

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23.

1. December 1900.

20. Jahrgang.

Stahlwerk Krieger, Actiengesellschaft, Düsseldorf.*

(Hierzu Tafel XVII.)

Das Stahlwerk Krieger, Act.-Ges. zu Düsseldorf, dessen Beschreibung wir im Folgenden an Hand von Plänen und Abbildungen veröffentlichen, ist die neueste der zahlreichen, in den letzten Jahren dem Betriebe übergebenen Stahlformgießereien. Es erhebt sich auf dem zukunftsreichen, durch die Rheinische Bahngesellschaft in Düsseldorf aufgeschlossenen Gelände des linken Rheinufer in unmittelbarer Nähe Düsseldorfs und ist mit dieser Stadt und ihrem Hafen und mit der Staatsbahn durch die Kleinbahn Düsseldorf-Krefeld der genannten Gesellschaft verbunden. Da die neue Stahlwerksanlage ausschließlich zur Erzeugung von Stahlformguß angelegt ist, so darf sie füglich bezüglich ihrer Größe und ihrer Einrichtungen zu den größten ihrer Art gezählt werden. Die Neuanlagen konnten bereits im Juli dieses Jahres nach nur neunmonatlicher Bauzeit dem Betriebe übergeben werden.

1. Allgemeine Anordnung. Die Größe des zur Verfügung stehenden Grundstückes — rund 9 ha — gestattete die Betriebsgebäude so zu stellen, daß sie ohne Ausnahme vergrößerungsfähig bleiben, daß ferner alle Theile der Anlage, soweit nothwendig, von den Anschlußgeleisen auf bequemste Weise erreicht werden,

* Bei der zunehmenden Bedeutung, welche der Formstahlguß in letzter Zeit gewonnen hat, freuen wir uns, durch obige Mittheilung, durch welche unseres Wissens zum erstenmale die Pläne eines sich mit seiner Herstellung befassenden Gießerei veröffentlicht werden, unsere Leser mit den Einrichtungen eines modernen Werks dieser Art bekannt machen zu können.

Die Redaction.

und daß ein steter Kreislauf in der Fabrication eingehalten wird.

Wie aus dem Uebersichtsplan (Tafel XVII und Abbild. 1) hervorgeht, sind zwei Anfuhrgeleise vorhanden. Auf dem einen gehen nur Kohlen für die Generatoren und Kessel, auf dem anderen die Ofen- und Gießereirohmateriale ein. Der Ofeneinsatz wird durch Aufzug nach den Oefen befördert und im Hauptschiffe des Gießereigebäudes vergossen. Die rohen Gußstücke werden dann von den Kränen gefaßt, auf dem Verbindungsgeleise nach der Werkstatt zur Weiterverarbeitung geschafft und dort auf die Werkzeugmaschinen vertheilt. Das Fertigerzeugniß wandert zum Verladeplatz, der noch mit entsprechenden Kränen ausgestattet werden soll, und verläßt auf besonderem Ausgangsgeleise die Fabrik, während die Stahlabfälle der Werkstatt auf Schmalspurgeleisen direct zum Ofenaufzug, bezw. Eisenlagerplatz zurückwandern.

Man erkennt, daß ein Kreuzen der eingehenden Güter mit den Halb- und Fertigerzeugnissen nirgends eintritt und Drehscheiben und ähnliche lästige Hilfsmittel im Anschlußgeleise vermieden sind. Eine nähere Prüfung des Grundrisses ergibt sogar, daß auch bei jeder, innerhalb des jetzigen Arbeitsprogrammes liegenden Vergrößerung der Anlagen dieser Kreislauf ungestört bleibt und die zur Zeit noch ungebauten Flächen leicht durch weiteren Ausbau des Anschlußgeleises aufgeschlossen werden können, wie auf Abbildung 1 angedeutet.

Alle Gebäude sind mit Ausnahme der kleinen Schreinerei in Eisenfachwerk unter Verwendung möglichst großer Lichtflächen aufgeführt. Der

Verlängerungsfähigkeit der Gebäude wurde dadurch Rechnung getragen, daß alle Giebelwände unabhängig von den Gebäuden montirt und nur an diese angeschraubt sind.

2. Die Stahlwerksanlage. Sie weicht in ihren Einzelheiten wenig von Anlagen ähnlicher Art ab, so daß eine nähere Beschreibung überflüssig ist. Das Generatorenhaus mit fünf Generatoren ist mit Rücksicht auf die schweren

bühne aufgehängt ist, der Vorzug gegeben. Größere Reparaturen und gründliche Reinigungen sind bei einem in der Erde liegenden, gemauerten Kanale immer mit längeren Betriebsstörungen verbunden; das in diesem Falle gewählte Rohr, das an beiden Enden bequem zugängliche Reinigungs-Bühnen und -Öffnungen hat, kann dagegen bei Bedarf ohne großen Zeitverlust täglich gereinigt werden, während Reparaturen an demselben,

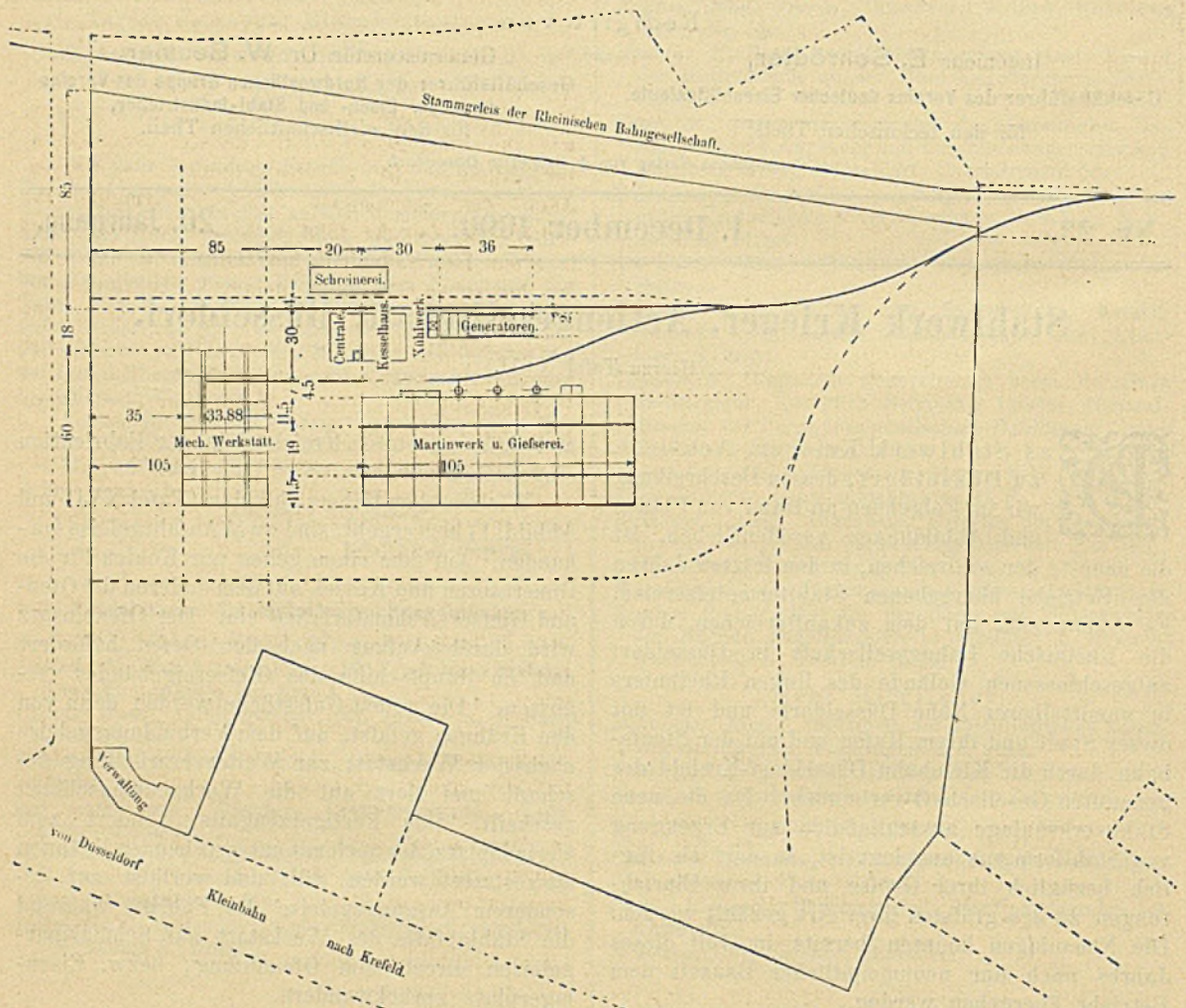


Abbildung 1. Lageplan des Stahlwerks Krieger.

Arbeiten am Rost möglichst geräumig und luftig gebaut. Der Rost des Generators von etwa 2,5 qm Gesamtfläche wird durch Glocke geschlossen, deren Abschlüsse mit Wasser gedichtet sind, und ist von allen Seiten zugänglich. Die Generatoren können nach Belieben mit Unterwind, der durch die Schachtsäulen eintritt, oder mit Dampfstrahlgebläse betrieben werden. Die Ventilatoren werden durch einen Gruppenmotor, der zugleich den Aschenaufzug bedient, angetrieben. Als Gassammler wurde einem ringsum freiliegenden Sammelrohr, das unter der Arbeits-

sofern es sorgfältig mit einem Chamottefutter ausgekleidet ist, so gut wie ausgeschlossen sind. Jede Abzweigung vom Gassammelrohr nach den Öfen ist nicht nur am Ofen durch das Gasventil, sondern auch am Rohr selbst absperrbar, so daß das Reinigen und Aushessern eines einzelnen Zweigkanals unabhängig vom übrigen Ofenbetrieb ausgeführt werden kann.

Die Siemens-Martinöfen, deren 3 Stück von je 15 t Inhalt vorhanden sind, haben normale Construction. Die Kammern sind reichlich groß gewählt, um die Öfen jeder Zeit

für einen größeren Inhalt zustellen zu können. Aus gleichem Grunde sind die Säulen des Hauptschiffes der Gießerei 15 m an den Oefen auseinandergestellt. Gas- und Luftkammern haben getrennte Kaminschieber, um den Ofengang besser in der Gewalt zu haben. Die Oefen sind mit Forterventilen ausgerüstet, die sich bis jetzt gut bewährt haben. Die Ofenanlage ist in dem etwa 12 m breiten Seitenschiffe der Gießerei untergebracht, das von einem Handkrahnen von 2,5 t Tragkraft bestrichen wird. Von einer mechanischen Beschickungsvorrichtung für die Oefen wurde abgesehen, da die im eigenen Betriebe fallenden Gufsköpfe u. s. w., die fast

structureur oder Käufer stellen kann, und zeigt doch nicht den schnellen Verschleiß, den man oft an Gufsstücken aus weichem, basischem Stahl beobachtet. Da der Stahl mittlerer Härte unseres Erachtens im sauren Ofen bequemer herzustellen ist und das Stahlwerk Krieger bis auf weiteres keine Blöcke erzeugt — bei gemischtem Betriebe wird man wohl immer dem basischen Ofen den Vorzug geben —, die Zustellung außerdem leicht geändert werden kann, so wurde der saure Betrieb gewählt. Uebrigens ist es durchaus nicht schwierig, sofern man bei der Auswahl der Rohmaterialien eine gewisse Vorsicht übt, im sauren Ofen Stahl bis zu 38 kg Festigkeit herab bei entsprechender Zähigkeit zu erzeugen, wie ihn beispielsweise die meisten Staatsbahnverwaltungen für Locomotivtheile vorschreiben. Auch der sogenannte Flußeisenformguß für elektrische Zwecke läßt sich auf saurem Wege in einer Beschaffenheit herstellen, die der Güte des basischen Gusses in keiner Weise nachsteht. Als Beispiel dafür sei in Abbildung 2 die Permeabilitätscurve mit den hier in Betracht kommenden Ergebnissen angeführt, die in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg an dem Material eines beliebig ausgewählten Gufsstückes gefunden wurde. Der Stahl zeigt bei niedriger Magnetisirung eine überraschend hohe Permeabilität und eine Coërcitivkraft, die auffallend gering ist.

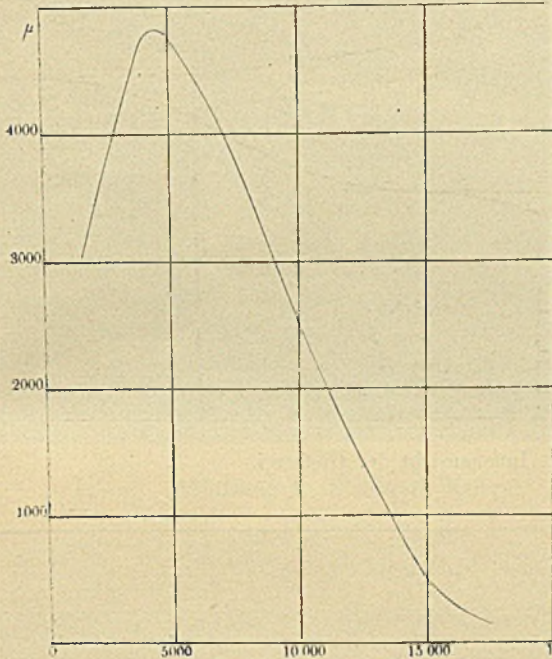


Abbildung 2.

Remanenter Magnetismus = etwa 7500
 Coërcitivkraft = " 0,95
 Energieverlust = " 9400 Ergs.

II. Permeabilitätscurve für Stahlguß des Stahlwerks Krieger, Actiengesellschaft, Düsseldorf.

Der Stab ist mit dem Reichsadler und dem Zeichen P. T. R. II. 257 gestempelt worden.

die Hälfte des Einsatzes ausmachen, von so wechselnder Form und Größe sind, daß die Vorthcile einer Beschickungsmaschine nicht ausgenutzt werden können.

Die Zustellung der Oefen ist sauer, was manchem Leser bei einer modernen Anlage befremdlich erscheinen mag. Es sei deshalb gestattet, mit einigen Worten auf diesen Punkt einzugehen. Bei der Wahl der Zustellung ging man neben anderen Erwägungen von der Anschauung aus, daß für die meisten Gufsstücke des Maschinen- und Schiffbaues eine mittlere Festigkeit von etwa 48 bis 50 kg wünschenswerth und am zweckmäßigsten sei. Ein solches Material genügt bezüglich seiner Zähigkeit und Bearbeitungsfähigkeit noch allen Ansprüchen, die der Con-

3. Die Formerei und Gießerei. Das Formen und Gießen geschieht im Hauptschiff und dem 2. Seitenschiffe der Gießerei (Abbildung 3). Ersteres ist bei 18 m Spannweite mit einem 25-, einem 15- und zwei 5-Tonnen-Kränen, letzteres bei rund 12 m Spannweite mit einem 5-Tonnen-Krahnen ausgerüstet. Auffallend mag erscheinen, daß die großen Glüh- und Trockenöfen, die eine nutzbare Grundfläche von 5 × 6 m besitzen, im Hauptschiff stehen. Der Grund ist in der Construction der Oefen zu suchen, die für ununterbrochenen Betrieb eingerichtet sind. Jeder Ofen hat zwei Plattformwagen, die die jeweilige Ofensohle bilden, und von denen der eine mit den zu trocknenden, bezw. zu glühenden Gegenständen im Ofen ist, während der andere bereits wieder beladen werden kann. Da beide Wagen von den Kränen bestrichen werden müssen, so giebt sich die Lage dieser Doppelöfen von selbst. Ihr Nachtheil, daß sie einen so kostbaren Raum einnehmen, wird unseres Erachtens durch ihre hohe Production wettgemacht. Die Oefen arbeiten recuperativ und werden mit Generatorgas geheizt. Jeder Wagen hat eine Tragfähigkeit von rund 100 t und vermag, normale Gufsstücke vorausgesetzt, gerade die Formkasten für einen Guß aufzunehmen. Das Bewegen der Wagen geschieht mit Hilfe der Kräne. Ueber den Gasverbrauch können zur Zeit keine genaueren Zahlen mitgetheilt werden.

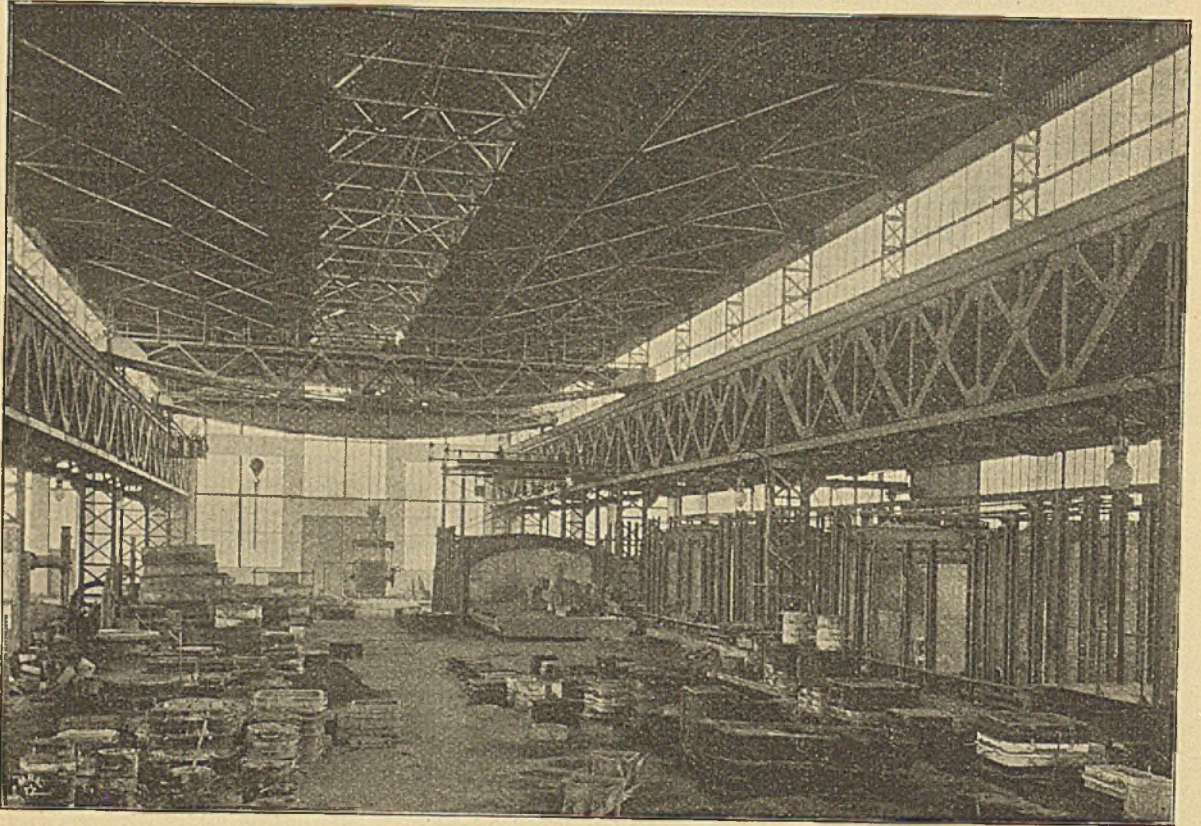


Abbildung 3. Stahlwerk Krieger. Innenansicht der Gießerei.

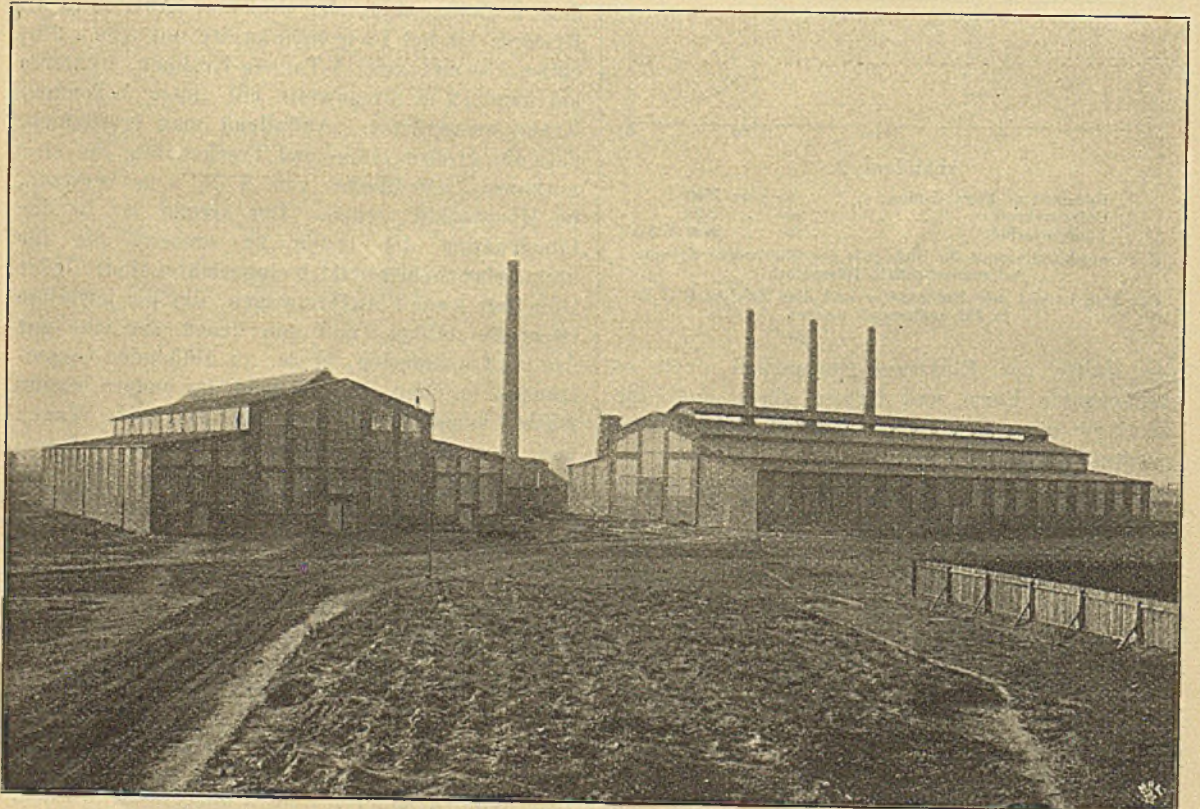


Abbildung 5. Stahlwerk Krieger. Außenansicht.

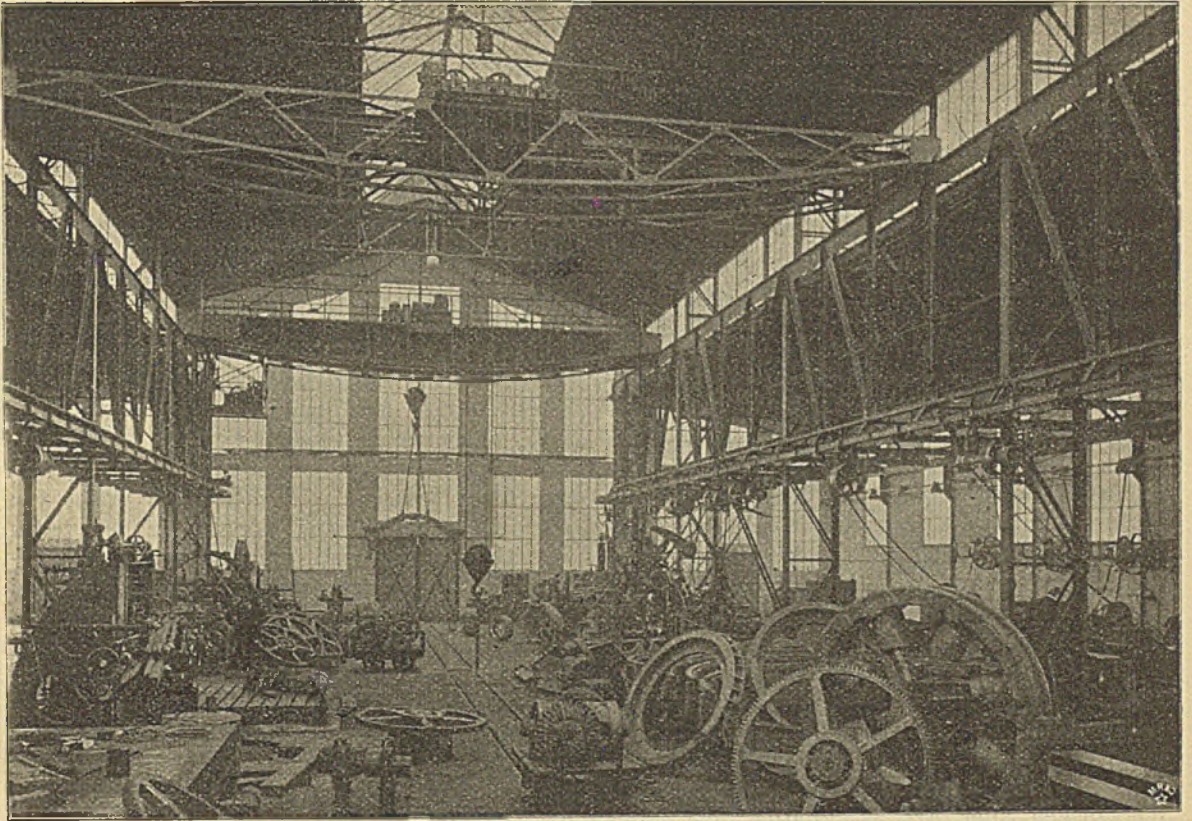


Abbildung 4. Stahlwerk Krieger. Innenansicht der Mechanischen Werkstatt.

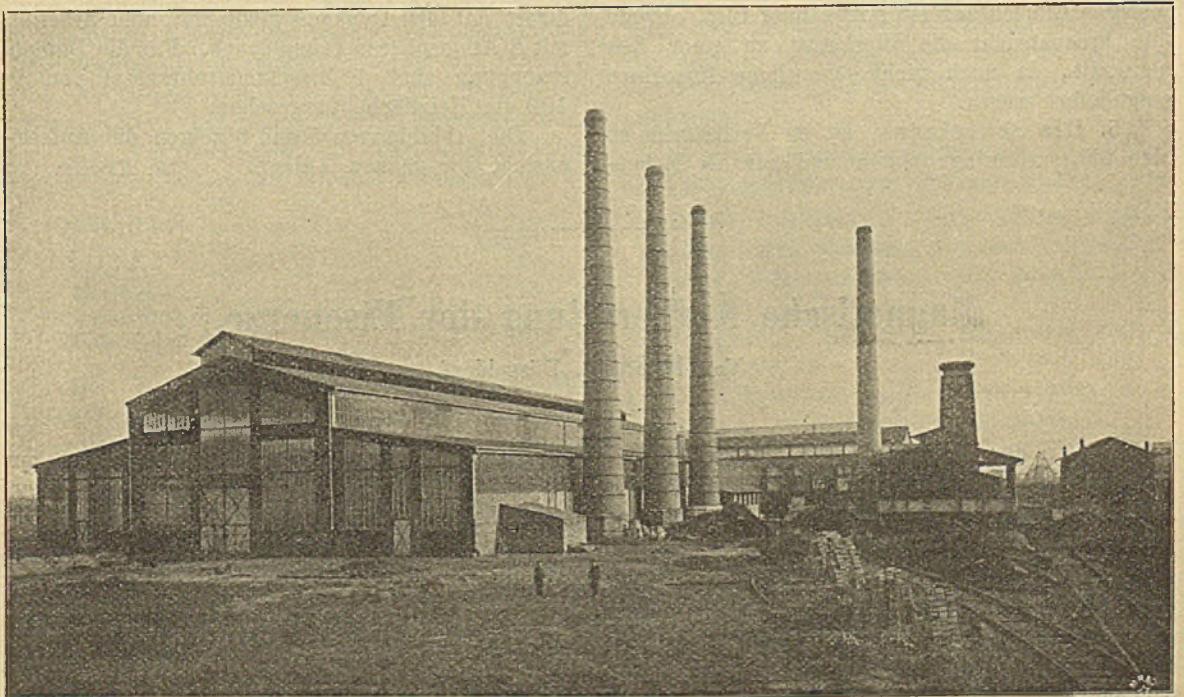


Abbildung 6. Stahlwerk Krieger. Außenansicht der ganzen Anlage.

Es genüge die Bemerkung, daß 2 Generatoren, die ein im Betrieb befindlicher Martinofen erfordert, noch hinreichend Gas für einen Trockenofen mitliefern. Die noch vorhandenen kleinen Glüh- und Trockenöfen gehen nicht dauernd und sind deshalb nur mit Koftfenerung versehen. Alle übrigen Einzelheiten gehen aus dem beigelegten Grundriß und der Abbildung 3 hervor, die einen Theil des Innenraums wiedergibt.

Die Putzerei der aus den Formen gehobenen Gußstücke geschieht in der Gießerei selbst, und zwar in dem der mechanischen Werkstatt zunächst liegenden Theile. Unseres Erachtens ist es einfacher, und vor allem billiger, das Gießereigebäude mit Rücksicht auf das Gußputzen etwas größer anzulegen, als ein besonderes Putzhaus zu errichten, das in der Construction ebenso kräftig wie das Gießereigebäude und mit ebenso schweren Kränen wie dieses ausgerüstet werden muß, ganz abgesehen davon, daß ein zweiter Transport der Gußstücke dabei gespart wird. Uebrigens würde sich im Bedarfsfalle eine getrennte Putzerei unschwer der ganzen Anlage angliedern lassen.

4. Die mechanische Werkstatt. Sie besteht aus einem Hauptschiffe von 15 m und zwei Seitenschiffen von je 7,5 m Spannweite. Die Tragfähigkeit jenes ist 25, die dieser 5 t. Die Werkstatt ist mit den schwersten und neuesten Werkzeugen aller Art ausgestattet, die ihren Antrieb gruppenweise durch Elektromotore erhalten, nur die schwersten besitzen Einzelbetrieb. Im übrigen unterscheidet sich die Werkstatt nur unwesentlich von Anlagen ähnlicher Art, auch geben der Grundriß und die Abbildung 4 von der übrigen Einrichtung ein genügendes Bild, obwohl die Innenansicht die Werkstatt zu einer Zeit darstellt, da noch nicht sämtliche Maschinen angeliefert waren.

5. Die Schreinerei ist im Verhältniß zu den übrigen Anlagen klein und nur als Neben-

betrieb vorgesehen. Bei der Lage des Gebäudes wurde vor allem darauf Rücksicht genommen, daß dasselbe möglichst bequem sowohl von der Gießerei, wie vom Verladeplatz aus erreicht werden kann, und daß es den Hauptgebäuden bei ihrer etwaigen Vergrößerung nicht hinderlich ist.

6. Die elektrische Centrale. Wie schon mehrfach erwähnt, ist der Antrieb sämtlicher Betriebsabtheilungen elektrisch. Die Kräne sind, abgesehen von den wenigen Handkränen, durchweg 3-Motorenkräne. Da auf sehr exacte Regulirbarkeit der Kräne in der Gießerei besonderer Werth gelegt und Gleichstrom als diesen Anforderungen am besten entsprechend gefunden wurde, ist der Einheitlichkeit wegen für die gesammte Kraft- und Lichtanlage Gleichstrom von 250 Volt Spannung gewählt worden. Der Strom, für Kraft und Licht gemeinsam, wird von drei Maschinen erzeugt, von denen die große von 150 Kilowatt Leistung normal für den vollen Betrieb ausreichen soll, die mittlere von 75 Kilowatt ist als Reserve und für den schwächeren Nachtbetrieb bestimmt, während die dritte von 40 Kilowatt zum elektrischen Schweißen dient, eventuell auch zur Reserve. Alle drei Maschinen können sowohl auf ein Netz, als auch getrennt arbeiten. Es wurde für zweckmäßig gehalten, eine besondere kleine Maschine für das elektrische Schweißen aufzustellen, um die übrige Kraft- und Lichtanlage von den durch das Schweißen hervorgerufenen Schwankungen und Stößen freizuhalten. Es erklärt sich dadurch auch die auf den ersten Blick befremdlich erscheinende Dreitheilung der Maschinenanlage. Die Maschinen sind stehende Verbundmaschinen, direct mit den Dynamos gekuppelt, und arbeiten mit 8 Atmosphären Dampfdruck. Für die Dampferzeugung sind 4 Zweiflammrohrkessel von je 100 qm Heizfläche vorgesehen.

Die Abbildungen 5 und 6 zeigen die Außenansicht der ganzen Anlage.

R. Krieger.

Magnetische Aufbereitung der Eisenerze.*

Von H. Smits, Düsseldorf.

Obwohl der Bergbau in den älteren Culturländern schon seit Jahrhunderten in Blüthe steht, sind von unseren Vorfahren doch nur bessere und reichhaltige Vorkommen nutzbringend abgebaut worden. Erst die gesteigerte Metallproduction unserer Zeit hat dazu geführt, arme Erze, an deren Ausbeutung man früher nicht

heranzutreten wagte, anzureichern und sogar die seit Jahrhunderten in Halden angehäuften Vorräthe von Fördermaterial und Schlacken wieder zu Gute zu machen. Die Schlackenhalde der alten Griechen in Laurion werden verarbeitet, um die noch in denselben enthaltenen Metalle zu gewinnen; in Transvaal werden Gold-erze, die in der Tonne nur 15 g Gold enthalten, mit Vortheil abgebaut; Bleierzvorkommen, deren Bleiwerth für die Tonne nur 4,50 bis 5 M

* Vortrag, gehalten auf dem „Internationalen berg- und hüttenmännischen Congress“ in Paris (vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 16 S. 861).

repräsentirt, werden in Abbau genommen: überall findet man das Bestreben, mit Hilfe der modernen Technik auch die scheinbar ärmsten Vorkommen nutzbringend zu verarbeiten.

Trotz der großen Fortschritte, welche die Aufbereitungswissenschaft in den letzten Jahrzehnten gemacht hatte, versagte sie aber oft, denn die Hilfsmittel, die sie dem praktischen Bergmann bot, basirten auf den physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Mineralien. Die gebräuchlichste mechanische Trennungsmethode, „die nasse Aufbereitung“, gründet sich auf den vorhandenen Unterschied im specifischen Gewicht der zusammen in der Lagerstätte vorkommenden Mineralien; war dieser Unterschied gering, konnte der Härte- oder Löslichkeitsgrad nicht zu Hilfe genommen werden, so blieb nur noch ein Mittel zur mechanischen Aufbereitung, wenn eins der zu trennenden Mineralien magnetisch war. Für den praktischen Bergmann gab es nur 2 Mineralien, die diese Eigenschaft besaßen: 1. Fe_3O_4 Magnetit, Magnetkies und 2. $\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$ Magnetkies, Schwefeleisen, Pyrrhotin. Diese allein galten als magnetische Erze, alle anderen Mineralien schlechthin als unmagnetische. Die magnetische Aufbereitung konnte also nur dann in Anwendung kommen, wenn von vornherein eins dieser beiden Erze im Haufwerk enthalten war oder wenn man durch geeignete schwache und mit großer Vorsicht vorgenommene Röstung vorhandene Eisenverbindungen in Fe_3O_4 überführen konnte. Die Wissenschaft hingegen hatte schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts festgestellt, daß beinahe jedem Mineral mehr oder weniger magnetische Eigenschaften innewohnen, und daraufhin versucht, eine Klassifikation der verschiedenen Mineralien nach ihrer Permeabilität vorzunehmen. Ich verweise nur auf die Arbeiten von Faraday von Delcasse und Plücker. Der letztere hat eine Tabelle herausgegeben, wo als Vergleichszahl die Permeabilität des metallischen Eisens mit 100 000 angenommen ist:

Met. Eisen	100 000
Fe_3O_4	40 227
Siderit	761
Hämatit	714
Raseneisenstein	296
Hausmannit Mn_3O_4	167

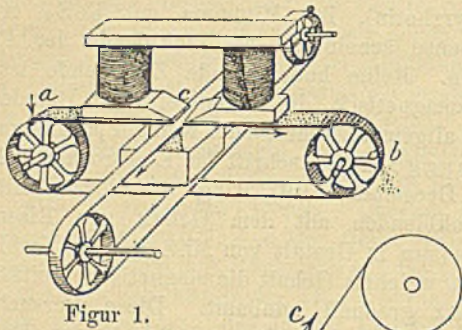
Die von Plücker angewandte Methode für diese Berechnung ist wohl nicht ganz einwandfrei, doch geben die betreffenden Werthe ein ungefährtes Bild der Permeabilität der einzelnen Mineralien zu einander. Eine Revision dieser Zahlen wäre angebracht. Das Studium der Plückerschen Tabelle rechtfertigt einigermaßen die allgemeine Trennung der Mineralien in stark- und schwachmagnetische, denn die Lücke zwischen Magnetit und den anderen Eisenverbindungen ist sehr groß. Daß sie sich durch verschiedene Mineralien annähernd ausfüllen lassen wird, ist nicht

sehr wahrscheinlich, obgleich der Magnetisierungsgrad gewisser verwandter Mineralien mit ihrer chemischen Zusammensetzung schwankt. Als bedeutsames Beispiel hat Professor Wedding auf die Schwefeleisenverbindungen hingewiesen, deren Permeabilität ihr Maximum mit $\text{Fe}_{11}\text{S}_{12}$ (Pyrrhotin), ihr Minimum mit FeS_2 erreicht. Ebenso scheint es bei Zinkblende der Fall zu sein. Reine helle blonde Zinkblende ist ganz diamagnetisch, die dunkelgefärbten Blenden sind im allgemeinen mehr oder weniger paramagnetisch. Langguth (Zeitschrift für Elektrochemie Nr. 23, 7. December 1899) bringt die Permeabilität der Zinkblenden mit dem Gehalt von Eisen oder Mangan in Gestalt von MnS , FeS in Verbindung, mit welchem Gehalt die magnetische Leitfähigkeit ganz graduell zunimmt. Diese Versuche und Nachweise sind aber erst nach der Erfindung von Wetherill gemacht worden und die Permeabilität aller dieser Mineralien, mit Ausnahme von Pyrrhotin, ist eine so geringe, daß keiner der vor Wetherill bestehenden magnetischen Separatoren in der Lage war, eine mechanische Trennung derselben vorzunehmen. Das große Verdienst von John Price Wetherill besteht nun darin, daß er als Erster einen brauchbaren industriellen Apparat construirt hat, durch welchen es ermöglicht wurde, den gewissen Erzen bzw. Mineralien innewohnenden geringen Magnetismus für die Aufbereitung der Erze nutzbar zu machen. Größere praktische Versuche haben schon ergeben, daß es eine ganze Reihe von Mineralcombinationen giebt, die in der Natur in bedeutenden Quantitäten vorkommen und nur durch Anwendung der starken magnetischen Felder geschieden werden können. Es wird somit durch das neue Verfahren die Nutzbarmachung von bisher werthlosen Mineralvorkommen und eine Vermehrung des betr. Nationalvermögens ermöglicht.

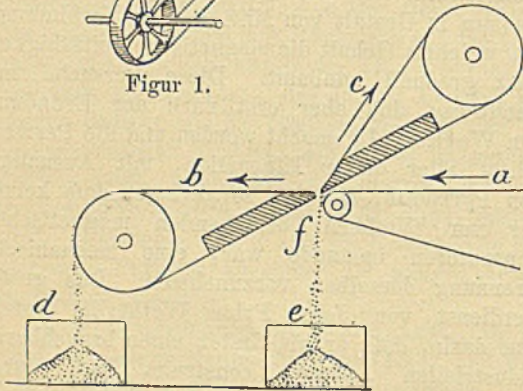
Derartige Mineralcombinationen, deren Nutzbarmachung bisher ausgeschlossen erschien, sind: Franklinit, Rothzinkerz, Willemit (zu Franklin in New York), Rhodonit, Kalksteingranat, Zinkblende, Bleiglanz (Brokenhill complexed Sulphides), Spatiseisenstein, Zinkblende, Kupferkies (Siegerland, Lahn), Epidot, Zinkblende, Granat (Erzgebirge), Zinkblende, Schwerspath (Schwarzwald), Titaneisenerz, Monazit, Wolframit, Zinnstein u. s. w.

Für die drei zuerst aufgezählten Mineralcombinationen sind größere magnetische Aufbereitungsanstalten in Betrieb und die erzielten Resultate sind derart, daß es sehr angezeigt erscheint, diese Erfolge der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Es giebt aber zweifelsohne noch eine ganze Reihe von Mineralcombi-

nationen, für welche das Verfahren ein Retter in der Noth sein wird, besonders in Verbindung mit der nassen Aufbereitung. Es ist daher zu wünschen, daß die Versuche mit den verschiedenen Mineralien fortgesetzt werden.

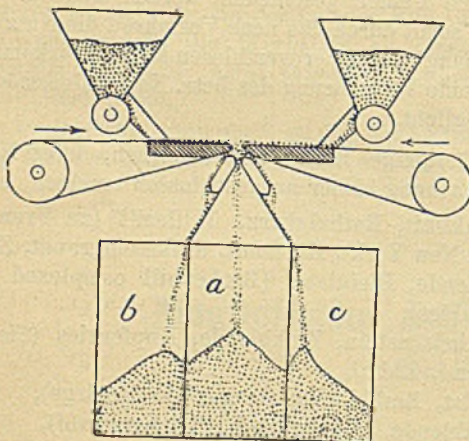


Figur 1.



Figur 2.

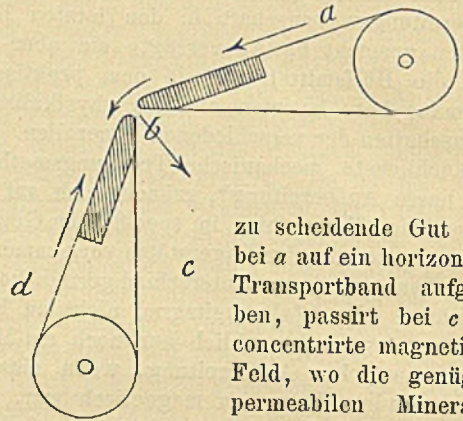
Das Princip des Verfahrens liegt in der Verwendung eines hoch concentrirten magnetischen Feldes in der Concentration der Kraftlinien auf einen möglichst kleinen Raum, durch welchen das gleich große Gemisch von schwach para-



Figur 3.

magnetischen Mineralien von verschiedener Permeabilität durchgeführt und nach Permeabilitätsklassen geschieden wird. Die am stärksten permeablen Mineralien erfahren eine kleine Ablenkung aus der ihnen durch die Zubringer- vorrichtung der Apparate ertheilten Bewegungs- richtung. Praktisch löste Wetherill diese Auf-

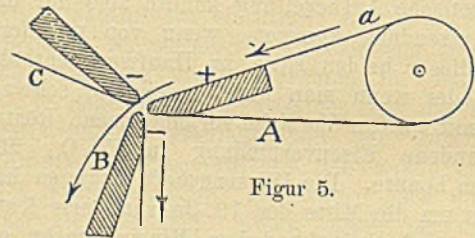
gabe, indem er die Pole eines Elektromagneten in eine breite, keilförmige Schneide auszog und regulirbar gegenüberstellte. Figur 1 zeigt die schematische Skizze eines Apparates (Typ I). Das



Figur 4.

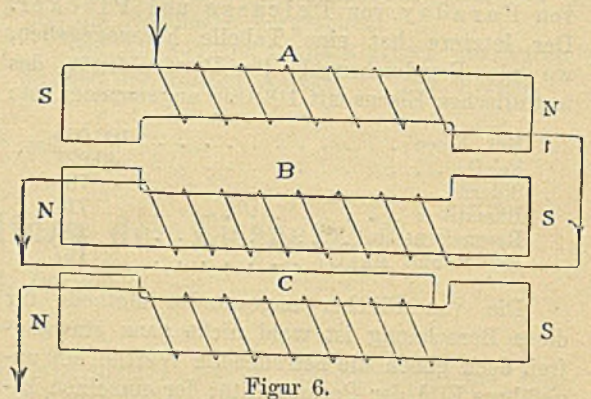
zu scheidende Gut wird bei a auf ein horizontales Transportband aufgegeben, passiert bei c das concentrirte magnetische Feld, wo die genügend permeablen Mineralien gegen die Unterseite eines zweiten, rechtwinklig zum ersten angebrachten

Transportbandes gedrückt werden, das die am stärksten permeablen Körper allein aus dem Bereiche des magnetischen Feldes nach vorn



Figur 5.

trägt, während die weniger permeablen bzw. unmagnetischen Mineralien durch das Zubringer- band nach b gebracht werden. Typ II, Figur 2 veranschaulicht eine andere Construction. Die



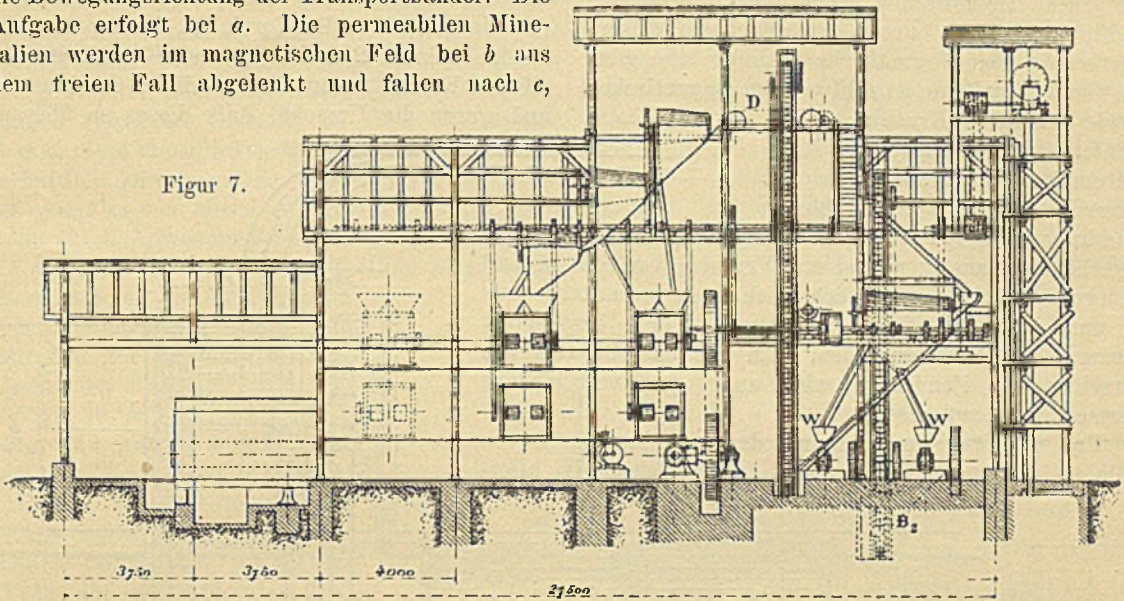
Figur 6.

zugespitzten Polschuhe sind durch schraffierte Flächen dargestellt. Die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtung der Transportbänder. Die Aufgabe erfolgt bei a. Das magnetische Feld ist concentrirt genug, um die permeablen Mineralien von Band a auf das Band b zu bringen, während das Unmagnetische und weniger Permeabile bei f

herunterfällt. Typ III ist aus Figur 3 verständlich. Das magnetische Mineral fällt in *b* und *c*, das unmagnetische in *a*. Typ IV. Die schraffirten Flächen in Figur 4 bezeichnen wiederum die zugespitzten Polschuhe, die Pfeile die Bewegungsrichtung der Transportbänder. Die Aufgabe erfolgt bei *a*. Die permeablen Mineralien werden im magnetischen Feld bei *b* aus dem freien Fall abgelenkt und fallen nach *c*,

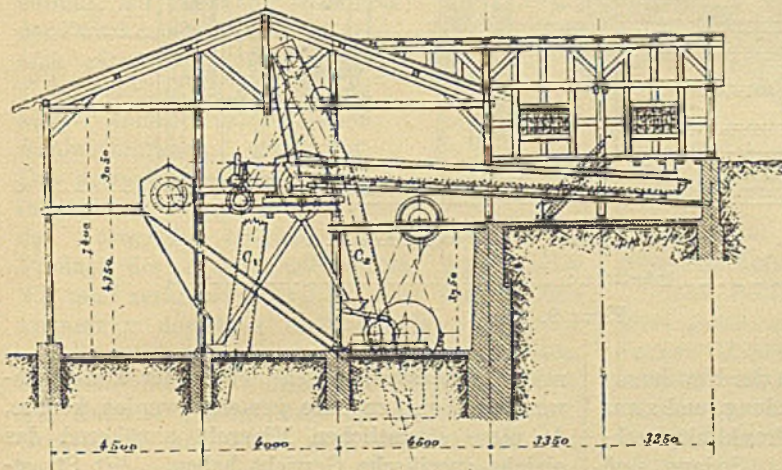
ursprünglichen Richtung zu erhalten. Um diesem Uebelstande abzuwehren, wurde in neuerer Zeit ein Typ V gebaut, der in Figur 5 dargestellt ist. Dieser Apparat ist dreipolig und besitzt nur ein Transportband. Die Wickelung der

Figur 7.



während die diamagnetischen Substanzen nach *d* gelangen. Alle diese vier Typen haben mehrere Transportbänder, die im Betrieb sehr dem Verschleiß unterworfen sind und auch noch den Nachtheil haben, daß die Entfernung zwischen

dreipoligen Apparate ist aus Figur 6 ersichtlich. Der Stromverbrauch ist trotz der wenig permeablen Mineralien, die geschieden werden, gering. Bei der Beschreibung der einzelnen Anlagen werden hierüber genauere Angaben gemacht werden.



