von denen je eines in die Heißwindleitung vor und hinter dem Ausgleicher eingeschaltet ist. Es ist dies die erste in Amerika erbaute Winderhitzeranlage, welche mit einem Ausgleicher versehen wurde. Nach den Mitteilungen Kennedys ist sie seit sechs Monaten in Betrieb und konnte während dieser Zeit ohne Schwierigkeit rein erhalten worden; auch der Ausgleicher hat, wie die abgenommenen Diagramme erwiesen, zufriedenstellend gearbeitet. —

Aus dem Aufsatz von W. Linse über „Die Stahlrahmengebäude bei dem Brande in Baltimore“\* geht bereits hervor, daß einerseits die feuergeschützten Eisenkonstruktionen bei dem Brande die äußerst scharfe Probe auf ihre Feuerwiderstandsfähigkeit vorzüglich bestanden haben, andererseits aber auch mangels genügender Erfahrungen wichtige Vorsichtsmaßregeln außer acht gelassen waren, die unerlässlich sind, wenn die nach der Stahlrahmenweise errichteten feuerfesten Gebäude auch als in des Wortes vollster Bedeutung feuersicher gelten sollen. Einem ähnlichen Gedanken hat J. S. Sewell Ausdruck gegeben, als er auf einem Bankett des National Board of Fire Underwriters über die

#### Lehren des Brandes in Baltimore

sprach und hervorhob, daß man früher auf einen genügenden Feuerschutz zu wenig und auf eine Verhütung von Bränden fast gar keinen Wert gelegt habe. Vorschläge zur Erzielung eines besseren Feuerschutzes und Maßregeln gegen die Ausbreitung einmal entstandener Brände bilden daher den Kern der Sewellschen Ausführungen, aus denen hier nur wenige Punkte hervorgehoben werden sollen, während im übrigen auf den im „Engineering Record“ unter dem 20. August 1904 erschienenen Auszug aus der obengenannten Rede verwiesen sei. Nach Sewells Ansicht ist man in dem Streben nach Leichtigkeit und Billigkeit vielfach dahin gelangt, die modernen feuerfesten Konstruktionen so dünn auszuführen, daß ihre Zuverlässigkeit bei einem heftigen Feuer ernstlich in Frage gestellt sei. Von einem wirklich feuerfesten Gebäude müsse man verlangen können, daß es nicht nur jedem noch so heftigen Feuer widersteht, sondern auch seinen Inhalt vor Entzündung bewahrt und eine wirksame Schranke gegen die weitere Ausbreitung des Brandes bildet.\*\* Bei dem Aufbau der Außenwände ist die Verwendung von Natursteinen auf ein Minimum zu beschränken, da sich dieselben nicht als feuersicher erwiesen haben. Besonders in den oberen Stockwerken dürfen Natursteine, außer vielleicht zu Sohlbänken der Fenster, gar nicht benutzt werden. Ornamente von Terracotta sollen, da sie leicht rissig

werden, möglichst einfach gestaltet und mindestens 38 mm dick sein; alle Hohlräume sind mit Zement oder Beton auszufüllen und alle stark hervorragenden Gesimse durch Stahlanker zu sichern. Die Außenwände selbst sollen aus dem besten Ziegelmaterial aufgeführt werden und mindestens zwei Stein (16 bis 18 Zoll) stark sein. 1½ Stein starke Wände haben bei dem Brand Risse erhalten, dagegen würden wahrscheinlich 2 Stein starke Wände, wenigstens für die oberen Stockwerke, ausreichen. Sewell bezweifelt, daß die typische Form der Stahlrahmengebäude, bei welcher die Wände stockwerksweise von dem Stahlrahmen getragen werden, also die sogenannten Eisenfachwerksbauten, der Ausbreitung eines Brandes genügenden Widerstand entgegensetzen; er glaubt vielmehr, daß dieselben weit weniger von dem Feuer leiden werden, wenn man die Außenwände von den Fundamenten aus unabhängig aufführt, aber mit dem Stahlrippe in kurzen Zwischenräumen durch schwere Anker verbindet. In diesem Fall würde man selbst für die höchsten Gebäude mit einer Stärke von 3½ Stein für die untersten Stockwerke ausreichen. Die Fensteröffnungen in den Außenwänden sollen weder zu groß noch zu zahlreich sein, in welcher Beziehung die modernen Stahlrahmengebäude gleichfalls viel zu wünschen übrig ließen. An Stelle des wagerechten Sturzes ist stets ein aus Ziegelsteinen gemauerter Bogen zu verwenden. Beton hat sich als Material für die Außenwände in bezug auf Feuerfestigkeit gut bewährt, wenn auch nicht so tadellos wie bestes Ziegelmauerwerk, dagegen hätten sich die üblichen Holzziegelformen, welche sämtlich zu leicht seien, als untauglich erwiesen. Der allergrößte Wert ist, wie auch Linse schon hervorgehoben hat, auf einen genügenden Schutz der Fensteröffnungen zu legen. Bei dem Baltimorebrand sei selbst in sonst feuerfesten Gebäuden der Inhalt vollständig ausgebrannt und die Kosten für die völlige Wiederherstellung derselben würden im Durchschnitt nicht weniger als 60% ihres ursprünglichen Wertes betragen. Künftig müsse man die Scheiben aus Drahtglas und die Rahmen aus Metall herstellen; zum Verschließen der Fenster für den Fall einer Feuersgefahr seien Läden aus Stahlblech von ¼ Zoll (4,8 mm) am besten geeignet. —

Die Unsicherheit auf dem

#### amerikanischen Eisenmarkt

dauert nach den letzten Meldungen der Fachblätter noch fort. Es wurde zwar mehrfach versucht, den im vorigen Heft S. 1036 gemeldeten Konvertierungsvertrag der Pittsburg Steel Company als ein nebensächliches Ereignis zu behandeln, doch steht diese Auffassung nicht mit dem Umstand im Einklang, daß sich die führenden Stahlgesellschaften sehr eingehend mit dieser Angelegenheit beschäftigt haben. Im allgemeinen wird, trotzdem man sich an den offiziellen Verbandspreis nicht mehr bindet, der letztere noch als Norm betrachtet, und sind Herabsetzungen von 1 bis 2 ¢ gewöhnlich ausreichend gewesen, doch wird von manchen Fachleuten eine baldige Freigabe des Knüppelmarktes erwartet und man setzt voraus, daß in diesem Fall auch die Preise für Blech und Baueisen herabgehen werden. Hierzu kommt noch, daß auch die Lackawanna Steel Company, auf deren besonders günstige Lage am Erie-See in „Stahl und Eisen“ bereits hingewiesen wurde,\* in den Pittsburger Markt eingedrungen ist und einen bedeutenden Posten Baueisen zu einem beträchtlich unter dem durch die Trägerkonvention festgesetzten Preise verkauft hat. Jedemfalls wird die Lage als kritisch betrachtet und man glaubt, daß die Preise der Fertigerzeugnisse den Roheisenpreisen entsprechend herabgehen werden. Bessemerroheisen steht jetzt auf 12 Dollar. Die Hauptursache für die gegenwärtige Depression ist nach der

\* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 7 S. 381.

\*\* Die letztgenannte Bedingung ist von mehreren der sogenannten Wolkenkratzer erfüllt worden. Vergleiche den obengenannten Aufsatz von Linse.

\* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 3 S. 147, 148 u. 165.



sehr begründet erscheinenden Ansicht der „Iron Trade Review“ darin zu suchen, daß die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen und Stahlwerke dem wirklichen Bedarf des Landes sehr weit vorausgeeilt ist. Die Roheisenerzeugung der Ver. Staaten hat im Jahre 1903 18 297 400 t betragen, während sich die Leistungsfähigkeit der 410 gegenwärtig als betriebsfähig geltenden Hochöfen auf 28 118 000 t stellt. Im Jahre 1901 betrug die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen 25 200 000 t und im Jahre 1898 nur 18 300 000 t; sie ist demnach seit 1898 um über 50 % gestiegen. Die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke hat ebenfalls eine bedeutende Zunahme erfahren, die indessen in der Hauptsache auf eine Vergrößerung der Martinwerke zurückzuführen ist, während die Bessemerhütten ein verhältnismäßig unbedeutendes Wachstum aufweisen. Besonders hat das basische Martinverfahren sehr an Boden gewonnen. Die jährliche Leistungsfähigkeit der im Jahre 1901 vorhandenen 100 Bessemerkonverter belief sich auf 13 200 000 t, während gegenwärtig in 103 Konvertern 13 846 000 t erblasen werden können. Martinstahl kann in den Vereinigten Staaten in Mengen von 11 516 450 t dargestellt werden, wogegen die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Martinwerke im Jahre 1901 nur 8 400 000 t betrug. Dieselbe ist demnach seit 1901 um über 3 000 000 t gesteigert worden. Berücksichtigt man, daß ein großer Teil dieser Stahlwerke für große Erzeugungen bei möglichster Herabsetzung der Gesteungskosten eingerichtet ist, so erscheint die Hoffnung auf die dauernde Erhaltung hoher Stahlpreise ziemlich aussichtslos, solange der Stahlverbrauch nicht mehr als 11- bis 12 000 000 t beträgt.

E. Bahlsen.

**Eisenindustrie Luxemburgs im Jahre 1903.**

Nach dem Bericht der Luxemburgischen Handelskammer waren im Jahre 1903 im Großherzogtum 80 Gruben im Betrieb, die eine Förderung von 6 010 012 t lieferten (gegen 76 Gruben und 5 130 069 t im Vorjahr). Der Wert der Förderung stellte sich auf 15 278 923 Fr. oder auf 2,54 Fr. f. d. Tonne. Die Arbeiterschaft bestand aus 6023 Personen, von denen 3882 über Tage und 2141 in unterirdischen Betrieben beschäftigt waren. Die Gesamtarbeiterschaft einschl. der Frauen und Kinder stellte sich auf 13 894 Personen.

Die Verteilung der Gesamtförderung des Jahres 1903 auf die einzelnen Reviere zeigt die folgende Tabelle:

	Anzahl der Gruben	Förderung	Wert	Anzahl der Arbeiter
Esch . . . . .	20	2 196 216	5 892 972	2047
Düdelingen-Rümelingen . . . . .	30	2 139 615	5 499 006	2337
Differdingen-Petingen . . . . .	30	1 674 181	3 886 944	1639
	80	6 010 012	15 278 922	6023

Auf jeden Arbeiter entfallen im Mittel 997,8 t Erz im Werte von 2536,65 Fr. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Förderung um 879 943 t gehoben. Die nachstehende Zusammenstellung zeigt die Erzförderung des Großherzogtums und den Wert derselben in Franks in dem Zeitraum 1895/1903:

	Förderung t	Wert Fr.	Preis f. d. Tonne Fr.
1895 . . . . .	3 913 076	9 590 443	2,45
1896 . . . . .	4 758 741	71 852 528	2,49
1897 . . . . .	5 349 009	13 980 550	2,61
1898 . . . . .	5 348 951	13 934 186	2,60
1899 . . . . .	6 014 394	16 237 500	2,70
1900 . . . . .	6 171 229	17 283 289	2,80
1901 . . . . .	4 455 179	11 770 046	2,63
1902 . . . . .	5 130 069	14 527 891	2,84
1903 . . . . .	6 010 012	15 278 923	2,54

Das Verhältnis der Förderung zum Erzverbrauch der Hochöfen ergibt sich aus folgender Tabelle:

	Förderung	Erzverbrauch
1899 . . . . .	5 995 412	3 254 114
1900 . . . . .	6 171 229	3 198 299
1901 . . . . .	4 455 179	2 878 150
1902 . . . . .	5 130 069	3 386 913
1903 . . . . .	6 010 012	3 757 565

Im Berichtsjahr standen 27 Hochöfen im Feuer (i. V. 25 bis 27), die in zusammen 1382 Hochofenwochen 1 217 830 t (i. V. 1 080 306 t) lieferten. Von dieser Erzeugung entfielen 104 720 t auf Puddelroheisen, 962 988 t auf Thomasroheisen und 150 122 t auf Gießereiroheisen. Im Hochofenbetrieb waren 3336 Personen beschäftigt, die einschließlich der Frauen und Kinder eine Arbeiterbevölkerung von 9150 Köpfen repräsentieren. Menge und Wert der Roheisenerzeugung stellten sich in den letzten neun Jahren wie folgt:

	Erzeugung t	Gesamtwert Fr.	Wert f. d. Tonne Fr.
1895 . . . . .	694 813	32 171 540	46,30
1896 . . . . .	808 898	41 455 505	51,74
1897 . . . . .	872 457	49 317 477	56,53
1898 . . . . .	945 866	52 463 475	55,46
1899 . . . . .	982 929	55 740 319	56,70
1900 . . . . .	970 885	74 234 178	76,46
1901 . . . . .	916 404	66 277 230	72,32
1902 . . . . .	1 080 305	59 797 131	55,35
1903 . . . . .	1 217 830	67 847 046	55,71

Die Anzahl der im Jahre 1903 im Gange befindlichen Gießereien war 9; dieselben erzeugten 645 t Poterieguß, 24 t Röhrenguß und 10 450 t Maschinen- und sonstigen Guß, insgesamt demnach 11 119 t. Der mittlere Preis des fertigen Gusses stellte sich auf 128,10 Fr.

Es waren im Berichtsjahr drei Stahlwerke im Betrieb. Dieselben lieferten 15 474 t Blöcke, 220 805 t für den Verkauf bestimmte Halbfabrikate und 371 979 t Fertigerzeugnisse. Es wurden beim Verkauf für Blöcke 1 152 812 Fr., für Halbfabrikate 20 646 009 Fr. und für Fertigerzeugnisse 38 346 699 Fr. erzielt. Der mittlere Preis f. d. Tonne stellte sich auf 103,08 Fr.

**Großbritannien's Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr. Einfuhr.**

	1. Januar bis 31. August	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen . . . . .	12 382	13 832
Roheisen . . . . .	88 525	95 701
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	118 740	70 317
Bandeisen und Röhrenstreifen . . . . .	9 033	8 526
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . . . . .	34 114	28 310
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	14 534	15 583
Walzdraht . . . . .	11 545	15 317
Drahtstifte . . . . .		20 441
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten . . . . .	30 443	9 336
Schrauben und Muttern . . . . .	3 805	3 483
Schienen . . . . .	46 453	26 968
Radsätze . . . . .	—	769
Radreifen und Achsen . . . . .	3 565	3 193
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . . . .	87 063	76 469
Stahlhalbzeug . . . . .	125 430	365 267
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern . . . . .	136 258	52 337
Träger . . . . .	94 932	85 507
Insgesamt	816 822	893 356



Ausfuhr.

