

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

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



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

# 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.

N<sup>o</sup> 9.

1. Mai 1893.

13. Jahrgang.

## Columbische Weltausstellung in Chicago.

### I. Einleitung.

Viele tausend fleißige Hände rühren sich, um die letzte Hand an die Fertigstellung der internationalen Ausstellung für Kunst, Industrie, Fabrication, Production des Erdbodens, der Bergwerke, des Meeres zu legen, jenes großartigen Unternehmens, zu dessen Theilnahme die jüngste Großstadt die Culturvölker der alten und neuen Welt eingeladen hat.

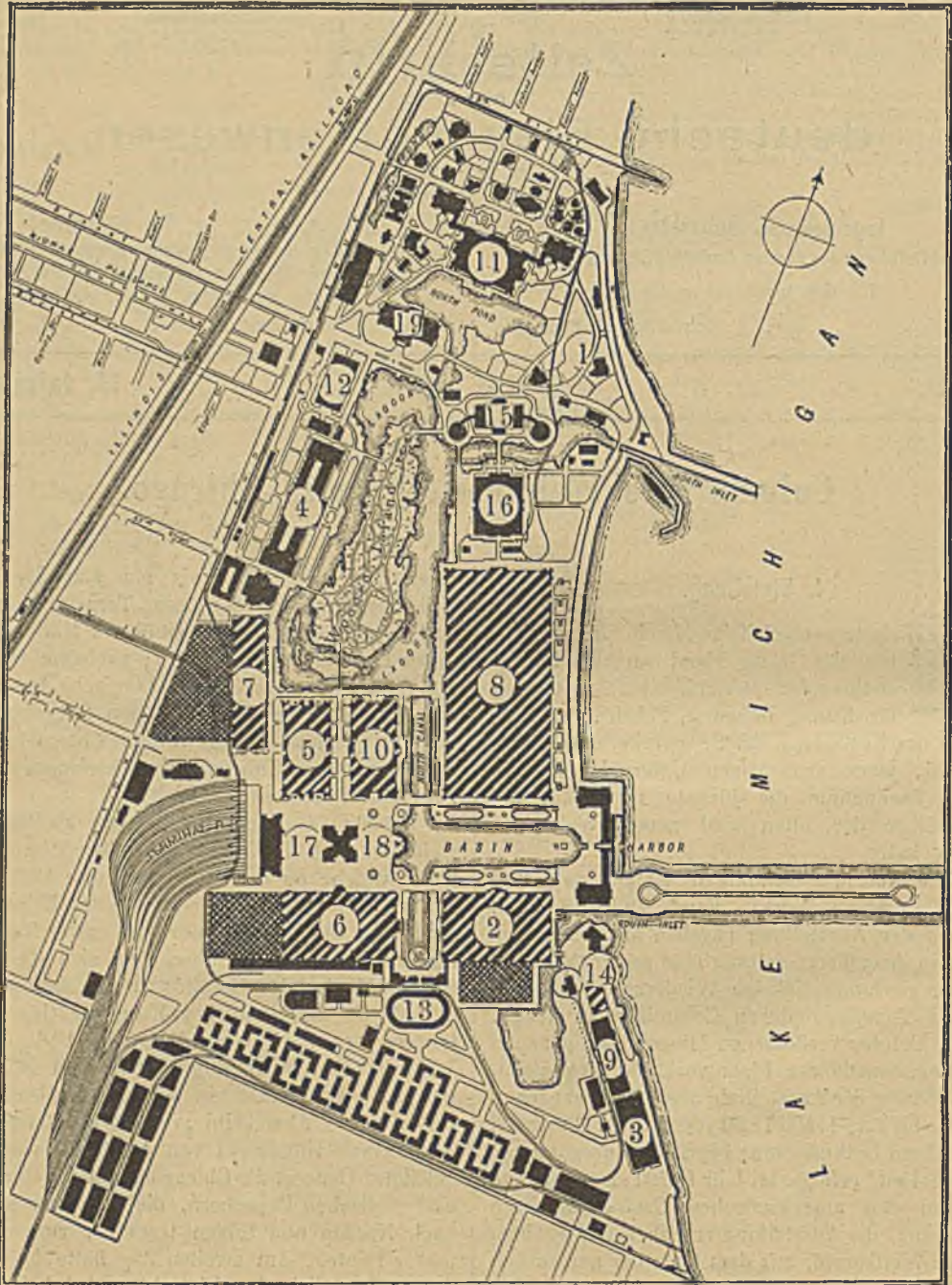
„The World's Columbian Exposition“ und „The Columbian World's Fair“ sind die Titel, die man der Ausstellung gegeben hat. Man erblickte in ihrer Veranstaltung eine geeignete Form, um die vierhundertjährige Wiederkehr der Entdeckung Amerikas durch Columbus zu feiern. Am 21. October verflossenen Jahres; dem genauen Jahrestag, wurde der Platz vorläufig eingeweiht, die Eröffnung der Ausstellung aber aus praktischen Gründen bis zum 1. Mai 1893 verschoben. Die erste, mit großem Enthusiasmus begrüßte Anregung zur „Worlds Fair“ erfolgte im Jahr 1889; sie entzündete zwischen den amerikanischen Großstädten um den Vorzug, die Ausstellung zu beherbergen, einen hitzigen Wettkampf, aus dem trotz der namentlich seitens der Stadt New York zähe betriebenen Gegenwehr Chicago siegreich hervorging. Im April des Jahres 1890 fiel die endgültige Wahl auf diese Stadt, nach weiteren heftigen Kämpfen, die sich innerhalb ihres Gemeindewesens wegen der Wahl des Platzes abspielte, wurde im November desselben Jahres der Jacksonpark hierfür bestimmt und den Generalplan entworfen. Im Frühjahr 1891 begannen die Arbeiten im „Park“, den man zu

jener Zeit zum Theil als ein sumpfiges, mit Eichengestrüpp bewachsenes Terrain sich vorzustellen hat, damit, dafs weid über 1 Million Cubikmeter Erde angefüllt wurden; nachdem bis Ende des Winters 1891 die architektonische Ausbildung der Hauptgebäude in den Plänen festgelegt war, sah der sprichwörtlich gewordene Unternehmungsgeist der Bürger Chicagos ein schier unbegrenztes Feld der Thätigkeit vor sich.

Die Stadt Chicago, die „Königin des Westens“, steht bei dem Theil der deutschen Eisenhüttenleute, welche an der Reise im Jahre 1890 theilnahmen, in bester und dankerfüllter Erinnerung. Während des, leider nur auf zwei Tage bemessenen Aufenthalts überboten sich die einzelnen Mitglieder des Comités in Gastfreundschaft, der Mayor der Stadt begrüßte die Gäste, und letztere bot nach einer Wagenfahrt durch den Jackson- und Washington-Park in dem in diesem gelegenen Clubhause ein solennes Frühstück an, während am Abend im großen Theatersaal des Auditorium-Hôtels ein von J. Straufs persönlich geleitetes Concert die Chicagoer mit den deutschen und englischen Besuchern, die sich von hier aus nach Norden und Süden trennten, zum letztenmal vereinte. Am zweiten Tag hatte der Verein, der nachträglich den Ehrenbürgerbrief der Stadt Chicago erhielt, in liberalster Weise Gelegenheit, die Eisenindustrie der Stadt, welche an Bedeutung gleich hinter derjenigen von Pittsburg kommt, zu besichtigen. Ein trefflich ausgestatteter Führer belehrte uns, dafs, während vor 60 Jahren auf dem jetzt von der Wunderstadt eingenommenen Gelände 70 Ansiedler, alle Köpfe eingerechnet, wohnten, die Einwohnerzahl im Jahre 1890 auf

1098576 gestiegen war, trotzdem der sumpfige Boden nichts weniger als einladend zum Bau einer Weltstadt war. Dieser Nachtheil erwies sich als ein Zwerg gegenüber dem Riesen des

und nicht behindert durch das große Feuer von 1871, das 18000 Häuser in Asche legte, erhob sich in zauberhafter Weise die ohne ihres Gleichen dastehende Weltstadt. Die mitten im Binnenland



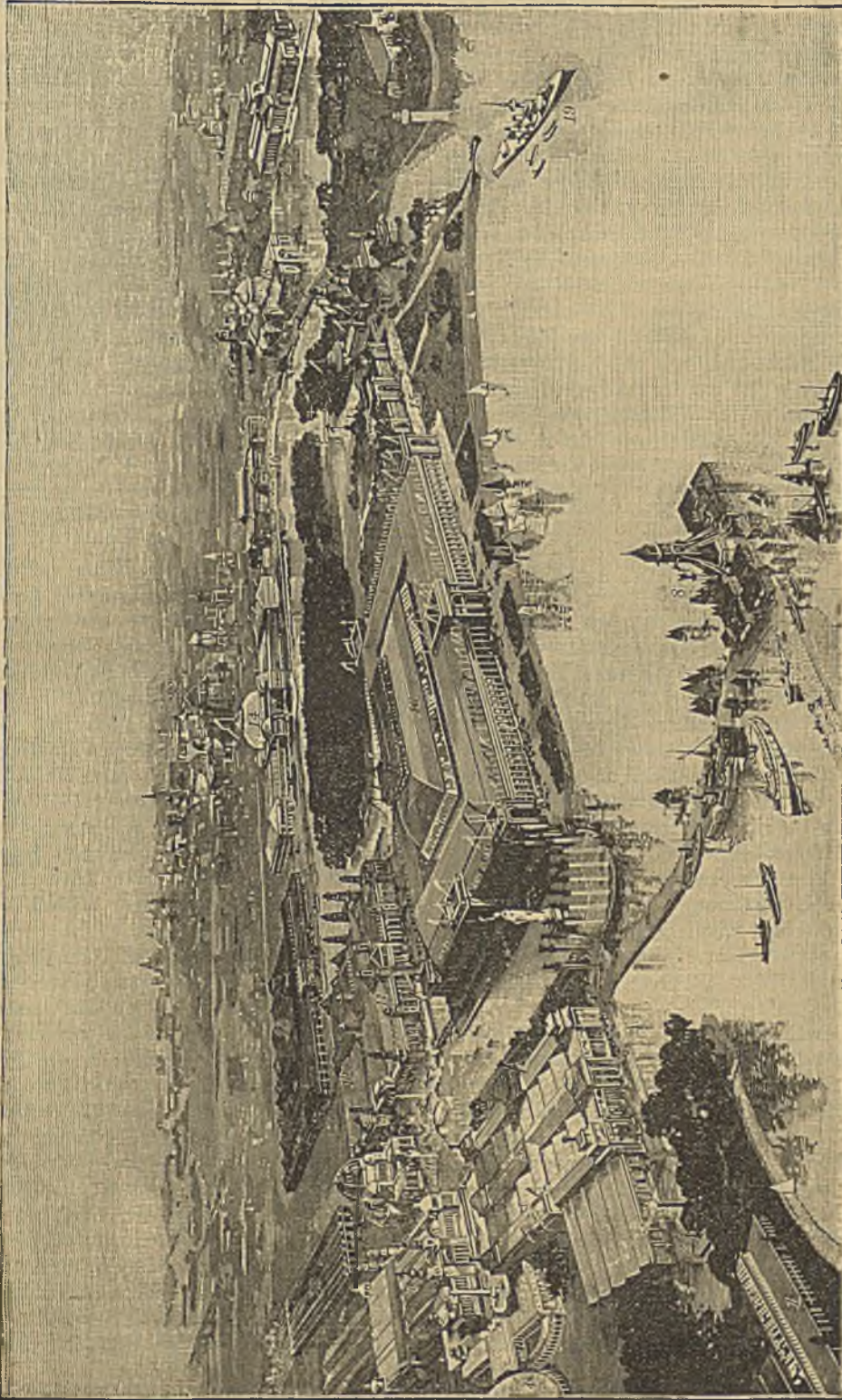
Plan der Columbianen Weltausstellung. (Abbild. 1.)