Figur 8.

den zugespitzten Polschuhen größer als notwendig genommen werden muß. Infolgedessen mußte eine größere Concentration der Kraftlinien, eine Verschwendung der magnetischen bzw. der elektrischen Energie stattfinden, damit die an und für sich schwach permeablen Substanzen trotz der größeren Entfernung der Polschuhe voneinander noch genügend influenzirt werden, um die hinreichende Ablenkung aus ihrer

Bei Anwendung von Weatherill-Separatoren sind, um einen rationellen Betrieb zu gewährleisten, folgende Momente vorab besonders zu berücksichtigen: a) Genau wie bei der nassen Aufbereitung muß das Roherz genügend zerkleinert werden, um die verschiedenen Mineralien gut aufgeschlossen im Gemisch zu haben; b) die Roherze müssen in gleich großer Körnung den einzelnen Apparaten zugeführt werden. Sind diese Bedingungen erfüllt, so ist festzustellen, welche Intensität des magnetischen Feldes für das auszuscheidende Material erforderlich

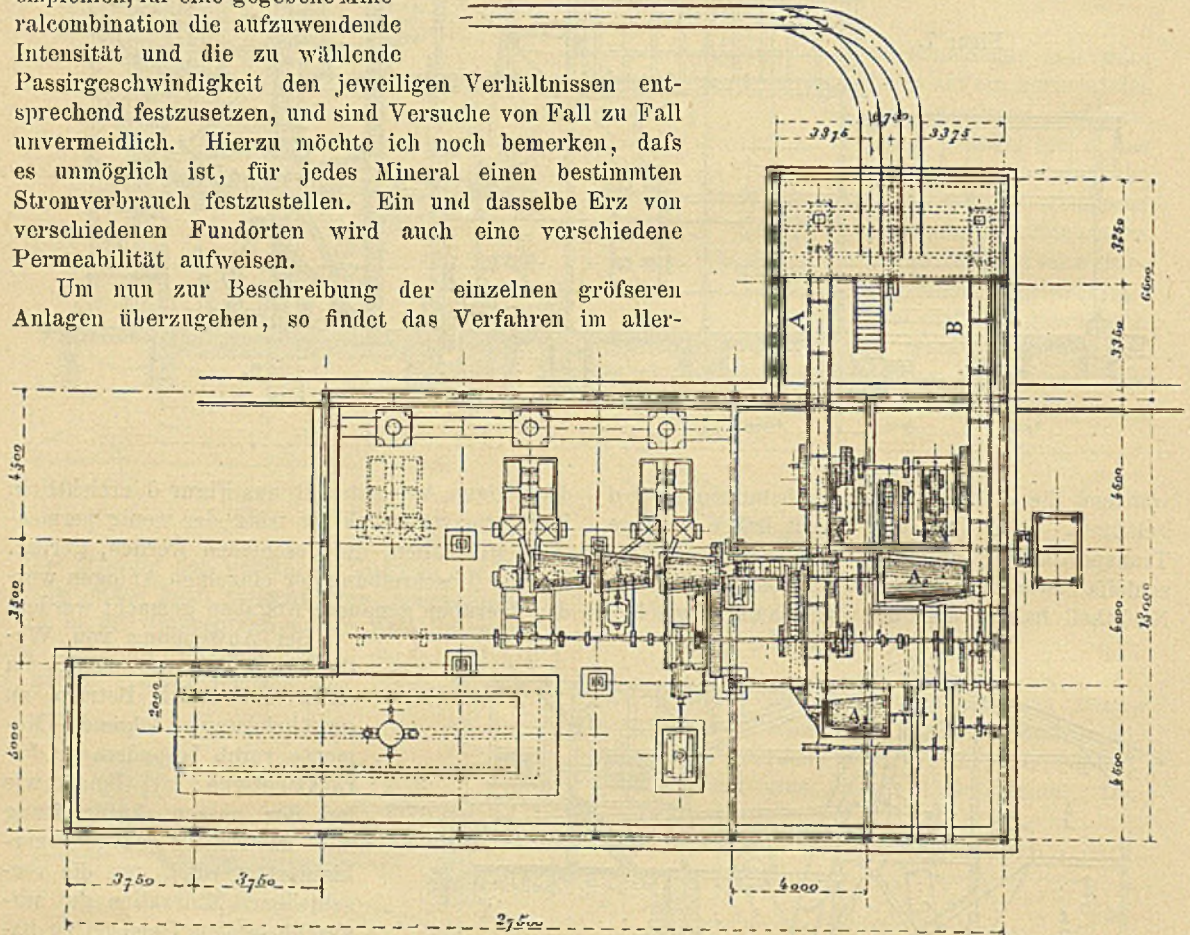
lich ist. Hierbei ist vor allem zu berücksichtigen, daß ein richtiges Verhältniß gefunden wird zwischen aufgewandter Intensität des magnetischen Feldes und Passirgeschwindigkeit des zu trennenden Gemisches im magnetischen Feld. Je intensiver die Concentration der Kraftlinien, je größer also die aufgewandte elektrische Energie ist, desto rascher kann ein Mineral das magnetische Feld passiren und doch genügend Ablenkung aus der

Transportrichtung erhalten, also geschieden werden. Je größer die Passirgeschwindigkeit im magnetischen Feld, desto leistungsfähiger ist der Apparat. In der Praxis sind die Grenzen aber bald gezogen. Man kann nicht die Intensität eines magnetischen Feldes bis in das Unendliche steigern, denn ein gegebener Eisenquerschnitt des Magnetkerns bedingt eine ganz bestimmte maximale Anzahl von im magnetischen Felde erzeugten Kraftlinien. Es wird sich also empfehlen, für eine gegebene Mineralcombination die aufzuwendende Intensität und die zu wählende Passirgeschwindigkeit den jeweiligen Verhältnissen entsprechend festzusetzen, und sind Versuche von Fall zu Fall unvermeidlich. Hierzu möchte ich noch bemerken, daß es unmöglich ist, für jedes Mineral einen bestimmten Stromverbrauch festzustellen. Ein und dasselbe Erz von verschiedenen Fundorten wird auch eine verschiedene Permeabilität aufweisen.

Um nun zur Beschreibung der einzelnen größeren Anlagen überzugehen, so findet das Verfahren im aller-

hier mitgeteilt, während die Beschreibung der Lohmannsfelder Anlage an Hand der beifolgenden Zeichnungen einen genauen Einblick in das Wesen des Verfahrens geben wird.

Die Anlage in Franklin. Rhodonit $MnSiO_3$, Granat $3RO_2SiO_2 + RaO_3SO_2$, wo R durch Ca, Mg, Fe, Mn; Ra durch Al, Fe repräsentirt wird, Tephroit $2MnOSiO_2$ und Franklinit (Zn) $(Mn)OFe_2O_3$ verunreinigen diese Combination und waren die Ursache, daß dieses so überaus



Figur 9.

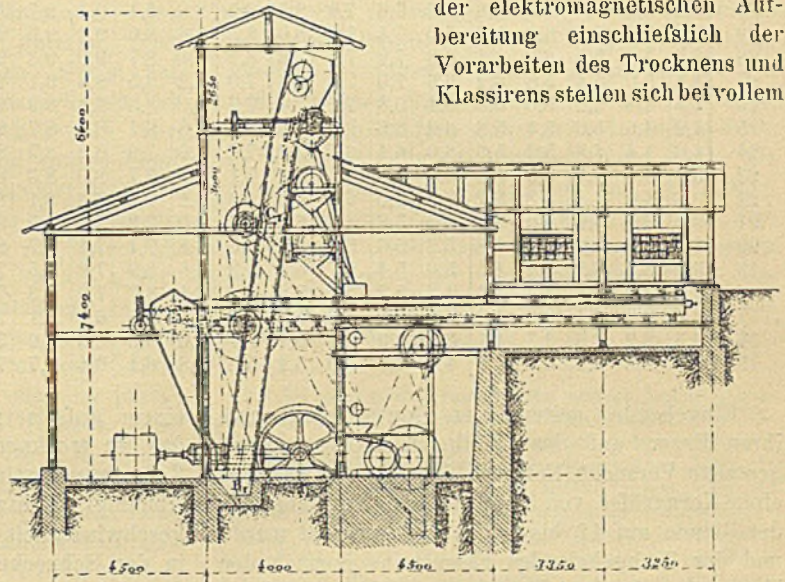
größten Maßstabe auf den Werken der New Jersey Zink Co. in Franklin (N. J.) Anwendung, und zwar wird dort die Mineralcombination Franklinit, Rothzinkerz und Willemit geschieden. Sodann sind in Australien seitens der heutigen Patentinhaber große Anlagen in Betrieb gesetzt worden, die die Combination Rhodonit, Granat, Zinkblende und Bleiglanz des Brockenhill-Districts verarbeiten. In Europa befindet sich die einzige, vollständig in einem Guß hergestellte Anlage im Siegerland auf Grube Lohmannsfeld bei Neunkirchen und dient zur Trennung der dort producirten späthigen Zinkblendens. Ueber die zwei zuerst aufgeführten Anlagen werden nur kurze Betriebsdaten, soweit der Verfasser sich dieselben verschaffen konnte,

reiche Zinkerzvorkommen nicht in der wünschenswerthen Weise zu Gute gemacht werden konnte, da diese sämtlichen Minerale annähernd das gleiche spezifische Gewicht haben. Mit Stromstärken von 3 bis 8 Ampère wurden diese Mineralien als erste Concentrate erhalten. Der Vortheil des Verfahrens für die Erze der Franklin- und Sterling-Gebiete geht schon daraus hervor, daß neuerdings wieder 17 Doppelscheider aufgestellt werden, so daß die Leistungsfähigkeit der Anlage von etwa 400 tons Roherz auf etwa 1000 t für 10 Stunden gesteigert werden soll.

Die Anlagen in Brokenhill. Die sogenannten Zinktaillings von Brokenhill, von denen Hunderttausende von Tonnen auf den Halden

liegen und weitere Hunderttausende von Tonnen alljährlich producirt werden, enthalten neben der im Originalerz zum größten Theil vorkommenden silberhaltigen Zinkblende noch Bleiglanz, Quarz und vornehmlich Rhodonit und Granat als Gangart. Insbesondere galt früher die Trennung der Zinkblende vom Granat als unmöglich. Die seitens der verschiedenen Brokenhill - Grubengesellschaften aufgewandten Kosten, um ein Verfahren zu finden, dieses refractäre Gemisch zu Gute zu machen bezw. diese unendlichen Mengen von Zink wirtschaftlich zu verwerthen, gehen in die Millionen; es war also von einschneidender Bedeutung, daß man durch Anwendung der Wetherill-Separatoren in die Lage kam, aus diesem Tailing Zinkblenden herzustellen, die nach Europa verfrachtungsfähig waren. Die zur Zeit zur Aufbereitung gelangenden Tailings enthalten 25 bis 30 % Zink, 8 bis 10 % Blei und 300 bis 400 g Silber auf die Tonne. Zwei Wetherill-Anlagen sind errichtet worden, von welchen die eine bei normalem Betrieb 30- bis 35 000 Tons, die andere kleinere über 20 000 Tons im Jahr verarbeiten kann. Das Rohmaterial wird den Anlagen von den benachbarten Halden mittels Schmalspurbahn angeliefert und zunächst, da es noch einige Procent Nässe enthält, auf einem speciell für den Zweck construirten Trockenofen getrocknet, der nur geringer Bedienung bedarf und auch keinen beträchtlichen Kohlenverbrauch verursacht. Das getrocknete Material wird in 3 bezw. 4 Klassen nach der Korngröße eingetheilt. Da dasselbe als Product der nassen Aufbereitung schon unter 2,8 mm zerkleinert ist, ist eine weitere Zerkleinerung desselben nicht nöthig, abgesehen von der ganz geringen Menge Ueberkorn, das gelegentlich der Klassirung abgesiebt wird. Das Material gelangt dann auf die magnetischen Separatoren und zwar wird zunächst auf der ersten Separationsmaschine, die es passirt, der Granat und Rhodonit abgezogen, welche zwischen 15 und 25 % des Originalgemisches darstellen und gerade dasjenige Element bilden, das eine Anreicherung der Tailings auf dem Wege der gewöhnlichen Erzaufbereitung unmöglich macht. Bei dieser Extraction des Granats und Rhodonits werden nur ganz geringe Mengen Zinkblende- und Bleiglanz-Partikel mitgerissen, so daß ein nennenswerther Verlust nicht entsteht. Durch Uebergabe über einen zweiten Separator mit einem stärkeren Grad von Magnetismus zieht

man eine Blende mit etwa 41 bis 45 % Zink ab und zwar in einem Gewichtsverhältniß von 50 bis 70 % des Rohmaterials. Diese Blende enthält noch etwa 8 bis 10 % Blei und 350 bis 400 g Silber auf die Tonne und ist leicht verkäuflich. Für den Silbergehalt wird eine Bezahlung gewährt. Als unmagnetisch bleibt dann ein Quarzproduct zurück, im Durchschnitt etwa 20 % des Originalgewichts, das zwischen 10 bis 20 % Blei, 10 bis 20 % Zink und 300 bis 500 g Silber auf die Tonne enthält und sich mittels nasser Aufbereitung als silberhaltiges Bleierz zu Gute machen läßt. Das Gesamt-ausbringen an Zink beträgt mehr als 80 %, manchmal sogar mehr als 90 % des Gesamt-zinkgehalts der Originaltailings. Die gesamten Kosten der elektromagnetischen Aufbereitung einschließlic der Vorarbeiten des Trocknens und Klassirens stellen sich bei vollem



Figur 10.

Betrieb nicht höher als die gewöhnlichen nassen Aufbereitungen des Brokenhill-Bezirkes.

Die Anlage auf Lohmannsfeld. Die erste größere, praktisch arbeitende, nach dem Patent Wetherill in Europa erbaute Anlage befindet sich auf der Grube Lohmannsfeld im Siegerland; sie wird durch die Figuren 7 bis 10 veranschaulicht. Die dort gebauten Gänge, die im Unterdevon aufsetzen, führen außer Bleiglanz Spatheisenstein und Zinkblende und nur in untergeordneter Weise Kupferkies und Fahlerze. Die Verunreinigung des Haufwerkes besteht aus Quarz und Nebengestein (Grauwacke u. s. w.), selten aus Kalkspath und Schwerspath. Der Spatheisenstein hat einen hohen Mangengehalt, bis 12 %. Bei der geschilderten Beschaffenheit des Rohhaufwerkes konnte in der nassen Aufbereitung, trotz der sorgfältigsten und weitgehendsten Hand-scheidung, außer Bleiglanz in allen Korngrößen als fertiges Product nur Stückblende und reiner

Stück-Spath gewonnen werden, das 3. und 4. Sieb der Setzmaschinen liefert nur späthige Blende mit einem Zinkgehalt, der je nach dem Gehalte der Roherze zwischen 15 und 22 % schwankt. Die bei normalem Betrieb erzeugte Menge an späthiger Blende beträgt 650 bis 700 Tonnen im Monat. Dieses Mittelproduct konnte vor dem Bekanntwerden des Wetherill-Verfahrens nur dadurch zu Gute gemacht werden, dafs die späthige Blende einer Röstung unterworfen und der vorhandene FeO Co₂ in Fe₃ O₄ überführt

wurde. Eine Scheidung des Eisensteins von der Blende fand alsdann durch einen der bekannten magnetischen Erzscheider statt. Die Gewerkschaft Lohmannsfeld war gezwungen, diese späthigen Blenden fremden Röstanstalten zu verkaufen, da sie keine eigene magnetische Aufbereitung besafs. Die von ihr erzielten Preise ergeben sich aus beifolgender Tabelle, nach welcher im Durchschnitt für die 1000 kg späthiger Blende ab Grube ein Preis von 12 bis 15 *M* erzielt wurde.

Preis-Scala für späthige Blenden.

Die in nachstehender Tabelle aufgeführten Ziffern geben den Preis an in Mark für 100 kg Erz, in Pfennig für 1 kg Erz.

Gehalt an Zink %	14	14 1/2	15	15 1/2	16	16 1/2	17	17 1/2	18	18 1/2	19	19 1/2	20	20 1/2	21	21 1/2	22	22 1/2	23	£ Sterling Londoner Zinkpreis
30	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	9,10	10,3	10,6	10,9	11,2	
29	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7	11,0	
28	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	
27	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	10,3	10,6	
26	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	
25	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	
24	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	9,7	10,0	
23	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	
22	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	9,3	9,6	
21	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,4	
20	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	
19	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0	
18	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,8	
17	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	8,6	
16	2,5	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	
15	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	5,0	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	

Eingehende, seitens der Gewerkschaft mit ihren Erzen auf den Wetherill-Apparaten angestellte Versuche lieferten den Beweis, dafs bei einer Korngröfse von 3 mm ab eine Anreicherung der Blende auf 42 bis 46 % Zink erreicht wurde und der Zinkgehalt des Eisensteins je nach der Korngröfse 1 bis 4 % betrug. Diese günstigen Resultate in Verbindung mit den geringen Betriebskosten einer Wetherill-Anlage bewogen die Verwaltung, eine derartige Anlage zu bauen. Bei Ausarbeitung des Projectes wurde in erster Linie auf einen continuirlichen Betrieb der Anlage der gröfste Werth gelegt und auch darauf Rücksicht genommen, dafs die späthige Blende aus der nassen Aufbereitung mit wechselndem Wassergehalt (von 5 bis 20 %) der magnetischen Aufbereitung zugeführt wurde. Die magnetische Aufbereitung bekommt die späthigen Blenden sämmtlicher Setzmaschinen der nassen Aufbereitung und zwar von den Feinkornsetzmaschinen aufwärts bis zu 10 mm Korngröfse. Da nun Versuche ergeben hatten, dafs eine wirtschaftliche Trennung auf dem Wetherillscheider erst von 3 mm ab durchzuführen war, so war eine Zerkleinerung der späthigen Blenden von 3 bis 10 mm erforderlich. Eine grofse Schwierigkeit bereitete das Trocknen der gesammten späthigen Blende. Diese Frage fand ihre Lösung durch zwei Trockenschnecken, die in je

einem gufseisernen Trog mit Doppelwandungen das zu trocknende Material in einer gegebenen Zeit transportiren. Diese Tröge werden mit Abdampf erhitzt und ist die Umdrehungsgeschwindigkeit der Schnecke so bemessen, dafs in der Schnecke A das Material 30 Minuten, in der Schnecke B das Material 25 Minuten verbleibt, und fast ganz trocken in die erste Klassierungstrommel gelangt. Der Gang der Anlage ergibt sich aus der Zeichnung.

Das getrocknete Material kommt aus den Trockenschnecken in die Vortrommeln A₁ A₂ und wird dort in zwei Klassen geschieden. Das Korn unter 3 mm gelangt in die Becherwerksgrube B₁, um durch das Becherwerk C₁ in das Klassificationssystem zu gehen. Das Material zwischen 3 und 10 mm kommt auf das Walzwerk W, wird dort auf unter 3 mm gemahlen und fällt zerkleinert in die Grube B₂. Von hier wird es durch das Becherwerk C₂ wieder der Vortrommel A₂ zugeführt, wo das unter 3 mm zerkleinerte Gut der Becherwerksgrube B zufällt, während das nicht genügend zerkleinerte Gut wieder in das Walzwerk gelangt. Das Material unter 3 mm kommt, wie soeben erwähnt, durch das Becherwerk C₁ in das Klassificationstrommelsystem, nachdem es vorher noch einen Apparat D passiert hat, der alle stark magnetischen Körper, wie Eisen- oder Stahlstückchen, gerösteten Eisenstein

u. s. w. ausscheidet. Die Classificationstrommeln separiren das Material in 4 Klassen: 0 bis 1 mm, 1 bis 1,4 mm, 1,4 bis 2 mm, 2 bis 3 mm und vertheilen diese 4 Sorten auf 3 Wetherill-Apparate.

Die auf Lohmannsfeld benutzten Apparate sind theils Typ IV, theils Typ V und zwar sind lauter Doppelapparate in Anwendung, die nach dem Compound-System ausgebildet sind. Im oberen Theil wird mit schwächerem Strom nur reiner Spatheisenstein abgezogen, in diesem Falle also das Gemisch von Blende und Mittelproduct; das weniger Permeable kommt auf den unteren Apparat, der dann die Trennung in Blende (Unmagnetisches) und Mittelproducte (Magnetisches) unter Anwendung stärkerer Ströme, also eines intensiveren Feldes, bewerkstelligt. Die Breite der Polschuhe beträgt 340 mm, die Bandgeschwindigkeit 40 m in der Minute für den oberen Apparat, 25 m für den unteren. Der zur Verfügung stehende elektrische Strom hat eine Spannung von 65 Volt und es arbeiten der obere Theil der Apparate, die nach Typ IV ausgebildet sind, mit 12 Ampère, der untere Theil mit 14 bis 15 Ampère. Typ V hingegen ergibt dieselben günstigen Resultate bei einem oberen Stromverbrauch von 5 und einem unteren von 8 Ampère.

Die Anlage kann stündlich 3 bis 3,5 t verarbeiten und braucht als Bedienung: einen Aufseher (Waschmeister), 5 Jungen von 16 bis 18 Jahren, einen Maschinenwärter und einen Heizer. Die Selbstkosten stellen sich im jahrelangen Durchschnitt bei vollem Betrieb ohne Amortisation auf 1,35 bis 1,40 *M* f. d. Tonne verarbeiteter späthiger Blende. Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Verfahrens liegt bei Lohmannsfeld auf der Hand. Das Rohmaterial, das früher einen Verkaufswert von 12 bis 15 *M* hatte, erhält durch eine den Preis um 1,30 bis 1,40 *M* erhöhende Bearbeitung einen Verkaufs-

wert von 32 bis 35 *M* f. d. Tonne. Es wird gegen früher also ein Mehrerlös von über 18,50 *M* erzielt, wovon nur noch die Amortisation der Anlage und die Lizenzabgabe zu bestreiten ist. Die Gesamtkosten der Anlage betragen rund 100 000 *M*. Bei einer Amortisation von 20 %, also von 20 000 *M* im Jahr, belastet dies die Selbstkosten einer Tonne Roherz, bei einer jährlichen Leistung von 8000 t, mit 2,50 *M* f. d. Tonne, so dass sich ein Gewinn von $8000 \times 16 = 128\,000$ *M* ergibt, von dem nur noch die Lizenzgebühr abgeht.

Solche dem Lohmannsfelder ähnliche Erzvorkommen giebt es noch vielfach. Dieselben machten bisher den betreffenden Betriebsleitern bezüglich ihrer wirtschaftlichen Verwerthung unüberwindliche Schwierigkeiten, können aber nunmehr bei Anwendung des Wetherill-Verfahrens dem in der Grube investierten Kapital reichliche Dividenden bringen.* Zum Schlusse möchte ich noch betonen, dass die Anwendung von stark magnetischen Feldern zwar nicht in jedem Falle ein Heilmittel für die Aufbereitung bisher als refractär geltender Vorkommen ist, dass aber das Verfahren, wie der Erfolg bei den drei bestehenden, von mir beschriebenen Anlagen beweist, doch sicher als eine wesentliche Bereicherung der Aufbereitungswissenschaft angesehen werden kann.

* Es sind noch verschiedene andere Anlagen ausgeführt worden, mit neueren Einrichtungen und Maschinenconstructions, die aber noch geheim gehalten werden. Ueber die Leistungsfähigkeit solcher Apparate wurden mir nur folgende kurze Mittheilungen gemacht: „Zur Extraction von schwachmagnetischer Zinkblende wurden im Betrieb bei 33,9 m Bandgeschwindigkeit je nach der Korngröße des Materials 400 bis 500 Watt elektrischer Energie verbraucht. Bei einer Polbreite von 30 cm leistet der Apparat bei Rhoditextraction 1200 bis 1600 Kilo pro Stunde.“

Das Kalibrieren von Drahtwalzen.*

In einem früheren Artikel über das Kalibrieren von Vorwalzen** sind die Grundzüge der Construction von Streck-, Spitzbogen- und Flachkalibern auseinandergesetzt worden. Wie jeder Constructeur, so hat auch der Kalibrierer seine Walzenconstructions den Ansprüchen der Praxis genau anzupassen, und zwar wird die Form der Kaliber der Anlage der ganzen Strafe und der Art der zu leistenden Arbeit entsprechend be-

stimmt. In dem erwähnten Artikel wurden die Spitzbogenkaliber als diejenigen bezeichnet, welche mit dem größten Druck arbeiten und im Grunde der Vertiefungen mächtig abgerundete Ecken haben. Sollen dieselben zum Theil zur Herstellung fertiger Stäbe mit scharfen Kanten dienen, so werden die Ecken in den Walzen möglichst klein, d. h. scharf ausgedreht, während für andere verhältnismäßig stark abgerundete bevorzugt werden (Figur 1 und 2). Bei kleinen Strafen, bei welchen diese Kaliber zum Herunterwalzen des Stabes dienen sollen, werden die

* Nach einem Aufsatz von William Hirst, Trenton, in „The Iron Age“ vom 10. Mai 1900.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 5 S. 243.

letzteren viel angewandt; wo jedoch diese Kaliber als zweite Vorwalze oder Fertigwalze zur Herstellung verschieden großer Stäbe benutzt werden, sind sie am zweckmäßigsten mit scharfeckigen stumpfen Winkeln zu construiren. Mit der zunehmenden Nachfrage nach kleinem Rund-eisen wurde ein schneller arbeitendes und den Querschnitt des Stabes wirksamer verringerndes Kaliber erforderlich, da das Spitzbogenkaliber mangels dieser Eigenschaften die Stäbe nicht bei der erforderlichen Hitze fertigstellen konnte. Das System der abwechselnden Oval- und Quadratkaliber, welches bei einem zwei- bis dreifach größerem Drucke weit wirksamer und schneller als das Spitzbogenkaliber arbeitet, trat an dessen Stelle.

Es giebt nur wenige Formen von Kalibern, welche den Querschnitt gleichmäßig verringern, d. h. deren Druck der Größe des Querschnitts in den einzelnen Theilen proportional ist. Die Länge des Stabes nimmt mit der Querschnitts-abnahme zu; da die Längenausdehnung nun in allen Theilen des Querschnitts gleichmäßig erfolgen muß, so ergibt sich daraus, daß, wenn ein Theil einen stärkeren Druck erleidet als ein anderer, das Metall nach der Stelle des geringeren Drucks hindrängt, und somit dasjenige Kaliber am leichtesten arbeitet, welches dieses Bestreben befördert.

Eisen und Stahl können durch Druck eine größere oder geringere Hämmerbarkeit erlangen. Die zu ihrer Bearbeitung angewandten mechanischen Werkzeuge sind Hammer, Presse und Walze. Der Unterschied in dem Gefüge eines gehämmerten und eines gewalzten Stabes ist an dem Aussehen der Bruchstelle deutlich zu erkennen; die des gewalzten Stabes ist feiner und gleichmäßiger, da der Walzdruck direct oder indirect auf den ganzen oder doch fast den ganzen Querschnitt und die gesammte Länge des Stabes bei einer nahezu gleichen Temperatur einwirkt. Bekanntlich kann nach den Gesetzen der Mechanik ein Molecül einer Masse durch den Anstoß eines sich rasch bewegenden Körpers so schnell bewegt werden, daß es keine Zeit hat, seine Bewegung dem benachbarten Molecül mit-zuthemen. Vom Standpunkt der Mechanik aus kann man daher annehmen, daß die Walzen zur Erzielung eines gleichförmigen Gefüges und eines hohen Elasticitätsgrades geeigneter sind als der Hammer, weil der Druck langsam zur Geltung kommt und den Molecülen Zeit läßt, sich der neuen Gestalt anzupassen, kurz, in Fluß zu kommen. Dies ist einer der Umstände, welche der Presse die Ueberlegenheit über den Hammer geben. Werden Stahl und Eisen bis zu einer bestimmten Temperatur erhitzt, so schmelzen sie und fließen durch ihre Schwere; bei niedrigerer Temperatur aber können sie nur durch Druck, wie in der Walze und unter der

Presse, zum Fließen gebracht werden. Je niedriger die Temperatur ist, um so schwerer fließt das Metall, bis es sich schließlich setzt, worauf eine weitere Bearbeitung nur die Zerstörung des Materials bewirkt. Zwar ist die kalte Bearbeitung, wie Kaltwalzen und Drahtziehen, eine alltägliche Sache, aber doch nur bis zu einer bestimmten Grenze anwendbar, die fast vollständig von der Beschaffenheit des Materials abhängig ist. Und selbst da ist ein häufiges Ausglühen erforderlich, um den Molecülen die Aenderung ihrer Lage zu ermöglichen und innere Spannungen zu beheben, da sonst das Metall krystallinisch und seine Streckbarkeit völlig aufgehoben werden würde. Im allgemeinen ist noch zu bemerken, daß Fluß-eisen bei niedrigerer Temperatur als Schweiß-eisen bearbeitet werden kann.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß 1. die Form des Kalibers, 2. die Art des physikalischen Gefüges des Metalls und 3. der Wärmegrad die maßgebenden Factoren für den Druck in Kalibern für Draht und kleine Rund-eisen sind. Bei hoher Temperatur kann eine radicale Querschnitts-veränderung wie von Quadrat auf Oval bei großer Querschnittsverminderung erzielt werden, bei niedriger Temperatur ist das unmöglich, also muß mit dem Erkalten des Stabes das Maß der Querschnittsverminderung und damit der Druck herabgesetzt werden. Hieraus und aus dem Umstande, daß die Durchmesser der Walzen, besonders derjenigen für schwache Drahtsorten, meist in keinem Verhältniß zu der erforderlichen Stärke stehen, erhellt die Nothwendigkeit, bei der Construction dieser Kaliber nicht nur den Druck zu verringern, sondern auch die Ovale dünner und dabei breiter zu gestalten. Es ist schwierig, eine allgemeine Regel darüber aufzustellen, welches genaue Maß von Druck in einem Oval- oder Quadratkaliber angewendet werden darf; dasselbe kann jedoch dadurch festgestellt werden, daß man das Mittel einer Reihe von Kalibern nimmt, dafür ein Gesetz aufstellt und den Druck der anderen den Verhältnissen der Walzenstrafe entsprechend bemißt. Nehmen wir Flußeisen als Durchschnitt, so ist der höchst zulässige Druck auf einen $3 \times 3''$ ($76,2 \times 76,2$ mm) Knüppel etwa 1,75 auf 1, während er in dem kleinsten Quadratkaliber der Reihe (im Fertig-Oval) nicht mehr als 1,15 auf 1 beträgt. Man hat versucht, Formeln für die genaue Berechnung des Druckes aufzustellen, allein die gegebenen Bedingungen sowie die Thatsache, daß, während die Walzen für die kleineren Kaliber unverhältnißmäßig stark sind, die für die größeren Kaliber nicht genügend starken Rand haben, um den größtmöglichen Druck auszuhalten, ferner die Nothwendigkeit, den Druck auf eine gegebene Anzahl von Kalibern zu vertheilen, und die große Verschiedenheit des verwandten Materials — alle diese Umstände machen eine

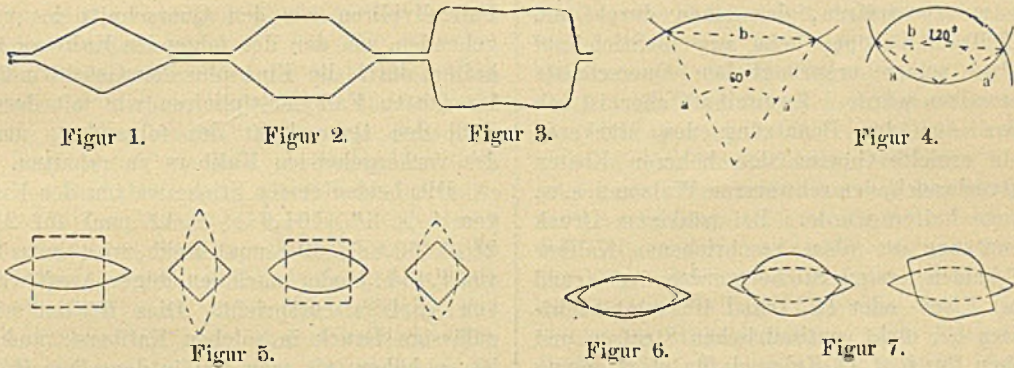
allgemeine Formel praktisch werthlos, wenn nicht überhaupt unmöglich. Manche Strafsen sind so construiert, dass die Durchmesser und die Längen der Walzen den darin gehenden Kalibern angepasst und stark genug sind, den stärksten vorkommenden Druck auszuhalten, während auf anderen die Kaliber selbst und der Druck mit der vielleicht zu schwach construirten Walzenstrafse in Einklang zu bringen sind. Was die Verschiedenartigkeit des Materials angeht, so kann Flusseisen 15 bis 20 % schneller verwalzt werden als das weichere Schweisseisen, während andererseits Werkzeugstahl nur mäfsig erhitzt und daher nicht einem so hohen Druck ausgesetzt werden darf.

Die längsten Reihen von ovalen und Quadratkalibern sind die der Drahtwalzen. Bekanntlich werden dieselben meistens aus dem $4 \times 4''$ ($101,6 \times 101,6$ mm) Knüppel von 100 bis 200 Pfd. Gewicht gewalzt und in 18 Stichen auf Nr. 6 B. W. G.* gebracht. Bei Benutzung von ab-

und auch das Flachkaliber (Figur 3). Die beiden ersteren sind in manchen Drahtstrafen nach längeren Versuchen durch das letztere ersetzt worden.

Wie man sieht, muss bei den Kalibern (Figur 1 und 2) der Knüppel auf einer Kante in die beiden ersten Stiche gehen. Dies ist unpraktisch und schwierig, da der Vorwalzer oder die ihn etwa ersetzende mechanische Vorrichtung den Knüppel beim Einführen halten und richten muss. Bei Flachkalibern andererseits wird der Knüppel einfach durch den Rollgang in die Walze geführt.

Das Ovalkaliber für Vorwalzen wird geometrisch construiert durch zwei sich schneidende Kreisbögen von gleichem Durchmesser. Die Radien (aa') von den Schnittpunkten der Bögen bilden den Winkel des Kalibers (Figur 4). Die Länge der Verbindungslinie der Schnittpunkte (die Sehne der Bögen) ist die Breite, und die Summe der beiden Radien weniger der Entfernung



wechselnd Oval- und Quadratkalibern müssen die Walzendurchmesser mindestens fünfmal so groß sein als der kleinste Durchmesser des Knüppels, es seien denn die Walzen verhältnismäfsig kurz, zwei Durchmesser oder weniger lang. Da gewöhnlich 8 bis 10 Kaliber auf den grössten Walzen sind, so würden deren Durchmesser, wenn sie stark genug wären für ein Ovalkaliber als erstes, für die unmittelbar folgenden unnötig groß sein. Bei Benutzung von 18 Kalibern für einen $4 \times 4''$ Knüppel kann der Druck in den beiden ersten Stichen mäfsiger und die Walzen können schwächer sein. Dieselben haben gewöhnlich einen Maximaldurchmesser von ungefähr 16 bis 18" (rund 400 bis 450 mm). Da der geringere Druck in den ersten beiden Stichen für ein Ovalkaliber vortheilhafterweise nicht ausreicht, wie noch näher gezeigt werden soll, so muss ein anderes Kaliber angewandt werden. Die verschiedensten Formen sind versucht worden, so das Spitzbogenkaliber (Figur 1), eine Combination des Spitzbogen- und Ovalkalibers (Fig. 2)

der Mittelpunkte der beiden Kreisbögen ist die Dicke des Kalibers. Es ist klar, dass, je mehr die Mittelpunkte der Kreisbogen sich einander nähern, das Ovalkaliber desto dicker und die Winkel um so größer werden. Ein Ovalkaliber liegt zwischen zwei Spitzbogenkalibern, und durch das Verhältniss seiner Breite zur Dicke kann der Druck und die Möglichkeit der Ausbreitung geregelt werden. Bekanntlich reduciren die Walzen keinen Stab parallel zu ihren Achsen, sondern es muss im Gegentheil die Möglichkeit der Ausbreitung gegeben sein, besonders bei diesen offenen Kalibern. Der Druck in einem Ovalkaliber ändert sich im umgekehrten Verhältniss zu der Anzahl der Bogengrade. Zum Beispiel: Ein Ovalkaliber von einem Querschnitt von 1 bis $1\frac{1}{2}''$ (25,4 bis 38,1 mm) und einem Winkel von 60° streckt einen Flusseisenknüppel in dem Verhältniss 1,8 : 1, ein Kaliber von 90° im Verhältniss 1,5 : 1. Figur 6 zeigt zwei Ovalkaliber von gleichem Flächeninhalt übereinander gezeichnet und zwar die extremen Formen, wie sie zum Vorwalzen verwendet werden. Die relative Breite und Dicke eines Ovalkalibers beeinflussen

* Birmingham Wire gauge (Birminghamer Drahtlehre).

nicht nur seinen eigenen Druck, sondern in demselben Verhältniß auch den des folgenden Quadratkalibers, weil das dünne Oval sich in dem Quadratkaliber mehr Ausbreitung gestattet und deshalb bedeutende Querschnittsverminderung verträgt, ehe das Quadratkaliber ausgefüllt ist. Ein sehr dünnes Ovalekaliber für den ersten Stich würde viel stärkere Walzen als die gewöhnlich benutzten und viel mehr Kraftaufwand erfordern als die dickeren, engeren Kaliber.

Auf einer Strafe, welche kräftig und stark genug wäre, um die Anwendung eines Ovalekalibers für den ersten Stich zu gestatten, könnte ein stärkerer Knüppel als $4 \times 4''$ ($101,6 \times 101,6$ mm) gewalzt werden: thatsächlich glaubt man, daß bei möglichst vortheilhafter Vertheilung des Walzdruckes auf die ganze Reihe und bester Ausnutzung jedes Kalibers ein $5 \times 5''$ (127×127 mm) Knüppel in den üblichen 18 Stichen auf Nr. 5 B. W. G. heruntergewalzt werden kann. Bei geeigneten Verhältnissen von Kraft und Construction der Strafe ist es nicht unmöglich, ein Kaliber zu construiren, das einen durch und durch heißen Knüppel beim ersten Stich auf die Hälfte seines ursprünglichen Querschnitts herunterwalzen würde. Zweifelhaft aber ist, ob der etwa aus der Benutzung des stärkeren Knüppels erzielte Gewinn den höheren Kosten an Kraftverbrauch, den schwereren Walzen u. s. w. die Waage halten würde. Bei mäßigem Druck und Benutzung der oben beschriebenen Kaliber für die beiden ersten Stiche werden 18'' (rund 450 mm) Eisen- oder 16'' (rund 400 mm) Stahlvorwalzen bei nicht continuirlichen Strafen und 18 Stichen für $4 \times 4''$ Knüppel für stark genug gehalten, um nach den ersten beiden Stichen abwechselnd ovale und Quadrat-Kaliber zu benutzen. Für den ersten Stich wird gewöhnlich eins der Kaliber Figur 1, 2 oder 3 benutzt. Da der Druck in den beiden ersten Stichen aus den angegebenen Gründen mäßig ist und von den beiden letzten eine Querschnittsverminderung nicht geleistet wird, dieselben vielmehr lediglich zur Herstellung des runden Querschnitts nach dem letzten Quadratkaliber dienen, so bleiben 14 Stiche, 7 ovale und 7 quadratische, auf welche der Druck zu vertheilen ist, um den von den beiden ersten Kalibern gelieferten Knüppel auf einen quadratischen Draht von demselben Querschnitt wie der runde fertige herunterzuwalzen. Eine hierfür berechnete Reihe findet sich in der nachstehenden Tabelle (S. 1198).

Die Methode der Berechnung des Druckes besteht darin, daß man die Reductionsgeschwindigkeit in Procenten des Querschnitts des Kalibers ausdrückt, in welchem die Reduction stattfindet. Dieselbe kann in der Form wie z. B. 1,5 : 1 ausgedrückt werden oder einfach, wie in der Tabelle geschehen: 50 %. Streng genommen ist diese Schreibweise nicht

ganz richtig, in der Praxis jedoch vereinfacht sie die Rechnung außerordentlich. Wenn z. B. die Reductionsgeschwindigkeit in einem Kaliber oder genauer zwischen zwei Kalibern gesucht wird, so haben wir nur den Querschnitt des Knüppels oder dessen Aequivalent, des vorhergehenden Kalibers, zu dividiren durch den Querschnitt des folgenden Kalibers, und der Bruch der gemischten Zahl ist die Geschwindigkeit in Procenten. Ist die Geschwindigkeit gegeben, so dividiren wir den Querschnitt des vorhergehenden Kalibers oder den des Knüppels durch die Geschwindigkeit, plus eins, und wir haben den Querschnitt des folgenden Kalibers. Ist der Querschnitt des ersten Kalibers aus dem folgenden zu bestimmen, so multipliciren wir letzteres mit ersterem. Das „plus eins“ bedeutet die Geschwindigkeit plus dem Kaliber als Einheit. So bedeutet in dem ersten Beispiele, da die Geschwindigkeit selten, wenn überhaupt, das Verhältniß 2 : 1 übersteigt, die Eins das Kaliber und der Bruch die Geschwindigkeit. Im zweiten Fall dividiren wir den Querschnitt des vorhergehenden, um den des folgenden Kalibers zu erhalten, durch die Eins plus der Geschwindigkeit. Im dritten Fall multipliciren wir mit derselben Zahl den Querschnitt des folgenden, um den des vorhergehenden Kalibers zu erhalten.

Die beiden ersten Stiche walzen den Knüppel von $4 \times 4''$ ($101,6 \times 101,6$ mm) auf $2\frac{3}{4} \times 2\frac{3}{4}''$ ($69,8 \times 69,8$ mm) herab, was einem Druck von 1,454 : 1 oder, nach den obigen Ausführungen, von 45,4 % entspricht. Dies ist der höchste zulässige Druck in solchen Kalibern, und zwar ist er höher, als man ihn in denselben Kalibern für gewöhnliche Handelswaare anwenden würde, wenn selbst die Walzen entsprechend stark wären. Die nächsten 14 Kaliber müssen den $2\frac{3}{4} \times 2\frac{3}{4}''$ Knüppel für das letzte oder Fertig-Quadratkaliber herunterwalzen, dessen Seiten wenig größer sind als der Durchmesser des Drahtes, der in diesem Falle = 0,202'' oder Nr. 6 B. W. G. ist. Wie gesagt, reduciren kleinere Kaliber nicht so schnell im Verhältniß wie die großen, und die quadratischen nicht so stark wie die ovalen; das Verhältniß ist ungefähr 2 : 3. Dies alles zusammengefaßt, ist die Bestimmung der Querschnitte einer ganzen Reihe von Oval- und Quadratkalibern durch eine Rechnung eine verwickelte Sache; sie wird jedoch wesentlich vereinfacht, wenn man das Verhältniß der Quadratkaliber zuerst feststellt. Die Praxis er giebt, daß die Quadratkaliber einer Reihe eine geometrische Reihe mit verschiedenen Exponenten bilden, dessen Verschiedenheit den Druck im größten Ovalekaliber ungefähr dreimal so groß macht als den im letzten, den 17. Stich ausgenommen. Diese Kaliber sind speciell für Drahtwalzen construirt; der Druck in den kleineren wird sehr gering gewählt, hauptsächlich um

große Schleifen zwischen den Stichen zu vermeiden, dann aber auch wegen des großen Durchmessers der Fertigwalzen, welche eine größere Ausbreitung des Drahtes veranlassen, schließlich wegen des Temperaturunterschieds zwischen dem ersten und letzten Ende des Drahtes. Allgemein üblich ist die Verwendung von Walzen von 9 bis 11" (rd. 230 bis 280 mm) Durchmesser für die letzten 8 Stiche, um an Geschwindigkeit zu gewinnen und eine genügend starke und lange Walze zu haben, welche eine hinreichende Anzahl von Vertiefungen enthält, um längere Zeit ohne Auswechslung zu laufen. Diese Walzendurchmesser stehen, wie gesagt, in keinem Verhältniß zu der Stärke des erzeugten Drahtes. Während der Durchmesser der ersten Walzen 3- bis 5 mal so groß als die Dicke des Knüppels ist, ist der der letzten Walze 30- bis 50 mal so groß als der des auf ihr gewalzten Drahtes. Es ist auch üblich, bei den beiden letzten Theilen der Strafe zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Walzenpaaren einen Unterschied von 1 bis $1\frac{1}{2}$ " (25,4 bis 38,1 mm) zu machen, wodurch ebenfalls zu große Schleifen zwischen den Stichen vermieden werden.

Beim Drahtwalzen wird der Stab, meist nach den ersten 6 Stichen, auf einigen der neuesten Strafen von vornherein, immer mit demselben Ende eingesteckt, so daß in Bezug auf sich selbst der Draht immer in einer Richtung läuft; auf diese Weise gelangt das vorderste Ende durch den letzten Stich ohne irgend welchen bemerkbaren Wärmeverlust, während das letzte Ende außerordentlich stark durch Ausstrahlung und die Berührung mit dem Boden verliert. Ein Nr. 6 Draht von 150 lbs (68 kg) Gewicht gebraucht eine Minute, um durch die Fertigwalzen einer Strafe zu gehen, die schnell genug läuft, um 1400 Fufs (426 m) Draht in der Minute zu liefern, und das bedeutet eine außerordentliche Temperaturdifferenz zwischen dem ersten und letzten Ende. Wie schon bemerkt, bewirkt jede Temperaturdifferenz ungleiches Laufen des Drahtes, das sich durch größere Ausbreitung bemerklich macht. Diese Eigenthümlichkeit verdient in den Ovalkalibern weniger Beachtung als in den quadratischen; denn ist ein solches nicht ausgefüllt, so macht es den Durchmesser des Drahtes mit den Ecken abwechselnd groß und klein, wodurch nachher der quadratische Draht im Ovalkaliber umkantet (Figur 7).

Aus Figur 7 ist auch ersichtlich, wie ein Ovalkaliber aus entgegengesetzten Veranlassungen überfüllt werden kann, wenn der Vierkant zu groß ist oder zu klein. Man spricht von „magerem“ Draht, wenn derselbe nicht den ganzen Querschnitt des Kalibers ausgefüllt hat. Je „magerer“ ein Draht ist, um so größer ist sein Bestreben, im Ovalkaliber umzukanten, und es kommt oft vor, daß er vollständig umkantet und, obgleich der

Druck nur eben groß genug ist, um ihn durchzuziehen, aus dem Kaliber heraustritt, also genau dasselbe thut, als wäre der Vierkant zu groß. Aus diesen Gründen muß der Druck in den letzten Kalibern sehr gering sein. Was die Vertheilung der Kaliber auf die verschiedenen Walzenpaare angeht, so ist da die Praxis sehr verschieden und paßt sich der allgemeinen Anlage der ganzen Strafe und ihrer Arbeitsweise an, so daß es in dieser Beziehung kaum zwei gleiche Betriebe giebt; dagegen besteht bezüglich der Größe der Walzen die Ansicht, daß diejenigen für die ersten 4 Stiche nicht unter 16" (406 mm) Durchmesser für Flußeisen oder 18" (457 mm) für Schweißeisen haben und nicht länger als der dreifache Durchmesser sein sollen. Bei den neuesten Strafen sind die ersten 6 oder 8 Stiche nach dem continuirlichen System angeordnet, einem System, welches sich mehr und mehr in der Drahtwalzerei Geltung verschafft.