	1. Januar bis 31. August	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen . . . . .	102 520	105 260
Roheisen . . . . .	770 613	554 862
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil) . . . . .	82 268	76 479
Gußeisen, nicht besond. gen.	39 876	32 039
Schmiedeseisen, „ „ „	56 369	39 002
Schienen . . . . .	437 146	346 661
Schienenstühle und Schwellen	30 500	34 166
Sonstiges Eisenbahnmaterial .	50 088	49 008
Draht und Fabrikate daraus .	39 515	38 462
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . .	80 730	67 618
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	28 733	28 979
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	235 245	250 885
Schwarzbleche zum Verzinnen	43 538	42 488
Panzerplatten . . . . .	1 340	5
Verzinnete Bleche . . . . .	196 231	229 725
Bandeisen und Röhrenstreifen	27 551	24 606
Anker, Ketten, Kabel . . . . .	16 943	18 426
Röhren und Fittings . . . . .	45 703	43 755
Leitungsröhren . . . . .	67 187	61 447
Nägeln, Holzschrauben, Niete	13 586	13 509
Schrauben und Muttern . . . .	8 912	10 030
Bettstellen . . . . .	11 077	9 350
Radreifen, Achsen, Räder . . .	24 044	24 532
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel . . . . .	12 044	2 754
Stahlstäbe, Winkel, Profile . .	98 892	76 449
Träger . . . . .	—	31 860
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . .	37 153	35 505
Insgesamt Eisen und Eisen- waren . . . . .	2 557 804	2 247 862

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München.

Unter dem Datum des Gründungstages (28. Juni) ist der Verwaltungsbericht über das erste Geschäftsjahr erschienen. Er enthält in übersichtlicher Zusammenstellung ausführliche Mitteilungen über die Gründung und Organisation des Institutes, die Museumsräume, die Erwerbung von Museumsgegenständen und die Vermögensverhältnisse des Unternehmens. Als besondere Anlage ist der Bericht über die unter dem Vorsitz des Prinzen Ludwig von Bayern am 28. Juni 1904 stattgehabte erste Ausschußsitzung beigegeben.

Aus den Mitteilungen über die Erwerbung von Museumsgegenständen sei hervorgehoben, daß für die Ausgestaltung der Gruppe Berg- und Hüttenwesen Professor Dr. A. Mitscherlich in Freiburg aus dem wissenschaftlichen Nachlaß seines Vaters etwa 40 große Modelle zur Verfügung gestellt hat. Dieselben umfassen Ofenanlagen zur Eisen- und Metallgewinnung, Aufbereitungsmaschinen, Hammer- und Walzwerke und sind größtenteils zerlegbar eingerichtet, so daß sie ein vorzügliches Bild der Inneneinrichtung der dargestellten Objekte bieten. Die Firma Fried. Krupp in Essen hat dem Museum Kollektionen überlassen, welche die industrielle Entwicklung und praktische Ausgestaltung der Eisen- und Stahlfabrikation zeigen. Beginnend mit einer Sammlung von Rohmaterialien, Brennstoffen und Erzen, wird hier durch große und zum Teil bewegliche Modelle wirklicher Hochofenanlagen, Dampfhammer, Walzwerke usw. Einblick in die großartigen Betriebe dieser Fabrik geboten; die geschichtliche Ent-

wicklung, speziell der Stahlfabrikation, wird durch eine Serie von Tiegelschmelzöfen und Tiegeln, durch Stahlblöcke, durch beschossene Panzerplatten und die Originalmodelle der ersten von Alfred Krupp hergestellten Radreifen aus Gußstahl vorgeführt. Über das Mannesmannsche Walzverfahren sind von Ingenieur Reinhard Mannesmann, Remscheid, Originalapparate zur Verfügung gestellt worden. Zur Erläuterung des Goldschmidtschen Thermitverfahrens hat Dr. Haus Goldschmidt in Essen Muster der ersten nach diesem System geschweißten Schienen, Röhren usw. nebst aluminothermischen Metallen angeboten. Die Geschichte des Bronzegusses wird durch einige vortreffliche Originale der Königl. Erzgießerei in München sowie durch das Modell des Gußofens, mit welchem die Kolossalstatue der Bavaria gegossen wurde, illustriert. Die Gasfabrikation findet durch Ofenmodelle der Stettiner Schamottefabrik A.-G. vorm. Didier in Stettin, die Modelle einer Mischgasanlage für Eisenbahnwagen-Belichtung von der Königl. Bayerischen Verkehrsverwaltung Berücksichtigung.

Das 150jährige Jubiläum der Königlichen Eisenhütte zu Malapane.

Am 20. August d. J. hat die Königliche Eisenhütte zu Malapane das Fest ihres 150jährigen Bestehens gefeiert.\* Nachdem schon gegen 9 und 10 Uhr morgens Gäste von allen Seiten eingetroffen waren und die Belegschaft sich zum Festgottesdienst nach Krascheow begeben hatte, versammelten sich sämtliche Festteilnehmer gegen 11 Uhr auf dem Hüttenhof. In festlichem Zuge begaben sich die Ehrengäste und die gesamte Arbeiterschaft unter klingendem Spiele in den Hüttenpark, an dessen Eingang ein Denkmal zur Erinnerung an das Fest enthüllt wurde. Sodann erfolgte der Aufmarsch auf dem Festplatze. Königlicher Hüttendirektor Arns bestieg die Rednertribüne und schilderte in längerer Rede die Geschichte des Werkes. Unter anderem wies er darauf hin, daß in Malapane im Jahre 1790 zum erstenmal auf dem ganzen Kontinent Roheisen mit Steinkohlenkoks erblasen worden und um die Mitte des 19. Jahrhunderts Malapane die beste deutsche Schule für Eisenhüttenleute gewesen sei. Alsdann ergriff als Vertreter des Königlichen Oberbergamts zu Breslau Oberbergat Döbers das Wort und überbrachte in herzlichen Worten der Jubilarin die Glückwünsche der Staatsregierung und des Königlichen Oberbergamts zu Breslau. Zugleich überreichte er dem Königlichen Hüttendirektor Arns den Roten Adlerorden 4. Klasse, einem Vorarbeiter und einem Maschinenwerkstattsarbeiter das Allgemeine Ehrenzeichen und fünf anderen verdienten Arbeitern entsprechend gravierte Uhren mit silberner Kette. Das Kaiserhoch, das er ausbrachte, wurde von der Festversammlung begeistert aufgenommen, und danach die Nationalhymne gesungen. Als die Feier zu Ende war, wurden die Arbeiter festlich bewirtet, während sich die Ehrengäste und die Beamten zum Hotel Kriger begaben. Beim Festmahle begrüßte Direktor Arns die Gäste, und im Namen der letzteren dankte Landrat Lücke aus Oppeln und brachte ein Hoch auf die Hütte aus. Während des Essens lief eine überaus große Zahl von Glückwunschtelegrammen ein, unter anderen auch eines vom Handelsminister. Gegen 3 Uhr begaben sich die Gäste wieder in den Hüttenpark, wo sich bei herrlichem Wetter bald ein frohes Leben und Treiben entwickelte, das bis zum späten Abend anhält und allen Festteilnehmern genußreiche Stunden bot.

\* Siehe „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 13 S. 756.



### Zur Frage der Gasreinigung.

In der Zuschrift in letzter Nummer muß es auf Seite 1013, 2. Spalte, Zeile 4 von unten anstatt 300 000 *M* heißen: 30 000 *M*. Der betreffende Satz lautet demnach: „Die Theisen-Anlage kostet 27 500 *M*, da eine Vorreinigung unnötig ist, doch seien 30 000 *M* in die Rechnung eingesetzt.“

### Neuere Fein- und Mittel-Walzwerksanlagen.

Auf der zu diesem Aufsatz gehörigen Tafel X, welche der Nummer 15 beigeheftet war und den Plan der Hasper Feineisenstraße enthält, ist bei der Angabe der Pferdestärken für Rollgänge, Bandeisenshaspel usw. versehentlich ein Dezimalkomma fortgeblieben; anstatt E Motor 134 P. S. muß es stets E Motor 13,4 P. S. heißen.