- 1. Deutsches Haus. 2. Landwirtschaftsgebäude. 3. Forstgebäude. 4. Gartenhängegebäude. 5. Bergbaugesbäude. 6. Maschinenhalle. 7. Transportgebäude. 8. Industriegebäude. 9. Ledergebäude. 10. Elektrizitätsgebäude. 11. Kunstgebäude. 12. Frauengebäude. 13. Theater-Pavillon. 14. Krupp-Pavillon. 15. Fischereigebäude. 16. Regierungsgebäude. 17. Centralbahnhof. 18. Verwaltungsgebäude. 19. Illinoisgebäude.

Vorteils, den die geographische Lage von Chicago als natürliche Niederlage für das an Viehzucht und Getreidebau überaus reiche Hinterland bot, und unbekümmert um schlechte Bodenverhältnisse

gelegene Stadt hat vermöge der großen Seen und Kanäle denkbar günstige Verbindungen mit dem großen Hinterland und dem Atlantischen Ocean, welche ihr im Jahr 1891 einen Auslandshandels-

Nachstehende aus Brockhaus' Conversationslexikon entlehnte Abbildung ist nach den Plänen gezeichnet; die Ausführung ist in Uebereinstimmung mit denselben, abgesehen von einigen wenigen Veränderungen, erfolgt, unter denen wir die einfachere Ausbildung des Landungsplatzes und die Einordnung des Krupp-Pavillons erwähnen, welche letzterer gleich vorn links an See liegt.



1. Mithradat.
2. Sägemühlen.
3. Forstwesen.
4. Versammlungshalle.
5. Landwirtschaft.
6. Triebkraft u. s. w.
7. Maschinenthalle.
8. Casino.
9. Verwaltungsgebäude.
10. Industrie und Freie Künste.
11. Elektrizität.
12. Bergwerke.
13. Transportwesen.
14. Gartenbau.
15. Vereinigte Staaten.
16. Frauenpalast.
17. Fischerei und Aquarium.
18. Illinois-Staatsgebäude.
19. Modell eines Kriegsschiffes.
20. Kunstgalerie.
21. Raum für Gebäude anderer Staaten und Nationen.
22. Strafe von Kairo.
23. Bahnhof.

Abbild. 2.

verkehr im Werthe von 7½ Milliarden Mark  
 Werth verschafften, dazu treten 26 unabhängige  
 Eisenbahnlinien (Andere zählen 85), welche in

die Stadt einmünden. Es ist erklärlich, daß  
 dieselbe für das Auge des Ingenieurs einen ganz  
 ungewöhnlichen Reiz besitzt, da ein ungeheurer

Verkehr und die tausendfältigen Mittel zu seiner Bewältigung in der kurzen Spanne eines Menschenlebens entstanden sind.

Der Ausstellungsplatz im Jackson-Park liegt etwa 9,6 km vom Mittelpunkt der Stadt entfernt; er hat 2,4 km Front am Ufer des grünlich-blau-schimmernden Sees und umfaßt im ganzen rund 270 ha, d. h. nahezu die vierfache Fläche der Pariser Ausstellung von 1889. Die Hauptgebäude bedecken einen Flächenraum von rund 50 ha (Paris 21,6), dazu kommen die Nebenbauten, welche die bebaute Fläche auf volle 76 ha bringen. Die großen Gebäulichkeiten sind nach dem erfolgreichen Vorbild der Pariser aus Eisen und Stuck errichtet, aber auch Holz ist in erheblicher Weise zur Verwendung gekommen. Die Mittel, welche dem Unternehmen zur Verfügung standen, setzten sich wie folgt zusammen:

Actienkapital . . . . .	5 721 230	Dollars
Schuldscheine der Stadt Chicago . . . . .	500 000	"
Voraussichtliche Eintrittsgelder . . . . .	10 000 000	"
Gerechsamte und Privilegien . . . . .	2 000 000	"
Bergegeld . . . . .	2 000 000	"
Zinsen auf Depositen . . . . .	33 000	"
	<u>20 254 230</u>	Dollars

Die Ausgaben werden um mindestens 2 Millionen Dollars höher geschätzt, wahrscheinlich werden sie den Betrag von 100 Millionen Mark (Paris rund 45 Millionen Mark) erreichen. Selbstredend ist, daß diese Beträge nicht annähernd die auf die Ausstellung im ganzen verwendeten Summen vorstellen, da die Ausgaben der einzelnen Länder und Aussteller hinzukommen. Das letzte Pariser Völkerconcert wurde nach sachverständigem Urtheil als der Gipfelpunkt des auf dem Ausstellungswesen Erreichbaren angesehen — es haben Chicago und das amerikanische Land ungeheure Mittel aufgeboden, um den „biggest record“ für Amerika zu sichern und der staunenden Welt „the greatest show on Earth“ zu zeigen.

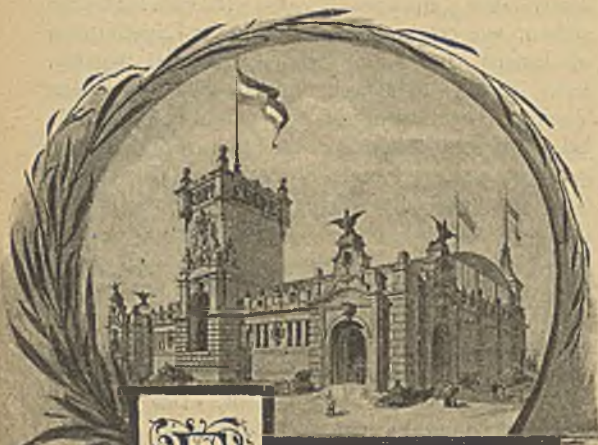
Zur Bewältigung des zu erwartenden riesenhaften Verkehrs sind große Vorkkehrungen getroffen. Sowohl gewöhnliche Straßenbahnen und eine Hochbahn, als auch die Illinois Central Railway Company, welche ihre zu gewöhnlichen Zeiten schon aus 6 Geleisen bestehenden Linien um 4 weitere Geleise eigens für die Ausstellung vermehrt hat, und ferner auch die Dampfer auf dem Michigan-See werden in der Beförderung der Ausstellungsbesucher wetteifern. Auf dem ausgedehnten Ausstellungsgrund selbst wird der Verkehr vorwiegend durch elektrische Boote auf den über 4 km langen Kanälen bewirkt werden.

Diesem Kanalverkehr tritt hülfreich zur Seite eine Hochbahn, welche das Ausstellungsfeld mit Ausnahme der rechten, dem See zu gelegenen Seite, umzieht, und als Neuheit auf dem Gebiete der Verkehrsmittel eine Stufenbahn, welche unseres Wissens zwar von dem Deutschen Rettich erfunden, aber hier zum erstenmal ausgeführt wird.

Eine neue Erscheinung auf der Ausstellung wird die hervorragende Mitwirkung der Frauenwelt sein, welche für sich unter dem Vorsitz von Mr. Potter Palmer eine großartige Organisation und Vertretung in den „Women's Building“ geschaffen haben. Von den Weltcongressen, welche in Verbindung mit der Ausstellung in einer großen Zahl verschiedener Abtheilungen für Literatur, Regierung, Erziehung, Musik, Wissenschaft, Kunst, Ingenieur-, Berg- und Hüttenwesen, Elektrizität, Ackerbau, sociale Fragen u. s. w. abgehalten werden sollen, ist in dieser Zeitschrift mehrfach die Rede gewesen; man erwartet von ihnen eine weitere Belebung des Unternehmens.

Allem Anschein nach erfolgt die Eröffnung thatsächlich am 1. Mai, in Bezug auf die Fertigstellung dürfte die Ausstellung indess das Geschick der meisten ihrer Vorgängerinnen theilen, da die Eisenbahnen sich als unfähig erwiesen haben, den gewaltigen Güterandrang zu bewältigen. Ein Urtheil über die Ausstellung und Vergleich mit anderen Unternehmungen dieser Art ist somit noch nicht sobald zu erwarten, außer Zweifel dürfte jetzt bereits sein, daß die Ausstellung nicht nur das amerikanische landwirthschaftliche und gewerbliche Leben in einer bisher noch nicht dagewesenen Vollkommenheit zeigen wird, sondern auf ihr auch das Ausland in zwar nicht vollständigen, aber sehr bemerkenswerthen Sammlungen vertreten sein wird.