In der weiter unten folgenden Tabelle finden sich alle Elemente für die Construction der Kaliber. Bei der Berechnung der Querschnitte wurden die Kaliber der Einfachheit halber als scharfeckig angenommen und die abgerundeten Ecken der Quadrat- und die Verjüngungen an den Kragen der Flachkaliber unberücksichtigt gelassen. Hat man den Querschnitt der verschiedenen Kaliber, so kann man die Entfernung zwischen je zweien sehr genau berechnen, was bei der Bestimmung der verschiedenen Geschwindigkeiten und Größen der Walzen sehr wesentlich ist, um den Effect des sich verlängernden Drahtes auf ein Minimum zu reduciren. Die Dicke der Oval- und die Größe der Quadratkaliber sind angegeben für die zum Gebrauch fertigen Walzen. Ueber die Zwischenräume zwischen den Walzen, die Oeffnung, herrschen verschiedene Meinungen; als Durchschnitt gilt 0,25" (6,4 mm) für die größten und 0,02" (0,5 mm) für die kleinsten Kaliber. In allen Quadratkalibern müssen die Ecken in den Vertiefungen der Walzen so ausgedreht werden, daß sie gerade so groß sind wie diejenigen an der Oeffnung des Kalibers, damit der Draht nicht zwei große und zwei kleine Kanten hat, was ja, wie oben gesagt (Figur 7), das Umkanten im Ovalkaliber veranlaßt. Bezüglich der verschiedenen Geschwindigkeit zwischen den einzelnen Kalibern bzw. den einzelnen Gerüsten ist es besser, den Unterschied zu klein als zu groß zu wählen, denn im letzteren Falle wird der Draht gewaltsam gestreckt und gezogen, während im ersteren lediglich sich etwas Schlacke ansammelt. In allen Formen von Kalibern, mit wenigen Ausnahmen, ist der kleinste Durchmesser des Kalibers maßgebend für die Geschwindigkeit, mit welcher der Stab die Walzen verläßt. Bei Oval- und Quadratkalibern hat sich ergeben, daß der mittlere Durchmesser maßgebend ist.

Tabelle der Dimensionen der Kaliber für Drahtwalzen, welche 4 × 4" Knüppel zu 0,207" (Nr. 6 B. W. G.) Draht verwalzen.

Nr. des Stiches	Art des Kalibers	Verhältniß d. Quadratkaliber	Größe der Quadratkaliber	Querschnitt d. Kalibers	Maß der Reduction	Winkel d. Kalibers (Grade)	Bogenradius der Ovalkaliber	Breite (Sehne) der Ovalkaliber	Dicke der Ovalkaliber
1	Flach	—	4 × 2,75	11	0,45	100	—	—	—
2	Quadrat	1,62	2,75 × 2,75	7,5625	0,45	95	—	—	—
3	Oval		—	—	4,357	0,735	80	3,254	4,183
4	Quadrat	1,58	1,7	2,89	0,50	90	—	—	—
5	Oval		—	—	1,7	0,70	80	2,032	2,612
6	Quadrat	1,53	1,076	1,1577	0,47	90	—	—	—
7	Oval		—	—	0,7066	0,64	76	1,408	1,734
8	Quadrat	1,47	0,703	0,4942	0,43	90	—	—	—
9	Oval		—	—	0,31533	0,57	72	1,015	1,1932
10	Quadrat	1,40	0,478	0,2285	0,38	90	—	—	—
11	Oval		—	—	0,1535	0,49	68	0,768	0,6367
12	Quadrat	1,32	0,341	0,1163	0,32	90	—	—	—
13	Oval		—	—	0,03379	0,39	64	0,619	0,656
14	Quadrat	1,23	0,258	0,0665	0,26	90	—	—	—
15	Oval		—	—	0,05198	0,28	60	0,536	0,536
16	Quadrat	—	0,209	0,04368	0,19	90	—	—	—
17	Oval		—	—	0,037	0,18	90	0,254	0,3592
18	Rund	—	Rund 0,209	0,03365	0,10	—	—	—	—

Will man Kaliber, welche speciell für Drahtwalzen und ihr gewaltiges Ausbringen construirt sind, für die Herstellung von kleinem Handeisen, das adjustirt und auf Länge geschnitten wird, verwenden, so müssen dieselben bedeutend verändert werden; in solchen Fällen ist es weit praktischer, specielle Walzen zu construiren. Diese haben ge-

ringe Durchmesser, gewöhnlich 8 oder 9" (203 bis 228 mm) und verwalzen Knüppel von 12 Pfund aufwärts.*

Walter Daelen-Düsseldorf.

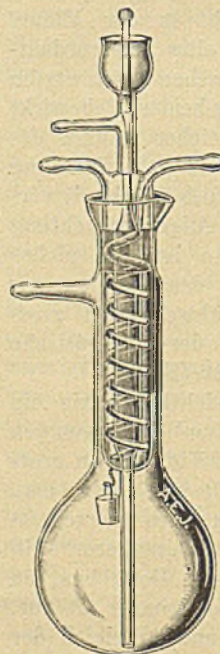
* Auf deutschen Werken wird das Walzen von Rundeisen mit Führung bis zu 50 mm auf Feinstrafen mit Erfolg betrieben, und es steht nichts im Wege, auch größere Dimensionen auf diese Weise herzustellen.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Kolben zur Kohlenstoffbestimmung in Eisen und Stahl.

Für die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute empfohlene Leitmethode zur Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen nach Corleis wird allgemein der bekannte Kolben mit Rückfluschkühler, Luftzuführungsrohr u. s. w. benutzt. Heinrich Göckel* hat für denselben Zweck einen etwas abgeänderten Kolben construirt, der einige Vortheile in Bezug auf die Anordnung des Rückfluschkühlers, Einfülltrichters, Luftzuführungsrohres und einer Vorrichtung zur Vermeidung eines Säureübertrittes in den Luftreiniger gegenüber dem bisher benutzten bietet. Aus nebenstehender Figur ist die Construction ersichtlich. Der Kolbenhals trägt einen 2,5 cm hohen Schliff, ist über diesem etwas erweitert und mit Ausguß versehen zur Aufnahme und Ausguß des Sperrwassers. Durch den in den Hals eingeschlifenen Kühler geht von oben nach unten, fast bis zum Boden des Kolbens reichend, ein Rohr, dessen

oberes Ende zur Aufnahme des Säuregemisches einen mit Glasstopfen verschließbaren Kugeltrichter trägt. Unterhalb der Kugel setzt sich ein Seitenrohr zur Einführung der Luft an; über der Ansatzstelle dieses Rohres ist eine kleine Glasspitze angebracht, welche einen Uebertritt des Säuregemisches in das Seitenrohr verhindert. Das Längsrohr im Kühler erweitert sich, um bei zu heftiger Gasentwicklung das Uebersteigen des Kolbeninhaltes zu vermeiden. Um diese bauchige Erweiterung liegt spiralförmig das Wasserzuführungsrohr, wodurch eine sehr wirksame Kühlung erzielt wird. Im Kugeltrichter sorgt Säuremischung oder Wasser für einen luftdichten Abschluss nach oben. Der Kühler trägt am unteren Ende an



* Nach freundl. eingesandtem Sonderabdruck aus der „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1900. Heft 41.

einem seitlichen Haken aus Glas ein leichtes Glaseimerchen mit der zu untersuchenden Eisenprobe; durch Neigen des Kolbens gelangt die Eisenprobe in die Flüssigkeit, ohne daß der Apparat gelüftet zu werden braucht. Die Dimensionen des Apparates sind dieselben wie bei dem jetzigen Kolben, nur ist der Hals weiter und das Seitenrohr höher angesetzt. (Den Kolben fertigt die Glasinstrumentenfabrik von Alt, Eberhardt & Jäger in Ilmenau).

Aufschließen von Chromeisenstein.

Das Aufschließen des Chromeisensteins ist häufig eine umständliche und langwierige Operation. R. Fieber* giebt folgende Methode an, nach der es leicht und schnell gelingt (wovon sich der Ref. mehrmals überzeugt hat), den Chromeisenstein

* Vergl. „Chem.-Ztg.“ 1900, 24, 333.

aufzuschließen. 0,5 g fein gepulvertes Material werden mit der sechsfachen Menge Kalium-Natriumcarbonat 10 Minuten lang im Platintiegel erhitzt, erkalten gelassen, nach Zusatz der sechsfachen Boraxmenge wieder erhitzt und $\frac{3}{4}$ Stunden im Gebläse geglüht. Man braucht nicht einmal das Gebläse zu nehmen, auch im Bunsen-Brenner erfolgt der Aufschluß. — Hierzu bemerkt E. Mac Ivor,* daß er mit Dittmar vor 25 Jahren schon eine ähnliche Methode erprobt habe. Sie schmolzen gleiche Theile Borax und Kalium-Natriumcarbonat zusammen. Zu einer Schmelze von 4 g geben sie 0,5 g Substanz, erhitzen im Brenner (Gebläse ist nicht nöthig), bis das Erz gelöst ist. Nach dem Erkalten schmilzt man nochmals mit 2 bis 5 g NaKCO_3 , gießt die Schmelze in eine Platinschale und löst in heißem Wasser. Bei vergrößerter Substanzmenge ist entsprechend mehr Flussmittel zu nehmen.

* Vergl. „Chem. News“ 1900, 82, 97.

Norwegen als Eisen erzeugendes Land.

Eine Studie von Otto Vogel.

(Schluß von Seite 1146.)

Für seinen recht fühlbaren Mangel an Steinkohle ist Norwegen von der Natur durch eine Fülle nieversiegender Wasserfälle einigermassen entschädigt worden, ja es soll sogar das mit Wasserkraften gesegnetste Land der Erde sein. Früher, als man es noch nicht verstand, die Kraft in Form von elektrischer Energie auf weite Entfernungen zu übertragen, da spielte die örtliche Lage jener Wasserkraft für ihre Ausnutzung eine viel wichtigere Rolle als heute; mit Rücksicht auf die klimatischen und hydrographischen Verhältnisse kommen aber auch für die nächste Zukunft nur die südlich von Drontheim liegenden Wasserkraften ernstlich in Betracht. Wasserkraften bis zu mehreren tausend Pferdestärken harren daselbst noch in großer Anzahl der Verwerthung, solche dagegen, die über 10 000 PS. und mehr das ganze Jahr verfügen, sind selten. Der einzige Strom, bei dem die Verhältnisse für die Ausbeute so großer Kraft günstig sind, ist der Glommen, der in der Nähe von Köros entspringt und vom Jostedalsgletscher, aus einer Höhe von 2560 m kommt. Bei normalem Wasserstand sind gegen 300 000 Nutzpferdekraften vorhanden.* Im Jahre 1896 hat man damit begonnen, diese Riesen-

* Vgl. H. Dietz: „Ueber norwegische Wasserkraften“ („Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt“ 1900 Nr. 42 und 43).

kraften in größerem Maßstabe zu verwerthen. Ob es später einmal gelingen wird, dieselben auch für die Zwecke der Eisenerzeugung auf elektrischem Wege dienstbar zu machen, ist nach den bisher gesammelten Erfahrungen vorläufig noch stark zu bezweifeln; theoretisch ist es indessen keineswegs ausgeschlossen, daß die Gedanken eines C. W. Siemens, de Laval und Stassano doch einmal zur Verwirklichung gelangen.

Eisenerzvorräthe.

Wenn Norwegen auch nicht gerade reich an Eisenerzen ist, so besitzt es doch, besonders im Amte Nordland, einige nicht unbedeutende Erzvorkommen. Nach dem bekannten norwegischen Geologen Professor J. H. L. Vogt lassen sich die dortigen Eisenerze in zwei Hauptgruppen theilen,* in:

1. die Erze im Dunderlandsdal in Ranen, Näverhaugen in Salten, Tomö u. s. w. und
2. die Erzvorkommen auf den Lofoten und Vesteraalen, sowie auf Stjernö im Amte Tromsö.

Die erstgenannten Erzvorkommen zeichnen sich durch eine meistens sehr bedeutende Längenerstreckung und große Mächtigkeit aus, leider aber ist der Eisengehalt der Erze ein ziemlich geringer; er beträgt im Mittel nur 40 % bei

* Vergl. „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900 Nr. 10 S. 329.

0,2 % Phosphor. Das Erz ist meist sehr kieselsäurereich, weshalb nur die reinsten Partien mit Vortheil verhüttet werden können, während die übrige Masse vorher auf magnetischem Wege angereichert werden müßte. Einige Versuche haben dargethan, daß die Erze von Dunderland und Näverhaugen sich leicht zerkleinern lassen; 1 t Roherz liefert allerdings nur $\frac{1}{2}$ t fertig gewaschenes Erz mit etwas über 60 % Eisen. Die Erze von Selvaag auf Vesteraal, die ebenfalls nur 40 % Eisen, aber einen merklichen Titangehalt besitzen, könnten, da sie basische Gangart führen, vielleicht als Zusatz Erz verwendet werden.

H. T. Newbigin hat in einem längeren Vortrag über die kieselsäurereichen Eisenerze im nördlichen Norwegen einige zwischen dem 66. und 68. Grad nördlicher Breite liegende Erzvorkommen näher beschrieben.* Dieselben sind:

Fuglstrand und Skravala: Die Vorkommen befinden sich am Elvsfjord, einem Arme des Ranenfjord. Die Länge der Erzzone beträgt 4 bis 5 englische Meilen, ihre Breite schwankt zwischen 300 bis 365 m. Durchschnittsproben ergaben 44 bis 53 % Eisen und 0,2 % Phosphor. Da die reicheren Erzlinsen sich sehr bald auskeilen, ist dieses Vorkommen im allgemeinen nicht bauwürdig.

Seljelid und Haggli, auf der anderen Seite des Elvsfjord gelegen. Die eisenerzführenden Schiefer lassen sich hier 2 bis 3 engl. Meilen landeinwärts verfolgen. Das Erz enthält im Mittel nicht einmal 40 % Eisen, die ärmeren Sorten sogar nur 23 % Eisen. Das mit dem Namen Haggli bezeichnete Vorkommen ist bis jetzt noch unberührt. Die Analysen ergaben 31 bis 57 % Eisen, 1 bis 1,5 % Kalk, 16 bis 25 % Kieselsäure, Spuren von Schwefel und 0,4 % Phosphorsäure.

Mösjöen. Die Erzlagerstätte ist 2 bis 3 engl. Meilen vom Vefsenfjord entfernt. Das Erz enthält 46 bis 63 % Eisen und 0,24 bis 1,14 % Phosphor. Es ist dies gleichzeitig der höchste Phosphorgehalt, der in Eisenerzen aus jenem Theile Norwegens gefunden wurde.

Nach Ansicht Newbegins kann keines der genannten drei Erzvorkommen in Frage kommen, wenn es sich darum handelt, einen größeren Eisenhüttenbezirk für längere Zeit mit Erz zu versorgen. Dagegen giebt es einige andere Vorkommen im nördlichen Norwegen, welche wirklich marktfähiges Erz in größeren Mengen liefern könnten.

Unter diesen ist zunächst zu nennen:

Tomö. Diese Erzlagerstätten befinden sich auf einer Insel, nördlich von der Einmündung des Ranenfjord und zwar auf der östlichen Seite

des letzteren. Es sind wahrscheinlich mehrere große Erzlinsen, die am Ausgehenden 1,2 bis 2,5 m mächtig sind. In den Jahren 1894 und 1895 wurde hier viel geschürft. Das Erz ist sehr kieselsäurereich; durch Handscheidung ließe sich vielleicht ein solches mit 55 % Eisen, 15 % Kieselsäure und 0,25 bis 0,3 % Phosphor gewinnen. Die vorhandenen Analysen zeigen 43 bis 64 % Eisen, 0,15 bis 0,35 % Phosphor und 3,5 bis 28 % Kieselsäure.

Donnesö. Wenige Meilen südwestlich von Tomö liegt eine andere Insel, auf der sich zwei getrennte Gruppen von Eisenerzvorkommen befinden, es sind dies an der Nordwestseite die Rulvaag-Lagerstätten und drei engl. Meilen nordöstlich davon die Saravaag-Vorkommen. Die Lagerstätten liegen am Seeufer sehr günstig für eine eventuelle Verschiffung. Das Erz besteht aus Magnetit und Eisenglanz, ist hart und bildet durch schmale Erzkörper miteinander verbundene Linsen. Es enthält 54 bis 63 % Eisen, 3,9 bis 9,9 % Kieselsäure und 0,07 bis 0,24 % Phosphor.

Näverhaugen. Die Lagerstätten von Näverhaugen sind wiederholt eingehend studirt und beschrieben worden.* Der Eisenerzbezirk ist ungefähr 7 engl. Meilen lang und liegt auf einer unregelmäßigen Ebene zwischen zwei hohen Gebirgsketten, welche den Skjærstadvord — einen Arm des Saltenfjord — mit dem Südfoldenfjord verbinden. Der nächste zur Verschiffung der Erze geeignete Hafenplatz würde am Skjærstadvord, ungefähr 8 engl. Meilen von der Haupterzlagerstätte entfernt liegen. Die Erze bestehen aus mit etwas Magnetit vermengtem, körnigem, hellglänzendem Eisenglanz und bilden dicht bei einander liegende Erzkörper von wechselnder Mächtigkeit. Das bedeutendste Vorkommen dieses Erzbezirks scheint eine Erzlinse bei Mastukrogen zu sein, die bei einer Länge von 365 bis 460 m eine Mächtigkeit von 9 bis 12 m besitzt. Sie soll 1500000 t Erz mit über 50 % Eisen liefern. Analysen ergaben 56 bis 63 % Eisen, 7,34 % Kieselsäure, 0,05 % Phosphor und 0,28 % Mangan sowie Spuren von Schwefel und Titan. Um einen Durchschnittsgehalt von 60 % Eisen zu erhalten, wäre eine nasse Aufbereitung erforderlich.

Fuglvik und Ormlil. Im Norden des Langvandssees, 5 engl. Meilen von Ranenfjord entfernt, liegen 4 parallele Eisenerzlager, die auf über 1 km Länge verfolgt worden sind. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 2,5 und 3,6 m. Sie bestehen aus Eisenglanz und Magnetit mit ziemlich viel Quarz. Die Vorkommen wurden zu Beginn dieses Jahrhunderts abgebaut und versorgten einige Hochöfen bei Trondhjem. Vogt

* Der Vortrag ist auszugsweise wiedergegeben in der „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1899 Nr. 10 S. 356 bis 360.

* Dr. A. W. Stelzner: „Das Eisenerzfeld von Näverhaugen“ Berlin 1891. Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 6 S. 521.

giebt den Eisengehalt der Erze zu 50 bis 64 % an bei 0,08 bis 0,36 % Phosphor.

Die Eisenerzlagerstätten in Dunderlandsdalen* sind nach Newbigins Ansicht bei weitem die größten Skandinaviens. Sie beginnen bei Vestraatid, ungefähr 16 Meilen vom Ranenffjord und sind vielleicht eine Fortsetzung derjenigen von Fuglvik und Ormli. Die Erzkörper folgen dem Laufe des Dunderlandflusses von Vestraatid bis Hatten. Das Erz (meist ein Gemenge von Eisenglanz und Magnetit) kommt in 2 bis 5 einander parallelen Linsen vor, die bei einer Mächtigkeit von 0,6 bis 18,8 m durch Schiefer oder Kalk voneinander getrennt sind. Um das Erz auf den Markt zu bringen, wären 16 bis 20 engl. Meilen Eisenbahn nothwendig.

Zu erwähnen sind ferner noch die apatitreichen Eisenerze in Nissedal in Thelemarken, welche bisher wegen schlechter Transportverhältnisse noch nicht ausgebeutet wurden. Das Vorkommen besteht, nach Vogt, aus drei in Gneiß, Hornblende- und Glimmerschiefer eingebetteten Lagern von 45, 190 bzw. 210 m streichender Länge und 2 bis 6 m Mächtigkeit.** Das Erz ist Magnetit und Eisenglanz, in feiner Streifung wechselnd mit Apatit und Quarz sowie wenig Feldspath, Hornblende u. s. w. Die Menge des Apatits steigt bis zu 20 Gewichtsprocenten (= 3,5 % Phosphor), im Durchschnitt kann Erz mit 58 bis 60 % Eisen und 1,75 bis 2,0 % Phosphor gewonnen werden.

Neben den bisher erwähnten Eisenerzvorkommen besitzt Norwegen auch noch an der südwestlichen Küste, in der Gegend von Ekersund und Soggendal, große Mengen von titanreichen Eisenerzen, welche durch die in den 60er und 70er Jahren in England ausgeführten Versuche, ein Specialeisen (Titaneisen) daraus herzustellen, näher bekannt geworden sind. Auch diese Vorkommen wurden seiner Zeit von Vogt eingehend beschrieben. Er unterscheidet zwei Erzfelder, das westlich gelegene Ekersundfeld und das östliche Blaafield-Storgangfeld.*** In ersterem kommen die Erze auf einer Strecke von 5 bis 6 km Länge in einer Menge getrennt liegender Gänge vor, die Längen von 50 bis 400 m und Breiten von 2, 4 bis 12 m haben. Das Erz besteht aus Titaneisen mit geringen Beimengungen von Labrador, Schwefelkies u. s. w. Auch in dem zweiten Erzfeld tritt das Erz gangförmig auf. Der größte dieser Gänge, der „Storgang“, besitzt eine Länge von 3 km und eine Breite von 30 bis 70 m.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894 Nr. 17 S. 790.

** Zeitschrift für praktische Geologie 1896 Nr. 2 S. 78.

*** Vergl. Walfr. Petersson: Sammanställning af de viktigaste förekomsterna af titanrik järnmalm. (Jernkontorets Annaler 1893 S. 394 u. ff.) Vgl. auch „Stahl und Eisen“ 1900, Nr. 7, S. 379.

Dieser Gang besteht aus wechselnden Streifen von reinem Titaneisen und mehr oder minder hypersthenhaltigem Erz. Vogt hat die gesammte Erzfläche zu 160 000 qm berechnet, wovon 60 000 qm auf reines Erz entfallen.

Die chemische Zusammensetzung dieser Erze geht aus folgenden beiden Durchschnittsanalysen hervor:

	i	ii
Eisenoxyd	22,11	29,00
Eisenoxydul	31,01	27,00
Manganoxydul	0,28	—
Titansäure	41,75	34,50
Kieselsäure	0,60	—
Thonerde	Spur	Spur
Kalk	0,55	2,00
Magnesia	3,15	4,07
Phosphorsäure	0,015	1,268
Schwefel	Spur	0,287

Jeremiah Head der im Jahre 1891 jene Gegenden bereist hatte, giebt folgende Analyse eines Erzes von Soggendal an:*

Metallisches Eisen	50,47 %
Mangan	0,42 "
Kalk	1,06 "
Magnesia	2,16 "
Phosphor	Spuren
Schwefel	0,02 "
Titansäure	17,4 "
Kieselsäure	0,05 "

In den Gruben von Ekersund ist das Erz fast chemisch reiner Ilmenit mit einem Eisengehalt von rund 40 % und etwa 40 bis 42 % Titansäure; bei den Blaafieldgruben enthält das Erz einige Procent Gangart (Labrador), so daß der Eisen- und Titansäuregehalt etwas niedriger ist. In den Jahren 1864 bis 1876 waren die Blaafieldgruben in vollem Betriebe, desgleichen wurden auch aus dem Ekersundfelde in der Zeit von 1870 bis 1875 ganz bedeutende Mengen Erz gewonnen. Aus beiden Revieren wurden in der Zeit von 1864 bis 1876 rund 90000 t Erze nach England ausgeführt und in zwei alten Oefen der „Norton Iron-Works“ verschmolzen. Die Wochenleistung derselben betrug etwa 200 t. Seit 1876 ruht der Bergbau wieder.

Nach Angaben von Bowron wurden die norwegischen Titanerze mit dem gleichen Gewicht eines Gemengens von Kalk und alten Ziegeln oder Basalt verschmolzen. Nach Head** verschmolz die „Titanic Iron Company Lt.“ in Norton bei Stockton gleichzeitig mit dem Erz von Soggendal spanische und Elba-Erze nebst Erzen aus Irland und Algier. Das Verhältniß derselben wechselte je nach Bedarf. Man erhielt dabei ein Roheisen mit 0,038 bis 0,185 % Phosphor und bis zu 3 % Titan, das sich zur Schweifseisenfabrication ganz gut eignete und sich durch große Zähig-

* In seinem Vortrag: „Scandinavia as a source of iron ore supply“. Journal of the Iron and Steel Institute 1894 I. S. 47 und ff.

** a. a. O. Seite 48.

keit auszeichnete, allein man brauchte nicht weniger als 3 t Koks zur Herstellung von 1 t Roheisen. Aus diesem Grunde wurde der Betrieb wieder eingestellt. Im Jahre 1868 stellte Professor David Forbes Versuche an, eine leichter schmelzbare Schlacke zu erhalten und dadurch den Kohlenverbrauch zu verringern. Er wählte die Zuschläge so, daß dieselben mit dem Erz eine Schlacke von der Zusammensetzung des ziemlich leicht schmelzbaren Titanits Ca Si Ti O_5 (aus 28 % Kalk, 31 % Kieselsäure und 41 % Titansäure bestehend) bilden sollten.

Bei seinen Versuchen verwendete er Erze mit 7 bis 15 % Titansäure und 38,9 bis 42,0 % Eisen unter Zuschlag von Kalk und Quarz. Trotzdem er nur mit einem kleinen Versuchsofen arbeitete, gelang es ihm doch, den Kohlenverbrauch auf 1,7 t f. d. Tonne Roheisen herabzubringen. Er erhielt dabei eine leicht flüssige Schlacke und ein gutes Roheisen. Aus seinen Versuchen folgt, daß man durch geeignete Wahl der Beschickung mit Vortheil auch titanreiche Erze verschmelzen kann; man muß nur die Temperatur niedrig halten, damit die Kieselsäure und Titansäure nicht reducirt wird.

In der Gegend von Christiansund am Tingvoldsfjord, im Amte Romsdal, befindet sich ein Vorkommen von titanreichem Eisenerz, das eine Länge von 100 m und eine Breite von 10 m besitzt. Der Eisengehalt beträgt 52,2 %, der Titansäuregehalt 8,2 %. Titanreiche Erze finden sich auch in Långö und Gomö bei Kragerö, sowie bei Bogstö in Skonevig. Bei einem zweiten Besuche Norwegens untersuchte Head ein bedeutendes Erzvorkommen nördlich von Trondhjem bei Fuglstrand an der Westküste des Elvsfjord, das er auf mindestens 25 Millionen Tonnen schätzt; 2 Proben dieser Erze ergaben bei der Analyse:

	I	II
Metallisches Eisen . . .	57,9	46,1
Mangan	0,19	—
Kalk	1,80	2,184
Magnesia	0,32	1,747
Phosphor	0,082	0,26
Schwefel	0,016	0,013
Titansäure	0,1	0,62
Kieselsäure	12,0	22,25

In der Nähe des zuletzt erwähnten Vorkommens liegt ein drittes, das 25 Kilometer lang und 40 m breit ist.

Erzproben ergaben: 42,38 bis 58,94 % metallisches Eisen, 0,125 bis 0,35 % Phosphor, 14,6 bis 32,0 % Kieselsäure.

Noch weiter nördlich ist ein viertes Vorkommen, dessen Erz 64,3 % Eisen, 0,2 bis 0,9 Phosphor und 0,1 bis 0,3 % Schwefel enthält.

Von einer der Lofoteninseln brachte Head Titaneisenerze mit, die bei der Analyse 61,1 % metallisches Eisen und 9,2 % Titansäure ergaben.

Aussichten für die Zukunft.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, ist Norwegen durchaus nicht arm an Eisenerzen. Ja, nach H. L. Geissel*, soll ein einziges Lager, jenes von Dunderland, sich allein auf 840 Millionen Tonnen belaufen. Abgesehen von einigen Ausnahmen, leiden die dortigen Erze aber an dem Uebelstande, daß sie infolge ihrer chemischen Zusammensetzung sich weder zum Erblasen von Bessemer- noch Thomas-eisen eignen,** da sie für das eine Material zu viel und für das andere zu wenig (0,15 bis 0,5 %) Phosphor haben. Dazu kommt noch in vielen Fällen ein mitunter recht hoher Titan-gehalt. Viele dieser Erze müßten überdies vor ihrer Verhüttung einer magnetischen Anreicherung mit darauf folgender Brikkettirung unterworfen werden, wodurch der Preis des Rohmaterials erhöht und dieses selbst nur in beschränktem Maße verwendbar werden würde.

Von diesen Erwägungen ausgehend und um auch die in Norwegen häufig vorkommenden ausgedehnten Apatitlager nutzbar zu machen, hat ein schwedischer Ingenieur, A. v. Forselles, ein neues Verfahren vorgeschlagen, bei welchem Roheisen als Nebenproduct erhalten werden soll, während das eigentliche Hauptproduct ein phosphorsäurereiches Düngemittel bilden würde.*** v. Forselles empfiehlt, zu diesem Zweck in einem Schachtofen (Hochofen oder Cupolofen) Apatite, Phosphorite oder die bei der magnetischen Anreicherung gewisser Eisenerze abgesehenen phosphorsäurehaltigen Bergarten mit Kohle, geeigneten Flußmitteln und Eisenschrott einzuschmelzen, um alsdann eine phosphorsäurereiche, als Düngemittel verwendbare Schlacke und nebenher ein Roheisen zu erhalten, das reich genug an Phosphor wäre, um für den basischen Bessemer- oder Martinproceß zu dienen. Die Zusammensetzung hätte sich natürlich nach der jeweiligen chemischen Beschaffenheit der Rohmaterialien zu richten, um eine brauchbare Schlacke zu erlangen. Dadurch, daß bei dem neuen Proceß auch der Stahlschrott mit verschmolzen würde, käme ein vollständiger Kreisproceß zustande:

Roheisen aus Schmiedeseisen
und Schmiedeseisen aus Roheisen.

* The Iron and Coal Trades Review 1900 Bd. 60 Seite 948. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 19 Seite 1003.

** Vergl. W. Tiemann: „Die großen Eisenerz-ablagerungen in Schweden und Norwegen und deren Bedeutung für unsere Eisenindustrie.“ („Stahl und Eisen“ 1895 N. 5 S. 233.)

*** Daß ein Bedarf an solchem in Norwegen vorhanden ist, geht daraus hervor, daß aus Deutschland in den Jahren 1897 bis 1899 8825 t Thomasschlacken eingeführt worden sind.

Bereits im Jahre 1892 wurden dahinzielende Versuche in einem Hochofen der Finnhütte vorgenommen, indem man aus einem apatithaltigen Eisenerz Eisen und phosphorreiche Schlacke darstellte. Die Versuche lieferten verhältnißmäßige recht günstige Resultate, trotzdem man in einem gewöhnlichen Hochofen das Eisen aus seinen Sauerstoffverbindungen zu reduciren hatte, um Roheisen zu erhalten, während gleichzeitig die Reduction des Phosphors vor sich gehen mußte. Bei dem neuen Proceß hingegen hat man nur den Phosphor abzuschneiden, weshalb nach Ansicht des Erfinders auch die Phosphorsäure in der Schlacke in ihrer Gesamtheit citratlöslich sein soll.

In neuerer Zeit wurden auf dem Christiania-Stahlwerk in größerem Maßstabe Versuche in der angegebenen Richtung ausgeführt. Die Bestimmung der Citratlöslichkeit der dabei erhaltenen Schlacken wurde von der chemischen Controlstation in Christiania vorgenommen. Die im Nachstehenden aufgeführten Analysen dagegen wurden theils im Universitäts-Laboratorium zu Christiania, theils im Laboratorium des Bamble-Nickelwerks ausgeführt.

Beschickung 1.

- 9 kg Eisenschrott,
- 6,5 „ phosphorhaltige Bergart von Kragerö,
- 1,5 „ Holzkohle.

Das Schmelzen dauerte 4 Stunden 20 Minuten und lieferte folgendes Ergebnis:

Schlacke		Eisen	
SiO ₂	40,99 %	Fe	78,52 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	13,68 „	Mn	0,29 „
CaO	34,91 „	C	2,16 „
P ₂ O ₅	1,98 „	Graphit	3,10 „
		Si	2,19 „
		P ₂ O ₅	12,80 „
		S	Spur.

Beschickung 2.

- 5 kg Bessemerschrott mit 0,29 % Kohlenstoff,
- 5 „ phosphorhaltige Bergart,
- 1,5 „ Holzkohle.

Das Schmelzen dauerte 4 Stunden 20 Minuten und gab folgendes Resultat:

Schlacke		Eisen	
SiO ₂	25,69 %	Fe	81,86 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	6,29 „	Mn	0,23 „
CaO	40,97 „	C	2,87 „
MgO	0,72 „	Graphit	0,26 „
P ₂ O ₅	13,04 „	Si	1,79 „
		P ₂ O ₅	11,58 „
		S	Spur.

Beschickung 3.

- 2,5 kg phosphorhaltige Bergart,
- 2,5 „ kohlensaurer Kalk,
- 0,5 „ Holzkohle,
- 5 „ Bessemerschrott; mit 0,20 % Kohlenstoff.

Das Schmelzen dauerte 2 Stunden und ergab:

Schlacke		Eisen	
SiO ₂	22,29 %	weisses Roheisen	
Al ₂ O ₃	17,31 „	mit	
FeO	2,68 „	3,50 % Kohlenstoff	
MnO	0,64 „	und	
CaO	29,15 „	5,90 % P ₂ O ₅	
MgO	10,50 „		
P ₂ O ₅	14,70 „		

Beschickung 4.

- 3 kg phosphorführende Bergart,
- 1/2 „ Chlornatrium,
- 1/2 „ kohlensaurer Kalk,
- 1/2 „ Holzkohle,
- 3 „ Bessemerschrott.

Das Schmelzen nahm 2 Stunden und 50 Minuten Zeit in Anspruch und lieferte folgendes Resultat:

Schlacke		Eisen	
SiO ₂	9,59 %	Weisses Roheisen	
FeO	3,60 „	mit	
Al ₂ O ₃	17,39 „	3 % Kohlenstoff	
CaO	36,84 „	und	
MgO	10,79 „	4,04 % P ₂ O ₅	
P ₂ O ₅	17,03 „		

Die angeführten Schmelzversuche wurden in großen Graphittiegeln vorgenommen. v. Forselles schlägt zum Betrieb im großen einen Ofen vor, der gewissermaßen eine Combination eines Hochofens mit einem Cupolofen vorstellt.*

Ob sich die Hoffnungen, die v. Forselles an seine Neuerung knüpft, erfüllen werden und ob das vorgeschlagene Verfahren für Norwegen etwa die Bedeutung erlangen wird, die beispielsweise der Thomasproceß für Deutschland hat, das kann erst die Zukunft lehren. Immerhin ist ein Weg zur Verhüttung mancher für den gewöhnlichen Hochofenproceß untauglicher Erze gegeben und ich wollte nicht verfehlen, die Leser unserer Zeitschrift auf denselben aufmerksam zu machen.

Professor Vogt in Christiania, der wiederholt für die Erhaltung bzw. Neugründung einer einheimischen Eisenindustrie eingetreten ist, hat neuerdings den Gedanken angeregt,** in Ofoten eine Hochofenanlage zu errichten und diese auf ausländischen Koks und skandinavische Erze zu gründen. Er nimmt Erz von Kirunavara als Ausgangspunkt für seine Berechnungen an. Dasselbe würde frei Ofoten 5 1/2 Kronen die Tonne kosten; rechnet man 2 Kronen als Verdienst hinzu, so könnte das Erz für 7 1/2 Kronen f. d. Tonne verkauft werden. Bei einem Eisengehalt von 65 % kann die Tonne Eisengehalt im Erze zu 11 1/2 Kronen angenommen werden. Nimmt man den Koksverbrauch zu 0,9 t f. d. Tonne

* Derselbe ist in der Quelle abgebildet. („Teknisk Tidskrift“ vom 22. September 1900 S. 72.)

** In einem Vortrage vor der „Norska Bergsingeniörs-förening“. (Vergl. „Teknisk Tidskrift“ 22. September 1900 S. 75 und „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1900 Nr. 10 S. 529.)

Roheisen, und den Kokspreis f. d. Tonne in Ofoten zu 17 Kronen an, so würde sich der Schmelzkoks auf 14½ Kronen f. d. Tonne Eisen stellen. Rechnet man für Zuschläge ½ Krone f. d. Tonne Eisen, Arbeitslohn 4 Kronen und Generalunkosten 3½ Kronen, so stellt sich der Preis f. d. Tonne Roheisen auf 35 Kronen.

Vogt macht nun weiter den Vorschlag, statt Koks Steinkohlen einzuführen und diese an Ort und Stelle zu verkoken. Er verweist dabei auf Bilbao, wo verschiedene große Eisenwerke, die jährlich 200 000 bis 250 000 t Eisen erzeugen, mit englischen Steinkohlen und Koks arbeiten und einen großen Theil der Steinkohlen dort verkoken. Nach seiner Ansicht wäre eine Hochofenanlage in Ofoten mit einer jährlichen Leistung von 40 000 bis 50 000 t das Richtige. Zur Weiterverarbeitung des Roheisens auf Flusseisen würde sich für Norwegen am besten der basische Martinbetrieb eignen. An basischem Ausfütterungsmaterial ist kein Mangel, desgleichen an reinen und reichen Zusatzserzen. Er empfiehlt als am geeignetsten 2 Martinöfen von 12 t Fassungsraum.

Der größte Theil der Production der Eisenwerke in Ofoten würde im Lande selbst Verwendung finden können und außerdem würde man Absatz nach Dänemark, Nordschweden und Nordrussland haben. Nach Verlauf einiger Jahre, meint Vogt weiter, werde man für den inländischen Verbrauch mehrere große Eisenwerke im nördlichen Norwegen nöthig haben, dann könne man auch daran denken, nicht nur Roheisen, sondern auch Halbzeug zur weiteren Verarbeitung auszuführen. Sollte sich der Betrieb des Werkes in Ofoten als lohnend erweisen, dann könnte man ähnliche Anlagen auch an anderen Punkten, so z. B. zu Salten und Ranen errichten. Die Anlagekosten eines modernen Kokshochofens für 40 000 t Jahresleistung mit allem Zubehör (Winderhitzern, Gebläsemaschine, Dampfkesselanlage) berechnet Vogt auf 1 Million Kronen. Die Martinanlage veranschlagt er mit 150 000 Kronen; nach Hinzurechnung der Kosten für Bauplatz, Wasserkraft, Walzwerk, Gebäude, Eisenbahnanschluss, Beleuchtung u. s. w. würde sich die ganze Anlage auf 2½ bis 3 Millionen Kronen stellen. Er richtet die dringende Aufforderung an seine Landsleute, sich für diese Frage zu interessiren, die für Norwegen von hervorragender nationalökonomischer Bedeutung sei. Im entgegengesetzten Falle, sagt er, werde man riskiren, daß das ausländische Kapital, welches bereits die meisten Erzfelder im Amte Nordland in Händen habe, sich so festsetze, daß es nicht mehr zu verdrängen sei. Die Norweger, so schließt er seinen Vortrag, dürften nicht mehr ruhig zusehen, wie der eine Erwerbszweig nach dem andern in ausländische Hände übergehe.

Schlussfolgerungen.

Das Ergebniß unserer Studie können wir kurz wie folgt zusammenfassen:

1. Norwegen besitzt trotz seiner nicht unbedeutenden Erzvorräthe zur Zeit keine eigene Eisenindustrie und ist in dieser Beziehung völlig vom Auslande abhängig.
2. Da Norwegen keine nennenswerthen eigenen Steinkohlenlager hat, so ist es auch in dieser Beziehung dem Auslande tributpflichtig.
3. An eine Erzansfuhr in großem Maßstabe ist nach der Lage der Dinge zunächst nicht zu denken.*
4. Wie das Beispiel Bilbaos zeigt, liesse sich im nördlichen Norwegen, auf fremden Koks und skandinavisches Erz basirt, eine Eisenindustrie begründen.
5. Statt der Einfuhr von Koks würde sich vielleicht in noch höherem Grade die Einfuhr von roher Steinkohle empfehlen, weil man beim Verkoken derselben die Gase als Nebenproduct gewinnen und im eigenen Betriebe verwerthen könnte.
6. Die betreffenden Anlagen müßten auf das beste eingerichtet sein, um möglichst an Brennmaterial zu sparen.
7. Die im Lande vorhandenen Wasserkräfte wären nach Thunlichkeit für die Zwecke der Eisenindustrie nutzbar zu machen.
8. Da viele der norwegischen Eisenerze infolge ihrer chemischen Zusammensetzung für die gewöhnlichen Prozesse untauglich sind, so könnte die Einführung einer neuen, den norwegischen Verhältnissen Rechnung tragenden Verhüttungsart von localer Bedeutung sein.
9. Der Mangel an Verkehrsmitteln** ist durch Anlage neuer Eisenbahnen leicht zu beseitigen; der Bahnbau würde gleichzeitig belebend auf die heimische Eisenindustrie wirken.
10. Dem Mangel an geschulten einheimischen Arbeitern könnte durch Zuzug solcher aus Schweden abgeholfen werden.
11. Infolge Mangels an eigenen Steinkohlen und in anbeacht seiner klimatischen Verhältnisse wird es Norwegen in absehbarer Zeit nicht gelingen, auf dem Weltmarkte mit anderen Ländern in Wettbewerb zu treten;
12. Es ist indessen nicht ausgeschlossen, daß sich Norwegen von der Einfuhr fremden Eisens unabhängig machen und den eigenen Bedarf im Lande selbst decken kann.

* Die Eisenerzausfuhr Norwegens in den letzten drei Jahren betrug: 1897 4242 t, 1898 4601 t 1899 12000 t. (Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1900, Nr. 15, S. 200).

** Die Länge der in Betrieb befindlichen Eisenbahnen ist in dem Zeitraum von 1885 bis 1898 nur von 1562 auf 1981 km gestiegen.

Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre.

Von H. v. Jüptner.

Die diesjährige Herbstversammlung des „Iron and Steel Institute“ bildet einen hervorragenden Abschnitt in der Entwicklung unserer Kenntnisse über die Theorie der Eisen-Kohlenstoff-Legirungen. Ist es schon an und für sich erfreulich zu sehen, daß dieser Versammlung eine bisher unerreichte Anzahl von theoretischen Arbeiten vorlagen, daß also das Interesse für die rein wissenschaftliche Behandlung der Eisenhüttenkunde (diese im weitesten Sinne genommen), also das Interesse an einer wissenschaftlichen Siderologie, ein immer regeres wird, so ist es von ganz besonderem Werthe, daß ein so hervorragender Vertreter der physikalischen Chemie, wie Roozeboom, sich dieser Frage zugewendet, und dieselbe in seiner bewundernswerthen Arbeit „Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre“ zu einem wenigstens vorläufigen Abschlufs gebracht hat, so daß uns gegenwärtig in dieser Richtung nur mehr die Aufgabe bleibt, an der Hand der leider noch sehr spärlichen Beobachtungsdaten dies von Roozeboom skizzirte Bild im Detail zu discutiren, und zu erwägen, ob nicht in einzelnen Richtungen noch andere Möglichkeiten vorliegen.

Die Aufgaben, welche sich auf diesem Gebiete der experimentellen Forschung darbieten, sind aber ganz entschieden von höchster Wichtigkeit, und auch Erfolg versprechend, da nun die Theorie den Weg gewiesen hat, auf welchem erstere weiter zu bauen haben wird. Gerade der Wunsch, die experimentelle Forschung immer mehr auf dieses schwierige Gebiet zu lenken, war die Ursache meiner ersten Veröffentlichungen* über die Anwendung der Lösungstheorie auf die Eisenlegirungen. Obwohl ich mir bewußt war, daß das vorhandene Material zur theoretischen Behandlung keineswegs hinreichend war, hatte ich es mir zum Ziele gesetzt, soweit es die Umstände zuließen, ein den beobachteten Thatsachen möglichst entsprechendes Bild zu entwerfen. Ich wollte eben hiermit die Anregung zu weiteren Forschungen, sowohl auf experimentellem, wie auf theoretischem Gebiete geben, und begrüße es daher mit Freude,

* Schon seit einer Reihe von Jahren finden sich in der einschlägigen Literatur Hinweise darauf, daß die Eisenlegirungen als Lösungen zu betrachten seien. Die ersten Arbeiten, in denen dies bestimmt ausgesprochen worden war, sind meines Wissens von H. Le Chatelier („*Rev. gén. d. sciences*“, 15. Januar 1897) und vom Verfasser („*Baumaterialkunde*“ 1897 II Nr. 5 und 6). Erstere ist mir erst durch den „*Metallographist*“ (1898 Nr. 1) zugänglich geworden. Hieran reißen sich die übrigen von Roozeboom („*Z. f. phys. Chemie*“ 34, 4, 437) angeführten Arbeiten.

daß mir dies gelungen ist! Von den in diesem Jahre erschienenen Abhandlungen* sind die beiden ersten Arbeiten von ganz besonderer Wichtigkeit, weshalb wir über dieselben an der Hand der englischen Arbeit, welche den Gegenstand in denkbar knappster Form außerordentlich klar behandelt, ausführlicher referiren wollen.

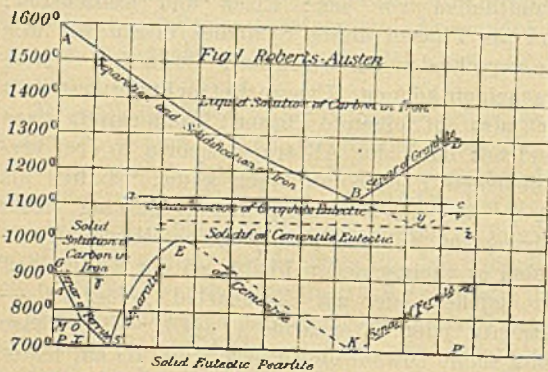
Der Grundgedanke, von welchem Roozeboom ausgeht, ist die Phasenregel von Gibb. Es handelt sich hierbei der Hauptsache nach um die Bedingungen, unter welchen die Phasen eines Systemes von ein oder mehreren Bestandtheilen existiren können.** In Anwendung auf Eisen und Stahl haben wir ein System von zwei Bestandtheilen vor uns: Eisen und Kohlenstoff; und als Phasen dieses Systemes fassen wir alle die verschiedenen Formen auf, die in dem System erscheinen können. Unsere Betrachtung erstreckt sich also auf folgende Phasen: Kohlenstoff, Eisen (welches nach der Allotropentheorie in drei verschiedenen Phasen auftreten kann, nämlich als γ -, β - und als α -Eisen), flüssige Lösung, feste Lösung von Kohlenstoff in γ -Eisen (Martensit) — wobei es unentschieden bleibt, ob der Kohlenstoff als solcher oder als Eisencarbid gelöst ist — Cementit oder Eisencarbid (Fe_3C). Eine Phase kann somit sowohl eine Flüssigkeit als ein fester Körper, ein Element, ein zusammengesetzter Körper oder ein homogenes Gemenge beliebiger Concentration sein. Perlit hingegen ist als Conglomerat zweier fester Phasen, des Ferrits oder α -Eisens und des Cementits, nicht als einheitliche Phase aufzufassen. Nun ergibt sich aus thermodynamischen Grundsätzen, daß es nur eine sehr beschränkte Zahl von Wegen giebt, auf denen eine flüssige Phase aus zwei Bestandtheilen sich in eine oder mehrere feste Phasen umwandeln kann und ebenso ist auch die Zahl der Umwandlungsarten der festen Phasen in einander beschränkt. Des weiteren ist die Gültig-

* Roozeboom: Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre, „*Zeitschr. f. phys. Chemie*“ 34, 4, S. 437; Iron and Steel from the Point of View of the „Phase Rule“; und Stansfield: „The present Position of the Solution Theory of carburised Iron“, welche letztere beide der Herbstversammlung des Iron and Steel Institute vorlagen.