## Bücherschau.

*Lesebuch für berg- und hüttenmännische Fortbildungsschulen.* Im Auftrage der Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft zu Eisleben herausgegeben von Rektor Dr. Wohlrabe und Rektor Storbek. R. Voigtländers Verlag in Leipzig. 3,50 *M*.

Das Buch, das auf über 500 Seiten reichen Inhalt bringt, ist als seinen Zweck trefflich erfüllend zu bezeichnen. Wenn es auch in erster Linie der Eigenart der Landschaft, aus der es hervorgegangen ist, Rechnung trägt, so wird es doch auch der lern- und unterhaltungsbegierigen berg- und hüttenmännischen Jugend im übrigen Deutschland willkommen sein.

Prof. Dr. Ludwig Pohle, *Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert.* Fünf Vorträge. Leipzig, B. G. Teubner, 1904. 1 *M* 25 *S*.

Wer in angenehmer Form über die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im 19. Jahrhundert rasch unterrichtet zu werden wünscht, dem können wir vorstehendes Werkchen aufs beste empfehlen. Man braucht, wie wir, nicht mit allen Ansichten und Folgerungen des Verfassers übereinzustimmen, und kann doch die übersichtliche Darstellung und die vortreffliche Gruppierung des Materials lobend anerkennen. Durchaus im Einverständnis mit dem Verfasser befinden wir uns, wenn er das Fazit seiner Betrachtungen dahin zusammenfaßt, daß wir in Deutschland während des 19. Jahrhunderts freier, mächtiger und reicher geworden sind: freier, weil die Fesseln gefallen sind, die früher den Einzelnen in der Wahl des Berufs, des Ortes der Niederlassung, in der Verwendung seiner

Arbeitskraft und seines Eigentums beschränkten; mächtiger, weil derselbe deutsche Boden, der an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert nur wenig über 20 Millionen Menschen ernährte, im Jahre 1900 Raum für mehr als 56 Millionen Einwohner bot; reicher, nicht etwa in dem Sinne, daß nur die Reichen reicher, die Armen dagegen ärmer geworden seien, vielmehr in dem Sinne, daß sich in allen Schichten der Bevölkerung die Lebenshaltung gehoben hat. Das sind drei volkswirtschaftliche Tatsachen, die klagestellend zu sehen, schon im Interesse einer optimistischen Weltanschauung wichtig erscheint, die uns um so mehr not tut, als es ohne sie einen Fortschritt auch auf wirtschaftlichem Gebiete nicht geben würde.

Dr. W. Beumer.

*Programm der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen mit angelehnter Handelshochschule für das Studienjahr 1904/1905.*

Außer dem Personal- und Vorlesungsverzeichnis für das kommende Wintersemester enthält das Programm die üblichen Mitteilungen über Verfassungsstatut, Chronik, Institute und Sammlungen, Prüfungen sowie Studien- und Stundenpläne. Der Lehrplan der Handelshochschule bildet eine besondere Anlage.

*Programm der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg für das 139. Studienjahr 1904/1905.*

Die im Studienjahr 1904/1905 zu haltenden Vorträge und Übungen sind nach den Namen der Dozenten alphabetisch geordnet. Daneben bringt auch dieses Programm eine Reihe von Mitteilungen, die für den Besucher der Bergakademie von Wichtigkeit sind. Der Beginn der Vorträge ist auf Dienstag den 11. Oktober festgesetzt.

## Industrielle Rundschau.

### Zur Verstaatlichung der „Hibernia“.

Das ablehnende Votum der Hauptversammlung ist dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe durch nachfolgendes Schreiben mitgeteilt worden:

Düsseldorf, den 27. August 1904.

Euer Exzellenz beehren wir uns auf das geehrte Schreiben vom 29. Juli d. J., J.-Nr. I 6352, ergebenst mitzuteilen, daß die Beschlußfassung in der Generalversammlung über die Offerte der Königlichen Staatsregierung heute stattgefunden hat. Von dem gesamten Aktienkapital von 53 500 000 *M* haben hierbei gegen die Annahme der Offerte gestimmt 29 641 000 *M*, dafür haben gestimmt 2 651 200 *M*.

Bergwerksgesellschaft „Hibernia“.  
gez. Behrens.

Darauf hat der Herr Minister geantwortet:

Berlin, den 2. September 1904.

Ich bestätige hierdurch den Eingang des gefälligen Schreibens d. d. Düsseldorf, den 27. August d. J., betreffend Beschlußfassung der Generalversammlung über die Offerte der Königlichen Staatsregierung. Da diese Beschlußfassung aus Kreisen der Aktionäre im Rechtswege angefochten worden ist, so muß ich zunächst den Ausgang dieses Rechtsstreits abwarten, ehe ich den Beschluß als rechtsbeständig anerkennen kann.

Der Minister für Handel und Gewerbe.  
gez. Möller.

Was die Anfechtungsklage betrifft, so ist für sie Termin auf den 10. Oktober d. J. anberaumt. Die Anfechtungskläger hatten aber zugleich eine einstweilige



Verfügung beantragt, die dahin gehen soll, daß der zuständige Registerrichter beim Amtsgericht Herne für den Beschluß auf Kapitalerhöhung die Eintragung bis zur rechtskräftigen Erledigung des Rechtsstreites aussetze, oder mindestens bis zum Erlaß eines Urteils erster Instanz; ferner daß bis dahin auch die Verwaltung sich des Antrags auf Eintragung zu enthalten habe und ebenso einer Begebung der 6½ Millionen Mark junger Aktien. Über diese Anträge hat bereits unter dem 8. September d. J. die Bochumer Kammer für Handelssachen ein Urteil dahin erlassen, daß der Registerrichter die Eintragung der Beschlüsse der Hauptversammlung über die Erhöhung des Grundkapitals bis zum Erlaß eines Urteils erster Instanz auszusetzen habe. Den weitergehenden Anträgen wurde nicht stattgegeben, weil sie nicht hinreichend begründet seien und ihr Zweck, die Ausgabe der neuen Aktien zu verhindern, durch das erlassene Urteil gesichert erscheine.

Inzwischen ist ein neuer bedeutsamer Beschluß gegen die Verstaatlichung des Bergbaus am 3. September von der Vereinigung der Handelskammern des nieder-rheinisch-westfälischen Industriebezirks gefaßt worden, der die Kammern zu Essen, Bochum, Dortmund, Duisburg, Düsseldorf, Mülheim a. d. Ruhr-Oberhausen, Ruhrort und Osnabrück angehören. Dieser Beschluß lautet also:

„Von der Überzeugung durchdrungen, daß der von der Königlichen Staatsregierung geplante Ankauf der Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ die Verstaatlichung weiterer Kohlengruben auch gegen den Willen der derzeitigen Regierung zur Folge haben wird, und im Hinblick darauf, daß eine auch nur überwiegende Verstaatlichung des Bergbaues aus politischen, wirtschaftlichen und sozialen Gründen aufs nachdrücklichste bekämpft werden muß, richtet die Vereinigung von Handelskammern des nieder-rheinisch-westfälischen Industriebezirks an die beiden Häuser des Preussischen Landtags die dringende Bitte, jedem auf einen Ankauf von Bergwerken des hiesigen Bezirks gerichteten Vorgehen der Staatsregierung die Zustimmung zu versagen.“

Dieser Beschluß, der dasselbe Ziel verfolgt wie der am 8. August d. J. von der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ einstimmig angenommene Antrag, soll dem Landtag mit einer begründenden eingehenden Denkschrift eingereicht werden. Aus ihm geht hervor, daß nicht nur in der Kohlenindustrie, sondern in der gesamten niederrheinisch-westfälischen Industrie, wie sie durch die eingangs genannte Vereinigung vertreten wird, sich ein starker Widerstand gegen die Verstaatlichungspläne der Regierung geltend macht. Dieser Widerstand erscheint sehr begreiflich, wenn in Rücksicht gezogen wird, daß aus Anlaß des von der Regierung hinsichtlich der Bergwerksgesellschaft „Hibernia“ verfolgten Verstaatlichungsgedankens von politisch mächtigen Gruppen versucht wird, die Frage einer Verstaatlichung des Bergbaues überhaupt aufzurollen. Gegenüber der Tragweite der von Blättern wie der „Kreuzzeitung“ und der „Deutschen Tageszeitung“ vertretenen Verstaatlichungspläne wäre es erwünscht, ja geradezu erforderlich, daß die Regierung, falls ihr Wille in der Tat auf eine strikte Ablehnung solcher Pläne gerichtet ist, unumwunden und in authentischer Form diese falschen Unterstellungen zurückwies.

#### Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der am 15. August abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung wurde über die Monate Juni, Juli und das 1. Semester 1904 sowie von Januar bis ein-

schließlich Juli 1904 Bericht erstattet: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im Juni bei 24½ Arbeitstagen 5941 429 t (gegen 6330 391 t im Juli bei 26 Arbeitstagen), im 1. Semester 1904 bei 147 Arbeitstagen 35 729 621 t. Der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke betrug im Juni 4 615 017 t (im Juli 4 642 745 t, im 1. Semester 28 023 608 t; der Absatz ist daher gegen die obige Ziffer im Juni um 22,32 % (im Juli um 26,66 %), im 1. Semester um 21,57 % zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich im Juni auf 5 435 968 t (im Juli auf 5 574 441 t), im 1. Semester auf 33 011 462 t. Arbeitstäglich ergibt dies im Juni 223 014 t (im Juli 214 402 t), im 1. Semester 224 568 t. Es betrug der Gesamtabsatz der Syndikatszechen im Juni 5 417 634 t (im Juli 5 457 725 t), im 1. Semester 32 846 484 t.

Dem Bericht des Direktors Olfe entnehmen wir: Für das wenig befriedigende Ergebnis ist das Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Faktoren bestimmend gewesen. Die Inventuraufnahme der Eisenwerke fällt in den Juli und ist besonders seitens derjenigen Werke, welche ihren gesamten Kohlenbedarf von uns beziehen, infolge deren ungenügender Beschäftigung außergewöhnlich lange ausgedehnt worden, was selbstverständlich entsprechende Aufbestellungen hervorgerufen hat. Auch hat die außerordentlich hohe Temperatur mehr wie sonst die zeitweise Einstellung verschiedener metallurgischer Betriebe zur Folge gehabt. Hierzu kommt die schwierige Gestaltung der Absatzverhältnisse über die Rheinstraße, die in früheren Jahren schon so oft über sommerliche Absatzschwierigkeiten hinweggeholfen hat. Diese ungünstigen Inlandsverhältnisse durch stärkeren Absatz ins Ausland vollständig wettzumachen, ist nicht möglich gewesen, obgleich die fortgesetzten Bestrebungen in dieser Beziehung nicht ohne Erfolg geblieben sind. —

Vor Eintritt in die Tagesordnung gedachte der Vorsitzende, Geheimrat Kirdorf, in warmen Worten der jüngst verstorbenen Geheimrat Schultz und Bergrat Pieper; die Versammlung ehrte deren Andenken durch Erheben von den Sitzen. Ferner kam der Vorsitzende in längeren Ausführungen auf die Verstaatlichungsangelegenheit zurück und stellte fest, daß die Versammlung einmütig die bekannten Darlegungen des Bergbauvereins billigt.

#### Brown, Boveri & Co., A.-G. in Mannheim.

Dem Geschäftsbericht für 1903/04 zufolge war die Gesellschaft das ganze Jahr hindurch stark beschäftigt; seit längerer Zeit mußte sie sogar mit Nachtschichten arbeiten. Leider seien die Preise in der elektrotechnischen Industrie immer noch gedrückt, wenn auch gegen Ende des Jahres eine Besserung festzustellen gewesen sei. Die im Vorjahr ausgesprochene Erwartung, daß die von der Gesellschaft in Deutschland eingeführten Dampfturbinen System Brown, Boveri-Parsons zur ausgedehntesten Verwendung gelangen würden, habe sich vollkommen erfüllt; es werde heute kaum eine größere Anlage geplant, für die die Beschaffung von Dampfturbinen nicht ernstlich in Frage gezogen werde. Im vergangenen Jahre wurden bei der Gesellschaft 69 Dampfturbinen mit einer Gesamtleistung von 50 535 P. S. bestellt; u. a. haben auch die Stadtverwaltungen von Altenessen, Bielefeld, Chemnitz, Krefeld, Dortmund, Hildesheim, Köln, Mannheim, Pforzheim für die Erweiterung ihrer Elektrizitätswerke Dampfturbinen zum Teil beträchtlicher Leistungen in Auftrag gegeben. Veranlaßt durch die sich häufenden Bestellungen mußte das Unternehmen die Erweiterung seiner Werkstätten wesentlich über den ursprünglichen Plan ausdehnen, so daß dieselben innerhalb des abgelaufenen Jahres und bis zur Abfassung des Berichts nochmals verdoppelt wurden. Es wurde auch eine große Ver-



suchsanlage hergestellt, mittels der die Gesellschaft in der Lage ist, Dampfturbinen mit Leistungen jeder Größe zu prüfen. Der größte Teil der Werkstatt-Erweiterung wird erst im Laufe des Sommers für die Herstellung bereit sein. Für das Ergebnis des Berichtsjahres kommt daher diese Abteilung noch nicht in Betracht, da keine fertigen Erzeugnisse vor Ende des Jahres die Werkstätte verlassen haben. Die Fabrikerweiterung habe insofern einen ungünstigen Einfluß auf das Ergebnis gehabt, als sie einerseits noch nicht ausgenutzt werden konnte, andererseits aber die Abschreibungen um etwa 90 000 *M* erhöht hat. Der Reingewinn beträgt nach 234 029 *M* Abschreibungen einschließlich 14764 *M* Vortrag 149 734 *M*, wovon 7500 *M* der Rücklage überwiesen, 120 000 *M* als 4 % Dividende verteilt und 22 234 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

### Rheinische Schuckert-Gesellschaft für elektrische Industrie, Akt.-Ges. in Mannheim.

Nach dem Bericht für das siebente Geschäftsjahr vom 1. April 1903 bis 31. März 1904 beträgt der Bruttoüberschuß 378 961,32 *M*, wovon nach Abzug der Unkosten mit 225 770,42 *M* und der Abschreibungen mit 54 185,93 *M* ein Reingewinn von 99 004,97 *M* verbleibt. Unter Berücksichtigung der Zuweisung zum Reservefonds und des Gewinnvortrags aus dem Vorjahr steht ein Betrag von 148 545,07 *M* zur Verfügung, aus welchem eine Dividende von 4 % mit 90 000 *M* ausgeschüttet werden soll, während 58 545,07 *M* auf neue Rechnung vorzutragen sind. Die Verhandlungen mit der Siemens-Schuckert-Gesellschaft führten zur gemeinschaftlichen Gründung der Rheinischen Siemens-Schuckert-Werke, von der die Firma 490 000 *M* Anteile besitzen wird.