Ohne Zweifel wird die Ausstellung eine mächtige Zahl von Besuchern anziehen, wengleich die deutsche Betheiligung bisher nicht die wünschenswerthe Stärke zu erreichen scheint. Als wünschenswerth bezeichnen wir einen zahlreichen Besuch aus Deutschland aus zwei Gründen, nämlich einmal um die 400 000 deutschen Einwohner Chicagos in engere Fühlung mit ihrem Vaterland zu bringen, und das andere Mal, weil es für den Fortschritt unserer Industrien und ihre Fähigkeit, auf dem Weltmarkt zu bestehen, unerläßlich ist, daß ihre berufenen Vertreter die Ausstellung studiren und sich ihre Lehren zu nutze machen, um erfolgreich nach höherer Vollkommenheit zu streben. Hier ist Unwissenheit unklug und unverzeihlich zugleich. S.



## II. Der Krupp-Pavillon.

**F**ried. Krupp faßte den Entschluß, die columbische Weltausstellung zu beschicken, erst in vorgerückter Stunde. Zur Anfertigung besonderer Schaustücke war, da auch mit der großen Entfernung gerechnet werden mußte, die verbleibende Frist zu knapp bemessen, und beschränkte sich die Firma, z. Th. aus den Beständen, z. Th. aus dem Betrieb ihre Ausstellungsgegenstände zu entnehmen, welche daher den Vorzug haben, als ein getreues Abbild der vielseitigen laufenden Fabrication der Weltfirma gelten zu können. Dasselbe wird um so mehr das allgemeine Interesse in Anspruch nehmen, als u. W. seit der Centennialfeier in Philadelphia im Jahre 1876 Krupp ein internationales Ausstellungsunternehmen in irgendwie vollständiger Weise nicht mehr beschickt hat. In dem 17jährigen Zwischenraum, der seither verflossen ist, hat die Technik des Eisenhütten- und des Artilleriewesens wesentliche Fortschritte gezeitigt, die Gufsstahlfabrik in Essen hat hierbei in ernster Arbeit mitgewirkt und manche Umwälzung erfahren, sie hat manch stolzen Triumph draußen und manch fröhliches und erhebendes Ereigniß innerhalb ihrer Mauern erlebt, sie ist vor nunmehr beinahe 6 Jahren in tiefe Trauer versenkt worden, als der Schöpfer der Größe der Firma, der unvergeßliche edle Alfred Krupp, die Augen für immer schloß.

Die Ausstellung, welche Fried. Krupp in Chicago zur Schau bringt, ist dem inneren Werth und der äußeren Ausstattung nach der Firma würdig; sie zeigt der Welt, daß der jetzige Inhaber, der Geh. Commerzienrath Friedrich Alfred Krupp, nicht nur die schwierige Aufgabe gelöst hat, das ihm überkommene verantwortungsvolle Erbe zu erhalten, sondern daß er das Riesenunternehmen kraftvoll weiter entwickelt und dem hohen Ansehen der Firma weiteren Ruhm zufügt.

Ueber die jetzige Ausdehnung der Fabrik finden wir in dem 206 Seiten starken, vorzüglich durchgearbeiteten speciellen Ausstellungskatalog der

Firma hochinteressante Angaben. Nach der letzten, im Jahre 1892 gemachten Aufnahme betrug die Gesamtzahl der auf dem Etablissement beschäftigten Personen 25 310 (davon 16 956 auf der Gufsstahlfabrik in Essen); da diese 60 290 nächste Angehörige haben, so erreicht die Zahl der mit ihrem Lebensunterhalt von der Firma abhängigen Köpfe insgesamt die die Bevölkerungsziffer eines kleinen Staats repräsentirende Höhe von 85 591. Die Gufsstahlfabrik in Essen umfaßt mehr als hundert Betriebe, darunter sind das Panzerplattenwalzwerk, der Pressbau und viele andere erst in den letzten Jahren entstanden. In der Essener Fabrik allein sind etwa 1500 verschiedene Oefen und Schmiedefeuer in Thätigkeit, in 22 Walzenstraßen, unter 111 Dampfhammern und vier mächtigen Pressen wird das Metall geformt und auf etwa 3000 Werkzeugmaschinen verschiedenster Art vollendet. Die Gesamtlänge der Transmissionsriemen, welche die letzteren betreiben, erreicht 48 km Länge. Ein zweites Stahlwerk liegt in Annen; das Roheisen wird auf vier, am Ober- und Niederrhein gelegenen Hochofenwerken erblasen, denen 547 deutsche und mehrere große, bei Bilbao in Nordspanien gelegene Eisensteingruben das Erz liefern. Zum Transport des spanischen Rohstoffs sind vier große eigene Dampfer vorhanden.

Der in allen Betrieben der Firma 4200 t betragende Kohlenverbrauch wird zum größten Theil aus eigenen Zechen gedeckt, ebenso der Bedarf an Thon, Sand und Steinen aus eigenen Gruben bezw. Brüchen. In einer Probiranstalt und mehreren Laboratorien erfolgen die wissenschaftlichen Untersuchungen, auf dem großen Schießplatz bei Meppen die praktische Erprobung des Kriegsmaterials. Um die zahlreichen Colonieen, Krankenhäuser, Speiseanstalten, Schulen und sonstigen Wohlfahrtseinrichtungen, welche die Hochherzigkeit der Familie Krupp ins Leben gerufen hat, zu beschreiben, sind dickleibige Bande erforderlich — sie treten auf der Ausstellung in Chicago in sehr bescheidener Weise in den Hintergrund.

Schreiber dieser Zeilen hatte Gelegenheit, die Ausstellungsgegenstände und ein Modell ihrer Aufbewahrungsstätte zu sehen, bevor erstere die weite und schwierige Reise antraten, und ist es seine Absicht, durch die nachfolgenden Mittheilungen die Leser einen übersichtlichen Blick auf die Ausstellung werfen zu lassen, ohne dadurch späteren eingehenderen Veröffentlichungen vorzueilen zu wollen. —

Da in der allgemeinen Ausstellung für das Deutsche Reich nicht genügend Raum für eine entsprechende Ausstellung vorhanden war, wurde nach den Entwürfen von H. Th. Schmidt, Frankfurt a. Main, ein besonderer Pavillon für die Firma Fried. Krupp erbaut. Derselbe liegt im südlichen Theil der Ausstellung, unweit der Halle für Agricultur, direct am Quai des Michigan-Sees, und ist schon weither vom See und den am Landungsdamm anliegenden Schiffen sichtbar.

Der Pavillon Krupp besteht aus einer großen eisernen Halle von 60 m Länge, 25 m Breite und etwa 13 m Höhe, ausgeführt von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen; auf der Rückseite befinden sich hölzerne Anbauten für Maschinenräume, Bureaus u. s. w., welche in den Ecken von 2 kleinen Thürmen flankirt werden, auf der vorderen Seite ein in Holz ausgeführter Vorbau, in dessen Enden die Eingangshallen liegen, während sich aus der Mitte ein hoher, das ganze Gebäude überragender, viereckiger Thurm erhebt. Der Pavillon ist ausen in Cementstuck ausgeführt, die einzelnen Felder und Simse sind mit zahlreichen reliefartigen Kriegsemlen, emaillirten Wappen u. s. w. reich verziert.

Der Plan des Pavillons (Abbild. 3) zeigt die Einteilung der großen Halle, zunächst ein großes Mittelfeld und zwei kleinere Nebenseitenfelder für Kriegsmaterial und die beiden Seitenfelder für

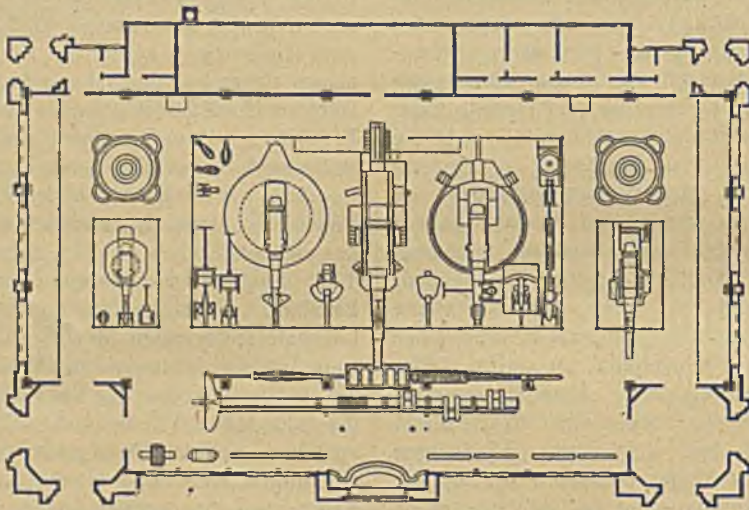
Eisenbahnmaterial, während im Vorbau die Panzerplatten, Stahlguß- und Schmiedstücke Aufstellung gefunden haben. Durch die rechte Eingangshalle eintretend, steht der Besucher vor einer Front von 16 Geschützen, aus deren Mitte das mächtige Rohr des 42-cm-Riesengeschützes in die Halle hineinragt.

Das mit Kruppschem Rundkeilverschluss ausgerüstete Rohr ist ein Mantelrohr, es hat eine Länge von 33 Kalibern, das sind 14 m, und ist mit 120 Zügen versehen. Das Rohr, welches complet mit Verschluss 122 400 kg wiegt, ruht in einer Laffete, welche eine Erhöhung des Rohres von  $10\frac{1}{2}^{\circ}$  und eine Senkung von  $4^{\circ}$  gestattet. Bei einem Geschossgewicht von 1000 kg, einer Pulverladung von 410 kg und 604 m Anfangsgeschwindigkeit wird eine lebendige Kraft von 18 594 mt entwickelt und bei der Maximalerhöhung von  $10\frac{1}{2}^{\circ}$  eine Schußweite von 8850 m erzielt. Seit seiner Herstellung im Jahre 1886 hat das Geschütz 16 Schuß gethan und damit seine Feuerprobe bestanden. Eine Stahlpanzergranate von 1000 kg durchschlägt bei obiger Anfangsgeschwindigkeit eine schmiedeiserne Platte von 1 m Dicke noch auf 1000 m. Unter diesem größten bisher ausgeführten Geschütz sehen wir das Gegenstück

dazu, eine winzige 3,7-cm-Buschkanone stehen, wie solche bei verschiedenen Expeditionen im Innern Afrikas mit Erfolg verwendet wurden. Dem Zweck entsprechend ist diese in ihren Theilen so bemessen, daß sie sowohl gefahren, als bei ganz schlechtem Terrain auch von Menschen getragen werden kann. Sie verfeuert einwandige Granaten und Kartätschen. Zwischen diesen Grenzen von 42- und 3,7-cm-Kaliber sind eine große Anzahl von Geschützen der verschiedensten Constructionen und Verwendungen ausgestellt.