** Mit dem Worte Phase bezeichnet man jeden Zustand eines Systemtheiles, welcher durch Begrenzungsflächen von den übrigen Theilen des Systems getrennt ist. So sind Dampf, Wasser und Eis drei verschiedene Phasen der Verbindung H_2O . Betrachtet man eine gesättigte Lösung von Kochsalz mit ausgeschiedenen Salzkrystallen und dem darüber stehenden Dampf, so haben wir gleichfalls 3 Phasen: festes Salz, flüssige Lösung und Wasserdampf.

keit der Phasenlehre eine so allgemeine, daß es keinen Unterschied macht, ob wir von einer flüssigen Phase ausgehen, bestehend aus Wasser und einem Salz, oder einer Mischung zweier geschmolzener Salze oder zweier Silicate, oder von zwei Metallen, oder von Eisen und Kohle. Die Phasenlehre läßt also eine Reihe von sehr verschiedenen Problemen überblicken. Dies hat Roozeboom veranlaßt, das Verhalten von Eisen und Stahl von diesem Gesichtspunkte aus einer Prüfung zu unterziehen und derselben die neuesten von Roberts-Austen ermittelten Daten zu Grunde zu legen. Dicselben sind in Figur 1 dargestellt.

Figur 2 giebt die Ergebnisse der Roozeboomschen Untersuchungen wieder. Die Zeichnung stimmt in vielen Beziehungen mit Figur 1 überein, die von Roberts-Austen herrührt. Die neuen Linien, welche hinzugefügt wurden, ergeben sich hauptsächlich aus den Ansichten, welche sich Roozeboom über die Umwandlung fester

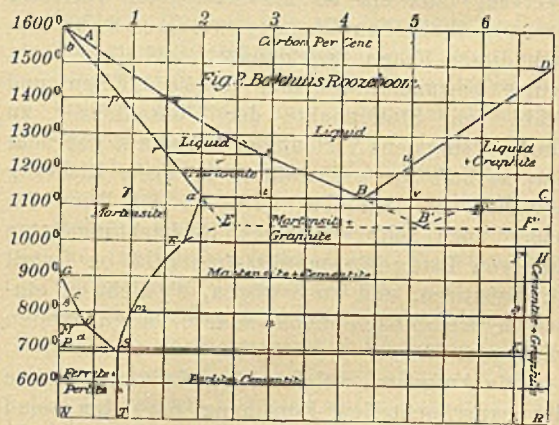


Figur 1.

Lösungen und den Erstarrungsproceß gebildet hat, und die eine bessere Beziehung der verschiedenen Theile der Figur aufeinander ermöglichen. Zunächst wollen wir die Erstarrung flüssiger Lösungen mit 0 bis 2 % Kohlenstoff betrachten. Zu diesem Zwecke hat Roozeboom die Linie *Apra* hinzugefügt und einstweilen als Gerade gezogen, da ihre Lage nicht genau bekannt ist. Alle diese Lösungen mit 0 bis 2 % Kohlenstoff erstarren zu homogenen festen Lösungen und zwar verläuft dieser Vorgang in nachstehend beschriebener Weise.

Wenn man für eine Lösung von der Zusammensetzung *q* die Horizontale *qp* zieht, so stellt *p* die Zusammensetzung der ersten sich ausscheidenden Krystalle vor. Diese enthalten nothwendigerweise weniger Kohlenstoff, als die Flüssigkeit, die Erstarrungstemperatur der letzteren wird hierdurch erniedrigt und die Flüssigkeit geht bei weiterer Abkühlung nach und nach aus dem Zustande *q* in jenen von *s* über. Inzwischen wandeln sich die Mischkrystalle von Eisen und Kohle mit abnehmender Temperatur von der Zu-

sammensetzung *p* zu *r* um, während die der ursprünglichen Flüssigkeit *q* war. Die Erstarrung ist nicht bei ein und derselben Temperatur eingetreten, sondern innerhalb des Temperaturintervalles *qr*. Das Verhalten ist das nämliche bis zum Punkte *a*, der dem Gehalt von 2 % Kohlenstoff entspricht. Von 2 bis 4,3 % Kohlenstoff tritt zunächst eine allmähliche Erstarrung wie zuvor ein, bis die Mutterlauge den Zustand *B* und die Ausscheidung den Zustand *a* erlangt hat. Jetzt wird die Mutterlauge bei der constanten Temperatur von 1130 ° C. (nach Roberts-Austens Angabe) fest. Das entstehende Gebilde läßt sich als Conglomerat von Kohlenstoff (Graphit) und Mischkrystallen der Zusammensetzung *a* bezeichnen. Bei 1130 ° C. stehen eine flüssige Lösung von 4,5 % Kohlenstoff, Graphit, und eine feste Lösung (Martensit oder Austenit) mit 2 % Kohlenstoff miteinander in Berührung.



Figur 2.

Mehr als 3 Phasen können ja gemäß der Phasenregel im Falle des Gleichgewichts bei constanter Temperatur nicht coexistiren. Was den Bezirk oberhalb der Curve *AB* betrifft, so stellen alle Punkte desselben flüssige Lösungen von verschiedener Temperatur und Concentration dar; er möge Bereich der flüssigen Phase genannt werden. Analog stellen die Punkte unterhalb *Aa* verschiedene feste Lösungen dar, deren jede, ohne durch abnehmende Temperatur eine Veränderung zu erleiden, so lange bestehen kann, als die Verticale, die ihrer Zusammensetzung entspricht, nicht eine neue Curve schneidet. Im Raume *AaB* verhält es sich hingegen anders. In diesem Bereiche stellt ein Punkt keineswegs eine homogene Phase dar, sondern einen Complex zweier Phasen. Wählen wir beispielsweise einen Punkt der Linie *pq*. Bei dieser Temperatur können, wie wir gesehen haben, die flüssige Phase *q* und die feste Phase *p* nebeneinander bestehen. Eine Flüssigkeit mit weniger Kohlenstoff als *q*, und ein fester Körper mit mehr Kohlenstoff als *p*, sind bei der gegebenen Tem-

peratur unmöglich. Infolgedessen kann ein Punkt zwischen p und q nur einen Complex der flüssigen Phase q und der festen p in bestimmtem Mengenverhältniß bezeichnen. Je näher der Punkt zu p liegt, um so größer ist der Antheil der festen Lösung und umgekehrt. Welcher Zustand sich bei einer gegebenen Temperatur einstellen wird, hängt von der ursprünglichen Concentration der Flüssigkeit vor Beginn der Erstarrung ab. Dasselbe wird bei jenen anderen Räumen der Fall sein, welche in Figur 2 die Namen zweier Phasen eingeschrieben enthalten. In solchen Räumen liegende Punkte stellen immer Complexe zweier Phasen dar, welche durch die Endpunkte einer durch das Feld gezogenen Horizontalen bezeichnet sind. So stellt der Punkt n ein Conglomerat von Martensit der Zusammensetzung m und Cementit von der Zusammensetzung o dar, indem die Verticale LF Cementit bedeutet, einen zusammengesetzten Körper von bestimmter, von der Temperatur* unabhängiger Zusammensetzung. Flüssige Lösungen mit mehr als $4,3\%$ C scheiden Graphit aus, während sie durch das Feld zwischen BD und BC hindurchgehen.** Die Mutterlauge geht hierbei von der Zusammensetzung D in die B über und erstarrt bei 1130° vollständig zu Martensit und Graphit.

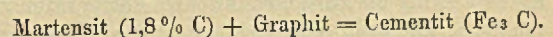
Zunächst wollen wir das Verhalten jener Mischkrystalle verfolgen, welche unterhalb der Curve Aa existenzfähig sind. Roozeboom lief die Roberts-Austenschen Linien GO , MO , OS und SE ungeändert, und schließt sich der Auffassung der Ausscheidung von β - und α -Eisen und von Cementit an. Dafs eine feste Lösung einen ihrer Bestandtheile oder einen zusammengesetzten Körper ebenso, wie eine flüssige Lösung, bei der Abkühlung ausscheiden kann, war noch vor wenigen Jahren eine gänzlich unbekannt Thatsache, ist aber jetzt in mehreren von Roozebooms Schülern studirten Fällen nachgewiesen worden.

Die Existenz dreier allotroper Zustände des Eisens, deren Entdeckung wir Osmond verdanken, ist kein vereinzelter Fall. Die Untersuchungen der letzten Jahre haben unser Wissen von den Allotropien fester Körper so vermehrt, dafs es eine gröfsere Besonderheit eines Körpers ist, keine Allotropie zu zeigen, als diese Eigenschaft zu besitzen. Bei den Metallen haben wir gerade jetzt das Zinn anzuführen, welches einen Umwandlungspunkt bei 20° C. besitzt, gerade wie die Umwandlung von γ - zu β -Eisen bei 890° . Die Aufeinanderfolge dreier solcher Zustände im Eisen ist um so weniger erstaunlich,

* Bis zu seinem Dissociationspunkte.

** Zwei Punkte sind hier fraglich: 1. Ist der ausgeschiedene Graphit reiner Kohlenstoff oder eine feste Lösung von Eisen in Kohlenstoff? — 2. Behält der ausgeschiedene Graphit seine Eigenschaften bis zum Schmelzpunkte bei?

als Ammoniumnitrat vier solche aufweist, und thatsächlich lassen sich die Umwandlungen der Martensitkrystalle mit 0 bis $0,86\%$ Kohlenstoff nur dann vernunftgemäfs erklären, wenn die Existenz dreier Formen des Eisens zugegeben wird. Das richtige Verständnifs dieser Erscheinungen war jedoch dadurch erschwert, dafs keine ähnlichen, bei einer passenderen Temperatur sich abspielenden Vorgänge bekannt waren. Roozeboom sieht sich daher genöthigt, auf die vollständige Analogie der Linien GO und OS mit den Curven hinzuweisen, welche den Verlauf der Ausscheidungen der verschiedenen Modificationen des Ammonitrates aus einer flüssigen Lösung je nach der Menge des vorhandenen Wassers darstellen. Die gleichen Erscheinungen treten auch bei der Ausscheidung von festem Thalliumnitrat oder Silbernitrat aus ihrer geschmolzenen Mischung auf. Gestützt auf seine Untersuchungen über Mischkrystalle fafst Roozeboom aber auch die Möglichkeit ins Auge, dafs β - und α -Eisen eine gewisse Menge festen Kohlenstoff in Lösung enthalten können, wenn auch weniger, als γ -Eisen. Dies würde die Verhältnisse in dem Raume $GOSP$ etwas verwickelter gestalten. Hier genügt diese Hindeutung. Diese Thatsache würde aber einen bedeutenden Einflufs auf die Resultate ausüben, die man erhält, wenn man das Moleculargewicht des Kohlenstoffes in der festen Lösung aus der beobachteten Herabsetzung des Umwandlungspunktes abzuleiten versucht. Bei den Eisen-Kohlenstoff-Legirungen mit mehr als 2% Kohlenstoff weichen Roozebooms Resultate mehr von denen Roberts-Austens ab. Unter der Linie aBC bei 1130° sollte unter gewöhnlichen Umständen nur ein festes Conglomerat zweier Phasen, nämlich von Graphit und von Martensit mit 2% Kohlenstoff vorhanden sein. Zunächst zieht Roozeboom die Linie aE , um anzudeuten, dafs der Kohlenstoffgehalt des Martensites mit der Temperatur abnimmt, und dies würde auf eine neuerliche Abscheidung von Kohlenstoff hindeuten. Dann trifft in der Gegend von 1000° C. die Curve aE die Cementit-Curve SE von Roberts-Austen. Die Bedeutung hiervon kann nur die sein, dafs im normalen Falle des stabilen Gleichgewichtes bei 1000° eine plötzliche Umwandlung des Graphites zu Carbid eintritt, nach der Gleichung



Obwohl Roozeboom bestrebt war, analoge Beispiele für diese eigenthümliche Umwandlung zu finden, haben sich bis jetzt nur zwei entfernte Analogien ergeben, die Umwandlung von d und l Kampheroxym in die racemische Verbindung und die Umwandlung fester Lösungen von Hg J_2 und Ag J in die Verbindung $\text{Hg J}_2 \cdot 2 \text{Ag J}$. Dies sind die einzigen Beispiele, bei denen Umwandlungen einer festen Lösung in

eine Verbindung beobachtet wurden. Beiden kommt indess die Eigenthümlichkeit zu, daß bei höheren Temperaturen die Zusammensetzung der Mischkrystalle, deren Existenz möglich ist, ebenfalls jenes Verhältniß besitzt, in dem die Componenten zur Verbindung zusammentreten. Hingegen ist keine feste Lösung über 1000° möglich, die einen Kohlenstoffgehalt enthält, der jenem von Fe_3C gleichkommt. Wir haben also ein Beispiel jener zweiten Art der Bildung von Verbindungen vor uns, wie sie oft in flüssigen Salzlösungen auftritt:

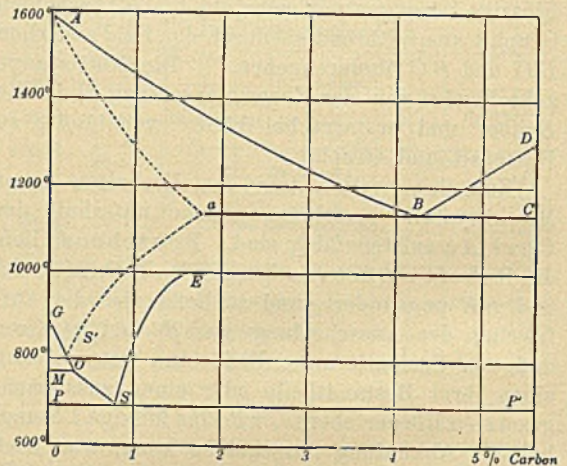
Salzlösung + wasserfreies Salz = Hydrat des Salzes.

Die Bildung von Eisencarbid aus Martensit und Graphit ist zweifellos die analoge Bildung einer Verbindung aus einer festen Lösung. Aber in diesem Falle ist die Temperatur von 1000° ein Umwandlungspunkt, d. h. nur bei dieser Temperatur können drei Phasen coexistiren, und daher muß die Umwandlung aller Gemenge von Martensit und Graphit bei dieser Temperatur eintreten. Die Grenzlinie EFH muß horizontal sein. Bei der Erklärung der vielen Unregelmäßigkeiten, welche bei Eisenlegirungen mit hohem Kohlenstoffgehalt auftreten, spielen die Verzögerungen, welche in allen Umwandlungsprocessen während der Abkühlung möglich sind, eine wichtige Rolle. Auch muß der Einfluß berücksichtigt werden, den eine Verzögerung während der Erstarrung und während der beiden folgenden Perioden auf die Bildung von Cementit ausüben kann. Die gerade Linie PSK bei 690° hingegen ist in vollständiger Uebereinstimmung mit der gewohnten Auffassung, daß sie der Umwandlung der restirenden festen Lösung von $0,85\%$ Kohlenstoff (Punkt S) in ein Conglomerat von α -Ferrit und Cementit entspricht, das unter dem Namen Perlit bekannt ist. Rechts von S erfolgt die Umwandlung (bei steigender Temperatur) in ein Gemenge von Martensit und Cementit, links hingegen in ein solches von α -Ferrit und Martensit. 690° ist somit gleichfalls ein Umwandlungspunkt. Bezüglich der Möglichkeit, durch diesen Punkt ebenso, wie durch die Curven GO , OS , ES bei plötzlicher Abkühlung hindurchzukommen, und hierdurch den γ -Zustand des Eisens in Form von Mischkrystallen oder in fester Lösung bis zur gewöhnlichen Temperatur zu erhalten, ist wohl zur Erklärung des Härtungsprocesses nichts hinzuzufügen. Die verschiedenen Curven in Figur 2 geben die Grenzen der hervorstechendsten Phasen des Kohlenstoff-Eisen-Systems wieder. Es giebt noch einige andere Phasen, deren unvollständige Kenntniß es nicht erlaubt, ihnen einen Platz anzuweisen. Nur im Falle von Austenit hat Roozeboom einen bezüglichen Versuch gemacht, doch bleibt die Lage des Austenits im System auch weiterhin noch sehr

fraglich. Die früheren Versuche zur Bestimmung des Moleculargewichtes des Kohlenstoffes in fester Lösung hat Roozeboom im Zusammenhange mit der Curve Aa und eventuellen Veränderungen in den Linien GOM einer neuerlichen Prüfung unterzogen, woraus er schließt, daß das Kohlenstoffmolecul wahrscheinlich nur ein Atom enthalte. Hingegen läßt sich keine Entscheidung treffen, ob der Kohlenstoff frei, oder als Fe_3C vorhanden ist.

* * *

A. Stansfield giebt in seiner Abhandlung „The present position of the solution theory of carburised iron“, 2. Theil, eigentlich eine Discussion der vorerwähnten Publication Roozebooms. Die Lage des Punktes a nimmt er mit Roozeboom nahe bei 2% Kohlenstoff an, und erwähnt seine in dem im Vorjahre publicirten 1. Theile vertretene Ansicht, daß die längs der



Figur 3.

Linie AB abgeschiedenen Partien etwa halb so viel Kohlenstoff enthalten, als die entsprechende Schmelze. Dies würde für einen Kohlenstoffgehalt von $4,3\%$ für a den Werth $2,1\%$ geben, was mit Roozebooms Annahme genügend übereinstimmt. Aus einer von ihm modificirten Gleichung von Le Chatelier (von welcher leider keine Quellenangabe oder Begründung der Modifikation vorliegt) schließt er, daß auch die Curve Aa eine Krümmung oder einen Knick haben müsse. Dessenungeachtet wählt Stansfield schließlich für a den Werth $1,8\%$ C , weil dieser mit anderen Beobachtungen übereinstimmt. Bezüglich der Curve BD weist Stansfield auf die Schwierigkeiten hin, welche eine genaue Festlegung derselben bietet. Die Frage, ob der Graphit reiner Kohlenstoff oder eine feste Lösung von Eisen in solchem sei, will er zu lösen versuchen, die zweite Frage Roozebooms, ob der ausgeschiedene Kohlenstoff bei allen Temperaturen derselbe sei, glaubt er mit

beantworten zu können.* Nun bespricht Stansfield eine Reihe von Beobachtungen, welche — großentheils schon von Roozeboom erwähnt — darauf hinauslaufen, daß kohlenstoffreiche Eisenlegierungen zwar bei rascher Abkühlung viel Cementit enthalten, bei langsamer Abkühlung aber bedeutende Mengen Graphit abscheiden. Diese Erscheinung steht mit Roozebooms Curven nicht im Einklang. Nach der Phasenregel sollte sich aus der festen Eisenkohlenstofflösung nur entweder Graphit oder Cementit abscheiden können. Thatsächlich finden wir beide, was durch Verzögerungsercheinungen zu erklären ist, aber nur eine derselben vorherrschend, die andere in praktisch zu vernachlässigenden Mengen. Um die Abscheidung von Graphit bei der langsamen Abkühlung kohlenstoffreichen Eisens zu erklären, benutzt er das in Figur 3 ersichtliche Diagramm, in welchem die punktirte Linie aS^1 die Löslichkeit des Graphites in γ -Eisen darstellen soll, und sagt, da der Graphit eine geringere Löslichkeit als der Cementit besitze, solle sich eigentlich dieser abscheiden; wenn dies trotzdem nicht der Fall sei, wie bei der schnellen Abkühlung, so sei hieran theils die Abwesenheit von Graphitkernen (Krystallkeimen), theils die Länge der Zeit, welche zur Abscheidung des Graphites erforderlich sei, theils die mechanische Pressung, welche der Abscheidung von Graphit entgegenwirke, die Ursache.

* * *

Im Folgenden möge auf einige Punkte der Arbeit Roozebooms hingewiesen werden, bei welchen meiner Ansicht nach eine Discussion angezeigt erscheint, und hierbei auch Stansfields Publication berührt werden. Da in dem wichtigsten Theile der Roozeboomschen Arbeit der Austenit nicht in Betracht gezogen wurde, soll im Folgenden statt des Ausdrucks „Martensit-Mischkrystalle“ der weniger bestimmte Ausdruck „Mischkrystalle“ gewählt werden, um der bis jetzt noch nicht sicher erfolgten Festlegung der Grenzen zwischen Martensit und Austenit nicht vorzugreifen.

I. Vorgänge bei der Erstarrung.

Die Lage des Punktes a , wie natürlich der ganze Verlauf der Curve Aa (Figur 2), muß erst experimentell sichergestellt werden. Einstweilen kann dieselbe jedoch ganz gut als Gerade

* Dies scheint doch nicht so sicher, da bekanntlich die specifische Wärme des Kohlenstoffs sich mit der Temperatur sehr erheblich ändert, was sehr für Zustandsänderungen desselben spricht, ferner weil nach Moissan das Eisen bei 3500°C . 40% Kohlenstoff zu lösen vermag, so daß die Curve BD eine Krümmung oder einen Knick haben muß, und weil die Verlängerung der Curve BD , wie Stansfield selbst erwähnt, bei 100% Kohlenstoff die Temperatur 8000°C . erreichen würde, was er für den Schmelzpunkt des Graphits zu hoch hält.

angenommen werden.* Nach den ursprünglichen Angaben liegt a bei 1,2% Kohlenstoff. Bedenkt man, daß die bei 1130°C . frei werdende Wärmemenge um so kleiner werden muß, je weniger Mutterlauge vorhanden ist, die bei dieser Temperatur erstarrt, so ist es immerhin möglich, daß a selbst bei einem noch kleineren Kohlenstoffgehalte als 1,2% liegen könnte. Andererseits ist es aber auch möglich, daß der Punkt a rechts von 1,2% Kohlenstoff liegt, da beim Erstarren, wenn es nicht sehr langsam erfolgt, es nicht ausgeschlossen ist, daß kein vollständiger Ausgleich im Kohlenstoffgehalte der hintereinander ausgeschiedenen Partien stattfindet. Wenn nämlich eine Legierung mit weniger als 4,3% Kohlenstoff zu erstarren beginnt, so werden Mischkrystalle mit einem bestimmten, aber kleineren Kohlenstoffgehalte, als dem der Schmelze, ausgeschieden. Hierbei wird die übrig bleibende Lösung, und somit auch die bei einer weiteren Abkühlung abgeschiedene Partie der Mischkrystalle kohlenstoffreicher. Findet nun zwischen den Kohlenstoffgehalten der in den verschiedenen, aufeinanderfolgenden Zeitintervallen abgeschiedenen Partien, die sich (entsprechend der Ansicht Stansfields) schalenförmig übereinander lagern werden, kein oder doch kein vollständiger Ausgleich statt, so wird die Temperatur des Endes der Erstarrung herabgedrückt werden, und — wenn hierbei die eutektische Temperatur erreicht wird — müssen größere Mengen der eutektischen Legierung vorhanden sein, als bei vollständigem Ausgleich der Fall wäre. Unter dieser Voraussetzung muß die beobachtete Lage von a links von der theoretischen liegen.

Backhuis-Roozeboom hat den Fall behandelt, daß sich ein vollständiges Gleichgewicht sämtlicher ausgeschiedener Mischkrystalle mit der Lösung herstelle. Ich habe den anderen extremen Fall, daß nämlich zwischen den hintereinander ausgeschiedenen Mischkrystallen kein Kohlenstoffausgleich stattfindet, und sich die Lösung nur immer mit der zuletzt ausgeschiedenen Partie ins Gleichgewicht setze, einer Berechnung unterzogen, wobei ich mir wohl bewußt bin, einen Idealfall construirt zu haben, der einer sehr raschen Abkühlung annähernd entspricht, ebenso, wie die Roozeboomsche Auffassung angenähert einer sehr langsamen Abkühlung entspricht.

Nimmt man an, daß die Curve Aa geradlinig verlaufe, während die Curve AB (wie Roozeboom andeutet und auch aus den Roberts-Austenschen Versuchsdaten hervorzugehen scheint) aus zwei Geraden bestehe, die sich bei 1250°C und 2,7%

* Die gegentheilige Ansicht Stansfields in seiner Arbeit „The present position of the solution-theory of carburised iron“, 2. Theil, kann ich insofern nicht in den Kreis meiner Erwägungen ziehen, als über die von ihm benutzte Le Chateliersche Formel die Quellenangaben fehlen, und es daher unmöglich war, sowohl diese, als die von Stansfield angebrachte Modification zu prüfen.

Kohlenstoff (Punkt *s*) treffen,* und bezeichnet man die Tangenten der Neigungswinkel dieser Linien gegen die Temperaturachse folgendermaßen:

As mit *a*, *sB* mit *a*₁, *Aa* mit *b*,

ferner den Schmelzpunkt des reinen Eisens mit *T*, den Punkt der beginnenden Ausscheidung mit *t*, und die Temperatur, für welche die Menge des noch flüssigen Antheils ermittelt werden soll, mit *t*₁, so beträgt jener Antheil, welcher bei der Temperatur *t*₁ noch flüssig bleibt

$$P = \left(\frac{T-t}{T-t_1} \right)^{\frac{a}{a-b}}$$

im Intervalle von 1600° bis 1250° C. $\frac{a}{a-b}$ ist annähernd = 2. Für tieferliegende Temperaturen muß zunächst der beim Knickpunkte flüssig bleibende Antheil ermittelt werden; dann erfolgt die weitere Berechnung in analoger Weise nach der Gleichung:

$$P_1 = P_{1250} \left(\frac{143}{1393-t_1} \right)^{\frac{a_1}{a_1-b}}$$

wobei $\frac{a_1}{a_1-b}$ nahe gleich 1,4 ist. Obzwar die aus den graphischen Darstellungen ermittelten Werthe von *a*, *a*₁ und *b* keineswegs genau sind, wurde doch eine genaue Berechnung des Abkühlungsvorganges vorgenommen, weil selbst im Falle unrichtiger Daten der allgemeine Gang der Ausscheidung, und somit die beobachteten Kühlcurven ungeändert blieben, und der Zweck dieser Berechnung nur der war, zu zeigen, inwieweit die Lage der Erstarrungspunkte, das Verhältniß der ausgeschiedenen Mengen, sowie die hierbei freiwerdende Wärme unter dieser Voraussetzung geändert werden. Zwischen diesem extremen Falle und dem anderen des vollständigen Ausgleiches, für den nach den Angaben von Roozeboom ebenfalls die Berechnung durchgeführt wurde, müssen die thatsächlich beobachteten Werthe, je nach der Art der Abkühlung liegen.

a) Stahl mit 0,5% Kohlenstoff.

Temperatur in ° C.	flüssiger Rest <i>P</i>		$\frac{dP}{dT}$		Anmerkung
	ohne	bei	ohne	bei	
	Kohlenstoffausgleich d. Mischkrystalle				
1535	100,00	100,00	0,03100	0,0309	Beginn der Erstarrung
1525	74,48	71,79	0,02001	0,0232	
1515	57,91	50,64	0,01373	0,0181	
1505	46,24	34,19	0,00981	0,0145	
1495	37,83	21,03	0,00726	0,0118	
1485	31,49	10,26	0,00552	0,0099	
1475	26,62	0,22	0,00429	0,0084	
1450	18,43	—	0,00248	—	
1400	10,33	—	0,00104	—	
1350	6,59	—	0,00056	—	
1300	4,55	—	0,00030	—	
1250	3,34	—	0,00019	—	
1130	1,26	—	0,000067	—	

* Eine andere Lage der Curven, sofern sie nur geradlinig bleiben, würde nur die Constanten ändern, während der allgemeine Charakter der Formel ungeändert bleibt.

b) Eisen mit 2% Kohlenstoff.

Temperatur in ° C.	flüssiger Rest <i>P</i>		$\frac{dP}{dT}$		Anmerkung	
	ohne	bei	ohne	bei		
	Kohlenstoffausgleich d. Mischkrystalle					
1340,74	100,00	100,00	0,007772	0,007773	Beginn der Erstarrung	
1330	92,15	91,98	0,006877	0,007166		
1320	85,64	85,08	0,006162	0,006663		
1310	79,09	78,64	0,005495	0,006212		
1300	74,52	72,64	0,005005	0,005804		
1290	69,44	67,03	0,004513	0,005436		
1280	65,43	60,52	0,004120	0,005102		
1270	61,50	55,43	0,003755	0,004797		
1260	57,91	50,70	0,003432	0,004519		
1250	54,62	46,22	0,003144	0,004264		
			0,005348	0,006191		Knickpunkt der Curve
1240	49,68	42,84	0,004551	0,005411		
1230	45,46	37,76	0,003908	0,004770		
1220	41,82	33,26	0,003389	0,004236		
1210	38,66	29,26	0,002961	0,003787		
1200	35,88	25,67	0,002606	0,003406		
1190	33,43	22,43	0,002308	0,003080		
1180	31,25	19,49	0,002057	0,002798		
1170	29,30	16,82	0,001842	0,002554		
1160	27,55	14,37	0,001658	0,002340		
1150	25,98	12,13	0,001499	0,002150		
1140	24,55	10,06	0,001360	0,001979		
1130	23,25	8,15	0,001240	0,001837		
					Eutekt. Legirung	

Aus den Zahlen der Tabelle ergibt sich, wie dies ja auch nach der gegebenen Formel selbstverständlich ist, daß bei Verhinderung des Ausgleiches auch bei niederen Kohlenstoffgehalten ein, wenn auch geringer Antheil der Lösung erst beim Erstarrungspunkt der eutektischen Legirung fest wird. Wenn auch dieser extreme Fall in praxi nicht erreichbar sein dürfte, so ist jedenfalls ersichtlich, daß eine bedeutende Vergrößerung des Erstarrungs-Intervalles zu beobachten sein wird. Ebenso würde man aus solchen Beobachtungen irrtümlich eine Verlängerung der eutektischen Linie *ABC* construiren, welcher Fehler möglicherweise bereits begangen wurde. Bei Legirungen, deren Erstarrungs-Intervall selbst bei vollständiger Kohlenstoffausgleichung der Mischkrystalle bis zum Schmelzpunkte der eutektischen Legirung hinabreicht, wird die Menge der letzteren natürlich erheblich vermehrt.

Während sich die vorstehenden Erwägungen der Hauptsache nach auf die quantitativen Verhältnisse der Ausscheidung bezogen, lassen sich aus der Formel für die Abscheidung einige auf die Kühlcurven bezügliche Betrachtungen anstellen. Nachdem bei Ermittlung der Kühlcurven im wesentlichen der Wärmeüberschufs gemessen wird, welchen der untersuchte Körper bei seiner Abkühlung infolge von Zustandsänderungen gegenüber einem sich nicht verändernden Körper giebt, und bei den betrachteten Fällen die Schmelzwärme der jeweils sich ausscheidenden Menge die Ursache dieser Wärme-

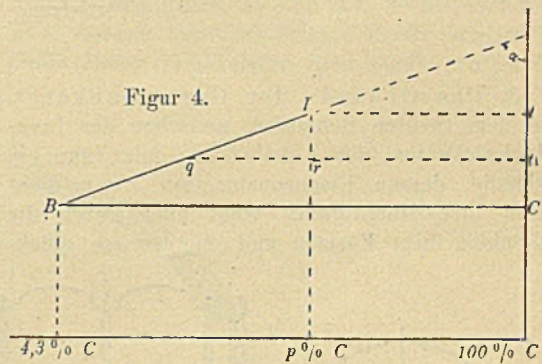
entwicklung ist, kann man, unter der angenähert jedenfalls zulässigen Voraussetzung einer wenig variablen Schmelzwärme, die Wärmeentwicklung proportional der Ausscheidung setzen. Die Richtungsänderung, welche eine Kühlcurve in einem gegebenen Intervalle erfährt, hängt somit von der, in diesem Temperaturintervalle sich ausscheidenden Menge des festen Körpers ab und ist also durch den Ausdruck $\frac{dP}{dT}$ charakterisirt. Je größer dieser Werth ist, um so schärfer muß sich die Abweichung der Kühlcurve von jener eines sich ohne Zustandsänderung abkühlenden Körpers abheben. Aus den für beide Fälle der Abkühlung berechneten Werthen von $\frac{dP}{dT}$ läßt sich also Folgendes ersehen:

Der Beginn der Erstarrung entspricht dem Maximum der Richtungsänderung, und zwar tritt er bei beiden Arten der Abkühlung gleich scharf hervor. Bezüglich dieses Punktes dürfte also die Beobachtung kaum einen Irrthum ergeben. Die Werthe von $\frac{dP}{dT}$ nehmen mit der Temperatur ab. Diese Abnahme ist bei der Abkühlung ohne Kohlenstoffausgleich viel rapider, und hieraus müssen Curven resultiren, welche keinen genauen Einblick in die Vorgänge gestatten, da die Abweichungen der Curve von der normalen dann nur ganz gering sind. Aber selbst bei vollständigem Kohlenstoffausgleiche, also bei langsamer Erkaltung, ist das Ende der Curve wenig ausgeprägt.

Im Anschlusse sei darauf verwiesen, dafs dem von Roozeboom angenommenen Knickpunkte der Curve *AB* ein plötzliches Ansteigen des Ausdruckes $\frac{dP}{dT}$ entspricht. Da leider die Gewohnheit besteht, nicht die gemessenen Temperaturen, Zeiten u. s. w. zu veröffentlichen, sondern die hieraus entwickelten Umwandlungscurven zu bringen, war es mir nicht möglich, dieser Thatsache nachzugehen. Sollten die Versuchsdaten aber keine Bestätigung dieser Annahme bringen, so existirt entweder der Knick in der Curve *AB* nicht, oder es muß auch die Curve *Aa* eine entsprechende Richtungsänderung haben, was mit einer von Stansfield ausgesprochenen Ansicht übereinstimmen würde.

2. Bei vollkommen ungestörter Erkaltung ist jedoch die Möglichkeit einer Ueberkaltung nicht ausgeschlossen. In diesem Falle muß aber (wie dies beispielsweise von Roberts-Austen bei Zinn beobachtet wurde) im Momente der tatsächlichen Erstarrung die Temperatur steigen. Da aber die Zusammensetzung der Mischkrystalle eine Function der Temperatur ist, kann die bei Aufhebung der Unterkühlung auftretende Ausscheidung die Zusammensetzung etwas verändern, und so das secundäre Temperaturmaxi-

um, welches bei Ueberkaltungserscheinungen zu beobachten ist, nach unten verschieben. Dieses Maximum wird somit nur angenähert dem gesuchten Temperaturpunkte entsprechen. Die Möglichkeit einer verzögerten Erstarrung durch unvollkommene Ausgleichung der Mischkrystalle läßt aber eine Bestimmung des ganzen Erstarrungsintervalles durch Bestimmung der beginnenden Erstarrung während der Abkühlung, sowie der beginnenden Schmelzung während der Erwärmung unthunlich erscheinen, denn, wenn sich auch die Temperatur der beginnenden Erstarrung, wie wir gesehen haben, genügend genau bestimmen läßt, so ist doch die Temperatur der beginnenden Schmelzung nicht verlässlich zu ermitteln. Ist nämlich die Kohlenstoffausgleichung der Mischkrystalle, wie wahrscheinlich, eine unvollständige, so werden die zuletzt erstarrenden Lösungsantheile einen höheren Kohlenstoffgehalt und einen niederen Erstarrungspunkt besitzen, als bei vollständigem Kohlenstoffausgleiche der Fall wäre, und der Punkt der beginnenden Schmelzung wird zu



niedrig gefunden werden. Ueberdies ist nach unvollständiger Ausgleichung die Menge der kohlenstoffreichsten Antheile gering, so dafs sich die Temperatur der beginnenden Schmelzung nicht scharf markirt.

3. In ähnlicher Weise wie bei den Mischkrystallen lassen sich unter der allerdings erst zu beweisenden Voraussetzung, dafs der Graphit reiner Kohlenstoff sei, die Mengen des während der Abkühlung von geschmolzenem Eisen mit mehr als 4,3 % Kohlenstoff abgeschiedenen Graphites berechnen. Bezeichnet *p* den Procentgehalt einer Eisen-Kohlenstofflösung, die bei *t* Graphit auszuscheiden beginnt (Figur 4), so verhält sich die bei der Temperatur *t*₁ ausgeschiedene Graphitmenge zu der Gesamtmenge des Metalles wie $qr : qt_1 = (t - t_1) tg \alpha$:

$$[100 - p + (t - t_1) tg \alpha],$$

und es ist daher die bei der Temperatur *t*₁ abgeschiedene Graphitmenge

$$P = \frac{(t - t_1) tg \alpha}{100 - p + (t - t_1) tg \alpha}$$

Es muß also auch hier die Abscheidung des Graphites im ersten Momente der Abkühlung am größten sein, bei fortschreitender Abkühlung aber abnehmen. Diese Abnahme wird jedoch (weil $100 - p$ gegenüber $(t - t_1) \tan \alpha$ sehr groß ist) eine so geringe sein, daß man mit genügender Genauigkeit annehmen kann, die Graphitabscheidung erfolge proportional zur Temperaturabnahme. Somit muß aber bei Eisenlegierungen mit mehr als 4,3 % Kohlenstoff der eutektische Temperatur-Haltpunkt sich etwas weniger scharf markieren, als bei kohlenstoffärmeren Legierungen.

4. Stansfield hat* die Vermuthung ausgesprochen, daß etwa die Hälfte des im Eisen

* The present position of the solution-theory of carburised iron, Journ. Iron Steel Inst. 1899 I, 1900 II.

gelösten Kohlenstoffs beim Erstarren abgeschieden werde, und benutzt eine von ihm modifizierte Gleichung Le Chateliers. Leider ist nicht angegeben, wo die Originalgleichung zu finden und inwieweit die Modification gerechtfertigt ist, so daß hierüber jede Discussion unmöglich wird.

5. Um die Vorgänge bei rascher Erstarrung zu erklären, hat Roozeboom die Linie AB bis B_1 verlängert, ferner die eutektische Linie $E_1 F_1$ eingezeichnet, und endlich durch die Linie $B_1 D_1$ angedeutet, daß in diesem Falle die eutektische Legierung erst bei etwa $5\frac{1}{4}$ % Kohlenstoff auftreten werde. Natürlich kann dieser Fall nur dann eintreten, wenn die rasche Abkühlung nicht erst beim Erstarrungspunkte (also in einem der Linie BD angehörigen Punkte), sondern schon über diesem beginnt. (Schluß folgt.)

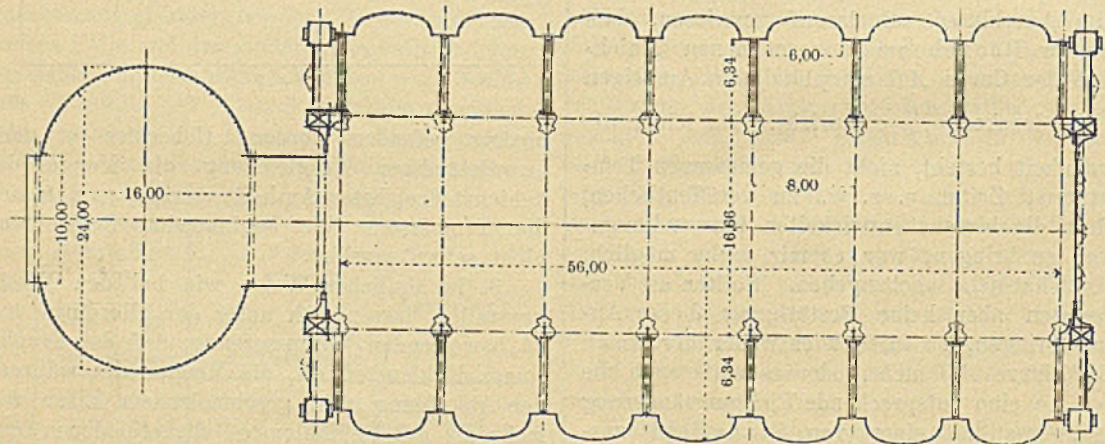
Einige Eisenconstruktionen auf der Pariser Weltausstellung.

Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Frahm.

(Fortsetzung von Seite 1165.)

3. Das Gebäude der Gartenbaukunst. Auf dem rechten Seineufer, zwischen der Invalidenbrücke und der Alabrisbrücke, folgt nun ein Gebäude, dessen Eisenconstruktion zwar nicht durch ihre Mächtigkeit, wohl aber durch die Schönheit ihrer Formen und eine gewisse glück-

Gartenbaukunst. Jeder Gebäudetheil, von dem Abbildung 12 den Grundriss, Abbildung 13 den Längenschnitt, Abbildung 14 die halbe Querschnitt und Abbildung 15 den halben Querschnitt darstellt, bildet ein Rechteck von 61,95 m Länge und 31,16 m Breite. Davor steht ein durch



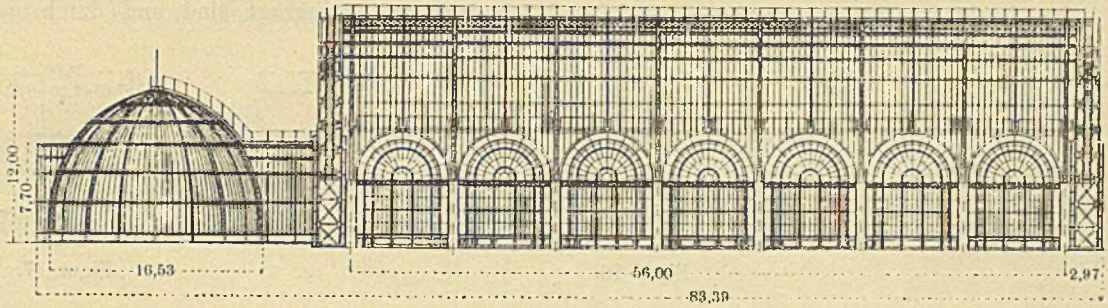
Figur 12.

liche Vereinigung mit dem Holzbau, die das Eisen nach außen hin offen hervortreten läßt, auffällt. Das ganze Gebäude besteht aus zwei genau gleichen Theilen, die durch einen 70 m langen, zur Gartenbauausstellung gehörigen Garten getrennt sind, unter dem das Aquarium der Stadt Paris sich befindet. Das Ganze ist im Gewächshausstil gehalten, der eine Theil dient der französischen, der andere Theil der nichtfranzösischen

einen Verbindungsbau mit dem Haupttheil verbundener Pavillon von länglich-runder Grundrissform mit 24 und 16 m Achsenlängen. Wie aus dem Grundriss und dem Querschnitt hervorgeht, ist das rechteckige Gebäude in ein 16,66 m breites Mittelschiff und zwei 6,34 m breite Seitenschiffe getheilt, und das Mittelschiff durch eine spitzbogenförmige Eisenhalle überdeckt, während die Seitenschiffe durch tonnengewölb-

artige Querhallen geschlossen sind, die an einem Ende gegen die Mittelhalle stoßen, am anderen Ende in halbrunde, nach aufsen gekrümmte Fenster endigen. Die Dachconstruktion der Mittelhalle wird durch acht in Entfernungen von 8 m aufgestellte Binder der in Abbildung 15 dar-

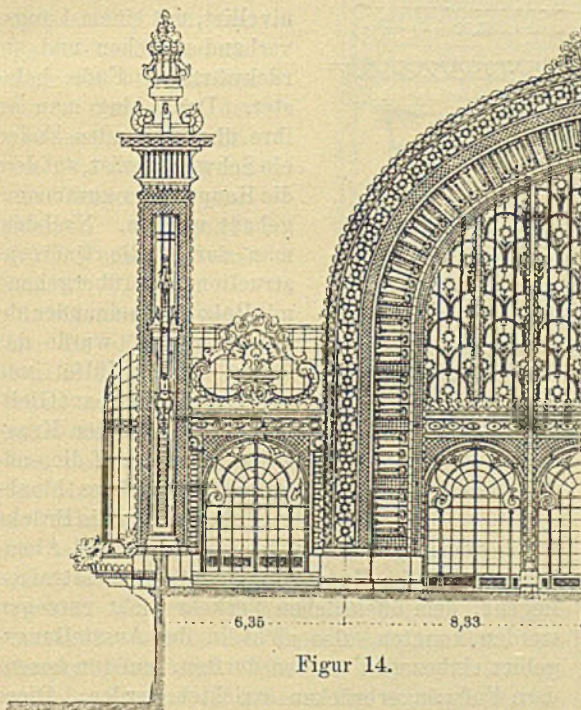
mit verschiedenen Farben bemaltem Holz versehen hat, die dem Ganzen ein sehr vortheilhaftes Aussehen verleihen. In dieser Hinsicht haben wir ein Gebäude vor uns, das den Architekten und Ingenieur in gleicher Weise befriedigt und wie eine Oase in der Wüste architektonischer



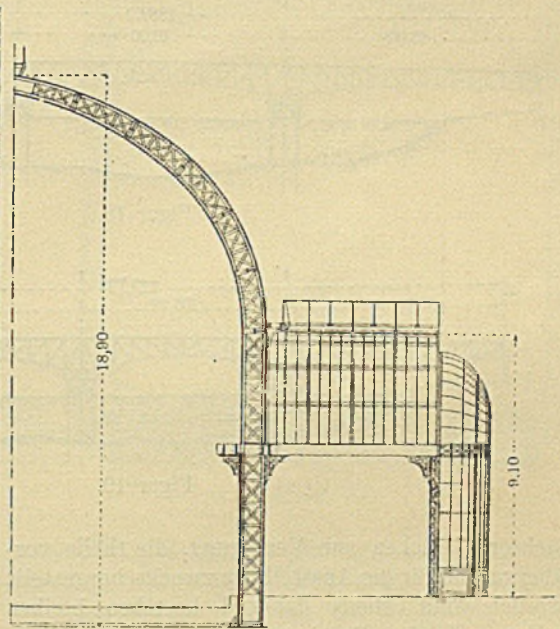
Figur 13.

gestellten Form getragen, außerdem sind an die Enden noch zwei als Doppelbinder construirte Endbinder gestellt. Der Länge nach sind die Binder durch sieben, gleichzeitig als Pfetten dienende Längsträger verbunden. Einen besonders wirkungsvollen Eindruck macht der Endabschluss

Verirrungen erscheint. Die vor den Längsgebäuden stehenden Pavillons bestehen im Grundrifs aus einem rechteckigen, 16,53 m langen und 10 m breiten Mittelheil, an den sich rechts und links zwei nahezu halbkreisförmige Theile angliedern. Jeder dieser halbkreisförmigen Theile wird durch



Figur 14.



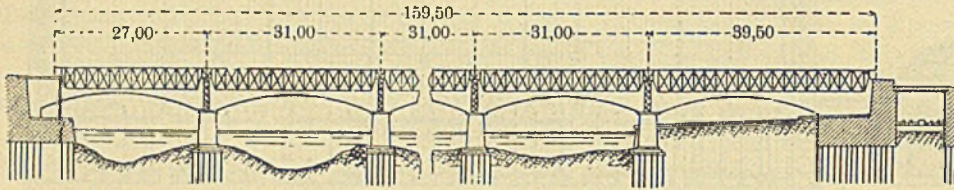
Figur 15.

der Gebäude mit seinen beiden schlanken Seitenthürmen, die allerdings des organischen Zusammenhangs mit der Hauptmasse des Gebäudes entbehren. Wie bereits erwähnt, sticht das Gebäude der Gartenbaukunst dadurch vortheilhaft von vielen anderen Ausstellungsbauten ab, daß man die Eisenconstruktion nicht durch Putz verdeckt, sondern mit Verzierungen aus geschnitztem,

fünf Gratbinder geschlossen, die in einer Spitze zusammentreffen. Beide Spitzen sind durch eine wagerechte First verbunden, von der aus sich das Dach gegen das Dach über dem Eingangsthor zu dem Pavillon und das Dach des Verbindungsbaues nach dem Hauptgebäude wölbt. Die auf fünf Pfetten gelagerten Sparren setzen sich unten — wie die Gratbinder — auf einen

auf dem Grundmauerwerk liegenden Ring. Sämmtliche Eisenconstruktionen zeichnen sich durch große Leichtigkeit aus, meistens sind Winkel-eisen von 50×50 mm verwandt, nur bei den Hauptbindern kommen auch solche von 80×80 mm vor. Mit den Blechstärken ist man theilweise bis 3 mm hinuntergegangen. Ueber die Aufstellung der Eisenconstruktionen des Gebäudes

Jenabrücke ist nach jeder Seite um 5 m verbreitert worden. Zu dem Zweck hat man an jede Seite neben die Brücke fünf Parallelträger, einen von 27 m, drei von 31 m und einen von 39,5 m Stützweite gelegt, den Weiten der vorhandenen Brückenöffnungen entsprechend. Diese Träger sind auf Kragstützen gelagert, die über den Pfeilern ausgekragt sind und durch quer



Figur 16.