### Zentrale für Bergwesens, G. m. b. H.

Dieses auf gemeinnütziger Grundlage von ersten Bank- und Industriefirmen gegründete Unternehmen hat in seinem zweiten Geschäftsjahr (1903) seine Tätigkeit erheblich erweitert. Es lieferte Gutachten unter Prüfung der Angelegenheiten an Ort und Stelle sowie Beurteilungen und Auskünfte über Bergwerke und Lagerstätten auf Grund der ihm zur Verfügung gestellten Akten; es befaßte sich mit der Empfehlung und Vermittlung der Anstellung von Experten und Betriebsleitern, fertigte statistische Arbeiten an und erteilte Ratschläge in bezug auf Fragen der Montan-technik, der Geologie, des Bergrechts und andere in das Gebiet des Bergwesens fallende Gegenstände.

Auch wurde das Institut verschiedentlich mit der Leitung von Schürf- und Bohrarbeiten betraut. Zeitweise liefen Anfragen betreffs Ausführung von Expertisen durch die Geschäftsführer in so großer Zahl ein, daß nicht immer alle Wünsche erfüllt werden konnten. Besonderen Wert legt die Zentrale darauf, daß ihr gegen Ende des Jahres in zwei Fällen die Oberleitung bzw. Oberaufsicht über in Betrieb stehende Bergwerke übertragen wurde; ihrer ganzen Organisation nach sei sie gerade für derartige Aufgaben besonders gut qualifiziert; denjenigen Unternehmungen, welche sie in dieser Weise ständig konsultieren, könne sie von großem Nutzen sein. Die Einnahmen aus dem Geschäftsbetrieb der Gesellschaft sind von 20 714,10 *M* in 1902 auf 29 419,80 *M* in 1903, also um 8705,70 *M* gestiegen. Dem Umfang der von der Zentrale geleisteten Arbeit und der dafür aufgewandten Ausgaben entsprechen diese Einnahmen allerdings bei weitem nicht. Der Grund liegt zum Teil darin, daß die in Deutschland üblichen Honorarsätze im allgemeinen noch sehr niedrig sind; dies tritt ganz besonders in die Erscheinung, wenn man die Bedingungen ausländischer Experten zum Vergleich heranzieht.

### Aciéries de Longwy in Longwy.

Nach dem Geschäftsbericht wurde ein Rohgewinn von 5 446 512 Fr. erzielt, wovon ein Reingewinn von 4 260 032 Fr. übrig bleibt. Die Dividende wird wie im Vorjahre auf 9 % festgesetzt, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß im Jahre 1902/03 nur ein Kapital von 20 Millionen Franken zu verzinsen war, während diesmal die Erhöhung um vier Millionen Franken teilweise mitspricht. Die Dividende beansprucht 1 922 500 Fr., 374 310 Fr. werden zu Gewinnanteilen und 5 000 Fr. für Wohlfahrtseinrichtungen verwendet, während die restlichen 1 913 220 Fr. den verschiedenen Rücklagen zufließen. Das Aktienkapital der Gesellschaft beläuft sich auf 24 Millionen Franken, worauf noch 1 459 125 Fr. einzuzahlen sind. Die Rücklagen betragen 10 054 694 Fr.; neben 5 059 965 Fr. laufender Verpflichtungen (einschließlich der Dividende und Gewinnanteile) findet sich noch eine Anleiheschuld von drei Millionen Franken.

### Abschlüsse englischer Gesellschaften.

Dem „Iron and Steel Trades Journal“ vom 3. September 1904 entnehmen wir die folgende Zusammenstellung, welche die Abschlüsse einer Reihe bedeutender Gesellschaften der englischen Eisen- und Stahlindustrie zeigt:

Gesellschaft	Reingewinn		Dividende		Vortrag	
	1903/04 £	1902/03 £	1903/04 £	1902/03 £	1903/04 £	1902/03 £
Abbot (John) and Company . . . . .	* 1 867	4 342	—	—	** 6 124	327
Bolckow, Vaughan and Company . . . . .	199 641	278 748	5	5	48 191	45 991
Brightside Foundry and Engineering . . . . .	5 006	2 119	4	—	897	241
Davy Brothers . . . . .	8 395	10 093	4	4	124	180
Guest, Keen and Nettlefolds . . . . .	404 023	410 181	10	10	138 070	137 098
Hawthorn (R. and W.), Leslie and Company	82 723	50 285	10	6 1/2	3 699	1 712
Mather and Platt . . . . .	115 179	83 935	10	7	15 701	10 210
Moss Bay Hematite Iron and Steel . . . . .	16 983	19 392	3	5	232	1 202
Normanby Iron Works . . . . .	4 681	3 562	—	—	377	250
Pather Iron and Steel . . . . .	3 055	4 793	7 1/2	9	1 081	1 074
Pease & Partners . . . . .	34 657	114 948	3	8	838	13 685
Pyle and Blaina . . . . .	6 719	2 819	7 1/2	5	7 126	6 662
Sheffield Forge and Rolling Mills . . . . .	6 520	7 952	5	7	713	643
Workington Iron . . . . .	9 486	7 486	8 3/4	3 1/2	348	80

\* Verlust. \*\* Verlustvortrag.



Bei Berechnung des Reingewinns sind die Kapitalzinsen (einschließlich Obligations- und Anleihezinsen) nicht berücksichtigt, dagegen die Abschreibungen abgezogen. Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß, während mehrere große Firmen wie Bolckow, Vaughan & Company und Pease & Partners einen bedeutenden Rückgang ihrer Reingewinne zu verzeichnen haben, manche kleinere Werke wie die Brightside Foundry, Pyle & Blaina und die Workington Iron Co. steigende Reingewinne aufweisen, die ihnen eine beträchtliche Erhöhung der gezahlten Dividende ermöglichte. Von den großen Firmen haben besonders Guest, Keen & Nettlefolds günstig abgeschlossen, indessen wird in der Quelle hervorgehoben, daß der Bericht der genannten Firma über den Umfang der vorgenommenen Abschreibungen keine Angaben enthält. Die Firma Mather & Platt hat gleichfalls sehr günstige Ergebnisse erzielt. Die Bilanz der Moss Bay Hematite Gesellschaft ist auch nicht ungünstig, obgleich ihre Stahlerzeugung durch die Errichtung ausgedehnter Neuanlagen stark vermindert wurde. Eine bedeutende Erhöhung des Reingewinns hat endlich noch die Firma Hawthorn, Leslie & Company aufzuweisen. Die genannten 14 Gesellschaften repräsentieren ein Kapital von über 12 Millionen Pfund und die Reingewinne des Jahres 1903/04 entsprechen einer Verzinsung desselben von 7 $\frac{1}{2}$ %, während im Jahre 1902/03 die Reingewinne 8 $\frac{1}{4}$ % des Gesamtkapitals ausmachten. Es hat demnach eine Verminderung des durchschnittlichen Reingewinns stattgefunden, doch ist andererseits auch die Zahl der keine Dividende zahlenden Gesellschaften von drei auf zwei zurückgegangen.

#### Société des Usines métallurgiques et Mines de Kertsch.

In der in Petersburg abgehaltenen Hauptversammlung erstattete die Verwaltung Bericht über die Lage. Der Betrieb ist bekanntlich eingestellt und der von Brianks und der Société française de Banque et de Dépôts gestellte Antrag auf Konkurseröffnung und Verkauf aller Vermögensstücke befindet sich noch in der Schwebe. Der Ausgang des bisherigen Gerichtsverfahrens habe jedenfalls auf mehrere Monate diese Gefahr für die Aktionäre hinausgeschoben. Die verschiedenen finanziellen Pläne zur Wiederaufrichtung des Unternehmens seien durch den Krieg wieder in den Hintergrund gedrängt worden; es sei dies um so

mehr zu bedauern, als die Lage der russischen Metallindustrie gegenwärtig außerordentlich günstig sei. Alle Werke des Landes seien vollauf beschäftigt und es stehe zu erwarten, daß die notwendigen Verbesserungen der nationalen Bewehrung sowie die Veränderungen der Anlagen der transsibirischen Bahn für die russische Metallindustrie lange Jahre gesteigerter Beschäftigung bringen werden. Nach Genehmigung des Rechnungsabschlusses wurde der Verwaltung die Ermächtigung erneuert, zur Lösung der finanziellen Schwierigkeit weitere Verhandlungen zu führen.