Die zweitgrößte Kanone ist eine 30,5-cm-Kanone L/35 in hydraulischer Laffete, welche zur Armirung von Schlachtschiffen und größeren Panzerfahrzeugen dient. Das Rohr ist ein Mantelringrohr von 35 Kaliber (= 10,7 m) Länge und wiegt rund 63 000 kg. Sämmtliche Bewegungen geschehen hydraulisch mit 60 Atm. Druck und zwar die Verticalbewegung des Verschlusses, das

Bremsen des Rücklaufs, der Höhenrichtmechanismus, das Drehen des Geschützes, das Festhalten in der Ladestellung, der Munitionsaufzug u. s. w. Das Geschütz hat durch 98 Schuß mit vollen Ladungen und 455 kg schweren Geschossen seine Feuerprobe bestanden. Ein Treffbild auf



Abbild. 3.

2500 m ergibt, daß 50 % Treffer ein Ziel von 142 cm Höhe und 88,6 cm Breite erfordern. Das nächste Geschütz ist eine 28-cm-Küstenkanone neuester Construction, welche im Gegensatz zu den vorbenannten eine Rohrlänge von 40 Kalibern = 11,2 m aufweist. Das Rohr ist ebenfalls ein Mantelringrohr mit 84 Zügen, hat den Kruppschen Rundkeilverschluss und wiegt 43 300 kg. Dasselbe ruht in einer Küstenlaffete, welche die große Elevation von  $45^{\circ}$  gestattet und sich bei veränderter Anordnung des Munitionsaufzuges zur Aufstellung an Bord ebenfalls eignet. Auch hier geschehen sämmtliche Bewegungen hydraulisch; ein flacher, kegelförmig gewölbter Panzerschirm überdeckt die Laffete und den Ladeapparat und sichert beide gegen Sprengstücke. Das Geschütz verfeuert gußeiserne und stählerne Zündergranaten, Stahlpanzer-Granaten und Stahlshrapnels von 345 kg Gewicht. Bei 160 kg Pulverladung (P. P. C/85) und 630 m Anfangsgeschwindigkeit

wird an der Mündung eine lebendige Kraft von 6979 mt erzeugt und bei 45° Erhöhung eine Schußweite von 20 300 m erreicht. Das ausgestellte Rohr ist 1892 hergestellt.

Die 24-cm-Küstenkanone in Mittelpivot-Küstenlafette hat ebenfalls ein Rohr von 40 Kaliber, also 9,6 m Länge; es ist ein Ringrohr mit Kruppschem Rundkeilverschluss, und wiegt mit Verschluss 31 000 kg. Die Mittelpivottlafete besteht aus Oberlafete, Rahmen und Pivotirung. Besonders bemerkenswerth ist auch hier die Möglichkeit der Erhöhung von 44°, die größte Senkung beträgt 4°. Mit einem Geschofs von 215 kg und einer Pulverladung von 115 kg wurde eine Anfangsgeschwindigkeit von 640 m erreicht und dabei mit der Maximalerhöhung von 44° auf dem Schießplatz in Meppen eine Schußweite von 20 000 m erzielt. Hierbei erreicht die Flugbahn des Geschosses eine Scheitelhöhe von 6540 m, die Flugzeit dauerte 70,2 Sekunden. Dies ist die größte Schußweite, welche von irgend einem bis jetzt existirenden Geschütz bei derartigem Geschossgewicht thatsächlich erreicht wurde. Wie die Abbildung der Schußlinie (vgl. Abbild. 4) zeigt, könnte man mit der Kanone von Pré St. Didier aus ein Geschofs weit über den Mont Blanc hinaus-schleudern.

Zur Armirung von Panzerkanonenbooten bestimmt ist die 21-cm-Kanone L/35 in Mittelpivot-Schiffslafete. Der Betrieb der Lafete geschieht von Hand, außerdem ist eine elektrische Betriebseinrichtung für das Schwenkwerk, den Höhenrichtmechanismus und den Geschoskrahnen vorgesehen. Rohr und Lafete sind im Jahre 1888 angefertigt, und sind bereits 74 Schüsse mit vollen Ladungen aus dem Rohr gefeuert worden.

Diesen 5 großen Geschützen schlossen sich 3 Schnellladekanonen an und zwar solche von 15-cm, 12-cm und 8,7-cm Kaliber, alle 3 mit Rohren von 40 Kaliber Länge und in Mittelpivot-Schiffslafeten. Solche Geschütze bilden die Hauptarmirung der Kreuzercorvetten, Kreuzer und Avisos, das mit 8,7 cm dient hauptsächlich zur Abwehr von Torpedobooten. Sämmtliche 3 Geschütze zeichnen sich durch leichte Handhabung und große Feuergeschwindigkeit aus. Die 15-cm-Kanone erreichte eine solche von 8 bis 10 Schufs in der Minute. Sie hat bereits 269 Schufs mit vollen Ladungen abgegeben; die 12-cm-Kanone erzielte eine Feuergeschwindigkeit von 13, die 8,7-cm-Kanone eine solche von 19 Schufs in

der Minute. In der Construction verwandt, jedoch in Bezug auf Ladegeschwindigkeit ihren Vorgängerinnen bei weitem überlegen ist die 7,5-cm-Schnellladekanone L/25 in Caponnières-Lafete, welche hauptsächlich bei der Festungsvertheidigung als Flankengeschütz zur Bestreichung der Gräben dient. Mit 6 kg Geschossgewicht und 500 m Anfangsgeschwindigkeit vereinigt dieses Geschütz, welches den Uebergang zu den ausgestellten Festungs- und Belagerungsgeschützen bildet, die große Feuergeschwindigkeit von 40 Schufs i. d. Minute.

Diese Kategorie eröffnet eine 10,5-cm-Belagerungskanone L/35 mit 620 m Anfangsgeschwindigkeit; dieselbe ist hauptsächlich da mit Vortheil zu verwenden, wo ein leichtes Geschütz mit großer Schußweite und Geschosgeschwindigkeit verlangt wird. Seit dem 17. Juli 1880 hat dieses Geschütz 1843 scharfe Schüsse gethan, davon 925 in der Zeit vom 21. October bis 12. November 1880 gelegentlich eines Dauer-versuchs. Es möge hier nur ein Treffbild Erwähnung finden; nachdem das Geschütz schon 1800 Schüsse abgegeben hatte erzeugten die nächstfolgenden 10 Schüsse ein Treffbild, bei welchem 50 % Treffer ein Ziel von 399 mm Höhe u. 504 mm Breite erforderten.

Neben diesem Geschütz steht ein 24-cm-Festungs- und Belagerungsmörser, welcher bereits 266 Schufs abgefeuert hat, ferner ein kleiner 7,5-cm-Mörser, welcher mit der 7,5-cm-Feld- und Gebirgskanone gleiche Munition feuern kann, besonders geeignet, um in schwer gangbarem Terrain, z. B. im Colonialkriege, Verticalfeuer gegen Verschanzungen, Verhaue u. s. w. verwendet zu werden.

An Feldgeschützen finden wir je ein schweres und ein leichtes 7,5-cm-Geschütz mit Protze. Daran schließt sich eine 6-cm-Boots- und Landungskanone. Eine 7,5-cm-Gebirgskanone in Räderlafete, deren Transport durch Tragethiere bewerkstelligt wird und deren Leistungsfähigkeit dementsprechend in ziemlich engen Grenzen liegt, hat trotzdem eine gute Wirkung aufzuweisen und sich namentlich der Shrapnelschuß desselben bei Placilla im letzten chilenischen Kriege aufs glänzendste bewährt. Die Art des Transportes eines solchen Geschützes zeigt eine 6-cm-Gebirgskanone, welche auf 3 Mauleseln verpackt ist.

Zahlreiche, den einzelnen Geschützen beigestellte Treffbilder, Geschosse, Zünder, eine Collection von Geschosshälften, um die innere

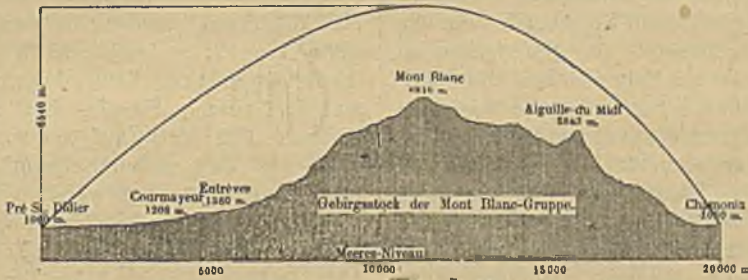


Abbildung 4.

Construction zu zeigen, u. s. w. u. s. w. vervollständigen diese Sammlung von Kriegsmaterial, welche in dieser Zusammenstellung einen hochinteressanten Gesamtüberblick über den erreichten Stand der Kruppschen Artillerie-Technik bietet. Besonders hervorzuheben ist der Umstand, daß abgesehen von einer Ausnahme aus sämtlichen ausgestellten Geschützen mit voller Pulverladung scharf geschossen ist, und zwar z. Th. in sehr ausgiebiger Weise, während dies bekanntermaßen andere Nationen namentlich mit ihren großkalibrigen Geschützen nicht immer riskiren. So ist auch aus der größten Kanone, welche die Ver. Staaten ausstellen, einem 12-Zoll-Hinterlader mit einem Rohrgewicht von 58 tons, ein Schuß noch nie gefeuert worden!