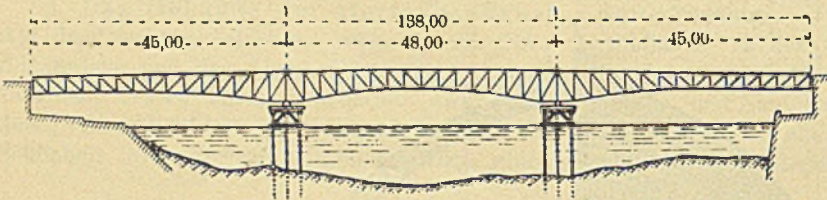
Figur 17.

für die Gartenbankunst ist nichts zu sagen, da sie sich von den landläufigen Bauweisen nicht entfernt, auch bei den geringen Abmessungen der Gebäude besondere Schwierigkeiten nicht bot.

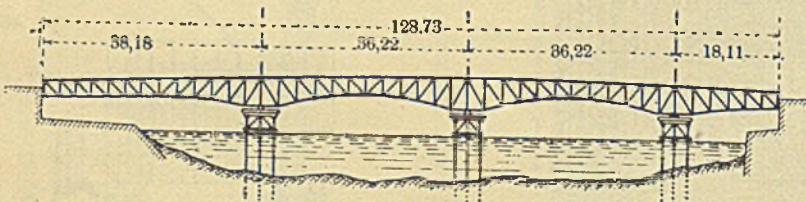
Damit ist die Reihe der hier zu beschreibenden Eisenconstruktionen auf dem rechten Seineufer erschöpft. Um auf das linke Ufer zu gelangen, stehen innerhalb des Ausstellungsgeländes

über die Brücke gelegte Zugbänder miteinander verbunden werden (Abbildungen 16 und 17). Die Aufstellung der Träger hat ohne feste Gerüste stattgefunden. Um dieses zu ermöglichen, hat man zunächst die für die Brückenverbreiterung bestimmten Querconstruktionen auf die vorhandenen Fußwege so gelegt, daß sie 1,5 m gegen die Brückenstirn vorkragten. Die Querconstruktionen

wurden unterklotzt, abnivellirt, mit einem Längsverband versehen und am rückwärtigen Ende belastet. Dann hing man an ihre überkragenden Enden ein Schwebegerüst, auf dem die Hauptträger zusammengebaut wurden. Nachdem man darauf die Querconstruktionen vorübergehend mit Holz gegeneinander abgesteift hatte, wurde das Ganze mit Hilfe von Schraubenwinden auf Gleitbalken, die auf den Kragstützen lagen, auf die endgültige Höhenlage hinabgesenkt und nun die Brücke



Figur 18.



Figur 19.

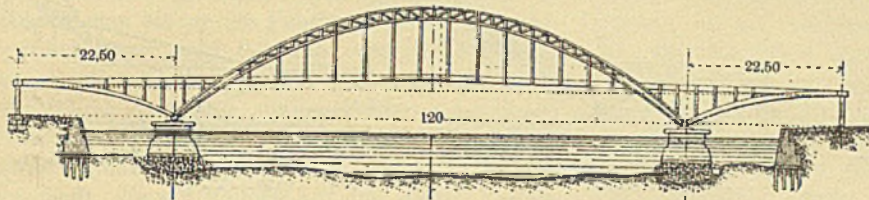
mehrere Brücken zur Verfügung, die theils vorübergehend für die Ausstellungszwecke hergestellt worden sind, theils dauernd bestehen bleiben sollen. Zu den Brücken, die dauernd erhalten bleiben sollen, gehört die neue Alexanderbrücke, deren eigenartige Constructionsweise in „Stahl und Eisen“ wiederholt besprochen worden ist; ferner die Verbreiterung der Jenabrücke und der zwischen der Alma- und der Jenabrücke hergestellte Fußgängersteg. Zu den vorübergehend hergestellten Brücken zählen die beiden neben der Invalidenbrücke und der Almabrücke erbauten Fußgängerbrücken.

4. Die Verbreiterung der Jenabrücke und die Seine-Fußgängerbrücken. Die

fertig gemacht. Neben der Invaliden- und Almabrücke, die, im Zuge von Hauptverkehrsstraßen liegend, dem öffentlichen Verkehr nicht entzogen werden konnten, also nicht in das Ausstellungsgebiet einbezogen werden durften, mußten besondere Fußgängerbrücken errichtet werden. Diese Brücken waren hiernach als vorübergehend hergestellte Anlagen zu betrachten, man hat daher die Pfeiler in Holz ausgeführt und den Hauptträgern die in den Abbildungen 18 und 19 dargestellte Kragträgerform mit überhängenden Enden gegeben, um die infolge von Senkungen der Pfeiler eintretenden ungünstigen Wirkungen auf die Spannungsvertheilung möglichst unschädlich zu machen. Auch mußte man sich den vor-

handenen Brückenbögen einigermaßen mit der Trägerform anschließen. Die Aufstellung der neuen Brücke neben der Almabrücke ist in der Weise erfolgt, daß man die Träger der Seitenöffnungen auf festen Gerüsten zusammenbaute und dann die Träger der Mittelöffnung mittels eines auf dem Obergurt der fertigen Trägertheile laufenden Krahn

großen Bögen setzen, mit dem andern Ende auf einer am Ufer aufgestellten und verankerten Pendelstütze ruhen. Die Enden der halben Stichbögen sind durch die zunächst von beiden Seiten geradlinig ansteigende, dann in der Mitte nach einer flachen Parabel gekrümmte Fahrbahnconstruction verbunden. Die im Abstände von 9 m aufgestellten Bögen sind über der Fahrbahn durch zehn obere Querconstruktionen gegen einander abgesteift, während unter der Fahrbahn wagerechte Steifen, wenn angängig mit Andreaskreuzen, in die von ihnen und den senkrechten Pfosten gebildeten

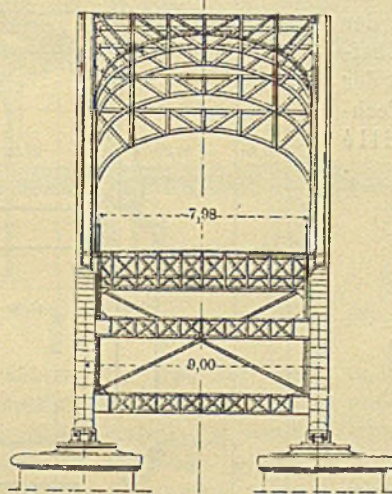


Figur 20.

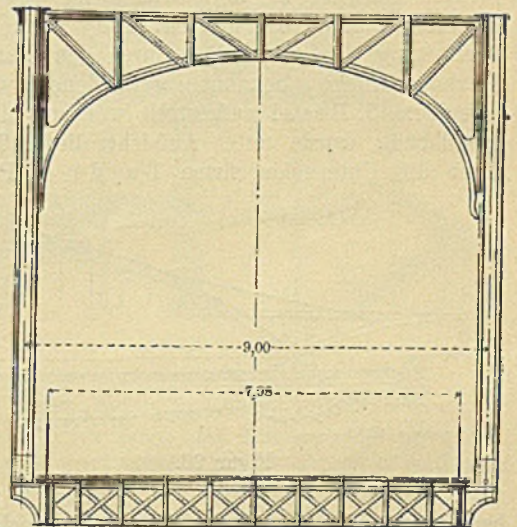
hatte zwei Ausleger, an denen ein leichtes Schwebegerüst hing, das durch zwei Winden auf und nieder gezogen werden konnte und als Arbeitsboden für die Monteure und Nieter vollständig genügte. In gleicher Weise und mit denselben Aufstellungseinrichtungen und Werkzeugen wurde die Fußgängerbrücke neben der Invalidenbrücke aufgestellt, mit dem Unterschied jedoch, daß man hier nur ein festes Gerüst in der Seitenöffnung am linken Ufer herstellte und die Träger der drei übrigen Öffnungen durch Vorkragen aufbaute.*

In eigenartiger Weise ist die Fußgängerbrücke zwischen der Alma- und Jenabrücke construiert, indem man eine Bogenanordnung mit drei Öffnungen gewählt hat, bei der die Hauptträger der Mittelöffnung von der als Zugband ausgebildeten Fahrbahn durchschnitten werden, die von Endauflager zu Endauflager durchgeht und in den Seitenöffnungen über den Hauptträgern liegt. Wie aus Abbildung 20 hervorgeht, hat die im ganzen 120 m lange Brücke eine Mittelöffnung von 75 m, die durch einen Sichelbogen von 15 m Pfeilhöhe mit zwei 6,40 m unter der Fahrbahn liegenden Kämpfergelenken überspannt wird. Zwei kleinere Seitenöffnungen von je 22,50 m Weite sind durch halbe Stichbögen von 5,10 m Pfeilhöhe überbrückt, die sich mit einem Ende gegen die Auflager der

Felder eingelegt sind (Abbildung 21). Außerdem ist in die mittleren neun Felder über der Fahrbahn ein wagerechter Windverband gelegt. Die Fahrbahnconstruction (Abbildung 22) besteht aus zwei im Abstand von 7,98 m angeordneten Längsträgern und dazwischen ge-



Figur 21.



Figur 22.

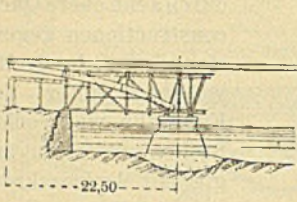
spannten Querträgern mit Verticalen und gekreuzten Diagonalen. Da die Breite der Lamellen der Längsträger 0,30 m, die Breite des Obergurts der Hauptträger 0,70 m beträgt, so ist der Zwischenraum zwischen dem Obergurt der Hauptträger und der Fahrbahn an der Kreuzungsstelle nur $\frac{9,00 - (0,70 + 7,98 + 0,30)}{2} = 0,01$ m.

In der Ebene der unteren Gurtung der Fahrbahn-Längsträger liegt ein über die ganze Brücke durchgehender Windverband, so daß die Fahrbahn einen wagerechten Träger bildet, der die auf die ganze Construction wirkenden wagerechten Kräfte aufnimmt. Durch zwei über jedem Mittelpfeiler liegende Querconstruktionen werden

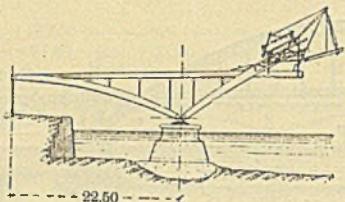
* „Le Génie civil“ 1900 Nr. 10 Seite 174.

die wagerechten Kräfte durch diesen Windträger an die Mittelpfeiler abgegeben, die Endstützen sind gegen Seitenkräfte nicht versteift. Soweit der Mittelbogen über der Fahrbahn liegt, ist die Fahrbahn durch Hängeglieder an den Bogen gehängt. Die im Abstände von 4 m angeordneten Hängeglieder fassen die Fahrbahn-

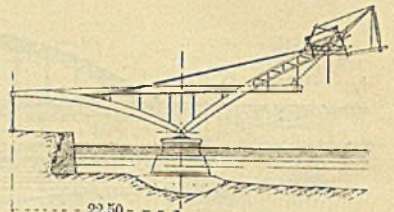
baute man zunächst den dritten, vierten und fünften von den in der Abbildung angedeuteten Abschnitten der Fahrbahn so zusammen, daß das Vorderende des fünften Abschnitts mit der Vorderkante des Gerüsts zusammenfiel. Nachdem alle Verbindungen eingebracht waren, schob man soweit vor, daß hinten der zweite Fahr-



Figur 23.



Figur 24.

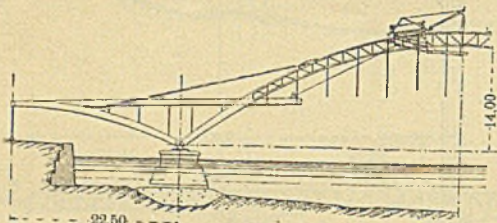


Figur 25.

Längsträger an einzelnen seitlichen Kragstützen, wobei die Verbindung durch einen Gelenkbolzen hergestellt ist (Abbildung 22). An den Stellen, wo die Fahrbahn höher liegt als die Bogenconstruction, ist sie auf die über den Bögen liegenden Querconstruktionen gelegt.

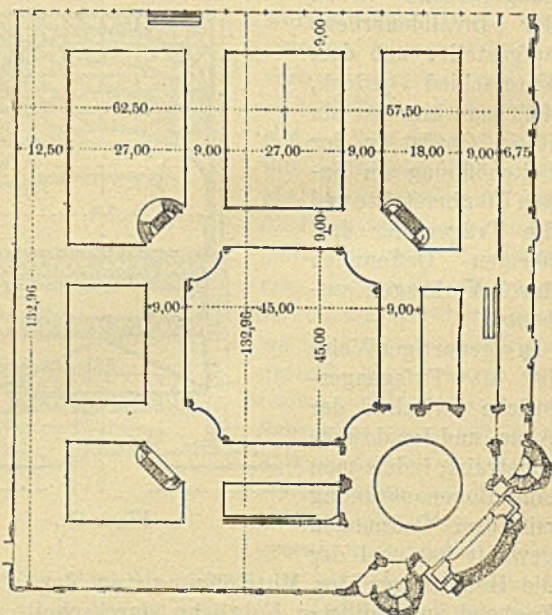
Der Entwurf zu der Brücke ist von den Ingenieuren M. Lion und M. Alby unter der Oberleitung des namentlich durch den Bau der Alexanderbrücke bekannt gewordenen Chefingenieurs J. Résal aufgestellt worden, mit der Ausführung wurde unter Aufsicht dieser Techniker die Unternehmerfirma Daydé & Pillé

bahnabschnitt angesetzt werden konnte; dann — nachdem auch dieser Abschnitt vernietet war und man den rückwärtigen Theil durch 8 t Gewicht beschwert hatte — wurde zum zweitenmal vorgeschoben und der erste Fahrbahnabschnitt — immer vom Ufer an gerechnet — eingebaut. Auf diese Weise hatte man die Fahrbahn-



Figur 26.

beauftragt. Wie bei anderen, bereits besprochenen Eisenconstruktionen hat diese leistungsfähige Firma auch hier ein einfaches und zweckmäßiges Verfahren für die Aufstellung der Brücke angewandt. Da der Schiffsverkehr auf der Seine an der Brückenbaustelle ein sehr lebhafter ist, war es nicht zulässig, in der Mittelöffnung feste Gerüste herzustellen. Daher wurden nur die Bögen der Seitenöffnungen auf festen Gerüsten zusammengebaut, die sich auf die Mittelpfeiler und die Ufermauern stützten, während die Mittelbögen von beiden Enden aus durch Vorkragen aufgestellt werden mußten. Das feste Gerüst der Seitenöffnungen umfaßte: a) einen oberen Arbeitsboden für das Zusammenbauen der Enden der Fahrbahn; b) Stützpunkte mit Arbeitsböden in verschiedener Höhe für die Aufstellung der Bögen. Auf dem oberen Arbeitsboden (Abbild. 23)

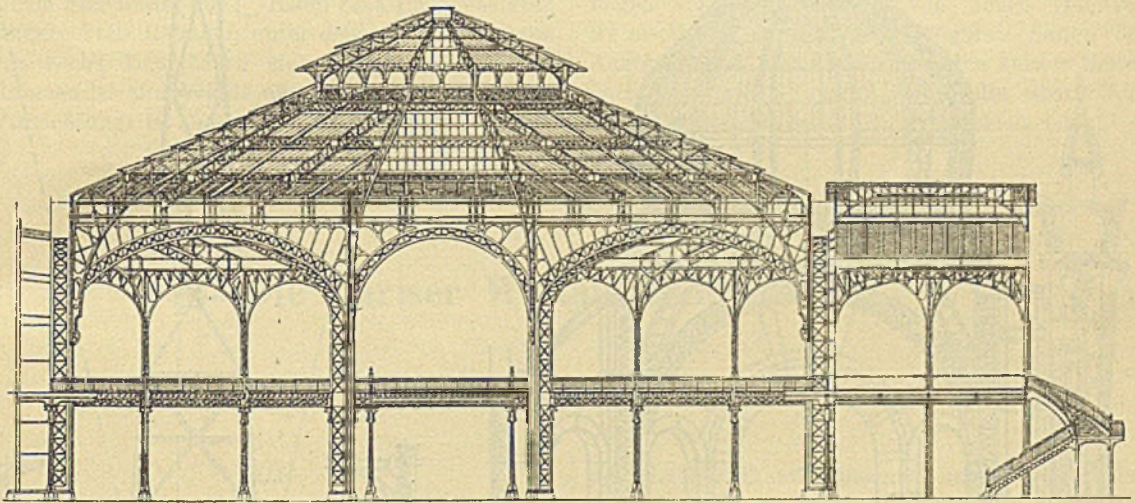


Figur 27.

construction 15,5 m in die Mittelöffnung vorgeschoben. Darauf wurden die Bögen der Seitenöffnungen aufgestellt, ihre Querconstruktionen eingebracht, und nach erfolgter Vernietung die Fahrbahn mit den Bögen verbunden. Sodann stellte man die Pendelstützen auf und brachte die Verankerung an, wobei man sich die endgültige Regelung der Höhenlage indessen noch vorbehielt. Es konnte nun zur Aufstellung der Bögen der Mittelöffnung übergegangen werden, indem man sich der von der Fahrbahn bereits

aufgestellten Theile als Arbeitsböden bediente. Zuerst wurden die dem Pfeiler benachbarten Verticalen mit ihrer Querconstruction an ihren Platz gebracht. Dann stellte man die unter der Fahrbahn liegenden Theile der Mittelbögen auf und zwar zunächst die inneren Hälften der nach Abbildung 22 zweitheilig angeordneten Bögen, die einfach auf die Querconstruction gebozt und auf die Auflagerbolzen gesetzt wurden. Sobald man bis an die Fahrbahn gekommen war, wurden Bögen und Fahrbahn durch eine Hilfsconstruction (Abbildung 24) verbunden und dann die Bögen noch um einige Felder vorgekragt. Nun wurden auf die überstehenden Bogenenden zwei eigens für den Zweck gebaute Kräne geschafft, die mit Rädern auf dem oberen Bogen-gurt liefen und mit Arbeitsbühnen versehen waren. Die Kräne wurden auf den fertigen Bogentheilen

der Jenabrücke oder dem Orsaykai nähert, dem fällt wohl zunächst unter der Gebäudegruppe des Marsfeldes das die nordwestliche Ecke neben der Bourdonnais-Allee einnehmende Gebäude für Bergbau und Hüttenwesen auf. Ueberragt von einem 45 m weiten Dom in der Mittelachse und einer nach der Form einer Krone gestalteten Kuppel über dem Haupteingang an der westlichen Ecke, die durch ihre Form und schillernden Farben an die edelsten Schätze erinnern soll, die der Bergmann aus dem Schofse der Erde emporholt, macht es weniger durch seine Größe als durch die ansprechende äußere Erscheinung und die übersichtliche Grundriffsentwicklung Eindruck. Im Grundrifs bildet das Gebäude ein Rechteck von 132,96 m Länge und 120 m Breite mit einer stark abgestumpften Ecke, in der sich der Haupteingang befindet (Abbildung 27). Der Länge



Figur 28.

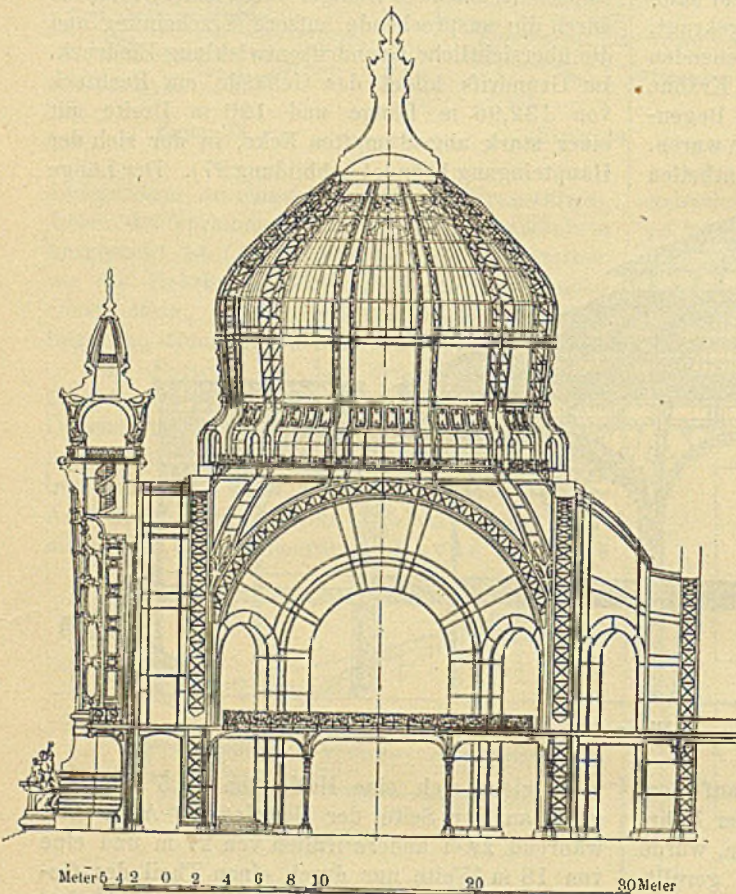
mittels Winden verschoben, die fest auf dem vorderen Ende der bereits hergestellten Fahrbahn standen. Um ein Stück einzubauen, wurde es auf das Vorderende der Fahrbahn gerollt, dann an den Krahn gehängt und nun unter steter Regelung seiner Bewegungen mittels eines Handtaues an Ort und Stelle gebracht. Beim weiteren Vorkragen wurde der vorgekragte Bogenteil nach rückwärts mit den Bögen der Seitenöffnungen verankert. Die einzelnen Abschnitte der Aufstellung der Mittelöffnung gehen aus den Abbildungen 25 und 26 hervor. Es wurde beim Vorkragen zur Sicherheit ein Gegengewicht von 40 t auf den rückwärtigen Theil der Brücke gebracht. Das Fertigmachen der Brücke, Einbringen der Querconstructionen, Windverbände und des mittleren Theils der Fahrbahn, sowie das Reguliren des Scheitels, der Auflagerbolzen und der Pendelstützen ging demnächst ohne Schwierigkeiten von statten.

5. Das Gebäude für Bergbau und Hüttenwesen. Wer sich dem Marsfeld von

nach zieht sich eine Halle von 12,5 m Weite ganz an der Seite der Bourdonnais-Allee hin, während zwei andere Hallen von 27 m und eine von 18 m Weite nur durch einen Theil des Gebäudes, und zwar bis zu dem Mitteldom, laufen. Zwischen und neben diesen Haupthallen liegen 9 m breite Seitenhallen. Im allgemeinen mag hier eingeschaltet werden, das alle Gebäude neben dem Marsfeld in den für die Ausstellung bearbeiteten Gesamtplan hineinpassen mußten, im übrigen den Architekten in der Form und den Farben freie Hand gelassen war. So mußten namentlich alle Gehwege durchlaufen, woraus sich bestimmte gleichbleibende Weiten für die Hallenbinder ergaben. Jeder Constructeur konnte seinen Hallenbindern die Form geben, die er wollte, vorausgesetzt, das die vorgeschriebenen Stützweiten innegehalten wurden. Deshalb werden wir die hier mitgetheilten Stützweiten auch bei anderen Gebäuden wiederfinden; dabei ist es nun sehr lehrreich zu sehen, wie verschieden ein und dieselbe Constructionsaufgabe gelöst

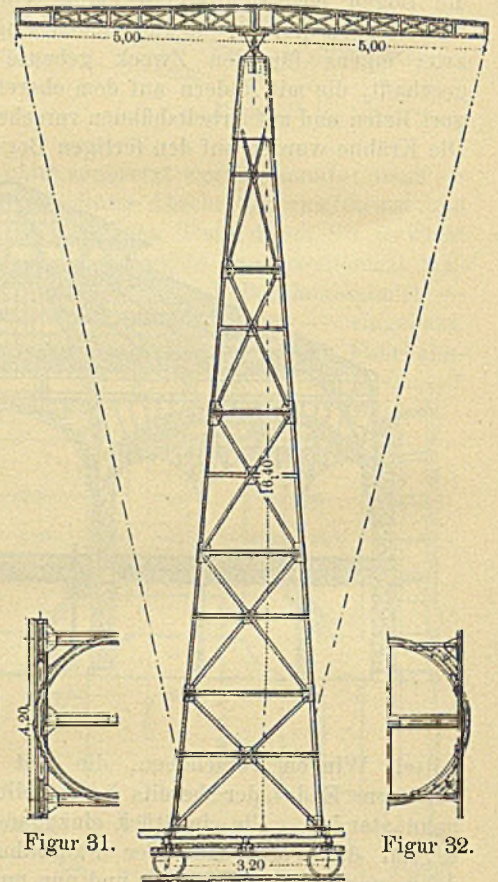
worden ist. An der Marsfeldseite des Gebäudes für Bergbau und Hüttenwesen ist ein Gehweg von 6,75 m Breite angelegt. In welcher Weise die verschiedenen Hallen um den Mitteldom gruppiert sind und sich an die Kuppel über dem Eingang anschließen, geht aus dem Grundriß (Abbildung 27) hervor. Die auf Säulen mit kreuzförmigem Querschnitt gelagerten Dachbinder haben einen gekrümmten Untergurt und einen geradlinig gebrochenen Obergurt mit einem oberen waagerechten Theil, auf den sich eine Laterne

den sich Dachbinder zweiter Ordnung setzen. Die Felder zwischen der Bogenstellung und dem Ringträger sind durch Rundbogenverzierungen ausgefüllt. Oben legen sich alle Binder gegen einen die Laterne tragenden zweiten Ringträger. Der höchste Punkt des Domes liegt 32,15 m über dem Fußboden. Abbildung 29 stellt einen Schnitt durch die Kuppel über dem Haupteingang dar, deren Construction ohne weiteres klar sein dürfte. Der höchste Punkt der Kuppel liegt etwa 53 m über dem Fußboden. Von der Kuppel



Figur 29.

setzt. Die Wandgliederung besteht aus Verticalen und einfachen Diagonalen. An den Stellen, wo der Untergurt aus der schrägen Richtung in die wagerechte übergeht, sind kräftige Längsträger auf die Dachbinder gelegt, welche die Laterne tragen. Zwischen den Säulen sind in der Längsrichtung des Gebäudes oben Bogenträger, unten Tragbalken zur Unterstützung der Galerien gespannt, die sich in 7 m Höhe über dem Fußboden durch das Gebäude ziehen. Abbildung 28 ist ein Schnitt durch den Dom, aus dem hervorgeht, daß die 8 Gratbinder des Daches an den sehr kräftigen Pfeilern entspringen, die oben in eine Bogenstellung auseinandergehen. Auf die Bogenstellung ist ein Ringträger gelegt, gegen



Figur 31.

Figur 32.

Figur 30.

ertönt das jedem Besucher der Weltausstellung bekannte herrliche Glockenspiel von 32 Glocken.

Bei der Aufstellung der hiernach aus sehr verschiedenartigen Theilen bestehenden Eisenconstruktion ergaben sich manche Schwierigkeiten, die aber anscheinend von den mit der Ausführung betrauten Unternehmern Dubois und Nicolle geschickt überwunden worden sind. In gewisser Hinsicht wurde die Aufstellung dadurch wieder erleichtert, daß mit den Kränen und Winden meistens nur Stücke von 3 t Gewicht zu heben waren. Außer den gewöhnlichen, einer Beschreibung nicht bedürftigen Gerüsten und Winden für die Aufstellung der normalen Binderconstruktionen ist ein bei der Aufstellung angewandter

Krahn besonders zu erwähnen. Der Krahn (Abbildungen 30 bis 32) ist von sehr leichter Bauart mit einer 16,40 m hohen pyramidalen Krahn säule von quadratischem Querschnitt, die aus 4 Eckstreben, wagerechten Bändern und Schrägstäben zusammengesetzt ist und in einer schlanken Spitze endigt. Der Querschnitt mißt 3,20 m im Quadrat an der Grundfläche und nur 0,50 m an der Spitze. Auf die Krahn säule ist ein gleicharmiger, in senkrechter Ebene drehbarer Ausleger von 10 m Länge gelegt, der aus leichtem Fachwerk besteht. Das eine Ende des Auslegers ist zum Befestigen von Rückhaltseilen eingerichtet, während am anderen Ende ein Flaschenzug angebracht ist; nach entsprechender Drehung des Auslegers beträgt die größte Hubhöhe 22,7 m. Unten sind die vier Eckstreben durch kräftige \square -Eisen verbunden, und die Krahn säule ruht auf einem gleichfalls aus \square -Eisen zusammengesetzten wagerechten Rahmen, unter dem ein Rollenkranz mit sechs Laufrädern sich befindet; auf dem Rahmen ist eine Winde untergebracht. Die ganze Vorrichtung ist auf einen vierräderigen Unter-

wagen gestellt, der mit einem Laufkranz versehen ist, auf dem die sechs Laufräder laufen; der Krahn kann also um einen in der Mitte angebrachten Drehzapfen beliebig um seine senkrechte Achse gedreht werden. Da außerdem an geeigneten Stellen Drehscheiben auf das Geleise für den Unterwagen gelegt sind, so kann man die ganze Vorrichtung auch beliebig innerhalb der in Frage kommenden Räume verschieben. In der Regel liefs man den Krahn auf einem Geleise quer zur Längsrichtung des Gebäudes laufen, so dafs er auf einem Hin- und Hergange die beiden Binder, Pfetten, Zwischenconstructionen u. s. w. eines Binderfeldes aufstellen konnte. Zur Aufstellung der Eisenconstruction des Domes hat man sich eines festen Gerüstes bedient. Bei der Aufstellung des Domes ging man so vor, dafs die Ecksäulen zunächst durch die Zwischenbögen verbunden wurden, von denen vier von 27 m Weite in den acht längeren Seiten des Achtecks und vier kleinere in den kurzen Seiten vorhanden waren; dann wurde die obere Construction aufgebracht. (Schluß folgt.)

Die Pariser Weltausstellung. XII.

Das Artilleriematerial.

III.

Compagnie des Forges et Aciéries
de la Marine et des Chemins de Fer
à Saint Chamond (Loire).

Die Firma von St. Chamond hat ihr Geschützmaterial im Palais des Armées de Terre et de Mer theils im Erdgeschofs, theils im ersten Stock ausgestellt; an letzterer Stelle befinden sich nur Feld- und Gebirgsgeschütze, an ersterer außer verschiedenen Geschützarten auch eine 15,5-cm Kanone L/40 in Mittelpivot-Schiffslaffete. Das Geschütz steht unmittelbar neben dem Wandelgange, parallel demselben und wird meist von vielen Besuchern betrachtet und besprochen.

Das Geschützrohr liegt mit seiner Wiege in einer Laffete aus Stahlgufs; sie hat die Form eines sich wenig verjüngenden Kegels, der oben mit den Schildzapfenlagern für die Wiege versehen und unten durch eine Grundplatte abgeschlossen ist, mit der die Laffete auf einem Kranz konischer Rollen steht. Dieser Rollenkranz liegt auf der oberen Platte des auf dem Deck angebolzten niedrigen Sockels, wird aber nach aufsen durch einen unten auf die Laffete aufgeschraubten Schutzring vollständig verdeckt,

der gleichzeitig mit einem nach innen vorstehenden Rand klauenartig in eine Nuth des feststehenden Sockels eingreift und dadurch das Abheben der Laffete vom Rollenkranz beim Schiefsen verhindert. Dieser Klauenring scheint ein besonderes Pivot entbehrlich zu machen, vielleicht wird er auch durch eine centrirende Wirkung des Rollenkranzes, die derselbe vermöge der Kegelform seiner Rollen ausübt, hierin unterstützt.

St. Chamond wendet grundsätzlich, auch bei den Küstenlaffeten, den Rollenkranz an. Welche Vortheile es sein mögen, derentwegen die Fabrik ihm den Vorzug vor dem mehr gebräuchlich gewordenen Kugelkranz giebt, ist uns nicht bekannt.

Die beiden Handräder für die Höhen- und Seitenrichtung sind in einem Träger aus Stahlgufs gelagert, der an der linken Seite der Laffete mittels Schrauben befestigt ist. Damit der Richtkanonier beim Schwenken des Geschützes seine Stellung nicht zu ändern braucht, ist für denselben an der Laffete ein bewegliches Trittlech angebracht, auf dem er, an das an der Wiege befestigte Schulterstück gelehnt, steht und beide Handräder nach Bedarf dreht.

Es verdient bemerkt zu werden, dafs die unten an der Wiege angebrachten beiden Flüssig-

keitsbremsen nicht nach dem in Frankreich bevorzugten Gebrauch Druckluftvorholer betätigen, sondern mit Federn zu diesem Zweck versehen sind.

Das Rohr hat einen Schraubenverschluss mit plastischer Liderung, der mittels einer Handkurbel an wagerechter, oben quer durch das Bodenstück gehender Welle bewegt wird. Zum Oeffnen, wie zum Schliessen ist ein mehrmaliges Umdrehen der Kurbel erforderlich. Bedenkt man ferner, das Geschofs und Kartusche für sich ein- und angesetzt werden müssen, so wird man es Niemand verübeln können, der beim Lesen der Feuerschnelligkeit auf der dem Geschütz angehängten Anskunftstafel „10 Schufs in der Minute“ zweifelnd den Kopf schüttelt.

Das Hauptstück der St. Chamond-Ausstellung ist der mächtige Küsten-Panzerthurm für zwei 30,5-cm Kanonen, der sich innerhalb eines Vorpanzerringes von 11,5 m Durchmesser um ein röhrenförmiges Pivot auf einem Kranz konischer Rollen, der auf einer Schiene aus Stahlgufs läuft, dreht. Da die Rollen keine Flantschen haben, so betheiligen sie sich, zumal sie nur wenig konisch sind, auch nicht an der centrischen Führung des Thurmes beim Schwenken; deshalb sind an seinem Umfange 24 Centrirrollen eingesetzt, die sich auf senkrechter Achse drehen und an einer in das Mauerwerk der Thurmgrube eingefügten Schiene laufen. Die Panzerkuppel besteht aus einem unteren kegelförmigen Ring 35 cm dicker cementirter Stahlplatten, der durch eine 15 cm dicke, flach gewölbte runde Platte eingedeckt ist; die Kuppel ruht auf dem oberen Rande des aus Blechen und Trägern hergestellten drehbaren Unterbaues. Das Drehen des Thurmes soll durch 6 Mann mittels eines im unteren Raum aufgestellten Rädertriebwerkes mit Handkurbeln von bekannter Einrichtung bewirkt werden. Das wird ihnen bei dem zu bewegenden Gewicht von 350 t auch nicht leicht werden; um so mehr mußte es auffallen, wenn gelegentlich einer der Wärter den Thurm mit kaum merklicher Anstrengung ein Stück herumdrehte, was allerdings begreiflich wird, wenn man erfährt, das der Thurm nur ein Holzmodell ist und die beiden Geschützrohre gusseiserne Simulaker von unbekanntem Gewichte sind; zu alledem fehlt dem Thurm die ganze innere Einrichtung. Dem Vernehmen nach hat die Firma St. Chamond überhaupt noch keine fertigen Rohre so großen Kalibers geliefert, soll auch für deren vollständige Herstellung gar nicht eingerichtet sein. In Ansehung dieser Umstände nehmen sich die ballistischen Angaben, die dem ausgestellten Thurmmodell angehängt sind, doch etwas seltsam aus. Die unerprobte Angabe der Fabrik, das der Thurm bei ausdauerndem Schiessen mit Handbetrieb i. d. Minute 3 Schufs abgeben kann, bestätigt, das man in Frankreich die Feuerschnellig-

keit als das Hypomochlion der Geschützleistung anzusehen liebt.

Eine 21-cm Kanone L/43,8 und ein 24-cm Mörser L/14 (Haubitze) liegen in Mittelpivot-Küstenlaffete von gleicher Bauart, in der die allgemeinen Constructionsgedanken der oben beschriebenen 15-cm Schiffslaffete sich wiederfinden. Auch ihre Laffeten aus Stahlgufs stehen mit der Bodenplatte auf einem Kranz konischer Rollen, erhalten aber ihre Führung beim Schwenken durch ihr Ineinandergreifen mit dem niedrigen feststehenden Sockel, der die Rollbahn für den Rollenkranz bildet. Deshalb genügen drei an der Laffete befestigte Klauen, die über eine Wulst am Sockel greifen, das Abheben der Laffete beim Schiessen zu verhindern. Obgleich es Küstengeschütze sind, ist doch an ihrer Laffete, wie bei Schiffgeschützen, ein 100 mm dicker Schutzschild befestigt, wie es heute für die Aufstellung solcher Geschütze hinter offenen, meist glacisförmigen Erdbrustwehren Gebrauch ist. Nach rückwärts trägt die Laffete eine geräumige Plattform für die Bedienung, auf der auch eine eigenthümliche Munitionshebevorrichtung aufgestellt ist, die aus zwei Ständern und dem sie verbindenden Holm besteht. An dem dem Geschützrohr zugekehrten Ständer von Γ -förmigen Querschnitt ist ein Windwerk mit Handkurbel und Laschenkette mit daranhängender bügelförmiger Munitionstrage angebracht, die in dem Ständer Führung hat. Die über den hinteren Rand der Plattform zum Auflegen von Geschofs oder Kartusche hinübergreifende Trageschale dient gleichzeitig als Ladeschale und wird zu diesem Zweck herumgeschwenkt, wenn sie bis zur Ladestellung angehoben ist. Die Erwägungen, welche zu dieser Construction geführt haben, sind von der Firma in ihrem Katalog nicht mitgetheilt. Vielleicht legt man Werth auf eine nicht schwankende Führung des Geschosses beim Hochwinden, die hier wohl besser sein mag, als sie der gebräuchliche Drehkrahm bietet.

Höhen- und Seitenrichtmaschine befinden sich bei der 21-cm Kanone rechts, bei der 24-cm Haubitze links auf der Wiege, sind vom Rohrrücklauf unabhängig und haben eine Uebertragung mittels Schnecke, Schneckenrad und Triebwelle auf den Zahnbogen, der unterhalb an der Wiege für die Höhenrichtung angebracht ist, oder den Zahnkranz am festen Sockel für die Seitenrichtung. Die Haubitze soll mittels dieser Höhenrichtmaschine das ganze Höhenrichtfeld von -5 bis $+60^\circ$ in 7 Sekunden durchlaufen, eine Schwenkung von 360° soll in 2 Minuten ausführbar sein. Korn und Aufsatz sind bei der Haubitze weit seitlich vom Rohr hinausragend und von ungewöhnlicher Länge. Es ist nicht ersichtlich, welche Gründe diese ungünstige Form nothwendig machten. Die Beleuchtung von Visir und Kornspitze auf elektrischem Wege für Nachtschiessen ist bei den meisten Geschützen vorhanden. Den elektrischen

Strom liefert in der Regel eine kleine Batterie, die, wenn zugänglich, an dem Arme angebracht ist, der Aufsatz und Korn trägt.

Beide Rohre haben einen Schraubenverschluss von der der Fabrik eigenthümlichen Construction mit plastischer Liderung. Durch ununterbrochenes Drehen einer Kurbel, deren Welle an der Bodenfläche des Rohres unterhalb des Verschlusses wagerecht gelagert ist, wird das Oeffnen und Schliessen bewirkt. Beim Beginn der Kurbeldrehung zum Oeffnen greift zunächst ein Trieb in einen am Rande gezahnten Ansatz der Verschlusschraube und dreht diese aus den Gewindefeldern des Rohres. Inzwischen ist auch der Gelenkbolzen der Verschluss Thür so weit gedreht, daß ein Zahnbogen desselben in eine wagerechte Zahnung der Verschlusschraube eingreift und diese aus dem Rohre zieht; ist dies geschehen, dann schwenkt der weitergedrehte Gelenkbolzen den Verschluss herum, bis die Seele zum Laden frei ist. Die verschiedenen Bewegungen folgen sich ohne Pause selbstthätig, aber es ist ein sechsmaliges vollständiges Umdrehen der Kurbel dazu erforderlich, so daß für jeden Schuß zum Oeffnen und Schliessen die Kurbel 12mal herumgedreht werden muß! Dennoch soll die 24-cm Haubitze, deren 220 kg schweres Geschoss und sodann die Kartusche mittels der beschriebenen Hebevorrichtung heraufgewunden werden müssen, nach der Auskunftstafel am Geschütz in der Minute 4 Schuß abgeben können! Wissenswerth wäre noch die Mittheilung, wie oft der Verschluss — ohne zu laden — in der Minute sich öffnen und schliessen läßt, um den Schraubenverschluss in dieser Beziehung mit dem Keilverschluss in Vergleich zu stellen. Der 24-cm Leitwellverschluss läßt sich in jeder Höhenlage des Rohres ohne Ueberanstrengung und Uebercilung je 10mal öffnen und schliessen; das würde beim St. Chamond-Schraubenverschluss 120 Kurbelumdrehungen, je 60 nach der einen und der anderen Richtung, mit zwanzigmaligem Wechsel erfordern. Dennoch rechnet man bei der deutschen 24-cm Kanone mit Leitwellverschluss nur auf 2 bis 3 Schuß in der Minute, obgleich dieselbe keine, oder doch nur sehr viel kleinere Höhenwinkel beim Laden zu durchlaufen hat, als die französische 24-cm Haubitze. Zu berücksichtigen bleibt hierbei noch der Einfluß auf die Schußzahl, der sich beim Ermitteln der Feuerschnelligkeit ergibt, je nachdem man auf das Commando „Schnellfeuer“ mit dem Laden zum ersten Schuß, oder mit dem Abfeuern des ersten Schusses, dem das Laden zum zweiten Schuß folgt, beginnt. Ersteres Verfahren ist in Deutschland, letzteres in England und, unseres Wissens, auch in Frankreich Gebrauch.

Wenn man von der Ausstellung der Firma St. Chamond im Erdgeschoss auf der Wendeltreppe zum ersten Stock hinaufstieg, kam man

an dem stets versperrten Eingang zu dem versenkbaren Panzerthurm für eine 12-cm Haubitze L/14 vorüber. Der Thurm bietet nichts Neues, da seine Einrichtung durch die Construction Schumann-Gruson bekannt ist. Es ist, nebenbei bemerkt, der Panzerthurm, von dem L'Armée Illustrée mitzuthellen wußte, daß 18 solcher Thürme von St. Chamond für Dänemark gebaut worden seien, obgleich es sich nur um die Lieferung von 8 Stück für die Landbefestigung von Kopenhagen gehandelt haben soll.

Ein gleiches 12-cm Haubitzenrohr, wie das obengenannte, liegt in einer Kasemattenlafette, die links vom Treppenaufgange zu dem versenkbaren Panzerthurm aufgestellt ist. Entsprechend dem Gebrauch der Fabrik, dem Stahlguß den Vorzug vor dem Zusammenbau aus Blechen und Winkeln zu geben, ist auch diese Lafette, in der das Haubitzenrohr mit Wiege liegt, sowie der Pivotsockel, auf dem die Lafette schwenkbar steht, aus Stahlguß hergestellt. Der Sockel wird von einem Unterbau aus Cementbeton getragen.

Auch das wohl mehr interessante als praktische System der Verschwindlafetten ist in der Ausstellung von St. Chamond durch ein 12-cm Geschütz L/30 vertreten. Die keineswegs neue Idee der Verschwindlafetten wurde durch Moncrieff gegen Ende der fünfziger Jahre neu belebt, indem er durch den Rückstoß das Rohr aus der hohen Feuer- in die gedeckte Ladestellung hinabsenken und hierbei Geben heben liefs, die bei ihrem späteren Herabsinken das geladene Geschützrohr in die Feuerstellung wieder hinaufhoben. Es handelte sich hierbei darum, die Rückstosskraft zu nachheriger Verrichtung von Nutzarbeit aufzuspeichern. Dieser Gedanke ist später in mannigfacher Weise mechanisch ausgeführt worden. Je weniger sich aber in der Folgezeit die Hoffnungen Moncrieffs erfüllten, der eine Reform der Land- und Küstenbefestigung von seinen Verschwindlafetten erwartete, um so mehr fand die Idee der Rückstoßverwerthung mit der beständig fortschreitenden Construction von Schnellfeuergeschützen in deren Brems- und Vorholvorrichtungen praktische Anwendung, nur der Rücklaufsweg hat eine andere Richtung. An die Stelle der schweren Gewichte der Verschwindlafetten traten die Flüssigkeits-Druckluftbremsen. Aber das Einschliessen bis zu 100 Atmosphären und darüber gespannter Luft stellt an die Abdichtung der Windkessel Forderungen, die schwer zu erfüllen sind, und doch hängt von ihrer unbedingten Zuverlässigkeit die Kampfthätigkeit der Geschütze ab. St. Chamond hat deshalb der auch anderweit angewendeten Anordnung den Vorzug gegeben, die Druckluft durch Säulen von Scheibenfedern zu ersetzen, die durch das Verdrängen von Bremsflüssigkeit beim Rücklauf zusammengepreßt und dadurch zu Kraftspeichern werden.

Das Geschützrohr liegt mit seinen Schildzapfen in aufrechtstehenden Schwingen, die sich um eine wagerechte Achse im Laffetenrahmen drehen, der um ein Mittelpivot auf der Bettung schwenkbar liegt. An den beiden Schwingen sind Pleuelstangen angebracht, die mittels Querstücks auf die Flüssigkeitsbremse wirken. Die am Laffetenrahmen befestigte Bremse besteht aus zwei Cylindern, von denen der eine mit der Bremsflüssigkeit, der andere mit einer Säule von Scheibefedern gefüllt ist. Der Rückstofs drückt die Rohrschwingen nach hinten hinunter, indem sie sich um ihre Achse drehen, wobei die Pleuelstangen den Bremskolben zurückstoßen und die Flüssigkeit durch ein Ventil in den Federzylinder vor einen Kolben pressen, der nun die Feder säule zusammendrückt. Durch Oeffnen eines zweiten Ventils wird der Flüssigkeit der Rückweg geöffnet und der gespannten Feder Freiheit zur Wirkung gegeben, die in dem Hinaufheben des Geschützrohres in die Feuerstellung besteht. Das Rohr ruht hinten auf Richtstangen, auf welche Richtschrauben wirken, wenn die Müttern auf ihnen durch ein Schneckengetriebe gedreht werden. Die Richtschraubenmüttern bewegen sich an einer Scala, die es ermöglicht, dem Rohre in der gesenkten Lage die Höhenrichtung zu geben. Zum Schwenken des Geschützes für die Seitenrichtung ist die Schwenkschiene auf der Bettung mit einem Zahnkranz versehen, in welchen ein wagerechtes Zahnrad eingreift, dessen Welle mittels Schneckengetriebe und Handrad gedreht wird. Der Laffetenrahmen trägt auf 4 Stützen einen wagerechten Schutzschild aus Stahl, der mit einer Oeffnung für das Hindurchgehen des Geschützrohres versehen ist.

Mit der Entwicklung des Steilfeuers im Festungskriege haben die Verschwindlaffeten an Schutzwirkung eingebüßt; um derselben wieder aufzuhelfen, hat man die feste Aufstellung dieser Geschütze aufgegeben und letztere mit Bettung zum Stellungwechsel fahrbar eingerichtet. Aus diesem Grunde ist die Bettung des von St. Chamond ausgestellten Geschützes mit 4 Flantschenrädern versehen, die auf einem Schienengeleis laufen. Ob damit die complicirten Laffeten für den Festungskrieg an Zweckmäßigkeit so gewonnen haben, daß sie sich neben den bessere Deckung gewährenden Panzerthürmen behaupten können, ist fraglich. In Küstenbefestigungen, die kein Steilfeuer zu erwarten haben, sind Geschütze in Verschwindlaffeten in größerer Zahl in Nordamerika aufgestellt worden. — Das im russischen Pavillon aufgestellte 9" (23 cm) Küstengeschütz hat eine Verschwindlaffete System Durlacher, dessen Kraftspeicher auch aus einer Säule von Tellerfedern besteht, die mit einer Flüssigkeitsbremse verbunden ist, welche durch einen nach unten gerichteten kurzen Hebelarm des Geschützträgers beim Rücklauf bethätigt wird.