#### Providence Russe.

Der Verwaltungsbericht erwähnt an der Hand der Mitteilungen der gerichtlichen Verwaltung des Unternehmens, daß der Verkauf im Jahre 1903/04 110 000 t gegen 50 000 t im Vorjahre umfaßte. Der dritte Hochofen wurde im Herbst vergangenen Jahres angeblasen und trug zur Erhöhung der Erzeugung bei. Obwohl der Vermögensabschluß noch nicht endgültig festgestellt ist, kann, wie bereits mitgeteilt, der Reingewinn des Jahres auf etwa 230 000 Rubel berechnet werden; er wäre zweifellos noch höher gewesen, wenn nicht während der ersten Monate ungünstigere Preise als später erzielt worden wären. Eine dritte Batterie von Koksöfen soll demnächst eingestellt werden, was die vollständige Versorgung der drei Hochöfen zu billigeren Preisen ermöglichen wird. Die Gesellschaft erhielt von der russischen Regierung einen Auftrag zur Lieferung von Schienen, eine erneute gleiche Bestellung für dieses Jahr betrifft 900 000 Pud. Die Schienenerzeugung im allgemeinen ergab recht befriedigende Ergebnisse. Der Verkauf von Eisenblechen ist durch ein Abkommen unter den verschiedenen Werken geregelt, das inzwischen wieder auf drei weitere Jahre erneuert worden ist. Die laufenden Bestellungen umfassen gegenwärtig etwa vier Millionen Pud, so daß trotz der Verminderung, die der Bedarf in vielen Zweigen in letzter Zeit erlitten hat, eine Einschränkung der Erzeugung für die nächste Zeit voraussichtlich nicht in Frage komme. Zur Beschaffung neuer Geldmittel pflege gegenwärtig die Verwaltung verschiedenartige Unterhandlungen, über deren Stand aber noch keine Mitteilungen gemacht werden können. Inzwischen ist die gerichtliche Verwaltung durch eine Gläubigerversammlung vom Juli d. J. ermächtigt worden, gegen Verpfändung von Grundstücken der Gesellschaft auf dem Anleihewege Mittel bis zu drei Millionen Rubel zu beschaffen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

*Darlen, Walter*, Dipl. Hütteningenieur, Betriebschef der Baldwins Limited Iron and Steel Works, Landore, South Wales.  
*Diether, Jos.*, Rasselstein b. Neuwied.  
*Gathmann, A.*, Direktor, Bonn, Kaiserstr. 65.  
*Geilenkirchen, Th. Dr. ing.*, Hörde, Wallrabenhof 1.  
*Goebels, H.*, Dipl. Ingenieur, Duisburg, Martinstr. 911.  
*Leder, W.*, Stahl- und Walzwerkschef, Zawiercie, Russ.-Polen.  
*Lundquist, Oskar R.*, Ingenieur, Munfors Bruk, Munfors, Schweden.  
*Schaltenbrand, E.*, Direktor, Vorsitzender des Vorstandes des Stahlwerks-Verbandes, Akt.-Ges., Düsseldorf, Königsplatz 15/16.

*Steen, O.*, Ingenieur, Malstatt-Burbach, Jakobstr. 35 a.  
*Vetter, H.*, Direktor, Düsseldorf, Schillerstraße 35a.  
*Viehl, Adolf*, Ingenieur, Dortmund, Knappenbergerstraße 115.  
*Walther, Karl*, Ingenieur, Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.  
*Weiß, C.*, Ingenieur, Rüttenscheid b. Essen, Friedrichstraße 9.

#### Neue Mitglieder:

*Morawietz, P. H.*, Dipl. Ingenieur und Stahlgießereichef der Sachs. Gußstahlfabrik Döhlen, Deuben i. S., Dresdenerstraße.

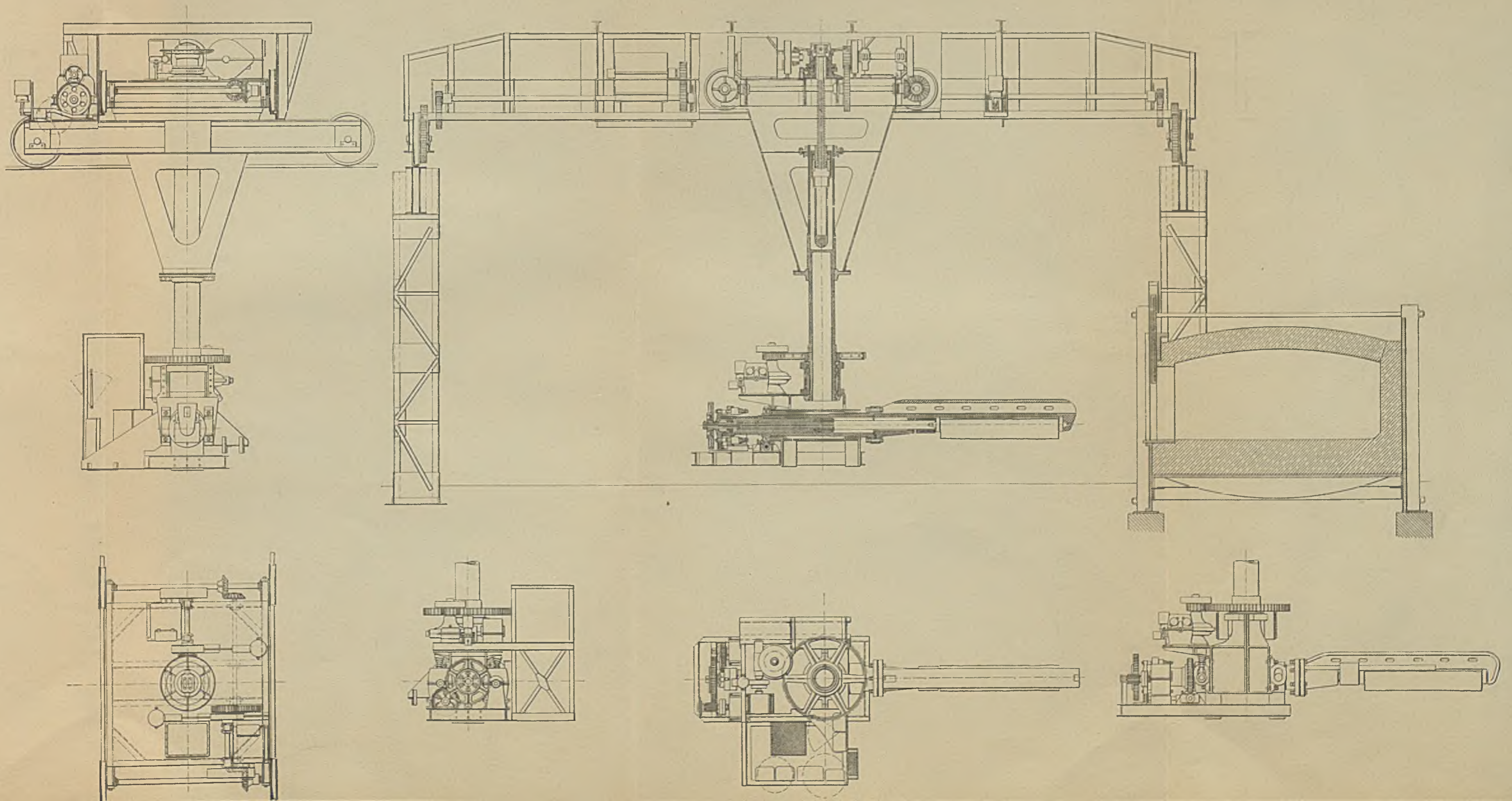
#### Verstorben:

*Haas, Anton*, Oberingenieur, Aßling, Krain.  
*von Hell, Guido*, Generaldirektor, Wien I, Kärntnerstrasse 55.