Nicht minder reichhaltig wie das „Kriegsmaterial“ ist das „Friedensmaterial“ vertreten. Auch unter letzterem finden sich zahlreiche Stücke, welche kein anderes Stahlwerk der Erde bisher dargestellt hat.

Unter dem Eisenbahnmaterial sehen wir über 50 Bandagen von allen gangbaren Durchmesser, Mansellringe, schmiedeiserne Scheibenräder mit ausgeschnittenen Segmenten, um die Befestigung mittels Mansell- oder Sprengringe zu zeigen, Speichenräder aus Schmiedeisen und Stahlgufs, ganze Collectionen Scheiben- und Speichensätze, Locomotivsätze bis zu den größten Dimensionen, unter denen namentlich eine große Zahl amerikanischer Typen auffallen. Im Anschluß daran findet sich Feldbahnmaterial von 400 und 600 mm Spur, bestehend in Geleisjochen, Weichen, Drehscheiben, Universalwagen, Schnabelkippen und Truckwagen u. s. w.

Die in der Gufsstahlfabrik Essen zu hoher Vollkommenheit ausgebildete Stahlformgießerei ist durch mehrere bedeutende Stücke veranschaulicht. Die vorzüglichen Eigenschaften dieses Materials kennzeichnen sich in drastischer Form an 3 Speichenradsternen, welche den verschiedensten Deformationen ausgesetzt wurden. So ist bei einem derselben, einem Speichenradstern für deutsche Schnellzuglocomotiven, der Felgenkranz an mehreren Stellen durchschnitten, und sind die betreffenden Speichen in kaltem Zustande verbogen oder verdreht; ein anderer wurde im ganzen durchgebogen, ebenfalls im kalten Zustande, beim dritten wurden Theile der Speichen und des Felgenkranzes warm ausgeschmiedet. Dieses Material zeichnet sich durch größte Weichheit und Dehnbarkeit und daher leichte Bearbeitbarkeit aus, die Festigkeit liegt in der Regel zwischen 38 bis 45 kg/qmm und die Dehnung geht bis 34%. Dabei ist es in den dicken Dimensionen ebenfalls weich und zähe wie in den dünnen, zum Unterschied von Temperstahl, und vollkommen homogen. Frei von allen Spannungen, ist das Material unempfindlich gegen schnelle Abkühlung erwärmter Theile; im Wasser

rothwarm abgekühlt, läßt es sich noch verbiegen, ohne zu brechen. Zahlreiche, den ausgestellten Stahlgufsstücken entnommene und beigelegte Proben bestätigen die Güte des Materials, welches mithin in vielen Fällen einen vollkommenen Ersatz für Schmiedeisen bietet. Die vielseitige Anwendbarkeit zeigen die ausgestellten Stücke, unter denen wir einen dreitheiligen Fundamentrahmen von 6300 kg für eine Kreuzercorvette, einen Radkranz mit Winkelzähnen aus einem Stück gegossen von 4200 mm Durchmesser, 1000 mm Breite und 20200 kg Gewicht, einen Vorderstevan aus drei Theilen, etwa 13 m hoch, im Gesamtgewicht von 24000 kg, für ein Panzerschiff bestimmt, einen Hinterstevan und Ruderrahmen von 12800 bzw. 11300 kg, je in einem Stück gegossen, u. a. m. sehen. Beide letztgenannten Stücke haben solche Dimensionen, daß ihr Transport auf der Bahn unmöglich war. Es mußte deshalb die Ueberführung von Essen bzw. Ruhrort nach Chicago ganz auf dem Wasser bewerkstelligt werden. Mit Rücksicht auf den Schluß der Kanalschiffahrt auf den amerikanischen Kanälen und Seen während der Winterzeit wurden die beiden Gegenstände schon am 17. September 1892 in der Gufsstahlfabrik Essen zum Versand gebracht und zwar auf der kurzen Strecke bis zum Rheinhafen Ruhrort (22 km) auf achtspännigen Wagen, dann von dort durch Schleppdampfer auf dem Rhein nach Rotterdam weiter befördert, woselbst sie auf einen Seedampfer umgeladen wurden, welcher Mitte October in New York landete. Von hier bis Buffalo geschah der Transport im Kanalboot, von Buffalo bis Chicago auf einem Binnenseedampfer, welcher am 29. November 1892 dort anlangte.

Außer zwei für amerikanische Bahnen bestimmten, je in einem Stück gegossenen Locomotivrahmen, welche gegenüber den bisher üblichen Ausführungen aus zusammengesetzten Platten als Neuheit zu bezeichnen sind, ist noch eine Schiffschraube vom Typus der Schnell dampfer „Spree“ und „Havel“ des Norddeutschen Lloyd bemerkenswerth, sie besteht aus vier Flügeln und Nabe und wiegt im ganzen 26000 kg.

Schmiedestücke. Die eben genannte Schraube ist mit der zugehörigen Welle ausgestellt und auf dieser wie an Bord befestigt. Die großen Abmessungen dieser Schiffswelle, deren Schaftdurchmesser rund 600 mm beträgt, finden ihre Erklärung in dem Einschraubensystem dieser beiden Schwesterschiffe. Die Welle ist ohne Zwischenwelle ausgestellt und besteht demnach aus der Schrauben-, Drucklager- und Kurbelwelle, welche bei einer Gesamtlänge von 27,5 m etwa 105000 kg wiegen. Die einzelnen Theile sind aus Blöcken von Martinstahl hydraulisch ausgeschmiedet, deren Durchmesser bis 1,4 m betragen. Die Kurbelwelle



besteht aus 3 Kurbelzapfen, 6 Kurbelblättern und 6 Kuppelzapfen, welche zu drei um  $120^\circ$  zu einander versetzten Kurbelmechanismen verbunden sind. Die Kupplungsscheiben sind direct an die Wellen angeschmiedet, die Kurbelzapfen sowie die ganze Welle der Länge nach durchbohrt.\* War diese Schiffswelle durch die großen Dimensionen seiner einzelnen Theile bemerkenswerth, so dürfte die ausgestellte glatte, hohle Welle von 25 m Länge bis jetzt unerreicht sein. Dieselbe wurde aus einem Tiegelstahlblock von 1,25 m Durchmesser und 2,7 m Länge auf 25 m Länge ausgeschmiedet, auf 300 mm äußeren Durchmesser abgedreht und auf die ganze Länge mit einer Bohrung von 110 mm versehen. Die Bearbeitung dieser Welle erfolgte auf einer Drehbank von 34 m Bettlänge, 30 m maximaler Drehlänge und 0,7 m Spitzenhöhe; beachtenswerth ist noch das auf derselben Drehbank an einem Wellenende ausgeschnittene Gewinde. Es ist dieser Gegenstand ein bewundernswerthes Meisterstück der Schmiedekunst und Drehereikunst.

Zur Abtheilung „Schmiedestücke“ gehört weiterhin eine Kammwalze aus Tiegelstahl, ein Reservestück für das Kruppsche Panzerplattenwalzwerk, bestehend aus einer 2900 mm langen Achse und einem auf dieser mit zwei Keilen befestigten Ring von 1600 mm Theilkreisdurchmesser, dessen Winkelzähne von 251 mm Theilung aus dem Vollen ausgefräst sind, wie die stehen gebliebenen Mittelstücke zweier Zahnflücken erkennen lassen; die ungemein sauber bearbeitete Kammwalze wiegt 20 000 kg. Sodann finden wir einen Schildzapfenring für eine 42-cm-Kanone wie die ausgestellte, aus Tiegelstahl in einem Stück geschmiedet von 1740 mm Durchmesser, 850 mm Breite und 8270 kg Gewicht. Neben einem unter dem Fallbär deformirten Scheibenrad und einer Anzahl Schäfte für Hochdruck-Pumpenanlagen vervollständigt eine Collection Kolben-, Pleuel- und Kuppelstangen und eine Serie Kurbelzapfen, sämmtlich für amerikanische Bahnen, die Ausstellung der Schmiedestücke.

Die Schmiedestücke sind größtentheils in dem Vorbau zwischen den Eingangshallen untergebracht, an deren Rückseite auch die Panzerplatten stehen. Es sind fünf Panzerplatten von etwa 3,6 m Länge und 2,5 m Breite ausgestellt und zwar je eine Compoundplatte von 300 und 400 mm und je eine Nickelplatte von 260, 300 und 400 mm Dicke. Sämmtliche fünf Platten sind beschossen und zwar gleich dicke Platten mit gleich starken Kalibern bei einer mittleren Entfernung von etwa 120 m von der Rohrmündung bis zur Platte. Die Geschosswirkungen beweisen, dafs die ausgestellten Platten von gleichartigen Platten andern Ursprungs bis jetzt nicht übertroffen sind. Die 300 mm

dicke Compoundplatte wurde aus einer 28-cm-Ringkanone mit vier Hartgufsgranaten L/2,5 von 234 kg Gewicht beschossen. Mit einer Pulverladung von 43 kg prismatischen Pulvers wurde mit einer Auftreffgeschwindigkeit von etwa 407 m eine durchschnittliche lebendige Kraft von 1975 mt pro Schufs zur Wirkung gebracht. Die größte Eindringung betrug 380 mm, welche eine Aufbauchung von 125 mm auf der Rückseite erzeugte. Trotz der durch diese vier Schüsse auf der Platte zur Wirkung gebrachten lebendigen Kraft von 7900 mt blieb die Eisenplatte absolut rifsrei.

Die 400-mm-Compoundplatte wurde aus einer 30,5-cm-Kanone L/35 mit zwei Hartgufsgranaten und einer Kruppschen Stahlpanzergranate L/2,8 beschossen, Entfernung wie oben, Geschossgewicht etwa 324 kg, Pulverladung bei den beiden Hartgufsgranaten 100, bei der Stahlpanzergranate 91 kg. Die Hartgufsgranaten wurden vollkommen zertrümmert und ihre Köpfe in die Platte eingeschweift, nur kleine Aufbauchungen von 20 bis 30 mm auf der Rückseite verursachend; die Kruppsche Stahlpanzergranate drang 590 mm tief ein, erzeugte links vom Schufsloch einen durchgehenden Rifs und wurde unversehrt 12 m zurückgeworfen.