Rußland hat auch fahrbare Verschwindlaffeten mit hohen Rädern des System Durlacher für verschiedene Kaliber zur Verwendung als Festungs- und Belagerungsgeschütze angenommen. —

Im Pavillon Mexicos, der Seine-aufwärts neben dem Palais des Armées de Terre et de Mer liegt, stehen zwei Berggeschütze (System Mondragon), die unter allerlei benachbartem Geräth wohl nur von wenigen Besuchern bemerkt worden sind. Der „Erfinder“, Oberstleutnant Mondragon, Director des Arsenal in Mexico, hat die Ausführung seiner Construction der Firma St. Chamond übertragen, die in ihrer Ausstellung, in 1. Stock des Palais des Armées de Terre et de Mer einen 80 mm Gebirgsmörser und eine 70 mm Gebirgskanone aufweist, welchen die Mondragon-Geschütze im allgemeinen nachgebildet zu sein scheinen. Beide Stahlrohre haben den Schraubenverschluss mit cylindrischer Schraube, dessen Oeffnen und Schliessen mit je einer einzigen Bewegung bewirkt wird. Die aus Stahlblech kastenförmig gebaute Laffete ist in zwei tragbare Theile zu zerlegen, die durch Klauen zusammengehalten werden. Das Schwanzstück ist mit einem gefederten Sporn versehen, dessen Drehachse über der Laffete und dessen Schraubenfeder zwischen den Laffetenwänden liegt — eine in Deutschland längst wohlbekannte Construction. Das zerlegte Geschütz wird von 4 Maulthieren getragen. Die Kanone hat bei 4,35 kg Geschosfgewicht und 300 m Vo, 20 mt Lo; der Mörser bei 6,4 kg Geschosfgewicht und 210 m Vo nur 14 mt Lo.

Es sind noch 3 Gebirgsgeschütze von St. Chamond ausgestellt, von denen das von 80 mm Kaliber ein zusammenschraubbares Rohr von 124 kg Gewicht hat. Ein zerlegbares Rohr ist nichts Neues, dagegen ist die Auffangung des Rückstosses durch eine Einrichtung, welche an die der Verschwindlaffete Durlachers erinnert, eigenartig. Das Geschützrohr liegt in einer Rohrschwinge, die einen zweiarmigen Hebel bildet, der sich um die Laffetenachse dreht. Der längere gabelförmige Arm steht aufrecht und bildet oben die Schildzapfenlager, der untere kürzere Arm ist mit der Kolbenstange der Flüssigkeitsbremse gelenkig verbunden, deren Cylinder an der Laffete gleichfalls gelenkig befestigt ist. Die beim Rückstofs um die Achse sich drehende Rohrschwinge bethätigt hierbei die Bremse, die das Rohr demnächst selbstthätig wieder in die Feuerstellung bringt. Der Laffetenschwanz trägt einen starren Sporn, der in Verbindung mit der Rohrschwinge und Bremse das Geschütz beim Schufs festhalten soll. Das 5,6 kg schwere Geschofs erhält bei 305 m Vo 26,56 mt Lo. Auffallend ist die Ausrüstung des Geschützes mit vier Geschofsarten, gußeiserner Granaten, stählerne Sprenggranaten L/4,5, Schrapnels und Kartätschen. Die ehrwürdige Kartätsche ist ein Luxus, den man sich in Deutschland nicht mehr gestattet.

Außer den vorgenannten sind noch zwei 75-mm Gebirgsgeschütze ausgestellt, von denen das eine in Teleskoplafete, das andere in Darmancier-Lafete mit langem Federsporn liegt; beide bieten nichts Neues; erstere gehört, wie das vorstehend beschriebene mit Rohrschwinge, zu den von der Firma St. Chamond verlassenen Constructionen.

Wie Schneider-Le Creusot es gethan hat, so würde auch die Firma St. Chamond den Besuchern der Ausstellung Gelegenheit geboten haben, den technischen Entwicklungsgang ihres Feldgeschützsystems an einer Reihe ausgedellter Geschütze, die zum Theil nur noch geschichtliches Interesse haben, studiren zu können, wenn sie es möglich gemacht hätte, die charakteristischen Unterschiede der Entwicklungsstufen vom Wandelgange aus wirklich sehen zu können. Aus welchem Grunde man es vorgezogen hat, dies durch die Art der Aufstellung zu verhindern, ist schwer begreiflich.

Alle Rohre des Feldartillerie-Materials von St. Chamond haben 75-mm Kaliber und gehören entweder zur leichten, oder zur schweren Art, die sich, wie im Gewicht von Rohr und Lafete, so auch in der ballistischen Leistung unterscheiden. Hierbei ist es von Interesse, in der nachstehenden Tabelle die Angaben des Ausstellungskatalogs mit den in der Revue d'Artillerie vom April 1897 veröffentlichten zu vergleichen. Es ergibt sich dabei die auffallende Erscheinung, daß die Fabrik bei ihren Feldgeschützen mit einer Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit gleichzeitig eine Gewichtssteigerung des abgeprotzten Geschützes hat eintreten lassen.

	Leichtes Rohr		Schweres Rohr	
	nach dem Ausstellungs-Katalog	nach der Revue d'Artillerie	nach dem Ausstellungs-Katalog	nach der Revue d'Artillerie
Kaliber . . . mm	75	75	75	75
Gewicht des Geschosses . . . kg	6,5	6,5	6,5	6,5
Anfangsgeschwindigkeit . . . m	500	525	550	600
Gew. des Rohres kg	350	350	405	425
„ der Lafete „	600	550	645	600
Gewicht des abgeprotzten Geschützes . . . „	950	900	1050	1025
Feuergeschwindigkeit mit Nachrichten	12 bis 15 Schufs in einer Minute		12 bis 15 Schufs in einer Minute	
Feuergeschwindigkeit ohne Nachricht	20 Schufs in einer Minute		20 Schufs in einer Minute	

Bedauerlich ist es jedoch, daß weder die einen, noch die anderen Angaben dieser Tabelle mit denen der Auskunftstafeln an den ausgedellten Geschützen völlig übereinstimmen.

Fast scheint es, als ob das Veröffentlichende sich widersprechender Angaben über Geschütze eine Gepflogenheit französischer Firmen sei, denn

auch die Mittheilungen von Schneider & Cie.-Le Creusot in ihrem großen und kleinen Ausstellungskatalog, sowie auf den Tafeln an den Geschützen und in den Tabellen der Ausstellung und ferner in Brasseys Naval Annual wimmeln, unter sich verglichen, derart von Widersprüchen, daß auch die redlichste Absicht, Aufklärung in dieses Wirrsal zu bringen, verlorene Liebesmühe ist. Wir müssen es uns leider versagen, eine Zusammenstellung dieser Angaben vor unseren Lesern hier auszubreiten, da sie Seiten füllen würden und außer der Fabrik niemand Nutzen davon hätte.

Der Vergleich dieser Angaben bietet einen eigenthümlichen Einblick in den Geschäftsgebrauch dieser großen Firma. Es will uns scheinen, als ob derartige geschäftliche Beziehungen selbstverständlich ein Schweigen über alle diese Dinge, wie über die Empfänger selbst, der Firma zur Pflicht machen müßten, d. h. nach deutscher Anschauung und, soviel uns bekannt, auch nach deutschem Brauch.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den ausgedellten Feldgeschützen von St. Chamond zurück und betrachten dieselben in der geschichtlichen Reihenfolge ihrer Entwicklung, so fesselt uns zunächst das 75-mm Feldgeschütz M/92. Die Eigenart seiner Construction wird gekennzeichnet durch eine Oberlafete, die auf schwach nach hinten ansteigenden Gleitbahnen der Hauptlafete zurückläuft, hierbei durch eine Flüssigkeitsbremse aufgehalten und durch Federn in die Feuerstellung wieder vorgeschoben wird. Die Construction erinnert lebhaft an die Schiffslafeten mit ähnlicher Oberlafete. Der Geschützrücklauf wird durch einen gefederten Achsspaten gehemmt, der durch zwei mit den Lafetenwänden verbundene Ketten mit Gelenkhebeln in senkrechter Stellung gehalten wird und so hoch ist, daß er etwa $\frac{9}{10}$ des Geschützgewichtes trägt. Dadurch soll das Schwenken des Lafetenschwanzes für die Seitenrichtung erleichtert werden, zu welchem Zweck der Achsspaten oben mit einem Drehzapfen versehen ist.

Die Construction dieses Geschützes ist anscheinend nicht weiter verfolgt worden, denn schon mit dem Geschütz M/94 beginnt das System Darmancier, charakterisirt durch den langen Federsporn, dessen Kolbenstange an der Achse oder der Brust der Lafete befestigt ist und auf dem das ganze Geschütz zurückläuft. Das erste Geschütz dieser Art hat noch keine Oberlafete und auch keine Seitenrichtmaschine, beide treten erst am nächsten Geschütz M/94 auf, dessen Bremse auch bereits mit Vorholfeder versehen ist. Auf dieser Grundlage ist die Ausgestaltung des Systems durch eine Reihe von Umbildungen der Bremse in ihrer inneren Einrichtung, jedoch unter Wahrung ihres Grundprincips, fortgeschritten. Es sind 3 Geschütze M/96 ausgestellt, von denen das älteste

die Vorholfeder aufsen auf der Bremskolbenstange des verkürzten Cylinders der Flüssigkeitsbremse trägt. Bei dem nächsten, ihm ähnlichen Geschütz ist die Handkurbel zum Bethätigen der durch eine merkwürdig umständliche Anordnung der Zugstangen complicirten Fahrbremse auf dem Laffetenschwanz angebracht. Zu dieser wenig glücklichen Einrichtung wurde man durch das Fehlen der Achssitze genöthigt, infolgedessen die Bedienungsmannschaft ihren Platz beim Fahren auf dem Protzkasten erhielt. Ein Mann derselben, der offenbar rückwärts sitzen muß, soll die Fahrbremse durch Drehen der Handkurbel auf dem Laffetenschwanz bedienen. Da dies im Fahren geschehen muß, so liegt dabei die Gefahr des Abstürzens für den Mann sehr nahe. Das dritte Geschütz M/96 „modifié“ hat, was sonst bei St. Chamond und den Geschützen anderer französischer Fabriken grundsätzlich nicht üblich zu sein scheint, Achssitze, von denen aus die Fahrbremsen, deren Antrieb an der Stirn der Laffete unter dem Rohr liegt, bethätigt werden. Die Achssitze sind natürlich an den Geschützen der reitenden Artillerie überflüssig, weil deren ganze Bedienung beritten ist. Dementsprechend bleibt bei diesen Geschützen auch die Fahrbremse fort. Ein solches Geschütz, als „75-mm Feldgeschütz mit Cavallerie-Laffete M/98“ bezeichnet, beschließt die historische Reihe der Feldgeschütze von St. Chamond.

Die Constructionen St. Chamonds entsprechen dem Gedanken, durch den Rückstoß die größtmögliche Masse des Geschützes in Bewegung zu setzen, um dadurch die Beanspruchung von Bremse und Sporn auf das geringste Maß zu beschränken und gleichzeitig die Neigung des Geschützes zum Aufbäumen beim Schuß zu vermindern. Als zur schwenkbaren Oberlaffete übergegangen wurde, erhielt diese eine eigenartige Einrichtung. Sie ist aus Stahlguß hergestellt, um einen hinten liegenden Drehbolzen schwenkbar und gleitet

vorn auf einer Schwenkschiene, welche sie krallenartig umfaßt, um das Abheben beim Schuß zu verhindern; ihr vorderer Rand bildet dann meist einen Zahnbogen, in den ein Schneckentrieb der Seitenrichtmaschine eingreift, deren Handrad an der rechten Seite der Laffete liegt. Das ist die typische Einrichtung der Oberlaffete aller Feld- und Gebirgsgeschütze von St. Chamond. Die Herstellung aus Stahlguß mag die ins Gewicht fallende, wenig gefällige und complicirte Form der Oberlaffete rechtfertigen.

Was der Vertreter der Firma gelegentlich sagte, daß die Fabrik das Neueste an Feldgeschützen nicht ausgestellt habe, scheint ein Geschützalbum St. Chamonds zu bestätigen, in dem ein schweres 76,2-mm Feldgeschütz M/99 abgebildet ist. Aus dem Bilde ist ersichtlich, daß man den in Frankreich herrschenden Anschauungen Rechnung getragen und unter Fortfall des Darmancier-Sporns dem Rohr einen langen Rücklauf und eine lange Laffete, jedoch ohne Sitze für den Lade- und Richtkanonier, gegeben hat. Man hat damit denselben Constructionsweg eingeschlagen, auf dem wir bereits der Firma Schneider & Cie.-Le Creusot gefolgt sind. So viel aus dem Bilde des St. Chamond-Geschützes erkennbar ist, hat das Rohr einen Schraubenschluß und beim Rücklauf Führung in einer trogartigen, sehr langen Wiege, in die auch eine Flüssigkeits- und Federbremse eingebaut zu sein scheint. Auf diese Weise sind die leicht verschmutzenden langen Führungsleisten am Rohre des Schneider-Canet-Geschützes vermieden. Das St. Chamond-Geschütz hat anscheinend die gewöhnliche Feuerhöhe, Achssitze und eine eintheilige Fahrbremse, deren aus einem Stahlrohr hergestellter Bremsbaum an der Laffete hinter den Rädern aufgehängt ist. Nähere Angaben über dieses Geschütz stehen uns nicht zur Verfügung.

J. Castner.

Die Beschäftigung von jugendlichen Arbeitern in Walz- und Hammerwerken.

Der „Centralverband deutscher Industrieller“ hatte in einem Rundschreiben vom 24. October d. J. darauf hingewiesen, daß die Gültigkeitsdauer der Bekanntmachung des Bundesraths, betreffend die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in Walz- und Hammerwerken vom 29. April 1892, die auf Grund des § 139a der G.-O. die Ausnahmebestimmungen über die Beschäftigung der genannten Arbeiterkategorien in Walz- und Hammerwerken enthält, am 31. Mai 1902 ablaufe. Darauf ist unter dem 12. November d. J. also geantwortet worden:

An den

Centralverband deutscher Industrieller

Betrifft: Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken. Berlin.

In Beantwortung des geschätzten Rundschreibens vom 24. October d. J., betreffend die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, gestatten wir uns auf den Vortrag hinzuweisen, welchen der mitunterzeichnete Dr. Beumer am 23. October 1892 (s. „Stahl und Eisen“ Nr. 22 Jahrgang 1892) im Verein deut-

scher Eisenhüttenleute über diesen Gegenstand gehalten hat. Das in dem Vortrage abfällig kritisirte Verfahren, betreffend die Führung von Tabellen über die Pausen, ist mittlerweile durch die Bekanntmachung des Bundesraths vom 1. Febr. 1895 gemildert worden. Wir halten es daher für selbstverständlich, daß der in Aussicht genommene Antrag des Centralverbandes auf Aufrechterhaltung der Ausnahmebestimmung vom 20. April 1892 zugleich auf die Bekanntmachung vom 1. Februar 1895 erstreckt wird.

Was die Sache selbst anbetrifft, so bestehen alle in jenem Vortrage für die Erleichterung der Beschäftigungsbedingungen jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken angeführten Gründe z. Z. in vollem Umfange fort. Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken liegt ganz entschieden in erster Linie im Interesse der Arbeiter-Bevölkerung selbst und bringt den jugendlichen Arbeitern und deren Eltern mehr Vortheile als den Arbeitgebern.

Zunächst kommt der Knabe dadurch, daß er Arbeit erhält, von der Strafe und wird vor Verlottern bewahrt. Er hat zweitens Gelegenheit, sich zum tüchtigen Arbeiter auszubilden; denn es ist ein großer Unterschied, ob Jemand mit der Erlernung der Walz- und Hammerwerksarbeit im 14. oder erst im 16. Lebensjahre beginnt. Er verdient endlich in diesen 2 Jahren einen hübschen Groschen Geld, welcher für die Familie einen höchst willkommenen Beitrag zu den Unterhaltungskosten bildet. Die Werke haben ein Interesse an der Beschäftigung jugendlicher

Arbeiter hauptsächlich im Hinblick auf die Heranbildung eines tüchtigen Arbeiterstammes; jugendliche Arbeiter zu beschäftigen aber sind sie nicht in der Lage, wenn jene Erleichterungen, wie sie der Bundesrath 1892 und 1895 festgesetzt hat, nicht mehr gewährt werden. Unter dieser Nichtbeschäftigung würde in erster Linie die Familie zu leiden haben durch Wegfall des Verdienstes, der nach einer Enquête der „Nordwestlichen Gruppe“ im Jahre 1892 auf 50 niederrheinisch-westfälischen Werken für die jugendlichen Arbeiter rund 900 000 *M* betragen hat. Ferner werden Rohheit und Unfug zweifellos zunehmen, wenn die Jungen von 14 bis 16 Jahren unbeschäftigt bleiben, oder ganz untergeordnete Arbeiten, wie Schröbensuchen u. s. w., zu verrichten haben, was gewiss nicht als eine empfehlende Vorschule für einen ordentlichen Eisenarbeiter bezeichnet werden kann. Auch die Unfallstatistik dürfte sehr bald die Folgen eines Systemwechsels zum Schaden der Industrie und nicht minder der Arbeiter aufweisen.

Wir ersuchen daher den „Centralverband“ ganz ergebenst, beim Bundesrath dahin vorstellig werden zu wollen, daß die zur Zeit geltenden Bestimmungen, betreffend die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, auf weitere 10 Jahre verlängert werden.

Nordwestl. Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Vorsitzende: Das geschäftsführende Mitglied:
gez. A. Servaes, gez. Dr. W. Beumer,
Kgl. Commerzienrath. Mitglied des Preufs. Abg.-Hauses.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Eintragung von Patentanwälten.

Auf Grund des Gesetzes, betreffend die Patentanwälte, vom 21. Mai 1900 sind in die Liste der Patentanwälte eingetragen worden unter Nr. 77 bis 103:

Karl Bosch, Stuttgart; Alexander Specht, Hamburg; Friedrich Hermann Haase, Berlin; Eduard Dalchow, Berlin; Othmar Lenz, Berlin; Richard Nennmann, Berlin; Ernst Schmatolla, Berlin; August Stahl, Berlin; Dr. Ludwig Wenghöffer, Berlin; Louis le Bret, Berlin; Franz Appolinarius Hoppen, Berlin; Carl Gronert, Berlin; Max Gugel, München; Wilhelm Dame, Berlin; Alphons Dumas, Barmen; Wilhelm Giesel, Berlin; Kurt von Niessen, Berlin; Martin Schmetz, Aachen; H. Aderhold, Berlin; Ernst Bruno Eberth, Berlin; Otto Wolf, Dresden; Friedrich Sasse, Köln; Carl Bloch, Berlin; Albert Eberlein, Suhl; Paul Harmuth, Barmen; Selmar Reitzenbaum, Berlin; Theodor Stort, Berlin.

Berlin, den 29. October 1900.

Kaiserliches Patentamt.
von Huber.

Auf Grund des Gesetzes, betreffend die Patentanwälte, vom 21. Mai 1900 sind in die Liste der Patentanwälte eingetragen worden unter Nr. 104 bis 116:

Georg Hirschfeld, Berlin; J. Diedr. Petersen, Hamburg; D. W. Reutlinger, Frankfurt a. M.; C. Wigand, Hannover; Paul Hugo Dominik, Offenbach a. M.; Rudolf Gail, Hannover; Gustav Hermes, Flensburg; Paul Hesse, Berlin; G. Hövelmann, Barmen; Ernst Lamberts, Berlin; Professor Friedrich Schotte, Berlin; Johann Wallmann, Berlin; Carl Wessel, Berlin.

Berlin, den 7. November 1900.

Kaiserliches Patentamt.
von Huber.

Patentmeldungen,

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

29. October 1900. Kl. 7c, H 23349. Sensenaufrückmaschine; Zus. z. Pat. 102834. Josef Höck und Julius Diltbacher, Kalk, Gartenstr. 14.

Kl. 24f, T 6898. Vorrichtung zum Reinigen der Roste in Schweiß-, Schmelz- oder Puddelöfen. Carl Twer sen., Köln a. Rh.

Kl. 26a, T 6078. Vorrichtung zur Regelung der Dampf- und Luftzufuhr für Mischgaserzeuger. Maurice

Taylor, Paris, 16 Rue grange Batelière; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin, Lindenstr. 80.

Kl. 35 a, G 14614. Vorrichtung zum selbstthätigen Öffnen und Schließen der Schachtzugangsthüren für Aufzüge aller Art. Leonhard Gnad, Cannstatt, Burgstraße 1.

Kl. 35 e, E 5885. Aufzug oder Förderwerk. Thomas Alva Edison, Llewellyn Park, Grfsch. Essex, Staat New Jersey, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin, Lindenstr. 80.

Kl. 40 a, Q 386. Verfahren zur elektrolytischen Ausfällung von Zinn in chemisch reinem Zustand. Ernest Quintaine, Argenteuil, Frankreich; Vertr.: Dr. L. Wenghöffer, Berlin, Friedrichstr. 115.

Kl. 49 f, H 23878. Verfahren zum Vereinigen von Aluminium mit Edelmetallen; Zus. z. Anm. H 23440. W. E. Herius, Hanau a. M.

Kl. 49 f, R 14292. Verfahren zur Verstärkung von Blechen an den zur Aufnahme von Stehbolzen bestimmten Stellen. W. Römer, Hamburg, Tornquiststraße 64.

Kl. 50 c, L 14587. Zerkleinerungsvorrichtung mit auf und nieder bewegtem Brechkegel. Bernard Liebing, Mannheim, Tattersallstr. 31.

1. November 1900. Kl. 5 a, P 11142. Klemmschlüsselverschluss für runde oder kantige Bohrgestänge. Emanuel Przibilla, Köln a. Rh.

Kl. 5 c, K 18271. Maschine zum Auffahren von Querschlägen, Tunnels und dergl. Gustav Kracht, Dortmund, Heiligenweg 77.

Kl. 7 c, B 26745. Verfahren zur Herstellung von Einlasecken und dergl. mit abgeschrägten Kanten. Fritz Breddermann, Berg b. Velbert.

Kl. 35 a, H 23655. Verschlussstühr für Fördermaschinen. Paul Hrivko, Wien; Vertr.: O. Krueger und H. Heimann, Berlin, Dorotheenstr. 31.

Kl. 49 b, C 7340. Nuthenstoffsmaschine. Leslie H. Colburn, Toledo, Ohio, V. St. A.; Vertr.: A. Wiele, Nürnberg.

Kl. 49 g, A 6904. Vorrichtung zur Herstellung der Nabenlöcher in Scheibenrädern. Oscar Asch, Berlin, Carlstr. 24.

Kl. 50 c, F 12263. Zerkleinerungsmaschine. Wilhelm Fischbach, Galata-Constantinopel, Rue Hézarène 9; Vertr.: Richard Lüders, Görlitz.

5. November 1900. Kl. 19 a, W 14416. Schienenverbindung mit Keil zum Andrücken der Laschen. The „White“ Patent Rail Fastening Company Limited, Eagle Chambers Pirie Street, Adelaide, South-Australia; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32.

Kl. 21 h, E 6983. Elektrischer Schmelzofen mit mehreren voneinander getrennten Reaktionsherden; Zus. z. Anm. E 6626. Electricitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg.

Kl. 40 a, S 13098. Verfahren der elektrolytischen Gewinnung von Zink und anderen Metallen mit Benutzung löslicher Metallanoden. Société des Piles Electriques, Paris; Vertr.: Maximilian Mintz, Berlin, Unter den Linden 11.

Kl. 40 a, S 13672. Verfahren zur Gewinnung von Metall und Schwefel aus Schwefelerzen und Schwefelmetallen durch schmelzflüssige Elektrolyse. James Swinburne, London; Vertr.: Dr. R. Worms, Berlin, Oranienburgerstr. 84.

Kl. 49 e, G 13854. Verfahren und Vorrichtung zum Umformen von Hohlkörpern; Zus. z. Pat. 93318. Gesellschaft für Huberpressung, C. Huber & Co., Karlsruhe, Baden.

Kl. 49 f, K 19541. Schmelzofen zum Hartlöthen. Gustav Kernreich u. Karl Loeffler, Graz, Mandelstr. 4; Vertr.: F. A. Hoppen u. Max Mayer, Berlin, Charlottenstraße 3.

8. November 1900. Kl. 5 b, L 13845. Ketten-Schrämmaschine. Albert Liesenhoff, Gelsenkirchen.

Kl. 31 a, F 12971. Schmelzofen für Metalle, insbesondere Stahl und Gusseisen. Alfred Friedeberg, Berlin, Schulzendorferstr. 23.

Kl. 50 c, E 5886. Schwungwalzen-Brechwerk. Thomas Alva Edison, Llewellyn Park, Grfsch. Essex, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin, Lindenstr. 80.

Kl. 50 c, W 16287. Wellenkopflagerstützung für Kegelbrecher. Gates Iron Works, 650 Elston Avenue, Chicago, Ill., V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin, Luisenstr. 14.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. October 1900. Kl. 7 c, Nr. 141973. Vereinigte Prefs- und Ziehvorrichtung aus einem zweitheiligen, in seiner Gesamtheit als Prefswerkzeug wirkenden und mit einem Ziehstempeltheil versehenen Stempel und einem mit entsprechender Ziehöffnung versehenen Gesenk. Rudolf Chillingworth, Nürnberg, Ostbahnhof.

Kl. 31 c, Nr. 142062. Putz- und Scheuervorrichtung für Gussachen u. s. w., bestehend aus einem mit seinen Zapfen in Lagerböcken drehbaren Mantel oder Korb als Bewegungseinrichtung für Scheuerfasser und Putztrommeln. Wilhelm Stoll, Luckenwalde.

Kl. 31 c, Nr. 142097. Kernstützensteg mit Verstärkungen zur Auflage der Kernstützenplättchen. Carl Friedrich Tittel, Dresden.

Kl. 49, Nr. 141985. Ingot-Einsetzmaschine für Wärmöfen, bei welcher im Mittel des vorderen Unterbaues eines den eigentlichen Beschickungsapparat umschließenden Hauptschwengelträgers, eine Rolle, und unter dieser auf einem Fahrgestell eine herzförmige Hubscheibe angeordnet sind. Actiengesellschaft Lauchhammer, Lauchhammer.

Kl. 81 c, Nr. 142008. Auswechselbarer Mittelzapfen für Transport-Schnecken und -Spiralen, welcher durch Schrauben oder Stifte starr mit den Rohren verbunden ist. Gebr. Commichau, Magdeburg-Sudenburg.

5. November 1900. Kl. 5 c, Nr. 142437. Combination einer elektrischen Meldevorrichtung mit Gefrierapparaten mittels Einbaues einer Klappe mit oberhalb nach außen reichendem Contact innerhalb je eines der abströmenden Rohre. Eismaschinen und internationale Tiefbaugesellschaft von Gebhardt & Koenig, G. m. b. H., Nordhausen.

Kl. 7 a, Nr. 141990. Staffelfalze, gekennzeichnet durch viele und geschlossene Stauchkaliber. Jos. Austen, Völklingen.

Kl. 20 a, Nr. 142518. Mitnehmer für Seilbahnwagen, bestehend aus einem Schaft mit zwei gabelförmigen Backen, zwischen welchen beweglich verbundene Greifer mit curvenförmigen Schlitzführungen und Ausschnitten beweglich gelagert sind und in letzteren in ihrer Tiefstellung das Seil festklemmen. Karl Roth, Altenderne Niederbecker b. Dortmund.

Kl. 20 h, Nr. 142278. Riegel mit Hemmschuh, der von Hand bethätigt wird, zum Sperren des Geleises bei Bremsschächten und Bremsbergen und Festlegen des Fördergestelles in denselben während des Wagenwechsels. Joh. Hirtz u. S. Peisen, Mariadorf, Rhld.

Kl. 27 a, Nr. 142215. Spannvorrichtung an Schmiedebalgen mittels Drahtverschlufs. Paul Elle, Strafsburg i. E., Drachengasse 8.

Kl. 31 a, Nr. 142369. Innerer Mantel für das Schachtfutter bei Cupolöfen mit oberer Windzuführung. C. R. Schneider, Köln a. Rh., Gerrionshof 46.

Kl. 49 d, Nr. 142470. Apparat zum Schleifen von Feilenhaumeiseln mit verstellbarem Support. Wilhelm Göckel und Joh. Renner, Bergerhof b. Radevormwald.

Kl. 49 f, Nr. 142433. Schmiedeherd, dessen Schmiedeform durch eine Stütze getragen wird, an welcher nach Bedarf ein Löschtrog sowie ein Kohlenbehälter angebracht sind. Pauline Döhmer, Krefeld.

Kl. 49f, Nr. 142575. Feuerdecke für Schmiedefeuer mit einer Kohlenzuführungs- und einer Materialzuführungsöffnung. Fritz Kuhbier, Kierspe.

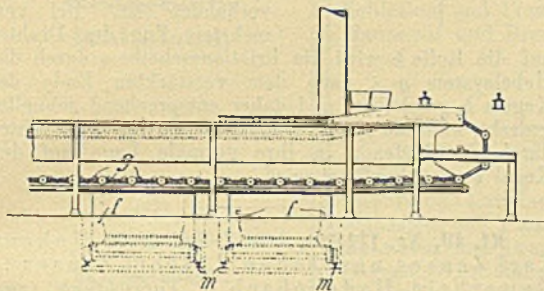
Kl. 49h, Nr. 142285. Gesenkkpaar für verzahnt geschweifste, vorgebogene Kettenglieder mit Zahnform im Oberstempel und einfach gerundeter Form im Unterstempel. Carl Schlieper, Grüne i. W.

Kl. 81e, Nr. 142390. Fördervorrichtung, bei welcher Förderschaukeln auf mittels Arme an einer Welle befestigten Schienen angeordnet sind. H. Borchers, Eydelstedt, Barnstorf, Bez. Bremen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31, Nr. 111590, vom 19. April 1899. Edmund Wendell Heyl und William Joshua Patterson in Pittsburgh (Allegheny, Penns., V. St. A.). *Verfahren nebst Vorrichtung, die Gießformen eines endlosen Gießtisches während des Betriebes mit einem Ueberzug von Rufs zu versehen.*

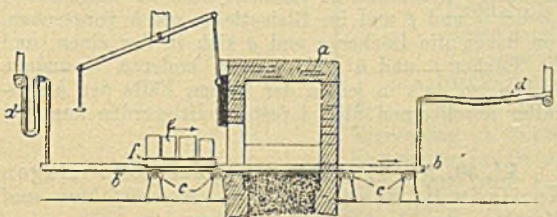
Die auf einer endlosen Kette befestigten metallenen Gießformen *g* werden nach dem Kippen und Entleeren zunächst, indem sie durch Wasser gezogen werden,



gekühlt und dann über Feuerungen *f* geführt, in denen durch unvollkommene Verbrennung eine stark rufsende Flamme erzeugt wird. Die Innenfläche der Gießformen wird hierbei mit einer Rufschiebt überzogen, die an den noch nassen Formen gut haftet und dieselben bei der erneuten Füllung mit flüssigem Eisen vor dem Anhaften von Metall schützt. Die Rufsöfen *f* sind zweckmäßig auf Schienen *m* fahrbar, so daß die Oefen nach Bedarf schnell ausgetauscht werden können.

Kl. 49, Nr. 111197, vom 22. September 1899. James Hundley in Pomeroy (Ohio, V. St. A.). *Beschickungsvorrichtung.*

Quer durch den Anwärmofen *a* führen Schienen *b*, die auf Rollen *c* aufliegen oder beiderseits mit Wagenstellen versehen sind. Mittels derselben werden die



anzuwärmenden Stücke in und aus dem Ofenraum befördert. Durch Schläuche *d* wird den Schienen *b* Kühlwasser zugeführt. Um eine Abkühlung der zu erhitzenen Metallblöcke *e* an der Auflagefläche zu vermeiden, wird auf die Schienen *b* eine Chamotteunterlage *f* gelegt. Nach dem Aufsetzen der Blöcke *e* werden diese mit den Schienen *b* von Hand oder durch mechanische Mittel in den Ofen eingeschoben.

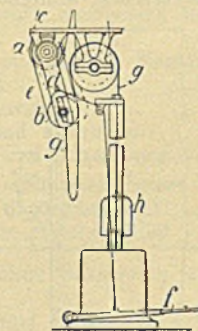
Kl. 40, Nr. 111659, vom 8. Juni 1899. Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerks in Ems *Röst- und Glühofen mit drehbarem ringförmigem Herd*

Der von dem ringförmigen Ofen umschlossene Raum ist von umlaufenden bezw. in ihm fortschreitenden Antriebsorganen freigehalten, um das zu röstende Erz in dem auch in der inneren Ringmauer mit Arbeitsöffnungen versehenen Ofen von beiden Seiten aus durchrühren zu können. Der ringförmige Ofenkanal ist in mehrere Abtheilungen getheilt, wodurch erreicht wird, daß mehrere Röstprocesse gleichzeitig und unabhängig von einander in dem Ofen durchgeführt werden können. Die Einführung des Erzes in den Ofen erfolgt durch Oeffnungen in der Decke, durch die dasselbe zweckmäßig so hoch eingefüllt wird, daß es bis zum Ofengewölbe reicht. Auf diese Weise wird der ringförmige Ofenkanal in zwei oder mehrere gegeneinander abgeschlossene Theile zerlegt, wodurch complicirte Schiebereinrichtungen überflüssig werden.

Kl. 49, Nr. 109093, vom 11. Januar 1899. Merril Process Steel Company in St. Louis. *Verfahren zum Instandsetzen abgenutzter Schienen, Laufdröhle und dergl.*

Das zu behandelnde Werkstück wird zunächst auf gute Rothgluth gebracht, dann durch streckenweise Stauchung oder Wellung in ganzer Länge seiner Längsrichtung gekürzt und schliesslich durch Walzen, Pressen oder Ziehen durchweg auf einen gleichen, ursprünglichen Querschnitt gebracht.

Kl. 49, Nr. 110980, vom 14. Juli 1899. Walther Friedrich in Hilden bei Düsseldorf. *Riemenfallhammer.*



Ueber die beiden Riemenscheiben *a* und *b*, von denen die obere durch Riemen *c* stetig in Umlauf versetzt wird, während die unteren in einem um die Welle der oberen Riemenscheibe schwingbaren Arm *d* gelagert ist, läuft ein Riemen *e*. Durch Niederdrücken des Fußtrittes *f* kann der Arm *d* seitlich geschwungen und gegen den

Riemen *g* des Hammerbäres *h* gedrückt werden, wobei er ersteren mitnimmt und so ein Anheben des letzteren bewirkt. Durch Freigeben des Pedales *f* kehrt Arm *d* in seine Ruhestellung zurück und der Riemen *e* giebt den Hammerriemen *g* frei, infolgedessen der Hammerbär *h* niedergeht.

Kl. 5, Nr. 112066, vom 20. August 1898. Anton Raky in Erkelenz, Rhld. *Entlastungsvorrichtung für Drehbohrgestänge.*

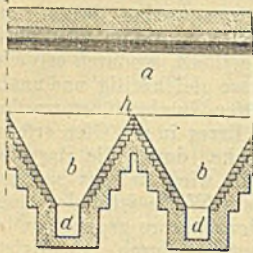
Das Entlastungsgewicht *g* ist mittels der beiden Rollen *i* an einem Seil *h* aufgehängt, welches über zwei Trommeln *k* und *l* geführt ist. Trommel *k* steht mit der Trommel *f*, auf welche das Tragseil *d* für das Bohrgestänge *a* aufgewickelt wird, in Verbindung, während die Trommel *l* ein Vorgelege *n* besitzt, durch das sie gedreht werden kann. Dies erfolgt ohne Unterbrechung des Bohrbetriebes, sobald das Gewicht *g* entsprechend dem Niedergange des Bohrgestänges seine



höchste Stellung erreicht hat. Trommel *k* ist durch den Kettenzug *o* mit dem Handrade *p* verbunden, um durch letzteres nach Bedarf die Wirkung des Gewichtes *g* verstärken oder abschwächen zu können.

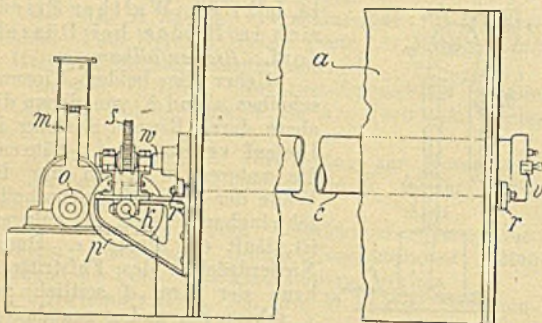
Kl. 24, Nr. 111267, vom 18. April 1899. Heinrich Poetter in Dortmund. *Gaskanal mit Vertiefungen zum Sammeln von Staub, Condensationserzeugnissen und dergl.*

Der Gaskanal *a* wird durch sich nach oben bis zu einer scharfen Kante verjüngende Scheidewände *h* in eine Anzahl von Vertiefungen *b* getheilt, deren jede unten einen Trog *d* besitzt. Letzterer geht unter der einen Längswand des Kanales nach aufsen und ist so weit mit Wasser gefüllt, das ein Wasserverschluss gebildet wird. Der aus den Gasen sich abscheidende Staub gelangt in die Tröge *d*, aus denen er während des Betriebes von aufsen durch Krücken herausgeschafft werden kann.



Kl. 49, Nr. 110978, vom 7. Februar 1899. Walter Burgan und Bartlett Wrangham Winder in Sheffield. *Retorten-Glühofen zum Richten von Metallstangen.*

Die Retorten, in denen die Metallstangen (Stahlstangen) ausgeglüht werden sollen, bestehen aus Cylindern *c*, die durch die Heizkammer *a* hindurchführen und aufserhalb derselben mit ihren Enden auf Rollen *r* gelagert sind. Das eine Ende eines jeden Cylinders ist mit einem Verschluss *v* versehen, während



das andere Ende in eine Welle *w* endet, die ein Schneckenrad *s* trägt. Letzteres steht mit einer Schnecke auf Welle *k* in Eingriff, deren Drehung von der Maschine *m* mittels des Zahnradgetriebes *op* erfolgt. Die Cylinder *c* werden nach ihrer Beschickung in Drehung versetzt, wodurch die Stahlstangen während des Glühens gleichzeitig auch gerichtet werden. Um ein continuirliches Arbeiten zu ermöglichen, kann in den Cylinder *c* ein kleinerer Cylinder, der die Stahlstangen aufnimmt, eingeschoben werden. Nach beendetem Ausglühen werden dann die kleineren Cylinder herausgezogen und für sich erkalten gelassen.

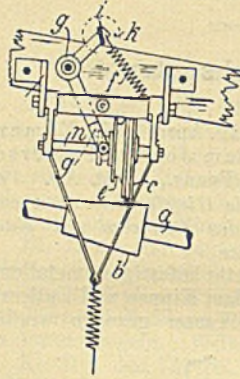
Kl. 31, Nr. 111889, vom 12. April 1899. G. & J. Jaeger in Elberfeld. *Verfahren zur Herstellung des Kernes aus nassem Formsand für die Gießform geschlossener Achsbüchsen.*

Der Kern wird in zwei Hälften hergestellt, und zwar wird zunächst die für den einen Kasten der Gießform bestimmte Kernhälfte durch Einstampfen gewöhnlichen Formsandes in eine drehbar gelagerte Kernformhälfte fertiggestellt. Dann wird nach Aufbringen einer Platte und Drehung um 180° die fertige Kernhälfte unter Senkung mit der Platte aus der Kernform herausgenommen, der Oberkasten aufgesetzt und mit der Platte um 180° gedreht, wodurch die Kernhälfte in den Formkasten zu liegen kommt. In der-

selben Weise wird auch die zweite Hälfte des Kernes hergestellt, in den Unterkasten eingebracht und schliesslich beide Formkästen zusammengesetzt.

Kl. 7, Nr. 111945, vom 20. December 1898. Max Schneider in Nürnberg. *Regelungsvorrichtung für Drahtziehmaschinen.*

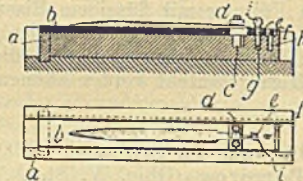
Die von der Antriebswelle *a* durch den Reibungskegel *b* in Drehung versetzte Frictionsscheibe *c*, welche die mit ihr festverbundene Schnurscheibe *e* trägt, von der aus durch einen Schnurlauf die Ziehrolle angetrieben wird, ist, um ihre seitliche Verschiebung möglichst zu erleichtern, auf der festliegenden Achse *u* lose angeordnet. Die Verschiebung erfolgt in bekannter Weise durch den Zug des um die Leitrolle *k* geführten Drahtes, die auf einem Hebelsystem *g i* angeordnet, und durch dieses mit der Frictionsscheibe gelenkig verbunden ist. Bei vermehrtem Zug des Drahtes



auf die Rolle *k* wird die Frictionsscheibe *c* durch das Hebelsystem *g i* nach dem verstärkten Ende des Kegels *b* geschoben und daher entsprechend schneller gedreht, während sie bei abnehmendem Zug des Drahtes durch die Feder *f* in ihre normale Lage auf den Kegel *b* zurückgeführt wird.

Kl. 49, Nr. 111222, vom 7. Juli 1899. Johann Carl Zenses und Johann Albert Zenses in Remscheid-Haddenbach. *Vorrichtung zum Hauen von Raspeln durch Feilenhaumaschinen.*

Die Hiebe der Raspel werden in Längsreihen so gehauen, das sie der Quere nach gegeneinander versetzte Zahnreihen bilden; die erforderliche Längsverschiebung um einen Bruchtheil der Hiebtheilung kann hierbei entweder an dem Werkstück oder dem Meißel vorgenommen werden. Soll das Werkstück verschoben werden, so ist in dem auf dem verschiebbaren Amboss *a* liegenden Bleisattel *b* ein läng-



liches Loch vorgesehen, das um einen Bruchtheil der Hiebtheilung länger ist, als der Durchmesser des Zapfens *c* des Angelhalters *d*. Um diesen in der einen oder anderen Grenzlage feststellen zu können, sind im Angelhalter Löcher *e* und *f* und im Bleisattel *g* und *h* vorgesehen, von denen die Löcher *e* und *g* sich in der einen, und die Löcher *f* und *h* sich in der anderen Grenzlage decken, so das in jedem der beiden Fälle der Angelhalter durch einen Stift *i* festgestellt werden kann.

Kl. 50, Nr. 111460, vom 3. Juli 1898. Eugen Kreiß in Hamburg. *Zerkleinerungsverfahren und Maschine zur Ausführung desselben.*

Die Zerkleinerung des Gutes erfolgt durch Zusammenwirken von in einer feststehenden oder umlaufenden Trommel kreisenden Schlagstäben und dem Gute beigegebenen verhältnismäßig kleinen Zerkleinerungskörpern, die zwischen den Schlagstäben sowie diesen und der Trommelwand frei umherfliegen können. Die Drehtrommel ist zweckmäßig mit Rippen oder dergleichen besetzt, die das Gut mit hochnehmen und es oben zwischen die Schlagstäbe fallen lassen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat October 1900	
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	18	35 491
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	23	48 206
	Schlesien und Pommern	11	36 956
	Königreich Sachsen	1	83
	Hannover und Braunschweig	1	710
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	810
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	7	22 399
	Puddelroheisen Sa.	62	144 655
	(im September 1900)	64	134 912)
	(im October 1899)	66	134 174)
Bessemer- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	32 652
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	3 472
	Schlesien und Pommern	1	6 666
	Hannover und Braunschweig	1	4 895
		Bessemerroheisen Sa.	8
	(im September 1900)	9	41 299)
	(im October 1899)	9	49 180)
Thomas- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	12	165 924
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	678
	Schlesien und Pommern	3	15 354
	Hannover und Braunschweig	1	19 503
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9 520
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	17	212 275
		Thomasroheisen Sa.	35
	(im September 1900)	33	412 800)
	(im October 1899)	35	387 076)
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	13	58 835
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	4	14 230
	Schlesien und Pommern	9	16 387
	Königreich Sachsen	1	1 681
	Hannover und Braunschweig	2	5 455
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 079
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	28 459
	Gießereiroheisen Sa.	41	127 126
	(im September 1900)	39	120 189)
	(im October 1899)	41	120 886)
Zusammenstellung:			
	Puddelroheisen und Spiegeleisen	—	144 655
	Bessemerroheisen	—	47 685
	Thomasroheisen	—	423 254
	Gießereiroheisen	—	127 126
	Erzeugung im October 1900	—	742 720
	Erzeugung im September 1900	—	709 200
	Erzeugung im October 1899	—	691 266
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. October 1900	—	6 920 934
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. October 1899	—	6 719 843
Erzeugung der Bezirke:			
	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	Oct. 1900 Tonnen.	Vom 1. Jan. bis 31. Oct. 1900. Tonnen.
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	292 902	2 713 894
	Schlesien und Pommern	66 586	612 189
	Königreich Sachsen	75 363	705 824
	Hannover und Braunschweig	1 764	20 853
	Bayern, Württemberg und Thüringen	30 563	285 458
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	12 409	122 779
	Sa. Deutsches Reich	263 133	2 459 937
		742 720	6 920 934

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	I. Januar bis 30. Septbr.		I. Januar bis 30. Septbr.	
	1899	1900	1899	1900
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Converterschlacken	3 294 573	3 055 181	2 373 747	2 466 197
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	668 987	761 466	18 949	24 232
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	53 025	85 485	140 536	118 082
Roheisen, Abfälle und Halbfabricate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	49 109	86 891	40 167	34 140
Roheisen	438 712	562 998	137 394	92 435
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1 066	1 837	18 607	20 068
Roheisen, Abfälle u. Halbfabricate zusammen	488 887	651 726	196 168	146 643
Fabricate wie Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	379	581	169 633	165 151
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	277	143	17 800	26 677
Unterlagsplatten	104	224	2 745	1 471
Eisenbahnschienen	1 220	267	81 157	111 200
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareisen	23 818	30 739	151 570	124 114
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 898	3 227	116 990	115 165
Desgl. polirt, gefirnist etc.	3 967	4 766	5 795	5 768
Weißblech	18 060	14 877	92	216
Eisendraht, roh	5 231	5 110	72 031	69 028
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	1 076	1 046	48 449	57 747
Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	56 030	60 980	666 262	676 537
Ganz grobe Eisenwaaren:				
Ganz grobe Eisengufswaaren	20 037	16 825	24 212	23 596
Ambosse, Brecheisen etc.	606	888	2 530	2 326
Anker, Ketten	2 042	1 500	446	960
Brücken und Brückenbestandtheile	852	444	5 097	7 216
Drahtseile	160	149	2 405	2 159
Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied.	247	181	1 387	2 017
Eisenbahnnachsen, Räder etc.	2 388	1 705	30 486	35 609
Kanonenrohre	4	5	249	769
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	15 343	17 408	23 117	29 711
Grobe Eisenwaaren:				
Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen, gefirnist, verzinkt etc.	10 345	14 439		78 990
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpolirt, unlackirt ¹	4 486	175	134 748	12 887
Waaren, emailirte		317		
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt		3 901		31 272
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹	713	302		
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹		1		
Scheeren und andere Schneidewerkzeuge ¹		155		
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt		338		2 285
Geschosse aus schmiedbarem Eisen, nicht weiter bearbeitet	1	—	11	143
Drahtstifte	24	92	38 408	37 370
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	—	153	108
Schrauben, Schraubbolzen etc.	372	556	1 719	1 847
Feine Eisenwaaren:				
Gufswaaren	468	489	} ² 17 374	5 785
Waaren aus schmiedbarem Eisen.	² 1 128	1 098		12 652
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	935	1 401		4 366
Fahrräder und eiserne Fahrradtheile	458	343	1 334	1 347

¹ Ausfuhr 1900 unter „Messerwaaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufer chirurg. Instrumenten“.