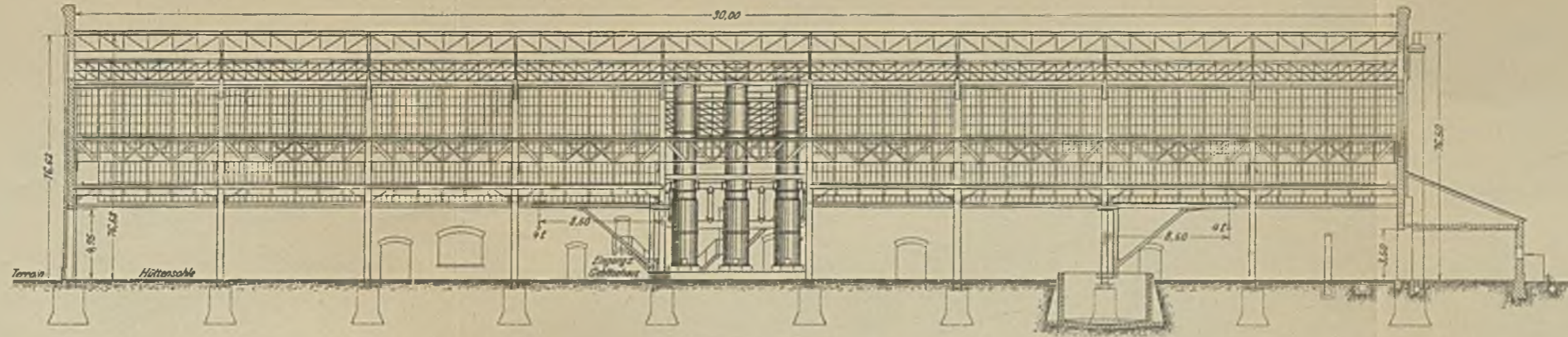
# Blockeinsetzmaschine,

geliefert für Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr, ausgeführt von Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr.

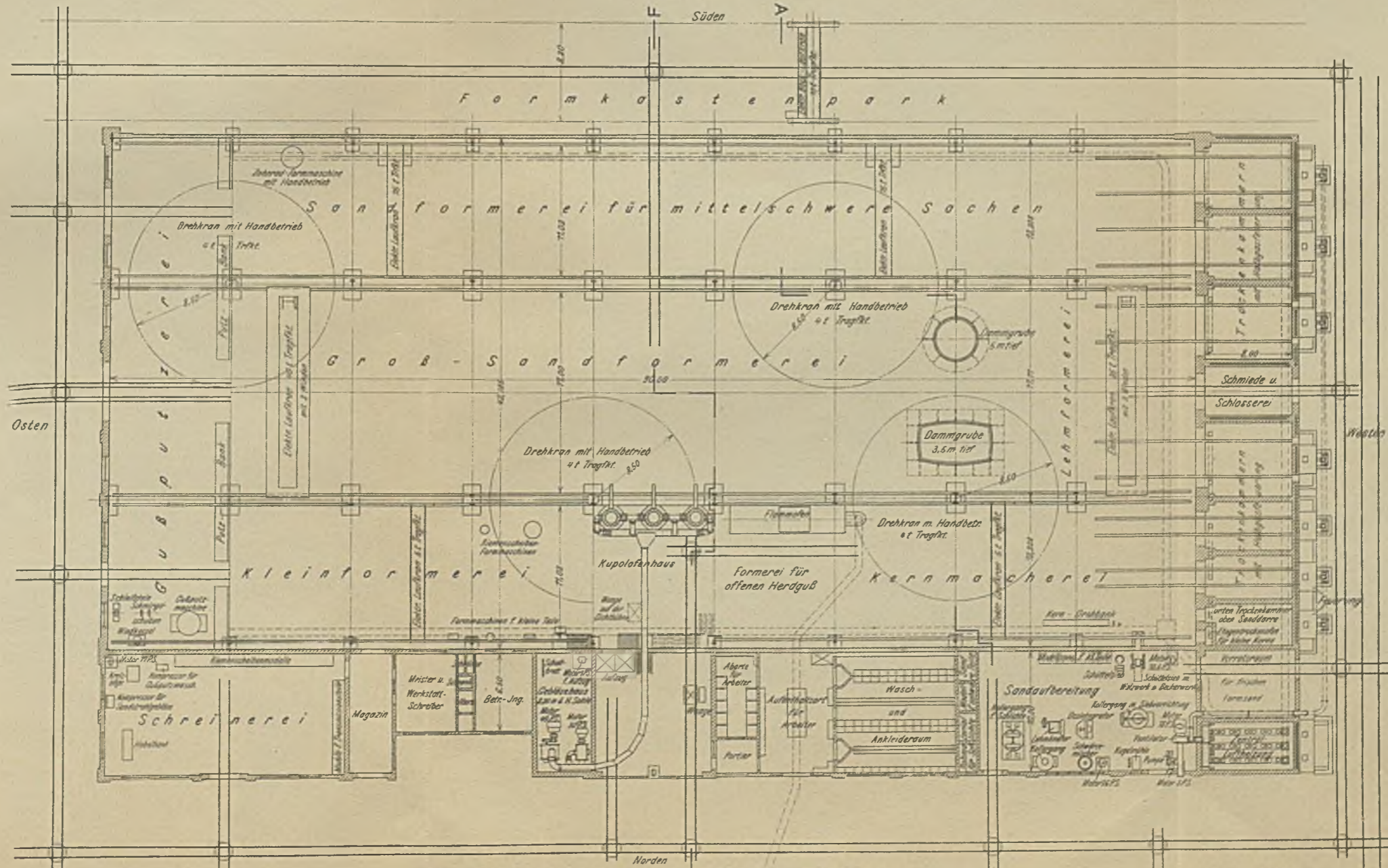
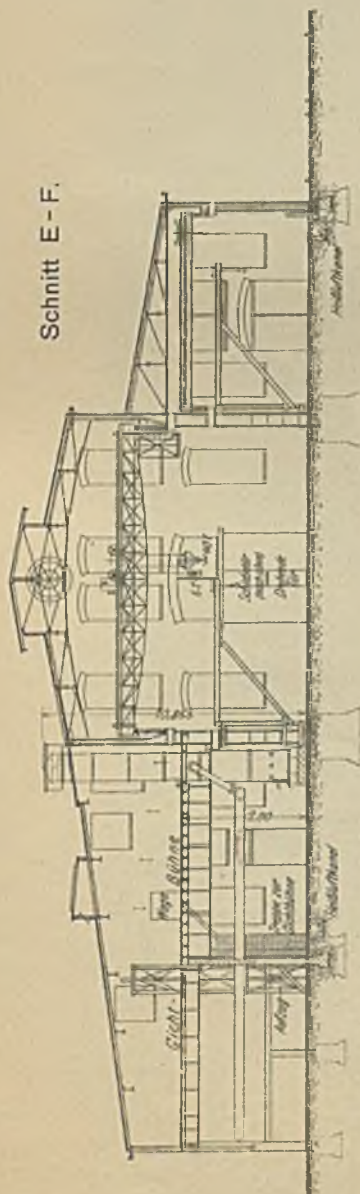




Schnitt C-D.



Schnitt E-F.



Schnitt A-B.