Die Beschiesung der 300-mm-Nickelstahlplatte erfolgte aus einer 28-cm-Ringkanone L/22 wie bei der gleich starken Compoundplatte und zwar zuerst mit vier Kruppschen Stahlpanzergranaten, zuletzt mit einer Hartgufsgranate L/2,5. Entfernung wie oben, Geschossgewicht etwa 233 kg. Bei 62 kg Pulverladung und einer Auftreffgeschwindigkeit von 471 m wurde pro Schufs eine lebendige Kraft von 2630 mt im Mittel zur Wirkung gebracht. Während die Stahlpanzergranaten unversehrt zurückgeworfen wurden, zerbrach die Hartgufsgranate, und blieb ihr Kopf in der Platte stecken. Die Platte ist frei von jeglichen Rissen geblieben.

Die 400-mm-Nickelstahlplatte wurde aus einer 30,5-cm-Kanone, wie bei der gleichstarken Compoundplatte, und zwar wieder zuerst mit vier Kruppschen Stahlpanzergranaten L/2,8 und dann mit einer Hartgufsgranate beschossen. Die Geschosse wogen im Durchschnitt etwa 325 kg, die Pulverladung 94 kg. Die Auftreffgeschwindigkeit variierte zwischen 507,9 bis 517,8 m. Die vier Stahlpanzergranaten, welche etwa 500 mm tief eindringen und auf der Rückseite Aufbauchungen von 85 bis 105 mm erzeugten, wurden zurückgeworfen und zerbrachen. Die Hartgufsgranate zersplitterte, der Kopf ist in die Platte verschweift, so dafs die Eindringung auf der Vorderseite nicht mefsbar ist, die Aufbauchung auf der Rückseite betrug nur 30 mm. Die totale lebendige Kraft, welche durch die fünf Schüsse nach der Platte zur Wirkung kam, betrug 21 908 mt. Trotzdem ist die Platte vollständig frei von Rissen

\* Die am 26. November 1892 an Bord der „Spree“ gebrochene Welle war nicht aus Kruppschem Material und nicht durchbohrt.

geblieben und noch für eine größere Anzahl von Schüssen zu verwenden. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen Durchdringung entspricht mindestens der einer Eisenplatte von 700 mm Dicke.

Außer den beiden beschriebenen Nickelstahlplatten ist auch eine dritte von 260 mm Dicke ausgestellt. Dieselbe wurde zuerst mit drei Schüssen aus einer 15-cm-Kanone L/35, dann mit je einem Schufs aus einer 21-cm-Kanone L/22 und einer 21-cm-Kanone L/35 beschossen. Sämmtliche Geschosse waren Kruppsche Stahlpanzergranaten, die ersten drei hatten ein Gewicht von 51 kg, die Pulverladung wurde nach jedem Schufs gesteigert und zwar betrug sie bei Schufs I 7,35 kg, bei II 7,9 kg, bei III 11,5 kg, demgemäß steigerte sich die Auftreffgeschwindigkeit von 574,7 m auf 609,6 m, dann auf 658,4 m, was einer lebendigen Kraft von 858,5, 965,9 und 1127 mt entsprach. Die Eindringung war bei Schufs I 70 mm, bei II nicht meßbar, bei III 310 mm, entsprechend einer rückwärtigen Aufbeulung von 8 mm bei Schufs I und II und 55 mm bei Schufs III. Der Schufs IV aus einer 21-cm-Kanone L/22 geschah mit einem Geschofs von 95,1 kg und 36 kg Pulverladung, wodurch bei 526,6 m Auftreffgeschwindigkeit 1344 mt lebendige Kraft zur Wirkung kamen. Derselbe erzeugte eine Eindringung von 115 mm, entsprechend einer Aufbeulung von 20 mm. Schufs V aus einer 21-cm-Kanone L/35 hatte ein Geschofs von 139,5 kg und eine Pulverladung von 47 kg. Hier war die Auftreffgeschwindigkeit 556,1 m und die lebendige Kraft 2199 mt. Die Eindringung war nicht meßbar, die Aufbeulung betrug ebenfalls 20 mm. Es ergab sich, daß sämmtliche Stahlpanzergranaten in viele kleine Stücke zerschellten, die Köpfe wurden in die Platte verschweisft; sie fielen bei Schufs I und IV wieder heraus, so daß die Eindringungen gemessen werden konnten. Die Köpfe waren ganz breit gequetscht. Trotz der gesammten auf der Platte zur Wirkung gekommenen lebendigen Kraft von 6494,4 mt ist dieselbe absolut rifsrei geblieben und ihre Widerstandsfähigkeit selbst durch den stärksten Schufs nicht erschöpft worden.

Auf dem Panzerplattenwalzwerk gewalzt ist ferner eine Platte aus Flußeisen, zu deren Herstellung ein 75 000 kg schwerer Block von 1 m Dicke, 3,05 m Breite und 3,4 m Länge erforderlich war. Dieser Block wurde auf dem Kruppschen Panzerplattenwalzwerk auf 8,27 m Länge, 3,13 m Breite und 310 mm Dicke ausgewalzt. Die Platte ist als Längsträger für eine hydraulische Presse von 5000 t bestimmt und mit Ausnahme einer Längsseite, welche die Walzkante zeigen soll, ganz bearbeitet. Ihr Gewicht beträgt 62 400 kg. Die größte Walzbreite, welche auf diesem Walzwerk hergestellt werden kann, veranschaulicht ein Kesselboden von 3,9 m Durchmesser und 38 mm Dicke bei 3440 kg Gewicht. Den Schlufs

der Abtheilung „Gewalzte Gegenstände“ bildet ein Kesselblech von schweißbarem Siemens-Martin-Flußeisen. Dasselbe besitzt die bis jetzt unerreichte Länge von 20 m und eine Breite von 3,8 m bei 32 mm Dicke und 16 200 kg Gewicht. Die Herstellung von Blechen solcher Abmessungen gestattet die Anfertigung von Kesseln größter Dimension aus möglichst wenig Blechen mit nur einer Nietverbindung im Umfange. Während die bisher hergestellten Bleche bei einer Maximalbreite von 2,7 m und 10 bis 14 qm Fläche besaßen, beträgt die des ausgestellten Bleches 66 qm, also 5- bis 6mal so viel. Drei weitere Ausstellungsstücke veranschaulichen die Eigenschaften des Kruppschen Blechmaterials; zunächst ein Kumpel aus einem 16 mm dicken Schweißeisenblech, Qualität I, mit Holzhämmern warm gehämmert, ferner ein Kesselboden aus 11,5 mm dickem Kesselblech aus Homogeneisen, welcher künstlich im kalten Zustande unter dem Dampfhammer deformirt wurde. Einen weiteren Beitrag hierzu lieferte das deformirte Feuerrohr eines durch Wassermangel zerstörten Tenbrink-Kessels aus Kruppschem Schweißeisenblech.\*

Das Blechmaterial eignet sich vorzüglich zur Herstellung von hydraulisch geprefsten Blecharbeiten, wie eine große Collection der verschiedenartigsten Stücke zeigen, hierunter u. a. Schleudergefäße für Centrifugen, Schutzhauben für Panzerthürme, Locomotivdome; ferner ein completes Drehgestell, zweiachsig, ganz aus kastenförmig geprefsten Blechen hergestellt, wodurch einerseits eine wesentliche Gewichtsverminderung, andererseits durch Wegfall jeglicher Winkeleisen ein sehr rasches und bequemes Zusammensetzen erreicht wird, ferner Laffetenwände, Protzarme, Tragebäume, Geschosfkasten, Deichseln, Schutzkasten, Windengehäuse, Pivotböcke, Säurekessel, Zuckerhutformen u. s. w., welche alle in Massenfabrication hergestellt werden. Hierbei erwähnenswerth ist auch eine große Collection von in Gesenk geschmiedeten Theilen, z. B. Stahlkugeln, Kurbelrädern, Schildzapfenlagern, Haken, Schraubenschlüsseln, Klemmringsen, Achslagern, Handrädern, Charnieren, Grenzringen, Seilrollen, Richtkurbeln u. s. w., wie solche bei der Geschützfabrication zu Tausenden verwendet werden. Erwähnenswerth sind ferner noch diverse Walzen, als Münzwalzen, Goldwalzen, zum Theil in den zugehörigen Maschinen, Lahnwalzmaschinen, Rietwalzmaschinen u. s. w., die Walzen sind aus hartem Tiegelstahl und geschliffen oder hochpolirt. —

Die Aufstellung der vielseitigen Erzeugnisse ist in der großen Halle symmetrisch durchgeführt. Ueber dem Mittelfelde ist in Höhe von 5,7 m ein nach Ent-

\* Einen ausführlichen Bericht über den Hergang bei diesem Unfall brachte unter anderen die „Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure“, Nr. 34 und 35, Jahrgang 1880.

wurf des Architekten Halmhuber von Gebrüder Lippens, beide in Düsseldorf, ausgeführter Balcon mit Balustrade angebracht, welcher einen Gesamtüberblick über das gesamte Kriegsmaterial bietet. Nach einem ganz neuen System von Dr. Raydt in Hannover wird die Ventilation des Pavillons bewirkt und denselben durch eine Gletscherfontäne voraussichtlich auch in den heißen Tagen angenehm kühl halten. Den zum Pavillon gehörigen Dampfschornstein erbaute Alphons Custodis in Düsseldorf, den Röhrenkessel die Röhrenkesselfabrik vormals Dürr & Co. in Ratingen und die Röhren zu

letzterem lieferte Balcke, Telling & Co. in Benrath. —

Die eigentlichen Fabricationsgegenstände, das Ahnenhausmodell und die Miniaturnachbildung des von den Beamten und Arbeitern zu Ehren des verstorbenen Alfred Krupp gestifteten Denkmals, die zahlreichen Wandgemälde, Photographieen u. s. w. vereinigen sich zu einem für den Fachmann wie den Laien gleich überwältigenden Gesamteindruck, der, wie ein angesehenes amerikanisches Blatt zutreffend schrieb, die Welt in Staunen versetzen wird, uns Deutsche aber gleichzeitig mit freudigem Stolz erfüllt. S.