² Einsch. „Messerwaaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurg. Instrumenten“ und „Schreib- und Rechenmaschinen“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1. Januar bis 30. Septbr.		1. Januar bis 30. Septbr.	
	1899	1900	1899	1900
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten	—	71	—	3 973
Schreib- und Rechenmaschinen	—	47	—	18
Gewehre für Kriegszwecke	20	11	331	599
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile	121	127	68	89
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln	8	9	767	926
Schreibfedern aus unedlen Metallen	86	83	29	29
Uhrwerke und Uhrfournituren	32	27	451	484
Eisenwaren im ganzen	60 927	63 087	289 095	300 033
Maschinen:				
Locomotiven, Locomobilen	3 763	3 771	9 226	9 665
Dampfkessel mit Röhren	646	178	4 504	2 695
" ohne		249		1 379
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	2 297	2 731	5 461	5 445
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	24	26	—	—
Andere Maschinen und Maschinentheile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	Einen Vergleich mit 1899 ermöglicht die Aufstellung in liegender Schrift am Schluss dieser Gruppe.	27 947	Einen Vergleich mit 1899 ermöglicht die Aufstellung in liegender Schrift am Schluss dieser Gruppe.	10 508
Brauerei- und Brennereigeräthe (Maschinen)		83		2 147
Müllerei-Maschinen		914		4 566
Elektrische Maschinen		2 534		8 763
Baumwollspinn-Maschinen		7 510		3 581
Weberei-Maschinen		5 829		6 608
Dampfmaschinen		3 369		17 218
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrication		270		4 536
Werkzeugmaschinen		5 374		7 161
Turbinen		251		831
Transmissionen		210		1 504
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		832		569
Pumpen		983		3 999
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		93		364
Geläsemaschinen		887		370
Walzmaschinen		714		4 602
Dampfhämmer		108		340
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		398		1 270
Hebemaschinen		1 336		2 492
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		13 370		77 807
Maschinen, überwiegend aus Holz	5 297	4 281	1 436	1 215
" " " Gußeisen	51 335	55 747	117 830	127 800
" " " schmiedbarem Eisen	8 706	12 746	26 699	29 351
" " " ander. unedl. Metallen	346	233	1 013	871
Maschinen und Maschinentheile im ganzen	72 414	79 965	166 169	178 421
Kratzen und Kratzenbeschläge	138	125	249	430
Andere Fabricate:				
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	434	8 415	10 178
Andere Wagen und Schlitten		237	160	394
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz		13	13	19
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz		14	6	7
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz		56	34	84
Zusammen, ohne Erze, doch einschl. Instrumente und Apparate t	723 183	889 373	1 361 103	1 351 915
Gesamtwert dieser Menge 1000 M	140 738	168 745	505 105	570 346

^a Siehe Anmerkung 2.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Die Enthüllungsfeier des Denkmals für

Eduard Meier-Friedenshütte.

Am 4. November fand in Friedenshütte-Oberschlesien die Enthüllung des Denkmals statt, welches der Verein „Eisenhütte Oberschlesien“, Zweigverein des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, seinem verstorbenen ehemaligen Vorsitzenden Eduard Meier, Generaldirector der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft, errichtet hat. Trotz des recht ungünstigen Wetters war die Bethheiligung an der Feier, namentlich aus den Kreisen der ober-schlesischen und benachbarten Industrie, der Fachgenossen und Arbeiterschaft eine recht zahlreiche. Anwesend waren auch Vertreter staatlicher und städtischer Behörden, sowie ferner die Gattin, ein Sohn — Herr Meier-Graefe Paris — und mehrere Anverwandte des Gefeierten.

Das Denkmal hat auf einem dem Verwaltungsgebäude gegenüberliegenden, hierzu gärtnerisch geschmückten Platz Aufstellung gefunden. Es ist ein Werk des Berliner Bildhauers Johannes Boese und besteht aus einem säulenförmigen Aufbau, welcher auf 4 Stufen ruht. Die Gesamthöhe des Denkmals beträgt 5,70 m, wovon auf die Architektur 4,20 m kommen. Der architektonische Aufbau wird von einer Portraitbüste in Bronze in doppelter Lebensgröße gekrönt und hat eine Höhe von 1½ m. Das Säulenkapitel wird von einem Eichenkranz in Bronze gehalten. Auf der Vorderseite der Stufen steht die 2 m hohe, naturalistisch durchgeführte Figur eines Hüttenmanns im Arbeitsanzuge, in der rechten Hand eine Arbeitszange haltend und, sich der Architektur anschließend, mit der hoch erhobenen Linken begeistert auf seinen verehrten einstigen Chef weisend. Vor dem Säulenfusse lehnt ein Zahnrad und auf der linken Seite sitzt auf denselben Stufen ein junger Bursche mit Fachzeichnungen beschäftigt, die heranwachsende, strebende Jugend versinnbildlichend. Die Architektur ist in polirtem, schwedischem, rothbraunem Granit durch Rosenthal-Beuthen (Oberschl.), Arbeiter und Knabe sind, gleichwie Portraitbüste, Zahnrad und Eichenkranz in Bronze durch Gladenbeck ausgeführt. Die Inschriften auf der Säule lauten

auf der Vorderseite:

Eduard Meier.

auf der Rückseite:

Der Verein „Eisenhütte Oberschlesien“
seinem Vorsitzenden.

Errichtet 1900.

Nachdem sich die Arbeiterabordnungen von Friedenshütte, von Zawadzki, Sandowitz, Milowice, die Friedenshütter Vereine mit ihren Fahnen, die Angehörigen des Gefeierten, sowie die große Anzahl der Festtheilnehmer auf dem prächtig geschmückten Denkmalsplatz sowie außerhalb desselben versammelt hatten, begann pünktlich um 2 Uhr Nachmittags die Feier. Einleitend brachte die Hüttenkapelle den Beethoven'schen Hymnus „Ehre Gottes in der Natur“ zum Vortrag, worauf der Friedenshütter Männer-Gesangverein das stimmungsvolle „Trostlied“ von Otto sang. Als dann hielt Generaldirector Nietd-Gleiwitz, der derzeitige Vorsitzende des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“, die in Nachstehendem wiedergegebene Gedächtnisrede:

„Hochverehrte Anwesende!

Als zu Beginn des Vorjahres die erschütternde Kunde von dem plötzlichen Hingange Eduard Meiers erscholl, füllten sich Vieler Herzen mit aufrichtiger, tiefer Trauer. Völlig unerwartet ereilte ihn in der Frühe des 8. Januar 1899 der Tod! Er überraschte ihn bei der Arbeit, die auch dem Dahingegangenen, wie so vielen wackeren und pflichttreuen Männern, das Leben erst lebenswerth und köstlich gestaltete. In dem imposanten Trauergefolge, welches den Entschlafenen damals hinaus geleitete zum stillen Friedhof, waren besonders zahlreich die Männer der Technik, die Vertreter der ober-schlesischen Montanindustrie zu erblicken, hatten sie doch einen besonders schweren Verlust durch den Hingang dieses Mannes erlitten, der sich stets als ein treuer, zuverlässiger Freund und neidloser, hülfsbereiter Colleague erwies, der überdies ein bedeutender Ingenieur sowie unermüdlicher und geschickter Förderer aller montanistischer Interessen war. Eduard Meier war insbesondere der hervorragende Vertreter des Eisenhüttengewerbes und hat sich nicht nur um die ober-schlesische, sondern auch um die gesammte deutsche Eisenindustrie große Verdienste erworben.

Hochverehrte Anwesende! Lassen Sie uns an der heutigen Feier seines Lebensganges, seines Schaffens und Wirkens gedenken!

Am 31. December 1834 zu Halle an der Saale geboren, widmete er sich, nach Absolvirung des dortigen Gymnasiums, in seiner Vaterstadt sowie zu Göttingen anfänglich medicinischen Studien, und trat dann zum Hüttenfach über, für welches ihn das Schicksal nun einmal bestimmt hatte. Nach längerer praktischer Thätigkeit auf böhmischen Hüttenwerken besuchte er die Bergakademie zu Leoben, woselbst der berühmte Altmeister der Eisenhüttenwissenschaften, Professor Ritter von Tunner, sein Lehrer war. Solcherart bestens vorgebildet, erhielt er 1858 seine erste Stellung auf dem in Südungarn belegenen Hüttenwerk Resitza. Von hier ging er in seine Heimath zurück und übernahm die Betriebsleitung des Werkes Germania zu Neuwied, sodann die der Jünkerathier Gewerkschaft, um bald darauf einem Rufe als Chef der Poengen- und Giesbertschen Werke in Düsseldorf zu folgen. 1875 wurde Meier technischer Director des Hörder Vereins und hier schuf er sich dadurch ein besonderes Verdienst, das er, in Gemeinschaft mit Massenez und Pink, das von den beiden Engländern Thomas und Gilchrist erfundene, sogenannte basische Verfahren, gegen dessen Einführung anfänglich unter den deutschen Eisenhüttenleuten heftiges Widerstreben herrschte, für sein Werk und damit gewissermaßen für Deutschland erwarb.

Im Jahre 1880 kam Eduard Meier hierher nach Oberschlesien, als Vorstand der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft, zu welcher die Werke Friedenshütte, Zawadzki und Sandowitz gehörten, und seine Thätigkeit auf den ihm unterstellten Werken gestaltete sich in der Folge nicht nur segensreich für diese, sondern auch befruchtend für das gesammte ober-schlesische Eisenhüttengewerbe. Sein Antritt in Oberschlesien fiel in eine für die hiesige Eisenindustrie wenig günstige Zeit. Muthlos, ohne Vertrauen auf eine glückliche Entwicklung, beschränkten sich die meisten hiesigen Eisenwerke auf die Erhaltung des Bestehenden, und führten ihre Betriebe in der althergebrachten Weise fort. Die neuzeitigen Fortschritte im Eisenhüttenwesen machten sie sich

nur wenig zu nutze und scheuten sich zumeist, Kapitalien für Neubauten zu riskiren. Anders der heut Gefeierte! Mutig und voller Zuversicht auf eine glückliche Zukunft des oberschlesischen Hüttenwesens, wandelte er als Ingenieur seine eigenen Wege und oft genug betrat er solche, die von den Technikern noch wenig oder überhaupt noch nicht beschritten waren. Trotz widerwärtiger Verhältnisse strebte er rastlos vorwärts und aus dem kleinen Hochofenwerke, welches er bei seinem Antritt vorfand, erstand, dank seiner Energie und nie rastenden Thatkraft, das schöne, große Werk, welches Sie hier vor sich sehen und welches heute mit an der Spitze der größten deutschen Hüttenwerke steht.

Unter Berücksichtigung der damals hier herrschenden Verhältnisse waren es hüttenmännische Großthaten, die Meier vollbrachte: Durch Einführung des basischen Processes in Oberschlesien, durch den Bau eines großen Stahl- und Walzwerks, durch Erweiterung der Koksanstalt und Angliederung einer Theer-, Ammoniak- und Benzolfabrik an diese, durch den Umbau und die Erweiterung der hiesigen Hochofenanlage, durch den Ausbau des Zawadzker Puddel- und Walzwerks, durch Gründung des in Russisch-Polen belegenen Milowicer Eisenwerks, sowie durch andere große Neu- und Umbauten. Die Roheisenproduction dieses Werks, welche bei seinem Antritt 29 000 t im Jahr betrug, hob er auf 150 000 t und die von ihm im Jahre 1883/84 errichteten Stahlwerke erzeugten in dem seinem Ableben vorangegangenen Jahre 171 000 t Flußeisen- und Stahlblöcke. Das sind, hochverehrte Anwesende, für oberschlesische Verhältnisse, die bekanntlich für die Entwicklung der Eisenindustrie besonders schwierig liegen, staunenswerthe Resultate!

Dem sonst so glücklichen Techniker blieben freilich auch herbe Prüfungen nicht erspart! Aber gerade in Unglück, und besonders damals — es war im Sommer 1888 — als ein großer Theil des Werks durch eine furchtbare Kesselexplosion zerstört wurde, bewies Meier durch Umsicht und Energie seine hervorragenden Techniker-Eigenschaften. Nicht einen Augenblick verlor er den Muth, sondern machte sich sofort an den Aufbau des Zerstörten, und in überraschend kurzer Zeit stand das Werk besser und schöner denn zuvor wieder da. Seine Thatkraft erlahmte nie und jedem technischen Fortschritt allzeit hold, liefs er auch die letzte Errungenschaft auf hüttenmännischem Gebiet seinem Werke, durch den Bau einer großen Gasmotorenanlage unter Verwendung der Hochofengase als Betriebskraft, zu gute kommen. Die letzten, bei seinem Tode noch unvollendeten Bauten, waren eine Räderfabrik, sowie ein Bandagen- und Blockwalzwerk.

Hochverehrte Anwesende! Vielseitig und umfangreich war — wie Sie sehen — des heut Gefeierten Thätigkeit als Techniker. Viel Neues schuf er und mit vollem Recht ist Eduard Meier als der Umgestalter des oberschlesischen Hüttenwesens im neuzeitigen Sinne zu bezeichnen. Aber nicht nur auf rein hüttenmännischem Gebiete bewährte sich unser Freund, er war uns auch ein Vorbild als wackerer Kämpfer auf wirtschaftlichem, soweit es mit dem viel umfassenden Hüttenwesen im Zusammenhange steht. In den großen wirtschaftlichen Vereinigungen, denen er angehörte, war Eduard Meier als sachkundiges Mitglied hoch geschätzt und oft und gern wurde ihm die Vertretung oberschlesischer wirtschaftlicher Interessen anvertraut, die er in verständnisvoller Weise und in der ihm eigenen mit Humor gewürzten Art zu reden stets aufs beste wahrnahm. Bekannt sind seine überaus nützliche Mitwirkung in den „Verbänden“, diesen neuzeitigen, nothwendigen Producentenvereinigungen, seine erspriessliche Thätigkeit als Vorstandsmitglied der „östlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“, im „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ und als Mit-

glied des Bezirkseisenbahnraths. Seine verständige Denkart auf wirtschaftlichem Gebiete hat er oft genug bekundet, und bezeichnend in dieser Beziehung sind seine Ausführungen gelegentlich der Discussion über einen Vortrag, welcher von der wirtschaftlichen Bedeutung der Gütertarife handelte. Dieser Vortrag wurde gehalten in der letzten von ihm geleiteten Hauptversammlung des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“, wenige Wochen vor seinem Tode, weshalb diese seine Worte gewissermaßen von vermächtlicher Bedeutung sind. Er schlofs seine interessanten Ausführungen, in denen er darauf hingewiesen hatte, daß das deutsche Eisenhüttengewerbe auf die Dauer nur bei intensiver Pflege der Exportthätigkeit bestehen könne, mit den beachtenswerthen Worten:

„Es muß unser Bestreben sein, Aller die von der Industrie leben, vom Besitzer und Chef des Werkes herunter bis zum letzten Arbeiter, daß unsere Selbstkosten heruntergehen, daß wir gute Waare machen und uns Mühe geben, die Handelsbeziehungen anzuknüpfen, welche nöthig sind, diese Waare an den Mann zu bringen. Daß aber die Ersparnisse, welche wir im Betriebe erzielen können, eine Grenze haben, ist klar, und da können eben nur Tarifverbilligungen helfen.“

Diese Mahnung verdient beachtet und in Erinnerung gehalten zu werden!

Hochverehrte Anwesende! Das Lebensbild, welches ich soeben an Ihnen in aller Kürze vorüberziehen liefs, würde aber ein unvollkommenes sein, wenn ich hier nicht der großen Verdienste Eduard Meiers um den Verein „Eisenhütte Oberschlesien“ besonders gedächte. Seit Bestehen desselben sein berufener und bewährter Vorsitzender, hat er das große Verdienst, durch organisatorisches Talent und liebevolle Hingabe, unterstützt durch unsern Hauptverein, den „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ und mehrere verehrte Fachgenossen, eine Vereinigung hier im Revier geschaffen zu haben, welche alten und jungen Berg- und Hüttenleuten Oberschlesiens und der benachbarten ausländischen Reviere, sowie deren nahestehenden Freunden, fachmännische Anregung und geselligen Anschluß bietet. Nicht zu verwundern ist deshalb, wenn die Anregung, einem so verdienten Manne ein Denkmal in Erz und Stein zu errichten, allseitigen, lebhaften Beifall fand, und mit Freuden begrüßten wir es, die Mitglieder des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“, daß sich hervorragende und hochverdiente Großindustrielle Oberschlesiens, Rheinland-Westfalens, Oesterreichs und Rußlands sowie die „Vereinigten Oberschlesischen Walzwerke“ in Anerkennung der großen Verdienste Eduard Meiers um das Eisenhüttenwesen an diesem Werke der Liebe und Verehrung betheiligten. Dank dieser verständnisvollen Opferwilligkeit und dank der hervorragenden Kunst unseres verehrten Landsmanns Johannes Böse, aus dessen Künstlerhand schon so manches herrliche Kunstwerk hervorging, ist das erstrebte Ziel heut erreicht. Wir freuen uns dessen, und mit Genugthuung erfüllt es uns, den Angehörigen des Dahingegangenen beweisen zu können, daß Dankbarkeit nicht ausgestorben ist unter den Hüttenleuten. Wir freuen uns aber auch, unseren verehrten Freund und Kollegen solcherart verewigt zu sehen, dem heranwachsenden und nachfolgenden eisenhüttenmännischen Geschlecht zeigen zu können, wie tüchtige Hüttenleute hier einst geehrt wurden, und sind stolz darauf sagen zu können: Er war unser! —

„Und nun falle die Hülle!“ —

Hier hielt der Redner inne, während unter Fanfarenklängen die Hülle fiel, welche bis dahin das prächtige Denkmal den Blicken verborgen hatte, und mit Wehmuth füllten sich Aller Herzen beim Anblick der wohlgelungenen Portraitbüste, welche in überraschender Aehnlichkeit die theuren Züge des Gefeierten

wiedergibt. Eine Fülle prächtiger Kranzspenden, treuer Liebe Gaben, wurden nun am Denkmal niedergelegt, so vom „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, vom Verein „Eisenhütte Oberschlesien“, vom „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, östliche Gruppe“, von der Friedenshütte als solcher, sowie von sämtlichen Betriebsabteilungen derselben und von namhaften ober-schlesischen Firmen und Verwaltungen. Hierauf schloß der Redner mit den Worten:

„Ihnen, mein hochverehrter Herr Vertreter der Friedenshütte, übergebe ich das herrliche Denkmal im Namen und im Auftrage des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“. Nehmen Sie es, und auch Ihr, liebe Arbeiter dieses Werks, für deren Wohlergehen das Herz dieses Mannes stets warm schlug, in getreue, pietätvolle Obhut und Verwahrung!“

Sodann bestieg Generaldirector Liebert, der Chef der Friedenshütte und der zu ihr gehörigen Berg- und Hüttenwerke, die Rednertribüne und hielt nachstehende Ansprache:

„Ich übernehme dieses Denkmal mit dem Gefühle herzlichster Dankbarkeit gegen alle Diejenigen, welche mit demselben dem Verewigten diese Ehrung erwiesen haben, eine Ehrung, welche Zeugniß ablegt dafür, daß in dem rasch pulsirenden und von materiellen Interessen erfüllten Leben der Industrie eine über das Grab hinausreichende Freundschaft, hochachtungsvolle Liebe und der Sinn am Kunstschönen ihre Stätte haben. Ich richte meinen Dank zunächst an die Mitglieder des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien“, in erster Reihe an Hrn. Generaldirector Niedt. Nachdem er in der Uebernahme des Vorsizes eine arbeitsreiche Erbschaft angetreten, hat er das Andenken an meinen verstorbenen Collegen damit in schönster Weise geehrt, daß er, ganz in seinem Sinne, an der weiteren Entfaltung unseres Vereins gearbeitet hat und arbeitet. Ich danke Allen denen, welche, außerhalb des Vereins stehend, dazu beigetragen haben, daß dieses Denkmal in diesem würdigen Aufbau hat errichtet werden können, und ich danke Allen, welche trotz der Ungunst des Wetters zu dieser Festfeier herbeigeeilt sind, insbesondere Hrn. Bildhauer Böse, welcher die auf richtige Freude an diesem herrlichen Kunstwerk mit Allen denen theilen kann, welche in diesem Augenblick diese Stätte umstehen, die von jetzt an eine dauernde herrliche Zierde unseres Ortes — dieser kleinen Welt für sich — bilden wird. Ich danke endlich den Herren unserer Bauverwaltung und Häuserverwaltung, welche Wind und Wetter getrotzt und aus dieser noch vor kurzer Zeit völlig unwirthlichen Stelle den pietätvoll geschmückten Platz geschaffen haben, und danke allen denjenigen Herren, welche die Festlichkeit dieser Feier durch Veranstaltung erheben der Musikstücke erlöhen.“

Mit diesen Dankesgefühlen, welche den lebhaftesten Wiederhall bei den hier anwesenden und in der Ferne weilenden nächsten Angehörigen des Verewigten finden, eint sich das Gelöbniß, daß dieses Denkmal in Ehren gehalten und gepflegt werden wird, so lange das Leben und die Arbeitsfähigkeit Einen derjenigen, welche als Beamte und Arbeiter der Gesellschaft heute zu diesem bronzenen Bilde emporschauen, an seiner Stelle belassen wird. „Und kommt aus lindem Süden der Frühling übers Land“, so werden die Trauerweiden in ihrem Herüberauschen von der Stätte, an welcher der Heimgegangene angesichts seiner Schöpfungen hier seine letzte Ruhe gefunden hat, kommende Geschlechter stets an die gleiche Verpflichtung zu gemahnen wissen.

So übernehme ich dieses Denkmal, auf dessen Stufen inzwischen eine Fülle von Kränzen niedergelegt ist, als sichtbares Zeichen der diese Zeitlichkeit überdauernden Liebe. Aber diese duftenden Grüsse, sie werden erst dem Sinne dessen, dem sie gelten, entsprechen, wenn die Spender derselben — Beamte und Arbeiter dieser Werke — ihnen einhauchen das Ver-

sprechen, werden zu wollen, wie er war, und den eiserntesten Fleiß einzusetzen, um zu erhalten und zu fördern die Werke, welche er geschaffen und welche er so sehr geliebt hat. Dann erst wird dieses Denkmal sein und bleiben eine ewige Ehrung für den, zu dessen Andenken es errichtet ist und es wird fortsetzen des Verewigten segensreiches Erdenwirken in der Anspornung, es ihm nachzuthun zur weiteren Entwicklung seiner Schöpfungen, zum Heile und zum Segen der auf diesen Werken beschäftigten Beamten und Arbeiter. Das walte Gott!“

Die erhabende Feier wurde beschlossen durch den vom Gesangsverein mit Orchesterbegleitung vorgetragenen, von Schnabel componirten Psalm: „Herr unser Gott“, welchem das „Dankgebet aus dem niederländischen Volkslied“ folgte. Um das Gelingen des musikalischen Theils der Feier haben sich Director Wernld-Friedenshütte durch seinen prächtigen Sologesang, Kapellmeister Reich und Hauptlehrer Hamann besondere Verdienste erworben.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Zweite Hauptversammlung am 19. und 20. November in Berlin.)

Am Montag den 19. und Dienstag den 20. November fand in Berlin in der Aula der Königl. Technischen Hochschule zu Charlottenburg die diesjährige zweite Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft unter dem Vorsitze Sr. Kgl. Hoheit des Großherzogs von Oldenburg statt. Die Versammlung war durch etwas mehr als 200 Mitglieder besucht. Die Reihe der Vorträge begann der Kaiserl. Marine-Oberbaurath Schwarz über das Thema:

Moderne Werftanlagen und ihre voraussichtliche Entwicklung.

Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Rückblick über die Entwicklung der Werfteinrichtungen in den letzten 50 Jahren, er charakterisirte die damaligen Holzschiffswerften, bei denen an erster Stelle Handarbeit, sowohl für den Transport wie die Bearbeitung der Materialien, bestand. In jenen Zeiten war die Helling selbst sowohl Arbeitsstätte, wie Bauplatz. Erst mit der Einführung des Eisenschiffbaues ergab sich eine Trennung des Bauplatzes, also der Helling und der Werkstätten, und im Anschluß daran bildeten sich nothwendigerweise mehr oder weniger vollkommene maschinelle Einrichtungen heraus, sowohl für den Transport, wie für die Bearbeitung der Materialien. Mit den Fortschritten auf dem Gebiete der Hebezeuge, welche anfänglich von Hand, dann mit Dampf, Hydraulik und schließlich mit Electricität angetrieben wurden, ergaben sich für den ganzen Baubetrieb ganz wesentliche Fortschritte. An einer Reihe von Beispielen wird dies dargethan. In ähnlich historisch entwickelter Weise behandelte des weiteren der Vortragende die Entwicklung der Hilfsmaschinen für gewisse spezielle Arbeiten beim Bau eines Schiffes, beispielsweise eine Transmissions-Wellenleitung der Actien-Gesellschaft „Vulcan“ in Bredow zum Antrieb von Bohrmaschinen für die Herstellung der Bolzenlöcher in der Außenhaut holzbeplankter Kreuzer aus den 70er Jahren. Mit der Einführung transportabler Nietmaschinen (zuerst an der Clyde angewendet) wurden die Spanten und Gegendanten auf dem Platz vor der Helling zusammen-genietet und dadurch eine wesentliche Arbeitersparniß herbeigeführt. Die größten Fortschritte in der Herstellung aller dieser Hilfsmaschinen fand indessen statt seit allgemeiner Einführung der elektrischen Kraftübertragung. Der Vortragende erläuterte dies an einer Reihe von Beispielen aus den Betrieben der Kaiserlichen Werften, speciell derjenigen zu Wilhelmshaven. Er beschreibt hier beispielsweise elektrisch betriebene

Laufkrähne von je 3000 kg Tragfähigkeit. Die Krähne befinden sich zu beiden Seiten des Schiffes, zunächst bei Beginn des Baues auf den untersten Etagen der längsschiffs laufenden Stellinge; sobald die Arbeiten an diesen unteren Theilen erledigt sind, wird eine höhere Etage gebaut und ein solcher 3000 kg-Krahn mit dem großen Schwimmkrahn der Werft auf diese nächst höhere Etage gesetzt, um dort weiter zu arbeiten. Ebenfalls eine Arbeit, deren Ausführung durch Benutzung zweckmäßig angeordneter, elektrisch betriebener Hilfsmaschinen wesentlich vereinfacht werden kann, ist das Bohren und Gewindeschneiden für Panzerdecks, Fräsen von Löchern für Panzerbolzen, und so hat man jetzt noch eine Reihe von anderen ähnlichen Hilfsmaschinen, Kaltsägen zum Schneiden von Panzerplatten, Maschinen zum Ausbohren des Stevens, der Wellenböcke und der Stevenrohre u. s. f. Desgleichen Centrifugalgebläse mit Windleitungen zum Betriebe der Nietfeuer, zur Erzeugung comprimierter Luft für die Prefsluftcentrale auf der Helling. Speziell der in letzter Zeit wesentlich vervollkommenen Prefsluftwerkzeuge wird Erwähnung gethan und näher dargestellt, daß durch Einführung großer Kraftcentralen auf der Helling, letztere selbst zu einer eigentlichen Werkstatt wird. Hierauf folsend kommt Redner dann zu dem Schluß, daß zur Erhaltung der zahlreichen Werkzeugmaschinen und zum Schutz der Arbeiter gegen Witterungsverhältnisse es wünschenswerth sei, diese als Werkstatt betrachtete Helling, nun auch einzuschließen und zu überdachen, sowie mit den erforderlichen Hebezeugen moderner Werkstätten zu versehen. An einer großen Reihe von Ausführungen moderner Werftanlagen, mit verschiedenen Hebezeugen ausgestattet, werden die verschiedenen, in die erste Reihe gesetzten Absichten und Ziele der Erbauer beschrieben. So hat die Firma Swan & Hunter eine Anlage, deren Construction patentirt ist, und die im wesentlichen darin besteht, daß zwei vollkommen überdachte Helgen mit je zwei unter dem Dach entlang laufenden, elektrisch betriebenen Krähen als geschlossene Werkstätten für große Schiffe benutzt werden können, während ein offener Helgen sich daneben befindet, welcher noch durch einen auf dem Dach der dichten Nachbarhelgen entlanglaufenden Krahn bedient ist. Ganz ähnlich, wie diese Hüntersche Werft, ist übrigens auch die Anlage in Nicolaieff gebaut, welche von Swan & Hunter vor 3 Jahren ausgeführt wurde, deren der Vortragende sonderbarerweise keine Erwähnung thut, wie überhaupt von ihm die ganzen russischen Werftanlagen, die schon von jeher mit überdachten Helgen ausgerüstet sind, nicht weiter berücksichtigt werden. Eine in ihrer Construction abweichende Hellingbedachung der Union Iron Works in San Francisco hat ebenfalls zwei verschieden breite Laufkrähne unter ihrem Dach, außerdem aber noch darunter Krahnbalken zum Tragen von Nietmaschinen.

Von neuen deutschen Ausführungen giebt der Vortragende einen Hellingkrahn der Actiengesellschaft „Vulcan“ in Stettin, ausgeführt von der Vereinigten Nürnberger und Augsburgsberger Maschinenbau-Actiengesellschaft, mit 4 unabhängig von einander betriebenen, verschiedenen großen Krähen und zwei nebeneinander liegenden, ebenfalls verschiedenen großen Schiffen. Sodann 4 Projecte von Hellingkrähen für Materialtransport in überdachten Hellingungen, stammend von der rühmlichst bekannten Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft, schließlic noch die Hellingkrähne ohne Bedachung auf den Werken von Cramp Philadelphia, Ausführungen, welche sich an verschiedenen anderen Stellen in Amerika, England und Frankreich noch finden, um sodann zu einer Besprechung der Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme von Hellingkrähen überzugehen. Hervorgehoben ist hierbei der große Nachtheil gerade der letztgenannten Systeme der Firma Brown Hoisting and Conveying Machine Co. Cleveland, weil der Krahn, obgleich stets zwischen

zwei Helgen entlang laufend, doch immer nur ein Schiff zur Zeit bedienen kann, während seine andere Hälfte müßig steht. Herr Schwarz ist der Meinung, daß die Einführung der bedachten Hellingwerkstatt mit elektrisch betriebenen Lauf- beziehungsweise Drehkrähen allgemein zu erwarten sei, des weiteren meinte er, daß die Hellingwerkstatt der Zukunft ein flaches Baudock mit Bedachung und Hebezeugen sein werde, welches an seinem unteren Ende durch ein entsprechendes Verschlusssponton gegen das Wasser abgeschlossen sei. Als praktische Tiefe eines solchen Baudocks seien etwa 6 m genügend. Die Vortheile einer dergleichen Anlage beständen darin, daß erstlich jeglicher Stapellauf des fertigen Schiffes fortfalle, weil man nur nothwendig habe, das Baudock voll laufen zu lassen, um das Schiff zum Abschwimmen zu bringen. Des weiteren ist er der Meinung, daß man in einem solchen Dock alle Arbeiten sehr viel bequemer, billiger und schneller ausführen könne, weil beispielsweise ein großer Theil der Baumaterialien nicht so hoch gehoben zu werden brauche, man erreiche auf diese Weise fraglos eine günstigere Ausnutzung des Werftterrains. Redner sucht dies an einer Rentabilitäts-Berechnung übersichtlich nachzuweisen.

Hiermit hat der erste Theil des Vortrages sein Ende erreicht, der zweite Theil beschäftigt sich mit der Ausführung der Arbeiten am schwimmenden Schiff. Der Redner ist der Ansicht, daß die jetzt übliche Anordnung getrennter ähnlicher Werkstätten unzweckmäßig sei, es sei wünschenswerth und richtig, die Schiffsschmiede, die Kesselschmiede und die Hammerschmiede wegen der in ihnen vorgenommenen ähnlichen Arbeiten zu einem Complex zu vereinigen. Desgleichen die Schlosserwerkstatt der Schiffbau-Abtheilung mit der Maschinenbau-Abtheilung beziehungsweise der mechanischen Werkstatt, die Kupferschmieden, Malerwerkstätten, Tischlereien u. s. w. zu vereinigen. Auf solche Weise könne man die gesammten Kraftcentralen, die Werkzeugmaschinen, die Hebezeuge besser ausnutzen und werde der Zusammenhang der einzelnen Werkstätten geschlossener. Im weiteren giebt der Vortragende seine Anschauungen über die zweckmäßigste Lage der einzelnen Werkstätten zum Schiff. Tischler- und Mechanikerwerkstatt, Kupferschmiede und Schlosserwerkstatt sollten am Quai, mit möglichst directem Zugang zum Schiff belegen sein. Mit Rücksicht auf den Transport der fertigen Bautheile des Schiffes seien die vorhandenen Transporteinrichtungen auszugestalten, die sowohl den Materialtransport vom Lager zur Werkstatt, wie der fertigen Werkstatterzeugnisse zum Uferkrahn zu vermitteln hätten. Dergleichen moderne Werftkrähne werden dann eingehender besprochen, so der Derriekrahn der Firma Blohm & Voss für 150 t Tragfähigkeit, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft; der Drehkrahn mit Laufkatze von 150 t Tragfähigkeit für das Kaiserdock in Bremerhaven, ausgeführt von der Benrather Maschinenfabrik; der Drehkrahn mit zwei Laufkatzen von 150 t Tragfähigkeit für die Germania-Werft in Kiel, ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft; der 100 t-Drehkrahn für den Bremer Vulcan, ausgeführt von der Benrather Maschinenfabrik; der schwimmende Scheerenkrahn für 100 t für die Kaiserliche Werft Kiel, ausgeführt von der Gutehoffnungshütte, und im Anschluß daran einige kleinere fahrbare Drehkrähne für Schiffsmontage u. s. w.

Seine gesammten Beobachtungen und Ueberlegungen auf diesem Gebiete moderner Werftanlagen faßt dann Marine-Oberbaurath Schwarz zum Schluß zusammen und giebt die Anlage einer von ihm entworfenen Idealwerft, bei welcher alle vorher besprochenen Neuerungen für Transport und Betrieb in bester Weise zu einem Plane vereinigt seien.

In der darauffolgenden Discussion, die sich im besonderen um jene Idealwerft dreht, wendeten sich

fast alle Redner gegen das vorliegende Project. Eine Ueberdachung der Helgen und Einrichtung derselben als mehr oder weniger geschlossene Werkstätten, sei unrichtig, einmal herrschte in diesen Räumen nothwendigerweise eine recht starke Zugluft, sowie grofse Dunkelheit, sodann sei der Lärm in derartigen Räumen äufserst grofs; ferner sei das Bauen in einem verhältnifsmäfsig tief gelegenen Baudoock wegen der dort herrschenden Feuchtigkeit für die Arbeiter äufserst ungünstig. Ebenso unrichtig sei es, die vom Vortragenden in Vorschlag gebrachte Zusammenlegung der oben genannten Werkstätten durchzuführen; es lasse sich hierbei niemals ein vernünftiger Betrieb aufrecht erhalten wegen der Verschiedenartigkeit der einzelnen Arbeiterklassen, die hier durcheinander gewirfelt würden. Ferner wird an dem Plan die äufserst enge Zusammendrängung aller Werkstätten, die Anbringung von Arbeitsräumen in zwei Etagen, zwischen den beiden Baudoocks, die Unmöglichkeit irgend einer Vergrößerung, die geringe Berücksichtigung von Reparaturarbeiten u. s. w. getadelt, so dafs schliesslich das vorliegende Project als eine Idealwerft erscheint, wie sie nicht sein soll. Hervorgehoben mufs indessen werden, dafs der Schwarzsche Vortrag immerhin eine Reihe wesentlicher, interessanter und nutzbringender Darstellungen enthält, welche Hr. Schwarz bei seinen grofsen Dienstreisen im In- und Ausland gesammelt hat. Auch mag hinzugefügt werden, dafs manche seiner Neuerungen vielleicht deswegen auf Widerspruch gestofsen sind, weil sie von den bisher üblichen Verfahren stark abweichen.

An weiteren Vorträgen auf der diesjährigen Hauptversammlung sind noch zu nennen ein sehr interessanter Vortrag von Professor Dr. A. Raps, Director von Siemens & Halske in Berlin, über elektrische Befehlsübermittlung an Bord, ein Vortrag, der

durch zahlreiche Vorführungen solcher Apparate vorzüglich illustriert wurde, sodann ein Vortrag des Directors der Harburger Gummikamm-Co. Ed. Debes über die Anwendung des Kautschuks im Schiffbau, ein Vortrag, der, soweit Schiffswellen-Ueberzüge in Betracht kommen, durch eine s. Z. von mir in dieser Zeitschrift veröffentlichte Arbeit wesentlich commentirt werden kann. Den theoretischen Theil der Vorträge nahmen die Arbeiten des Schiffbau-Ingenieurs Baucr-Berlin über graphische Methoden zur Bestimmung von statischen Gleichgewichtslagen des Schiffes im glatten Wasser, sowie des Schiffbau-Ingenieurs Gumbel-Ebling über ebene Transversalschwingungen stabförmiger Körper mit specieller Berücksichtigung des Schwingungsproblems des Schiffbaues, ein.

Am zweiten Tage fand noch ein Vortrag statt von Rosenstiel-Hamburg über Entwicklung der Tiefladelinien an Handelsdampfern, sowie des Schiffbau-Ingenieurs Joh. Schütte-Bremerhagen über Untersuchungen über Hinterschiffsformen, speciell über Wellenausstritte, ausgeführt in der Schlepp-Versuchsstation des Nordd. Lloyd an Modellen des Doppelschraubenschneldampfers „Kaiser Wilhelm der Grofse“. Durch diese Untersuchungen ist nachgewiesen, dafs die übliche Ausgestaltung der Wellenausstritte am Hinterschiff schnellfahrender Dampfer mit Flossen und Herunziehen der Außenhaut um die Wellen, wie die Handelsmarine sie seit Jahren ausführt, für den Schiffswiderstand sehr viel günstiger ist, als die in der Kriegsmarine übliche Lagerung der Wellen in freien Wellenböcken.

Am Nachmittag des zweiten Tages fand noch ein Ausflug der Mitglieder der Schiffbautechnischen Gesellschaft nach Tegel zur Besichtigung der neuen Werkstätten von A. Borsig statt, und erreichte dadurch die diesjährige Hauptversammlung ihren Abschluss.

Professor Oswald Flamm.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber die Handelsschifffahrt unserer Erde

und ihre Vertheilung nach Nationen giebt das soeben erschienene General-Register der Handelsmarine aller Länder, herausgegeben vom Bureau Veritas, für das Jahr 1900/1901 erwünschten Aufschlufs. Wir entnehmen denselben die folgenden Zusammenstellungen der Dampfer von mehr als 100 Register-Tons und der Segelschiffe.

Während in der Zusammenstellung der Segelschiffe Deutschland an vierter Stelle erscheint, da England, die Ver. Staaten von Amerika und Norwegen eine höhere Anzahl von Registertons aufweisen, steht es, wie bereits seit einer Reihe von Jahren, sowohl hinsichtlich der Zahl der Dampfer als des Tonnengehalts an zweiter Stelle.

Im übrigen bestätigen diese Zahlen die Ausführungen, welche in dem in voriger Nummer enthaltenen Leitartikel „Seewind“ gemacht sind. Die Rolle, welche England als meerbeherrschende Nation spielt, erfährt durch diese neuesten Zusammenstellungen keine Aenderung, denn der Antheil von England an Dampfern beträgt 54,43% der Gesamtsumme, während Deutschland nur mit 9,91% betheiligt ist. So grofs und anerkanntswerth die Verdienste sind, welche unsere grofsen Rhedereien, wie Nordd. Lloyd und Hamb.-Amerik. Packetschifffahrt-Actien-Gesellschaft, sich um die Entwicklung der deutschen Handelsschifffahrt erworben haben, so wenig giebt die folgende Zusammenstellung den Vertretern unserer Schifffahrt irgend ein Recht, die deutsche Industrie, welche die englische Industrie auf vielen Gebieten überholt hat, zu schulmeistern und zu verkleinern.

A. Dampfer.

	1901		1900	
	Dpfr.	Reg.-Tons	Dpfr.	Reg.-Tons
England	5649	11859581	5453	11093807
Deutschland	1031	2169029	900	1873388
Amerika, Ver. Staaten	674	1183851	551	970881
Frankreich	545	1060268	526	985968
Norwegen	719	769242	657	672549
Spanien	394	658257	377	551887
Italien	304	556494	258	443365
Russland	484	489927	435	407536
Japan	338	477311	332	455535
Niederland	257	455776	224	365995
Dänemark	335	413134	318	388670
Schweden	544	395102	497	339879
Oesterreich-Ungarn	193	389157	167	335314
Griechenland	122	183524	108	139987
Belgien	82	168151	73	146615
Brasilien	214	139071	211	140055
Türkei	82	82277	79	78181
Argentinien	76	61216	68	58254
China	38	58245	36	56101
Chili	39	57618	39	51597
Portugal	28	53037	29	53630
Cuba	30	24245	—	—
Rumänien	15	23731	13	21707
Uruguay	21	11517	19	10012
Mexico	16	6545	14	6222
Uebrige Länder	59	41324	59	47677

Summa |12289|21787600|11456|19711382

B. Segelschiffe.

	1901		1900	
	Segel-schiffe	Reg.-Tons	Segel-schiffe	Reg.-Tons
England	7326	2513307	7706	2662168
Amerika, Ver. Staaten	3671	1360978	3497	1291954
Norwegen	2123	898761	2306	956678
Deutschland	955	551025	981	548053
Italien	1527	500408	1557	492188
Rußland	2533	478930	2455	473689
Frankreich	1396	341037	1371	309831
Schweden	1484	274681	1423	277651
Türkei	1409	245709	1380	261780
Griechenland	927	183877	972	196658
Dänemark	736	127205	752	138031
Niederland	676	120975	663	118158
Japan	1053	117364	310	40966
Spanien	693	110968	1052	151946
Brasilien	358	79807	364	80178
Portugal	246	60813	237	60430
Chili	112	50767	132	60520
Argentinien	155	39798	155	28963
Oesterreich-Ungarn	136	32505	142	49288
Peru	57	24295	60	23989
Uruguay	58	15848	58	14861
Nicaragua	18	9633	18	9048
Mexico	50	8445	53	9416
Cuba	50	6281	—	—
Uebrige Länder	233	51672	221	50590
Summa	27982	8205089	27867	8347626

Zur Lage der russischen Eisenindustrie.

Nach den Mittheilungen des „Bureaus der Eisenindustriellen“ in Petersburg wurden in Rußland in den ersten sechs Monaten 1900 an Roheisen erzeugt:

Im Bezirk:	1900	dagegen
	Tonnen	1899 Tonnen
Südrußland	725 035	631 031
Ural	440 150	392 974
Polen	125 707	148 251
Centralrußland	121 771	131 477
Nordrußland	18 458	16 115
Südwestrußland	1 134	1 498
Zusammen	1 432 255	1 321 346
Sibirien	—	2 447
Finland und kais. Domänen	—	—
Sibiriens	—	13 115
Insgesamt	—	1 336 908

Die Steigerung der Roheisenerzeugung der sechs erstgenannten Industriebezirke stellt sich somit im Vergleich zu den ersten sechs Monaten des Vorjahres auf 110 909 t. Die stärkste Zunahme zeigen die beiden wichtigsten Industriebezirke, Südrußland und Ural. Polen und Centralrußland sind dagegen zurückgegangen. Für die polnischen Eisenwerke liegt der Grund dieser Erscheinung in der Kohlennoth der benachbarten schlesischen und österreichischen Kohlengebiete und den Streiks in Böhmen und Mähren, denn die polnische Eisenindustrie ist völlig auf die Einfuhr von ausländischem Koks angewiesen. In Centralrußland, wo noch $\frac{2}{3}$ des Roheisens mit Holzkohle erblasen werden, erklärt sich der Rückgang aus den infolge des Abnehmens der Waldreichthümer von Jahr zu Jahr höher werdenden Preisen für Holz und Holzkohle, andererseits aus der schwierigen Concurrenz mit dem billigen süd- und centralrussischen Koksroheisen.

Was Südrußland anbelangt, so stimmen übrigens die Zahlen des Petersburger Bureaus der Eisenindustriellen mit denen des Charkower statistischen Bureaus für den südrussischen Bergbau nicht ganz überein, denn während das ersterwähnte Bureau die südrussische Roheisenerzeugung für das erste Halbjahr 1900 zu 725 035 t angiebt, schätzt das Charkower Bureau dieselbe auf 739 580 t. Nimmt man die Zahlen des Charkower Bureaus, welches besser organisirt ist und in directer Beziehung mit den Werken steht, als richtig an, so erhält man für die südrussischen Hochöfen im Durchschnitt eine Roheisenerzeugung von monatlich 123 263 t.

Im allgemeinen sind die Aussichten für die russische Eisenindustrie nicht ungünstig. Als wichtige Momente für ihre weitere Entwicklung können folgende erwähnt werden: 1. die Wiederaufnahme der Arbeiten auf den Mandschurei-Eisenbahnen, 2. der Bau einer neuen, über 2000 km langen Eisenbahnlinie Orenburg-Taschkent, 3. der während der letzten Mobilmachung als nothwendig anerkannte Ersatz der leichten Schienen der Sibirischen Bahn und 4. die starke Beschäftigung sämtlicher Eisenbahnwagen- und Locomotivfabriken.

Für Fertigfabricate hat sich die Lage des Marktes auch gebessert. Es wurden an fertigem Eisen und Stahl in Südrußland in den ersten sechs Monaten 1900 389 231 t erzeugt, oder durchschnittlich im Monat 64 872 t. Davon wurden verkauft 333 853 t, also für den Monat 55 642 t. Der Rest ist in den Werken selbst verarbeitet worden.

Die Einfuhr an Eisen und Eisenfabricaten im ersten Halbjahre 1900 war viel geringer als in dem entsprechenden Halbjahr 1899. Es wurden eingeführt:

	1899 Tonnen	1900 Tonnen
Roheisen	56 100	25 442
Eisen	151 574	48 918
Stahl	20 557	11 558
Maschinen, Maschinentheile, Locomotiven, Eisenfabricate	99 590	75 508

Die Einfuhr an Roheisen macht jetzt kaum 2% des ganzen Bedarfes Rußlands aus, und jedenfalls ist die Zeit nicht mehr fern, wo Rußland überhaupt kein ausländisches Eisen mehr brauchen wird. Mit der Einfuhr von Maschinen verhält es sich dagegen anders, denn das russische Maschinenbauwesen steht noch lange nicht auf der Stufe, die es von dem Ausland unabhängig machen würde.

Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.*

Die Wochenleistungsfähigkeit der amerikanischen Hochöfen betrug:

	Großtons	Zahl der Hochöfen im Betrieb
1. September 1900	231 778	228
1. October	223 169	213
1. November	215 304	201
1. „ 1899	288 522	277
1. „ 1898	228 935	196

Die Vorräthe bei den Werken betragen:

	1. September	1. October	1. November 1900
625 157	670 531	641 466 tons	
Warrants 21 800	21 800	20 000 „	

Entdeckung von Magnesitlagern im Ural.

Im südlichen Ural im Gouvernement Ufa sind mächtige Lager von Magnesit von hoher Qualität entdeckt worden. Der Magnesit besteht aus 46% Magnesia, 0,85% Kalk, 1,62% Eisenoxyd und Thonerde, 0,3% Kieselerde und 51,23% Kohlensäure. Der Besitzer des entdeckten Lagers hat zum Zweck der Aus-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 19 S. 1021.

beutung desselben eine Gesellschaft mit einem Kapital von 200 000 Rubeln gebildet, welche alsbald den Bau einer Fabrik zum Brennen des Magnesits und zur Fabrication von feuerfesten Ziegelsteinen in Angriff nahm. Ein Theilnehmer an dem Unternehmen war im Sommer nach dem Auslande gereist, wo ähnliche Anlagen zur Fabrication von feuerfesten Ziegelsteinen aus Magnesit bestehen, und hat daselbst die erforderlichen Maschinen bestellt. Mit dem Bau der Fabrik ist im September d. J. begonnen worden, im Januar nächsten Jahres soll dieselbe bereits eröffnet werden.

(Nach der Russ. Handels- und Industrie-Zeitung.)

Bergbau, Eisenindustrie und Eiseneinfuhr der Türkei.

In der Türkei wird verhältnißmäßig wenig Bergbau getrieben. Der Boden ist zwar sowohl in Kleinasien als auch in Macedonien und Thessalien mit Mineralien aller Art durchsetzt, doch werden diese Schätze nicht in genügender Weise ausgebeutet. Ein schwerwiegender Grund hierfür besteht darin, daß infolge der mangelhaften Verkehrsvorrichtungen in vielen Theilen der Türkei der Transport der theilweise nicht sehr reichen Erze deren Ausnutzung übermäßig vertheuert. Diesem Mangel ist zwar in einigen Fällen durch Errichtung von Schmelzöfen und Aufbereitungsanstalten in der Nähe der Gruben selbst abgeholfen worden, häufig aber besitzen die Concessionsinhaber zu derlei Einrichtungen, wie überhaupt zur regelrechten und erfolgreichen Ausbeutung ihrer Gruben, zu wenig Geld und zu geringe technische Erfahrung, so daß sie nach einiger Zeit entmuthigt den Betrieb wieder einstellen oder nur in sehr oberflächlicher Weise fortführen. Die wenigen ordnungsmäßig betriebenen Gruben befinden sich theils in den Händen der Regierung, theils in denen einiger kapitalkräftiger Privatgesellschaften. Ueber die bedeutendsten der in Betrieb befindlichen Gruben werden in den „Berichten über Handel und Industrie, zusammengestellt im Reichsamt des Innern“, Band II, Heft 6, 1900 — auf Grund eines Berichtes des Kaiserlichen Generalconsuls in Konstantinopel — folgende Angaben gemacht:

Das in der asiatischen und europäischen Türkei häufiger als in irgend einem anderen Lande der Welt vorkommende Chromerz wird namentlich in den Gruben von Daghardi (bei Kutahia) gewonnen, ferner bei Muhalitsch, Gemlik, Smyrna, Makri und Adalia, sowie auf europäischer Seite in der Nähe von Salonik und in der Provinz Kossowo. Am stärksten ausgebeutet werden die Gruben bei Daghardi, welche mit jährlich etwa 12 000 bis 15 000 t den größten Theil der Gesamtausfuhr von Chromerz liefern. Abnehmer hierfür sind Deutschland, Großbritannien und Amerika zu gleichen Theilen, etwas weniger geht nach Frankreich. Silberhaltiges Blei wird in den der Regierung gehörigen Gruben des Bulgar-Dagh (cilicischer Taurus) und in den mit allen maschinellen Einrichtungen der Neuzeit ausgestatteten Gruben von Balia (Provinz Brussa) zu Tage gefördert. Die Leitung der letzteren liegt in den Händen eines einheimischen Consortiums, das indessen im wesentlichen mit ausländischem Kapital arbeiten soll. Der Silbergehalt der Erze ist verschieden; er beträgt zwischen $1\frac{1}{2}$ und 4 %. Auch bei Lidjessi in der Provinz Siwas wird silberhaltiges Blei in määßigem Umfange gewonnen. Ausgeführt werden jährlich aus der ganzen Türkei etwa 15 000 bis 20 000 t hochhaltige Bleisilbererze und mehrere tausend Tonnen silberhaltiges Werkblei. In untergeordnetem Mafse wird in Balia auch Zink gefördert; den Hauptfundort hierfür bildet Karasu am Schwarzen Meer. Auch bei Smyrna wird Zink gewonnen. Die Gesamtproduction beträgt etwa 5000 t jährlich und wird vorzugsweise

nach Belgien verfrachtet. Auch Manganerze kommen in Balia zur Verhüttung; doch sind dieselben dort so arm, daß sie nur als Schmelzzuschläge zur Verwendung gelangen. Reicher sind die Lager bei Kassandra (Salonik); doch auch die dortigen Erze enthalten nicht über 45 % Mangan. Der Export aus den Gruben von Kassandra, die sich im Besitze von Konstantinopeler und Saloniker Banquiers befinden, wird auf 45 000 t jährlich geschätzt. Verschiedene andere Concessionäre bei Smyrna, Makri und am Schwarzen Meer machen zwar auch Probesendungen nach dem Auslande; die Sendungen erheben sich aber insgesamt nicht über 1500 bis 2000 t im Jahr. Erwähnt seien auch die nicht unbedeutenden Antimon-Funde, namentlich im Vilajet Hudavendikiar (Brussa), die freilich zum größten Theil noch nicht genügend untersucht sind. Ausgebeutet werden zur Zeit nur diejenigen bei Demir-Kapu, die etwa 200 t im Jahre liefern. Besonders reichhaltig sind die in der Türkei vorkommenden, in den Händen der Regierung befindlichen Kupferlager bei Arghana Maden (armenischer Taurus). In den dortigen Gruben werden jährlich etwa 1500 t Kupfer gefördert und über Alexandrette meist nach Großbritannien ausgeführt. Weniger bedeutend sind die Kupferlager bei Tokat und unweit Dedeagatsch, die wenig oder gar nicht ausgebeutet werden.

Von sonstigen Bodenschätzen, die in der Türkei vorkommen, seien noch beiläufig erwähnt: Borazit, Meerscham, Arsenik, goldhaltiger Schwefelkies, Asphalt, Schmirgel, Asbest, Eisen, Schwefel, Nickel, Zinnob, Bismuth, Marmor, Granit, lithographische Steine, Graphit, Ockerfarben u. s. w. Bei den meisten von ihnen ist aber von einer regelrechten Ausbeute keine Rede.

Es erübrigt noch, über die Braunkohlen- und Steinkohlenlager Kleinasiens Einiges zu bemerken. Braunkohle findet sich an vielen Stellen Kleinasiens, dient jedoch nur dem Localbedarf. Die bedeutendste Grube ist bei Mandjilik in der Provinz Brussa; der dort gewonnene Lignit wird aber auch nur zur Röstung und zur Heizung der Gebläsemaschinen in den Werken von Balia verwandt; zur eigentlichen Schmelzung braucht man auch dort englische Kohle. Bei dem Steigen der Preise für letztere wie überhaupt der Steinkohlenpreise auf dem Weltmarkte gewinnen dagegen die reichen Steinkohlenlager an der Nordküste Kleinasiens mehr und mehr an Bedeutung. Die sogenannte Herakleakohle ist bereits des öfteren von Sachverständigen einer Untersuchung unterzogen und von den meisten derselben für gut erklärt worden. Dennoch soll die Société d'Heraclee in den beiden ersten Jahren nach ihrer 1896 erfolgten Gründung ein Aktienkapital von 20 Millionen Franken theils durch Naturereignisse verloren, theils durch unkluge Verwaltung eingebüßt haben. Erst in neuerer Zeit, nachdem es ihr gelungen ist, ein neues Kapital von 5 Millionen Franken aufzubringen, soll sie in die Lage gekommen sein, einen regelmäßigen Betrieb fortzuführen. Da die türkische Regierung einen umfassenden Gebrauch von dem ihr contractlich zugestandenen Rechte macht, 60 % der geförderten Kohle zum festen Preise von 12 Franken die Tonne für sich zu entnehmen, wird es nach der Meinung Sachverständiger selbst für den Fall, daß die Herakleakohle im Laufe der Ausbeutung der vorhandenen Lager noch an Güte gewinnt, schwer halten, das vorhandene Deficit in einer absehbaren Reihe von Jahren zu ergänzen. Da es sich bei der geringen Stärke der einzelnen Kohlenschichten nicht vermeiden läßt, daß Schiefer und andere fremde Bestandtheile mit der Kohle gehen, so ist diese einstweilen wenigstens, zum Wettbewerb mit der englischen Kohle ungeeignet. Nach dem Urtheil Sachverständiger verhält sich die Heizkraft der Herakleakohle zur englischen wie 19 zu 31. Die jährliche Förderung aus den in Betrieb befindlichen Gruben wird auf jährlich 360 000 bis 400 000 t geschätzt.

Im Anschluß an diese Mittheilungen über den Bergbau in der Türkei seien nach der „Oesterr.-ung. Montan- und Metall-Ind.-Ztg.“ noch einige Angaben über die türkische Eisenindustrie und die Eiseneinfuhr gemacht.

Eine eigentliche Eisenindustrie besteht in der Türkei nicht, vielmehr findet nur eine Verarbeitung der in großen Mengen eingeführten Halbfabricate durch die außerordentlich zahlreichen Schmiede zu Hufeisen, Hufnägeln, Reifeneisen zur Bereifung der Fässer, Kisten, Baumwoll- und Heuballen, und ganz ordinären Ackergeräthen statt. Andere Eisen- und Stahlwaaren, deren Herstellung bessere Werkzeuge und eine größere Geschicklichkeit erheischt, werden in der Türkei nur in sehr beschränktem Maße erzeugt und weitaus überwiegend vom Auslande eingeführt. Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaaren nach der Türkei erreicht einen bedeutenden Umfang. Die Einfuhr von fremdem Eisen und Stahl, sowie von Eisen- und Stahlwaaren, beziffert sich im Durchschnitt der letzten Jahre auf rund 60000 t im Werthe von etwa 18½ Millionen Francs f. d. Jahr. Ein großer Theil hiervon entfällt auf die Einfuhr nach Constantinopel, und zwar etwa 25000 t im Werthe von 7,5 Millionen Francs. Was die Herkunft des Eisens und der verschiedenen Eisenfabricate anlangt, so stammen dieselben überwiegend aus Belgien und Schweden; selbst England, das sonst im Handel mit der Türkei den ersten Rang einnimmt, ist an der Eiseneinfuhr nur mit etwa 10 %, das ist 6000 t im Werthe von 2 Millionen Francs, theilhaftig. Ungefähr im gleichen Verhältniß, eher etwas geringer als England ist Oesterreich-Ungarn theilhaftig. Die Einfuhr aus Deutschland ist in rascher Zunahme begriffen, und hat in den Perioden des Bahnbaues in Anatolien die Ziffer der englischen und der österreichisch-ungarischen Ausfuhr erreicht. Die nordfranzösische Eisenindustrie, welche in früheren Zeiten ein starkes Absatzfeld in der Türkei behauptete, hatte dasselbe allmählich fast ganz an die belgischen und schwedischen Concurrenten verloren, bestrebt sich aber, wieder einzuführen. Rußland liefert bisher nur geringe Mengen, macht indess neuerlich Anstrengungen, um einen größeren Antheil am Absatz in der Türkei zu erobern. Die günstigsten Aussichten für eine Steigerung der Eisenausfuhr nach der Türkei bestehen zweifellos für Deutschland, weil bei der fortschreitenden Festsetzung deutschen Handels und deutschen Einflusses in Anatolien die dortige Bevölkerung sich immer mehr und mehr mit den deutschen Eisenerzeugnissen versorgen wird. Abgesehen von den Eisenmaterialien für den Bau und Betrieb der Eisenbahnen, spielen bei der Einfuhr nach der Türkei eiserne Balken und Träger eine wichtige Rolle. Auf guten Absatz können ferner alle Eisenwaaren des gewöhnlichen Verbrauchs rechnen, wie Nägel, Drahtstifte, Sektösser, Haken, Ketten, Gußeisenwaaren, Röhren, Sensen, Sichel, Hanen,

Schaukeln, Bänder, Fensterbeschläge, Zangen, Maurerwerkzeuge, von anderen Artikeln Nadeln, Messerschmiedwaaren, wie Scheeren, Messer u. s. w. Eine von Jahr zu Jahr wichtigere Rolle spielt die Einfuhr einfacher landwirthschaftlicher Geräthe und Maschinen. Während in früheren Zeiten nur Sensen und Sichel zumeist aus Oesterreich eingeführt wurden, werden seit mehreren Jahren Pflüge, Eggen und landwirthschaftliche Maschinen, und zwar überwiegend aus Deutschland eingeführt. In letzterer Zeit haben auch russische Sensenwerke Erfolge erzielt. Das Geschäft in Eisen und Eisenwaaren in der Türkei liegt zumeist in den Händen armenischer Kaufleute, die sich untereinander starke Concurrenz bereiten.

Normalien zu Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung.

Bei den Dampfkraftanlagen ist man in den letzten Jahrzehnten zu immer höheren Dampfspannungen gekommen; die Locomotiven machten den Anfang, die Schiffmaschinen und Betriebsmaschinen der Wasserwerke, Spinnereien und Webereien, der Elektrizitätswerke u. s. w. folgten. Anlagen, die mit 10, 12 und 15 Atm. arbeiten, sind heute nicht mehr selten. Für solche Spannungen bieten aber die früher allgemein üblichen gußeisernen Röhre und Ventile nicht die genügende Sicherheit, und welche verheerenden Wirkungen der Bruch einer Rohrleitung mit hochgespanntem Dampf auszuüben vermag, hat unter vielen anderen das entsetzliche Ereigniß an Bord des Kriegsschiffes „Brandenburg“ vor einigen Jahren gezeigt. Man ist deshalb mehr und mehr dazu übergegangen, widerstandsfähigere Baustoffe für solche Rohrleitungen zu verwenden: Schweisseisen, Flußeisen, Kupfer, Bronze, Stahlguß u. s. w. Von vielen Seiten geäußerten Wünschen entsprechend, hat der Verein deutscher Ingenieure die hierfür in Betracht kommenden Baustoffe und Constructionen einer sorgfältigen Prüfung unterworfen und ebenso, wie früher zu gußeisernen Rohrleitungen für geringen Druck, jetzt zu Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung Normalien ausgearbeitet. Auf Grund wissenschaftlicher Berechnungen und umfangreicher, z. Th. sehr kostspieliger Versuche sind die Maße der Rohrwandungen, Flanschverbindungen, Ventile, Schrauben, Dichtungen u. s. w. für die verschiedenen Durchmesser bestimmt und in Zeichnungen dargestellt worden. Der Bericht des vom Verein hierfür eingesetzten Ausschusses ist in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1900 Nr. 43 S. 1481 veröffentlicht. Abdrücke der Maßstabeln und Zeichnungen sind von der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin, Charlottenstr. 43, zu beziehen.

Bücherschau.

Paul Steller, *Führer durch die Börse 1901*. Köln, Comm.-Verlag von Ph. Gehly. 4 M.

Stellers „Führer durch die Börse“ will weniger eine streng schematische Behandlung der einschlägigen Fragen nach ihrer formellen Gestaltung bringen, als vielmehr das Wesen der Dinge, um die es sich bei dem Verkehr mit der Börse und bei der Kapitalanlage in Wertpapieren handelt, sachlich erörtern und an der Hand der thatsächlichen Verhältnisse nähere An-

haltspunkte zur Bildung eines eigenen Urtheils des Lesers über die in Betracht kommenden Unternehmungen und Zustände liefern. Er will also mehr zur Uebung von Kritik anleiten, als die Börsenhandbücher dies in der Regel ihrer Bestimmung nach thun. Dafs der genannte Führer dieser Aufgabe genügt, haben wir bereits beim Erscheinen der I. Auflage dargelegt. Die nunmehr vorliegende II. Auflage bestätigt unser Urtheil und sei deshalb den beteiligten Kreisen aufs beste empfohlen.

Die Redaction.

A. Illing, Landesrath, *Gewerbe- und Unfallversicherungs-gesetz und Gesetz, betr. die Abänderung der Unfallversicherungs-gesetze* (Mantel-gesetz), vom 30. Juni 1900. Band 223 der Leipziger juristischen Handbibliothek. Leipzig 1900, Rofsberg & Berger. Geb. 1,50 *M.*

Eine Textausgabe mit Sachregister und mit Abdruck der einschlägigen Stellen anderer Gesetze, die sich durch große Uebersichtlichkeit auszeichnet. Angesichts der kurzen Zeit, seit welcher die neue Fassung des Gesetzes in Kraft getreten, erblicken wir einen besonderen Vorzug des Buches darin, daß den einzelnen Paragraphen jedesmal in Klammern die §§ des alten Gesetzes beigefügt sind, was den besseren Vergleich mit letzterem ermöglicht. Der ursprüngliche und noch in Kraft gebliebene Text des Gesetzes ist in deutschen, dagegen jeder Zusatz und jede Veränderung in lateinischen Lettern wiedergegeben, was die Uebersicht über sämtliche Abänderungen ungemein erleichtert.

Dr. W. Beumer.

Ferner ist uns zugegangen:

S. Goldmann, Justizrath, R.-A. am Kammergericht, *Das Handelsgesetzbuch* vom 10. Mai 1897. III. Lieferung, Bogen 14 bis 21. Berlin W 1900, Franz Vahlen. 2,40 *M.*

P. Stühls *Ingenieurkalender für Maschinen- und Hütten-techniker 1901*. Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesammten Technik, nebst Notizbuch. Unter Mitwirkung von R. M. Daelen, Düsseldorf; Baurath G. F. Heim, Wasseralfingen; Prof. W. Riehn, Hannover; Prof. Dr. R. Rühlmann, Döbeln; J. Hermanuz, Oberingenieur, Efslingen u. A. herausgegeben von Fr. Bode, Civilingenieur, Dresden. 36. Jahrgang.

Hierzu als Ergänzung: 1. Bodes Westentaschenbuch. 2. Socialpolitische Gesetze der neuesten Zeit nebst den Verordnungen u. s. w. über Dampfkessel mit dem gewerblichen und literarischen Anzeiger und Beilagen. Verlag von G. D. Baedeker, Essen.

Kalender für Maschineningenieure 1901. Unter Mitwirkung bewährter Ingenieure herausgegeben von Wilhelm Heinrich Uhland, Civilingenieur und Redacteur des „Prakt. Maschinen-Constructeur“ u. s. w. 27. Jahrgang. In zwei Theilen. I. Theil: Taschenbuch; II. Theil: Für den Constructionstisch. Preis gebunden 3 *M.*, Lederband 4 *M.*, Brieftaschenlederband 5 *M.*, mit Beigabe (III. Theil Patentgesetze) 4 *M.*, 5 *M.*, 6 *M.*. I. Theil mit über 100 Illustrationen; II. Theil mit über 700 Illustrationen. Dresden, Verlag von Gerhard Kühnmann.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1901. Hand- und Hülsbuch für

Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und solche, die es werden wollen. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von H. Güldner, Ingenieur. IX. Jahrgang. In zwei Theilen. Erster Theil: Für die Tasche; zweiter Theil: Für den Arbeitstisch. Mit über 520 Textfiguren, einer zehnfarbigen Tafel und besonderer Berücksichtigung der Gewerbe- und Patentgesetze, der neuesten auf die Industrie Bezug habenden Verordnungen u. s. w. In Leinwandband 3 *M.*, in Brieftaschenlederband 5 *M.* Dresden, Verlag von Gerhard Kühnmann.

Kalender für Eisenbahntechniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Königl. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector bei der Königl. Eisenbahn-Direction in Hannover. 28. Jahrgang 1901. Nebst einer Beilage, einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann.

Kraft, Kalender für Fabrikbetrieb. Ein Handbuch zum Gebrauch für Besitzer und Leiter von Kraftanlagen jeder Art, für Ingenieure, Techniker, Werkführer, Monteure, Maschinisten und Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Mittag, Ingenieur und Chef-Redacteur der Zeitschrift „Kraft“, früher „Dampf“. Vierzehnter Jahrgang 1901. Mit einem Kalendarium für 1901, einer Eisenbahnkarte und 206 Abbildungen im Text. Dazu eine Beilage von 352 Seiten mit einer umfassenden Sammlung der gewerbegesetzlichen Bestimmungen, Zolltarife, Frachtsätze u. s. w. Preis in Brieftaschenform, in Leder fein gebunden, nebst Beilage 4 *M.* Verlag von Robert Tessmer, Berlin SW. 12.

Deutscher Schlosser- und Schmiedekalender 1901. Ein praktisches Hüls- und Nachschlagebuch für Schlosser, Schmiede, Werkführer, Monteure und Metallarbeiter aller Art. Begründet von Ulrich R. Maerz, Civil-Ingenieur und Patent-Anwalt in Berlin. Redaction: Professor Alfred Schubert, Architekt und Königl. Baugewerkschul-Oberlehrer in Cassel. 20. Jahrgang. Mit vielen Textfiguren. Gebunden 2 *M.*, in Brieftaschenlederband 4 *M.* Dresden, Verlag von Gerhard Kühnmann.

Glück auf! 1901. Illustrierter Kalender für alle Angehörigen und Freunde des Berg- und Hüttenwesens. Herausgegeben von Franz Kieslinger. In Straßburg: Th. Schaumann. In Neifse: F. Huchs Buchhandlung (H. Musshoff).

Industrielle Rundschau.

Die Wagengestellung im Ruhrgebiet für Kohlen, Koks und Briketts

hat am 16. November zum erstenmal die außerordentliche Höhe von 18063 Doppelwagen zu 10 t erreicht und ist hiermit nach der am 10. November 1899 gemeldeten Höchstziffer von 16054 und von 17013 am 23. März 1900 innerhalb Jahresfrist um 2000 Wagen gestiegen. Die Zechen, Kokereien und Brikettwerke haben, wie die Rh.-W. Zeitung berichtet, am 16. November 1900 18063 Doppelwagen zu 10 t angefordert, und sind diese mit 3612600 Centner Kohlen, Koks und Briketts beladen versandt worden. Es ist dies die bis jetzt erzielte höchste Förderung im Ruhrgebiet und die größte Wagengestellung seitens der Eisenbahn. An demselben Tage wurden im Ruhrbezirk außerdem 3129 offene Güterwagen für andere Güter, sowie 2789 gedeckte und Specialwagen gestellt, beladen und abgefahren, so daß sich eine Gesamtgestellung von 23981 Doppelwagen zu 10 t ergibt. Diese belasteten Wagen sind mit Bedienungszügen von den Zechen und Werken abgeholt, nach Richtungen rangirt, theils in Schleppzügen den Sammelbahnhöfen zugeführt und von hier in etwa 480 Zügen, den Zug zu 50 Wagen gerechnet, abgefahren. Da zur Deckung des Bedarfs für den nächsten Tag ebenso viele leere Wagen zu laufen müssen, als beladene abgefahren werden, so ergibt dies eine Tagesleistung von 960 Zügen mit 47962 Wagen, die aneinandergereiht, unter Zugrundelegung einer Wagenlänge von durchschnittlich 8 m (von Buffer zu Buffer), eine Länge von 384 km einnehmen und im Stillstand alle Strecken des Directionsbezirks Essen von 993 km Betriebslänge zu beinahe $\frac{2}{3}$ besetzen würden. In gerader Richtung aneinandergereiht würden die Wagen eine Strecke von Düsseldorf bis Hamburg oder von Magdeburg bis zur holländischen Grenze einnehmen.

Accumulatorenfabrik Actiengesellschaft in Hagen.

Aus dem Bericht für 1899/1900 geben wir Folgendes wieder:

„Wir hatten in unseren drei Betrieben Hagen i. W., Wien resp. Hirschwang und Budapest einen Umsatz in Höhe von 9696300 *M.* Auch in dem abgelaufenen Geschäftsjahre sind wieder sehr große Anlagen unsererseits ausgeführt worden, und hat sich die Anwendung des Accumulators auf fast allen Gebieten erfreulich weiter entwickelt. Allerdings herrscht zur Zeit gegen die Anwendung des Tractionsaccumulators bei Straßeneisenbahnen eine starke Strömung, doch berührt dies das finanzielle Ergebniss unserer Gesellschaft nicht, da der Umsatz in Tractionsaccumulatoren in den beiden letzten Geschäftsjahren nur etwa 5% unseres Gesamtumsatzes betrug. Die Gesamtabschreibungen betragen 173840,66 *M.* Wir schlagen vor, den sich ergebenden Reingewinn von 926775,03 *M.*, zuzüglich Vortrag vom 1. Juli 1899 von 22394,02 *M.*, zusammen 949169,05 *M.*, wie folgt zu vertheilen: 4% des eingezahlten Kapitals als Gewinnantheil an die Actionäre = 250000 *M.*, Tantième an den Vorstand 95000 *M.*, Tantième an den Aufsichtsrath 37500 *M.*, 6% Superdividende auf das eingezahlte Kapital = 375000 *M.*, Gratificationen und Unterstützungen für Beamte, Meister und Arbeiter 100000 *M.*, Ergänzung des Dispositionsfonds 9974,37 *M.*, Zuweisung zum Fonds der zu gründenden Unterstützungs- und eventuell Pensionskasse für Beamte 50000 *M.*, und den Rest von 31694,68 *M.* auf neue Rechnung vorzutragen.“

Berliner Werkzeugmaschinenfabrik, Actiengesellschaft, vormals L. Sentker.

Im abgelaufenen Geschäftsjahre stellte sich der Umsatz des Werks auf 1556470,18 *M.* gegen 1347175,53 *M.* im Vorjahre. Die Verkaufsbedingungen waren gegen das Vorjahr unverändert, während die Herstellungskosten durch das Steigen der Preise für Rohmaterialien eine Erhöhung erlitten. Der diesjährige Rohgewinn stellt sich auf 334907,57 *M.* Das Gewinn- und Verlustconto besteht aus Vortrag aus 1898,99 = 980,40 *M.*, Bruttogewinn in 1899/1900 333927,17 *M.*, hiervon geht ab für Abschreibungen 87540,87 *M.*, bleibt Reingewinn 247366,70 *M.*, der folgendermaßen verwendet werden soll: 10% Directions-Tantième von 213326,30 *M.* = 21332,63 *M.*, 4% Dividende auf 1560000 *M.* = 62400 *M.*, 10% Aufsichtsrath-Tantième von 129593,67 *M.* = 12959,37 *M.*, 8 $\frac{1}{2}$ % Dividende auf 1560000 *M.* = 132600 *M.*, Gratificationen an Beamte 5000 *M.*, Arbeiter- und Beamten-Unterstützungsfonds 6800 *M.*, Vortrag für 1900/1901 6274,70 *M.*

„Bismarckhütte“, zu Bismarckhütte, O.-S.

Der Bericht für 1899/1900 wird wie folgt eingeleitet:

„Die günstigen Marktverhältnisse im Deutschen Eisengewerbe haben uns im abgelaufenen Geschäftsjahre reichliche Arbeitsgelegenheit zu lohnenden Preisen geboten. Wir sind deshalb in der angenehmen Lage, einen guten Abschluss vorlegen zu können. Der im vergangenen Kalenderjahr begonnene Neubau eines Grobwalzwerkes für schweres Stab- und Formeisen, breites Bandeisen u. s. w. ist im Monat August d. J. und das gleichzeitig erbaute Grobblech- und Universal-eisen-Walzwerk im Monat September d. J. in Betrieb gekommen. Sämmtliche Neuanlagen sind auf das zweckmächtigste ausgestattet worden und versprechen einen rationellen, ökonomischen Betrieb. Unsere Anlagen umfassen nunmehr folgende Betriebsabtheilungen: 1. das Puddelwerk, 2. die Feineisenwalzwerke, 3. die Feinblechwalzwerke, 4. das Siemens-Martin Stahlwerk, 5. das Blockwalzwerk, 6. die Kaltwalzerei, 7. das Tiegelfußstahl- und Hammerwerk, 8. die Gewehrlauf-fabrication, 9. die Röhrenwalzwerke, 10. das Grobeisen-walzwerk, 11. das Grobblechwalzwerk, 12. das Universal-eisenwalzwerk. Mit der Fertigstellung der letztgenannten Anlagen ist unser Erweiterungsprogramm vorläufig abgeschlossen, und es wird nunmehr in Zukunft unsere hauptsächlichste Aufgabe sein, in den vorhandenen Betriebsabtheilungen die Fabrication in möglichst haushälterischer Weise zu gestalten. Leider war bereits vom Mai d. J. ab eine Abschwächung der Marktlage zu verzeichnen, welche sich während der letzten Monate weiter verschärft hat. Wir hoffen indessen, daß unsere Vorsorge aus den guten Jahren und unsere auf der Höhe befindlichen Betriebseinrichtungen uns in den Stand setzen werden, auch in den Zeiten eines etwaigen wirthschaftlichen Niederganges unseren Actionären eine angemessene Rente zahlen zu können.“

Auf Gewinn- und Verlust-Conto steht: Uebertrag aus 1898,99 12325,01 *M.*, Gewinn in 1899/1900 2705695,22 *M.* Die Vertheilung dieses Gewinnes wird, wie folgt, vorgeschlagen: auf Amortisation, bezw. Abschreibung 700000 *M.*, auf Specialreservefondsconto 300000 *M.*, für die Arbeiterunterstützungskasse (Sigm. Bornsche Stiftung) 30000 *M.*, auf die Beamtenpensions-kasse 30000 *M.*, auf Gratificationen an Beamte und

Arbeiter 25 000 *M.*, auf Tantieme an den Aufsichtsrath 150 930,99 *M.* Zuweisungen: für das Volkstheater in Kattowitz 15 000 *M.*, zum Bau einer evangelischen Kirche in Schwientochowitz (letzte Rate) 12 000 *M.*, für andere wohlthätige Zwecke 3000 *M.*, Dividende 24 % = 1440 000 *M.*, Uebertrag für das Jahr 1900/1901 12 089,24 *M.*

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Actiengesellschaft in Dortmund.

Aus dem Bericht für 1899/1900 geben wir Folgendes wieder:

„Das am 30. Juni abgelaufene Geschäftsjahr brachte infolge der überaus günstigen Lage der gesamten Eisenindustrie auch uns reichliche Beschäftigung zu lohnenden Preisen. Die bereits im vorigen Jahre begonnene Preissteigerung der für uns in Betracht kommenden Fabricate setzte sich weiter fort und hatte auf die Gestaltung des Geschäftsergebnisses einen um so günstigeren Einfluss, als wir hinsichtlich des Bezuges der ebenfalls in Preise namhaft gestiegenen Brennmaterialien und des Roheisens nur noch zum Theil auf fremde Bezugsquellen angewiesen waren. Der Betrieb verlief in allen Abtheilungen ohne größere Störung. Nach Auflösung der Gewerkschaft ver. Westphalia wurden die Zechen Kaiserstuhl I und II unserer Verwaltung angeschlossen. Es betrug die Kohlenförderung 683 713 t, die Koksproduction 178 088 t. Die Hochofenanlage stellte her 198 627 t Roheisen, das Stahlwerk stellte her 285 474 t Rohblöcke. Für Neubauten und Anschaffungen sind insgesamt 4 083 886,85 *M.* verausgabt. In Anbetracht der zahlreichen und schweren Unfälle, von denen eine Reihe von Hochöfen in den letzten Jahren nach theilweise nur kurzer Betriebszeit betroffen sind, erscheint der bisher angesammelte Hochofen-Erneuerungsfonds als unzureichend, und halten wir es für nöthig, demselben 300 000 *M.* zuzuführen. Nachdem der Halbzeugmangel, unter dem fast alle Verbraucher während des Berichtsjahres zu leiden hatten, infolge der Lieferungen neuerer Anlagen, insbesondere auch der Lothringer Werke, weniger fühlbar geworden und gegen den Schlufs des Berichtsjahres beseitigt war, trat das Bestreben der weiterverarbeitenden Werke, durch langfristige Abschlüsse das erforderliche Material sich zu sichern, mehr und mehr zurück. Da zudem die Berichte über den amerikanischen Eisenmarkt, sowie die Gestaltung der politischen Verhältnisse nicht ohne Einfluss auf die Beurtheilung der Geschäftslage blieben, so sehen sich auch die Käufer der sonstigen Fabricate, zumal sie ihren Bedarf zum großen Theil bis weit in das nächste Kalenderjahr hinein gedeckt haben, veranlasst, hinsichtlich neuer Abschlüsse einstweilen eine abwartende Stellung einzunehmen. Auch auf die Abwicklung der laufenden Abschlüsse wirkte die vorstehend geschilderte Aenderung der Lage hemmend ein. Die Verbraucher halten zur Zeit mit Abforderungen zurück und entnehmen nur das zur Deckung des dringendsten Bedarfes Erforderliche. Wir hoffen indessen, dass diese Zurückhaltung nicht von Dauer sein und demnächst wieder eine regelmäßige Abnahme eintreten wird.“

Nach Abzug der Abschreibungen im Betrage von 2 621 825,93 *M.* ergibt sich ein Reingewinn von 3 637 863,88 *M.*, der wie folgt verwendet werden soll: 16 % Dividende auf 15 000 000 *M.* = 2 400 000 *M.*, statutarische Tantiemen 168 587,04 *M.*, Zuschufs zum Hochofen-Erneuerungsfonds 300 000 *M.*, Zuschufs zum Albert Hoesch Beamten- und Arbeiterunterstützungsfonds 150 000 *M.*, Zuschufs zur Beamten-Pensionskasse 150 000 *M.*, Zuschufs zum Reservefonds 400 000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 69 276,84 *M.*

Hasper Eisen- und Stahlwerk.

Im Vorstandsbericht wird Folgendes mitgetheilt: „Es gereicht uns zur Befriedigung, über das Geschäftsjahr 1899/1900, das sechste unserer Gesellschaft, einen günstigen Bericht erstatten und im weiteren einen Abschluss vorlegen zu können, der bei vorsichtiger, den gegenwärtigen, geänderten Verhältnissen Rechnung tragender Bilanzirung einen Betriebsgewinn von 2 531 179,10 *M.* — gegen 1 714 554,79 *M.* i. V. — bezw. nach Hinzurechnung des aus dem Jahre 1898/1899 verbliebenen Gewinn-Vortrages von 29 716,88 *M.* einen solchen von 2 560 895,98 *M.* aufweist. Wir haben hier von 240 895,98 *M.* für Unkosten und Zinsen, 749 944,13 *M.* für Abschreibungen auf bleibende Werthe, in Summa 990 840,11 *M.* gekürzt, und verbleibt sonach ein vertheilbarer Reingewinn von 1 570 055,87 *M.*, für welchen wir folgende Verwendung vorschlagen: 126 237,70 *M.* zur Ergänzung des Reservefonds bis zur statutemäßigen Maximalhöhe, 28 871,79 *M.* an den Delcrederefonds, 94 892,20 *M.* an die Mitglieder des Aufsichtsrathes, 900 000 *M.* = 30 % Dividende an die Actionäre, 160 699,10 *M.* an den Vorstand und die Beamten der Gesellschaft, 30 000 *M.* an den Beamtenpensionsfonds, 15 000 *M.* an den Arbeiter-Unterstützungsfonds, 15 000 *M.* für gemeinnützige Zwecke, Summa 1 370 700,79 *M.* Der darnach verbleibende Rest von 199 355,08 *M.* wäre auf neue Rechnung vorzutragen.

Was die Geschäftslage im Jahre 1899/1900 anbelangt, so können wir darüber nur Erfreuliches berichten. Wir waren die ganze Zeit hindurch bei lohnenden Preisen in allen Betriebs-Abtheilungen reichlich beschäftigt und vermochten infolgedessen unsere Einrichtungen voll und ganz auszunutzen. Gegen Ende Januar dieses Jahres deckten wir unseren Roheisenbedarf für 1901 und fusionirten gleichzeitig diesen Abschluss mit dem bekanntlich zu sehr billigen Preise für das laufende Kalenderjahr gethätigten, indem wir dabei von der Erwägung ausgingen, dass auf diese Weise das Risiko vertheilt und auch für das nächstfolgende Jahr ein günstiger Roheisenpreis erzielt wird. Das Werk erzeugte an Rohblöcken und Luppen 107 336 t — gegen 99 568 t i. V. — An Walzproducten wurden hergestellt 98 019 t — gegen 65 502 t i. V. In der Fabrik feuerfester Steine wurden 5650 t dieses Productes — gegen 4556 t i. V. erzeugt. Von erheblichen Betriebsstörungen, die die Production wesentlich beeinträchtigen, ist das Werk im Berichtsjahre verschont geblieben. Die mehrere Jahre hindurch anhaltend gute Geschäftslage machte schon bei Beginn des laufenden Geschäftsjahres einer nahezu unvermittelt eingetretenen Abschwächung Platz, welche uns in rascher Folge zu weitgehenden Einschränkungen unseres Betriebes zwang. Am 1. Juli d. Js. hatten wir noch 66 512 Tonnen Aufträge zu recht guten Preisen im Buche, deren Abwicklung sich jedoch nur langsam, dem eingeschränkten Betriebe entsprechend, vollzieht. Wir hegen die Hoffnung, dass nach Beseitigung der politischen Wirren und nach Klärung der damit zusammenhängenden gespannten Börsenlage, welche vielfach als Grund für die große Zurückhaltung im Eisen-gewerbe angesehen wird, eine bessere Beschäftigung auch für unser Werk wieder eintritt, welche uns in die Lage versetzen wird, befriedigende Resultate zu erzielen.“

Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Starke & Hoffmann in Hirschberg i. Schl.

Das Berichtsjahr 1899/1900 der Gesellschaft kann nicht in demselben Mafse befriedigen, als das vergangene. Es war die Maschinenfabrik sowie die Eisengießerei zwar fortlaufend voll beschäftigt; jedoch trat im Brückenbau im ersten Kalenderquartal, infolge gänzlich ausbleibender Submissionsausschreibungen, eine Lücke in der Beschäftigung ein, welche nicht mehr auszufüllen war. Der Gesamtumsatz betrug daher

nur 1 070 922,34 *M* gegen 1 364 536,84 *M* des Vorjahrs. Das Gewinn- und Verlustconto schließt, nachdem die Abschreibung mit 58 618,06 *M* abgesetzt ist, mit einem Saldo von 80 872,87 *M*. Die Vertheilung des Gewinns wird in folgender Weise in Vorschlag gebracht: 5% in den Reservefonds von 80 872,87 *M* minus Gewinnvortrag per 1. Juli 1899 mit 866,62 *M*, also 80 006,25 *M* = 4000,31 *M*, vertragsmäßige Tantiemen an den Director und Gratification an die Beamten 3800,30 *M*, 4% Dividende an die Actionäre = 50 000 *M*, 5% Tantiemen an den Aufsichtsrath von 22 205,64 *M* = 1110,28 *M*, 1½% Superdividende an die Actionäre = 18 750 *M*, Gewinnvortrag 3211,98 *M*.

Maschinenbauanstalt Eisengießerei und Dampfkesselfabrik H. Paucksch, Actiengesellschaft in Landsberg.

Das verflossene Geschäftsjahr der Gesellschaft läßt sich, ebenso wie das vorhergegangene, als ein arbeitsreiches bezeichnen. Das Arbeitsquantum stellte sich fast genau dem des Jahres 1898/99 gleich. Der Gesamtmanufacturenbetrag hat 3 551 088 *M* betragen. Die Filiale in Budapest hat im verflossenen Jahre ohne erheblichen Ueberschufs abgeschlossen und die Erwartungen nicht erfüllt. Nachdem auch im abgelaufenen Geschäftsjahr zur Instandhaltung der Liegenschaften, der Maschinen, Werkzeuge, Geräthschaften, der elektrischen Anlage, der Transportmittel und Modelle insgesamt 99 001,02 *M* vom Betriebe getragen, weist die Bilanz einschließlich des Vortrages aus dem Vorjahre einen Bruttogewinn von 380 209,89 *M* auf. Von diesem Gewinn sollen 137 052 *M* zu Abschreibungen verwendet und 11823 *M* dem gesetzlichen Reservefonds zugewiesen werden. Es bleibt ein Gewinn von 216 334,89 *M*, von welchem 9000 *M* für Tantiemen an den Aufsichtsrath, 39 316 *M* für desgl. an den Vorstand und Beamte zu verwenden sind. Die alsdann verbleibenden 168 018,89 *M* sollen zur Vertheilung einer Dividende von 4½% = 45 000 *M* auf die Vorragsactien, 6% = 120 000 *M* Dividende auf die Stammactien benutzt werden und der Rest von 3 018,89 *M* als Vortrag auf neue Rechnung. Erhebliche Materialbezüge einerseits sowie andererseits eine in höherem Maße als sonst erfolgte Herstellung von Vorrathsarbeit hatten ein nicht unbedeutendes Anwachsen der Waarenbestände und fertigen Arbeiten zur Folge, denen eine erhebliche Anspannung der Mittel gegenüber steht, setzen aber auch das Werk in den Stand, ohne starkes Hinaufsetzen der Verkaufspreise auszukommen und namentlich im Brennereibau belangreiche Aufträge für das neue Geschäftsjahr zu erzielen.

Märkische Maschinenbauanstalt, vorm. Kamp & Cie. zu Wetter a. d. Ruhr.

Der Bericht constatirt, daß das Geschäftsjahr 1899/1900 die gehegten Erwartungen nicht nur erfüllt, sondern dieselben ganz erheblich übertroffen hat, indem der Rohgewinn von 463 865,04 *M* bedeutend höher ist als derjenige des vorausgegangenen Geschäftsjahres. Von dem Rohgewinne von 463 865,04 *M* sind die von dem Aufsichtsrathe festgesetzten Abschreibungen zu kürzen mit 175 319,27 *M*, so daß sich ein Reingewinn ergibt von 288 545,77 *M*. Von diesem Reingewinne gehen für die Ueberweisung an die ordentliche Rücklage ab 28 563,39 *M*. Aus den alsdann verbleibenden 259 982,38 *M* ist eine Vordividende von 4% zu bestreiten mit 80 000 *M* und von den hiernach erübrigenden 179 982,38 *M* gebührt dem Aufsichtsrathe ein Gewinnantheil von 10% mit 17 998,24 *M*, wonach 161 984,14 *M* und zuzüglich des Gewinnvortrages aus 1898/1899 von 8527,73 *M*, zusammen 170 511,87 *M* zur Verfügung stehen, welche Summe die Vertheilung einer weiteren Dividende von

8% mit 160 000 *M* und einen Vortrag von 10 511,87 *M* auf neue Rechnung gestattet.

Der Bericht fährt fort: „Für die auf Lizenz-Rechnung verbuchte und durch eine Abschreibung in demselben Betrage wieder ausgeglichene Summe von 80 000 *M* (100 000 Frcs.), sowie eine zeitlich begrenzte Abgabe von den zur Ausführung gelangenden Lieferungen, haben wir von der Gesellschaft John Cockerill zu Seraing (Belgien) das Recht erworben, die nach ihr und dem französischen Ingenieur Hrn. Ed. Delamare-Deboutteville benannte Gaskraftmaschine für einen Theil des Reichsgebietes, in Gemeinschaft mit der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft zu Mülhausen, die sich denselben Bedingungen unterworfen hat, zu bauen. Nachdem es gelungen, die Hochofengichtgase zur unmittelbaren Kräfteerzeugung in Gasmaschinen bedeutend besser als in der bis dahin bekannten Weise nutzbar zu machen, war den letzteren ein neues Verwendungsgebiet eröffnet, allerdings auf Kosten der bisher als Dampfmaschinen ausgeführten entsprechenden Maschinen, und somit zum Nachtheil derjenigen Maschinenbauanstalten, welche sich mit dem Bau der in Betracht kommenden Dampfmaschinen befassen. Dieser letztere Umstand war für uns besonders bedeutungsvoll, weil wir in hervorragendem Maße für das Hüttenwesen bestimmte Maschinen bauen. Wir haben daher die Bewegung mit Aufmerksamkeit verfolgt, und uns, nachdem die Verhältnisse sich soweit geklärt hatten, daß an dem Erfolge nicht mehr zu zweifeln war, entschlossen, den Bau der Gaskraftmaschinen ebenfalls aufzunehmen, um uns einerseits die damit verbundenen Vortheile zu sichern und andererseits die Nachtheile zu vermeiden, welche uns sicher erwachsen sein würden, wenn wir uns von der Sache fern gehalten hätten. Die mit der Gesellschaft John Cockerill angeknüpften Unterhandlungen führten, mit Zustimmung des Aufsichtsrathes, zum Abschlusse eines Vertrages, der uns das Ausführungsrecht für die fraglichen Gaskraftmaschinen in den Größen von über 60 PS sichert. Wir haben inzwischen bereits mehrere große Aufträge auf solche Gaskraftmaschinen erhalten, von denen einige voraussichtlich in dem gegenwärtigen Geschäftsjahre zur Ablieferung gelangen werden, und versprechen uns von dem neuen Geschäftszweige einen guten Erfolg.“

Nähmaschinenfabrik Karlsruhe, vorm. Hald & Neu.

Der Absatz der Fabricate der Nähmaschinenfabrik und Eisengießerei war auch im verflossenen Geschäftsjahre befriedigend. Mit Bezug auf das Fahrradgeschäft ist nicht das Gleiche zu sagen, da diese Branche sich zum Theil durch Abnahme des Bedarfs, zum Theil durch weiteren Preisrückgang wesentlich verschlechtert hat. Von dem laut vorjährigem Geschäftsbericht auf neue Rechnung vorzutragenden Gewinnsaldo von 14 812,55 *M* sind laut Beschlufs der Generalversammlung vom 17. October 1899 die aus Anlaß der Fertigstellung der 500 000sten Nähmaschine unter die Arbeiter der Nähmaschinenfabrik vertheilten Gratificationen im Betrage von 2632 *M* in Abzug zu bringen, so daß ein Vortrag aus dem Vorjahre von 12 180,55 *M* verbleibt. Einschließlich dieses Gewinnvortrages beläuft sich der Ueberschufs des jüngsten Geschäftsjahres nach Erledigung sämtlicher Unkosten, Reparaturen und Erneuerungsarbeiten auf 196 860,48 *M*, wovon für Abschreibungen 42 552,15 *M* abgehen.

Es wird beantragt, den Gewinn von 154 308,33 *M* wie folgt zu vertheilen: 4% Dividende auf 1 050 000 *M* Actienkapital = 42 000 *M*, statutenmäßige und vertragsmäßige Tantiemen an Aufsichtsrath und Direction 20 025,56 *M*, Belohnungen an Angestellte des Geschäftes 5000 *M*, 7% Superdividende auf 1 050 000 *M* Actienkapital = 73 500 *M*, Zuweisung an den Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds 6000 *M*, Vortrag auf neue Rechnung 7782,77 *M*.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Anlässlich der II. Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin hat der Verein folgendes Begrüßungstelegramm gesandt:

Zu den heute beginnenden Verhandlungen der Schiffbautechnischen Gesellschaft senden wir fröhliches Glückauf, indem wir der Hoffnung Ausdruck verleihen, dass die Beziehungen zwischen deutschem Schiffbau und deutscher Eisenindustrie sich zum Segen des ganzen Landes stets inniger gestalten mögen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Geheimrath *Lueg*-Oberhausen, Ingenieur *Schrödter*,
Vorsitzender. Geschäftsführer.

Herr Geheimrath Busley, der geschäftsführende Vorsitzende der Schiffbautechnischen Gesellschaft, hat dem Vorstand unseres Vereins darauf geantwortet, dass der Inhalt des Telegramms von der Versammlung mit anhaltendem, lebhaftem Beifall aufgenommen worden sei, und theilt gleichzeitig mit, dass die genannte Gesellschaft während der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 hier eine Versammlung abzuhalten gedenke.

Für die Vereinsbibliothek

sind folgende Bücherspenden eingegangen:

Von Hrn. Dr. B. Kosmann in Berlin:

Ueber die Fabrication von Torfbriketts. Von Dr. B. Kosmann. (Sonderabdruck aus Nr. 45 1900 des „Glückauf“.)

Von Hrn. Kurs, Maj. a. D.:

Kanäle, Abdruck aus dem Handwörterbuch der Staatswissenschaften.

Von der Gussstahlfabrik F. Krupp:

Bericht der Kruppschen Bücherhalle über das Betriebsjahr 1899/1900 mit Anlage: Die Verwaltung und Einrichtung der Bücherhalle.

Bücherverzeichniß der Kruppschen Bücherhalle.

Vom Oester. Ingenieur- und Architekten-Verein:
Katalog der Bibliothek des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins in Wien.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

d'Avriac, Pierre Anglés, Ingenieur au Corps des Mines, 31 Boulevard de Courtais, Moulins (Allier).
Debauche, Hubert, Ingenieur, Directeur-Gérant Ateliers mécaniques de Soumy, Soumy, Gouv. Charkow, Rufsl.
Geiger, C., Betriebsingenieur der Mathildenhütte, Harzburg.
Lintz, Oscar, Maschinenfabricant, Braunschweig, Kramerstr. 18.
Mach, W., Betriebschef, St. Petersburg, Peski, 5 Rozdestwenskaja Nr. 11/13.
Pavloff, Michael, Bergingenieur und stellvertr. Professor der Hochschule, Ekaterinoslaw, Rufsl.
Ruppert, Eugen, Ingenieur, Hankow, China.
Sahlén, Carl, Disponent der Laxå Bruks Aktiebolag, Laxå, Schweden.
Schmidthener, A., Hüttendirector a. D., Weidenau a. d. Sieg.
Siegen, Camillo, Ingenieur, Toula, Centr.-Rufsl.
Wernicke, Director der Sächsischen Chamotte- und Dinaswerke (Feodor Helm) Reichersdorf, Sachsen.
Zetzsche, Paul, Director in Firma Martin & Pagentecher, Müllheim, Rhein.

Neue Mitglieder:

Brisker, Carl, Ingenieur, Assistent an der K. K. Bergakademie, Leoben, Steiermark.
Schmidt, Otto, Saarbrücken.
Stahl, Paul, Beamter des Hörder Vereins, Hörde i. W.

Eisenhütte Oberschlesien.

Die nächste **Hauptversammlung** findet am **Sonntag den 2. December 1900, Nachmittags 2 Uhr** im Theater- und Concerthaus zu **Gleiwitz** statt,

Tagsordnung:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur H. Fischer: **Die Oekonomie der Kraftcentralen auf Hüttenwerken.**
3. Vortrag des Herrn Hochofeningenieur Dr. Neumark-Gleiwitz: **Die russische Kohlen- und Roheisenindustrie mit besonderer Berücksichtigung der südrussischen Verhältnisse.**