## Betrachtungen über die Entwicklung der Schutz- und Trutzwaffen in den letzten Jahrzehnten.

Von J. Castner.

(Schluß.)

Durch Schumanns Erfindung der Panzerlaffete war die Construction der Panzerungen für Binnenlands-Befestigungen auf eine neue Bahn gelenkt worden. Der bereits 1878 an das Kriegsministerium in Berlin mitgetheilte Entwurf einer Panzerlaffete erhielt erst 1881 praktische Ausführung auf dem Schießplatz (der Artillerie-Prüfungs-Commission) zu Cummersdorf, wo 1882 die Schießversuche gegen dieselbe mit vollem Erfolge stattfanden. Es war bis dahin allgemein üblich, in jedem Panzerthurm zwei Geschütze parallel nebeneinander aufzustellen, wobei man außer von der zu erwartenden größeren Wirkung zweier dieselbe Stelle zugleich treffenden Geschosse von der Ansicht ausging, daß es in taktischer Beziehung stets von großem Vortheil sein muß, wenigstens mit einem Geschütze schießen zu können, wenn das andere aus irgend welchem Grunde zur Einstellung des Feuers gezwungen ist. Denn Panzerthürme pflegen immer an solchen Punkten zu stehen, die für die Verteidigung von besonderer Wichtigkeit sind. Andererseits war es eine Geldfrage, da die Aufstellung von zwei Panzerthürmen mit je einem Geschütz ungleich theurer zu stehen kommt, als ein Thurm mit zwei Geschützen. Schumann bezeichnet letzteres als einen ökonomischen Irrthum, der auch technische Mängel einschließt. Wir müssen es uns versagen, diese auch heute noch keineswegs entschiedene Streitfrage über Ein- und Zweigeschützthürme näher einzugehen. Genug, Schumann suchte durch technische Vereinfachung das Princip der Eingeschützthürme auf die Geschütze aller Kaliber des Festungskrieges anzuwenden. Auf diese Weise

sollten auch die kleineren Kaliber die Vortheile des Panzerschutzes gewinnen, ohne sie in ihrer Beweglichkeit, d. h. in der Möglichkeit leichten Wechsels ihrer Aufstellung, zu beschränken, worauf bei den Grundsätzen der neueren Taktik ein besonderes Gewicht zu legen ist. Andererseits sollte gleichzeitig die Aufgabe gelöst werden, die Panzergeschütze möglichst der Sicht und der feindlichen Beobachtung zu entziehen, denn es muß wohl mit Recht als sehr bedenklich erscheinen, die Panzerthürme auf die Wälle der hoch aus dem Umgelände emporgehobenen Forts zu setzen, wo sie ein scharf hervortretendes Ziel für die feindliche Artillerie bieten. Es liegt auf der Hand, daß eine solche Aufstellung von Panzern, wie sie Schumann im Sinne hatte, die der Feind erst mit großer Mühe, vielleicht erst mit Hilfe von Luftballons aufsuchen muß, zumal sie bei dem rauchlosen Pulver ihre Stelle selbst nicht verrathen, große Vortheile gegenüber der bisher gebräuchlichen Geschützaufstellung bieten muß.

Schumann führte seine Idee technisch in der Weise aus, daß er den Rücklauf des Geschützes ganz aufhob, indem er den Rückstoß beim Schuß durch das Gewicht der Panzerdecke auffangen ließ. Zu diesem Zweck verband er mit letzterer bogenförmige Stofsbarren, deren Krümmungsradius von der Schartenmitte ausging, in welcher sich das Geschützrohr um Zapfen drehte, die dort in der zum Schutze der Rohrmündung busenförmig aufgetriebenen Scharte lagerten. Gegen die Stofsbarren stützte sich das Geschützrohr mit seinem verlängerten Bodenstück. Das Rohr war durch ein Gewicht, welches an einer über Leit-

rollen an der Panzerdecke geführten Kette hing, ausbalancirt und konnte deshalb leicht beim Nehmen der Höhenrichtung auf und nieder bewegt werden. Der ganze Panzerstand wurde von einem Spurzapfen getragen, um welchen er sich beim Richten des Geschützes nach der Seite drehte. Zu diesem Zweck wurde er jedoch erst durch eine einfache Vorrichtung vom Vorpanzerring abgehoben und nach dem Richten auf diesen wieder herabgelassen. Da somit die Panzerkuppel dem Geschützrohr in der That als Laffete diente, so war die ihr vom Erfinder gegebene Bezeichnung „Panzerlaffete“ auch zutreffend.

Abgesehen von den zwei Geschützrohren und der bekannten Drehvorrichtung, war der viel besprochene Bukarester Panzerthurm („Stahl und Eisen“ 1886, Seite 219) nach diesen Grundsätzen einge-

richtet. Im Laufe der Zeit ist das System der Panzerlaffeten, welches schon vor dem

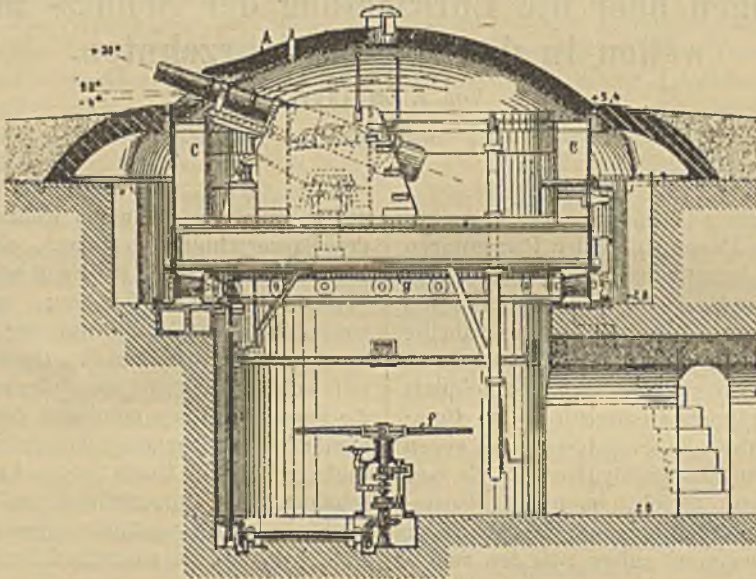
Bukarester Schiefsversuch vom Grusonwerk erworben war, erheblich erweitert und technisch verbessert worden. Wirkkönnen selbstredend den Spuren dieses mühevollen Entwicklungsganges hier nicht schritt-

weise folgen, sondern müssen uns daran genügen lassen, aus der gebotenen Fülle auf einige neuere Constructionen, durch welche die einzelnen Gruppen besonders gekennzeichnet sind, etwas näher mit Wort und Bild einzugehen.

Zu Anfang der achtziger Jahre war es der Walzeisenfabrication gelungen, gewölbte Panzerplatten von genügender Haltbarkeit und ohne zu große Kosten herzustellen, und hatte sie damit ein vom Grusonwerk seit Jahren vorgezeichnetes Ziel erreicht. Man war jetzt von der zwangsweisen Verwendung des Hartgusses für Binnenlandsbefestigungen entbunden und zu freierer Bewegung bei der technischen Ausbildung der einzelnen Systeme befähigt. Wenn auch für den Vorpanzer der Hartguss als das zweckmäßigste Material beibehalten wurde, so kam doch für die Panzerdecke — wenn die Auftraggeber nicht Hartguss verlangten — nur noch Walzeisen oder Stahl zur Verwendung.

Die aus gewalztem Eisen oder weichem Stahl hergestellte Kuppel *A* in Abbild. 13 besteht aus 3 Theilen, deren Stofsugen senkrecht zur Geschützachse liegen und die durch schwalbenschwanzförmige Dübel untereinander verbunden sind. Sie ruht auf dem aus Eisenblech und T-Trägern zusammengenieteten Unterbau *C*, dessen vorstehender Außenrand ihr Verschieben verhindert. Der Thurm entspricht nicht dem System der Panzerlaffeten, denn der Unterbau ruht mit seiner Rollbahn auf den conischen Rollen, deren Zapfen in einem Kranze liegen, welcher sie in dem gegebenen Abstand voneinander hält. Die Rollen laufen auf der unteren  $\sqcap$ -förmigen Rollbahn. Diese Einrichtung ist gewählt worden, um dem Thurm eine größere Tragfähigkeit zu geben, weil er zwei neben-

einander stehende Geschütze trägt. Die Schiefsversuche bei Bukarest hatten gezeigt, daß die nur auf einem Drehzapfen ruhende Panzerlaffete sich für zwei Geschütze nicht eignet. Der Gedanke, aus dem sie hervorging, hatte ja auch nur ein Geschütz zur Voraussetzung. Das Drehen des Thurmes wird



Abbild. 13. Panzerthurm für zwei 15-cm-Kanonen in Minimalschartenlaffeten G/84/85. System Grusonwerk 1874/85.

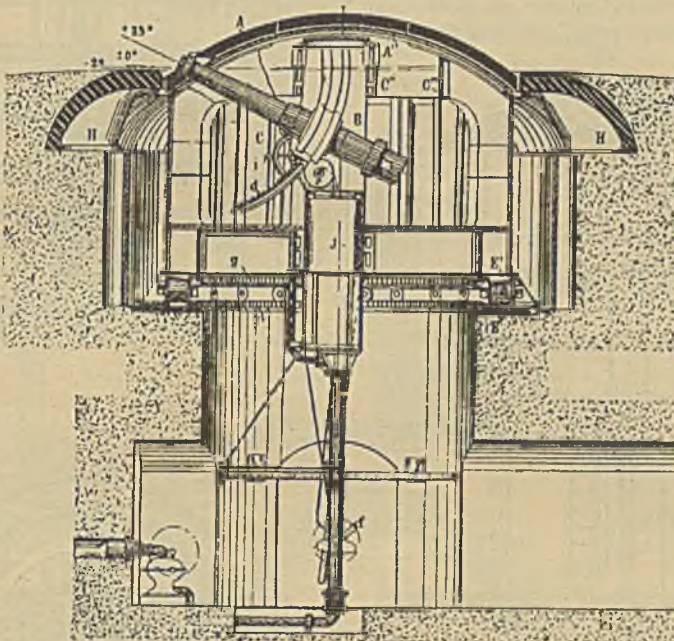
durch das Gangspill *f* und das Heben der in Minimalschartenlaffeten liegenden Geschützrohre durch hydraulische Hubvorrichtung bewirkt.

Es schien indessen vortheilhaft, auch auf diese mit zwei 15-cm-Kanonen armirten und auf einem Rollenkranz laufenden Thürme, an Stelle der Minimalschartenlaffeten, die Einrichtung der Panzerlaffeten anzuwenden, also den Rücklauf der Geschütze aufzuheben und den Rückstoß von der Panzerkuppel auffangen zu lassen. So entstand der in Abbild. 14 dargestellte Panzerthurm, wie er für die belgischen Maasbefestigungen vom Grusonwerk angefertigt worden ist. Die drei Theile der 20 cm dicken Panzerkuppel *A* aus Walzeisen liegen mit ihren Stofsugen senkrecht zu den Geschützrohrachsen auf einer Verbindungsdecke *A*<sup>1</sup>, welche aus 2 Lagen je 2 cm dicken Blechen besteht, die mit dem Unterbau *C* verbunden sind. Die Panzerdecke

wird auf ihr und am Unterbau durch Schrauben gehalten. Ganz abweichend vom Bukarester Versuchsthurm ist die Lagerung der Geschützrohre. An den Traversen  $C^{11}$  sind die Laffetenwände  $B$  angeschraubt, in ihren kreisbogenförmigen Ausschnitten, deren Constructionsmitelpunkt in der Schartenmitte liegt, gleitet das Geschützrohr. Letzteres steckt in einem an der Innenfläche mit starken Leisten versehenen Rohrträger (Schumannsche Jacke), dessen seitliche Ansätze in den Nuthen der Laffetenwände gleiten und den Rückstoß auf die letzteren übertragen, welche ihn auf die Traversen, den Unterbau und die Kuppel fortpflanzen. In der Scharte wird der Kopf des Geschützrohres nicht durch Zapfen gehalten, nur die zwischen Schartenwand und Geschützkopf vorhandene Fuge ist gegen das Eindringen von Pulverdampf abgedichtet. Um die Höhenrichtmaschine vom Gewicht des Geschützrohres zu entlasten und deren Betrieb dadurch zu erleichtern, ist am Rohrträger der Zahnbogen  $d$  befestigt, mit dessen unterem Ende ein Drahtband verbunden ist, das, über die Leitrolle  $e$  geführt, ein Gewicht  $J$  trägt. Die Größe des letzteren wird so bemessen, daß das Rohr einen kleinen Ueberdruck behält, um den Bewegungen des Handrades  $i$  sicher zu folgen, dessen Trieb in den Zahnbogen eingreift. Die Seitenrichtung wird durch das Drehen der ganzen Kuppel mittels der Kurbelwelle  $f$  bewirkt und durch einen Zeiger auf einem im unteren Thurnraum angebrachten Theilring angezeigt. Zur feineren Einstellung dient eine besondere Rädervorlage, welche in den Zahnkranz  $g^1$  an der unteren Rollbahn eingreift. Während der Drehung des Thurmes erfolgt auch das elektrische Abfeuern der Geschütze mittels einstellbarer Contacte, welche den Strom selbstthätig schliessen, sobald die Geschütze in die eingestellte Schußrichtung eintreten. Selbstredend kann jedes Geschütz nach einem besonderen Ziel gerichtet sein; auch bedarf es keiner vollen Umdrehung, sondern nur eines Hin- und Herdrehens und einige Grade. Zur Versorgung des Thurmes mit frischer Luft dient ein im untersten Raum aufgestellter Ventilator, während die verbrauchte

Luft durch Oeffnungen im Unterbau zur Gallerie entweicht. Der Thurm wird im Innern durch Lampen erleuchtet.

Es ist in technischen Kreisen allbekannt, daß nach dem Bukarester Schiefsversuch diejenigen französischen Fabriken, welche sich mit der Herstellung von artilleristisch-fortificatorischem Kriegsbedarf beschäftigen, eifrig an die Construction von Panzerthürmen gingen, wozu nicht nur der Bedarf im eigenen Lande, sondern auch die von Rumänien und Belgien ausgegangenen Aufforderungen zum Wettbewerb hinreichend Anlaß boten. Mit welchem Erfolge die Werke von St. Chamond 1885/86 mit ihrem cylindrischen Walzeisenthurm den Vergleichs-Schießversuch mit dem Panzerthurm des Grusonwerks bestanden, darüber ist in „Stahl und Eisen“ 1886, S. 219, berichtet worden. Die genannten Werke sahen sich dadurch zu einer durchgreifenden Aenderung ihres Constructions-systems gezwungen und hielten es für ebenso zulässig wie zweckmäßig, die vielfach bewährten Constructions des Grusonwerks nachzuahmen („Stahl und Eisen“ S. 88 d. J.). Abbild. 15 liefert den Beweis hierfür. Der Vorpanzer aus Hartguß, die Panzerkuppel mit ihrem beim Beginn der Bukarester Schiefs-

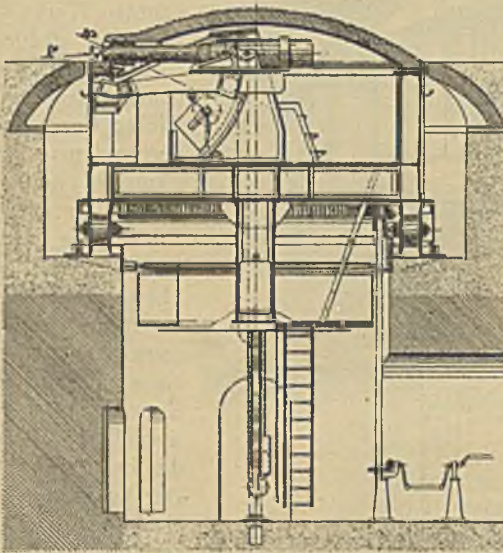


Abbild. 14. Panzerthurm für zwei 15-cm-Kanonen L/25 ohne Rücklauf.

versuche von den Franzosen so viel verspotteten Schartenbusen, der schmiedeiserne, ringförmige Unterbau, der Rollenkranz ohne Mittelpivot, die Anordnung des Zahnkranzes für die Drehvorrichtung, selbst die Form der Rollbahnen, sowie auch die Art der Ausbalancirung des Geschützrohres sind Nachahmungen der Constructions des Grusonwerks, denn diese sind in ihrer Veröffentlichung um Jahre älter und waren erprobt, bevor sie öffentlich bekannt wurden. Wenn auch die Minimalschartenlafette dem französischen Thurm eigenthümlich ist, so ist doch die Höhenrichtvorrichtung, der Zahnbogen mit Drahtband und Gegengewicht, den Arbeiten des Grusonwerks entlehnt. Die Werke von St. Chamond sind indessen nicht die einzige französische Firma, welche dieses Nachahmungsverfahren für angemessen hielt: Schneider in Creuzot hat den Vorpanzer, die Panzerkuppel, den Rollenkranz

nachgeahmt, auch die Höhenrichtvorrichtung hat mit der deutschen eine auffallende Aehnlichkeit. Aehnlich verhält es sich mit den Thürmen von Canet und der Werke von Chatillon-Commentry.

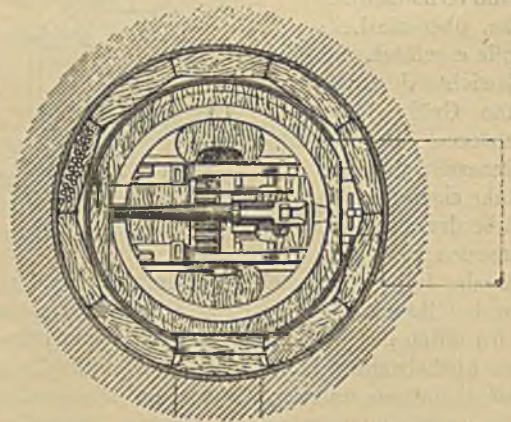
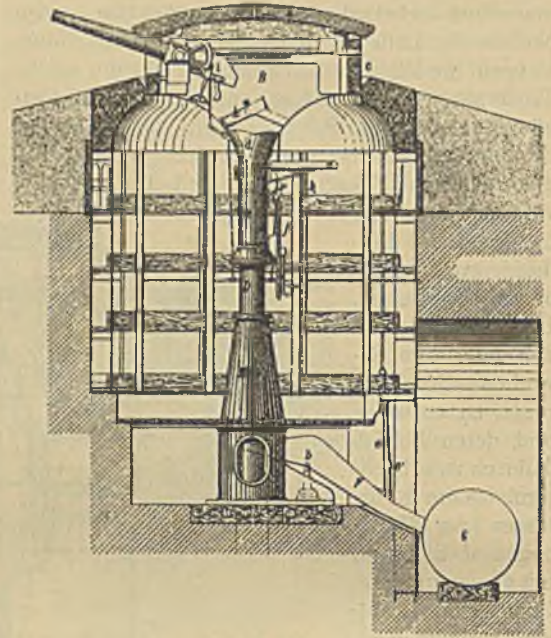
Obleich die Revolverkanonen und Mitrailleusen für den Feldkrieg erfunden wurden und auch hier ihre erste Verwendung fanden (die Gatling-Revolverkanonen im amerikanischen Bürgerkrieg, die französische Mitrailleuse de Reffye im deutsch-französischen Kriege 1870/71), haben sie auf diesen Kampfplätzen doch nie die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt und sind im Lauf der siebenziger Jahre aus den Feldarmeen aller Länder verschwunden. Er ist hier nicht der Ort, taktischen Betrachtungen über die Ursachen dieser Erscheinung nachzugehen. Es war vielleicht in gleichem Maße ein technischer wie ein taktischer Mißgriff oder Irrthum; technisch insofern, als



Abbild. 15. Panzerthurm für zwei 15-cm-Kanonen. System St. Chamond.

das Kaliber dieser Waffenart zu klein gewählt war, um die Feldartillerie auch nur theilweise ersetzen zu können. Als Fahrzeug dem Feldgeschütz ähnlich eingerichtet und bespannt, verlangte sie eine der Feldartillerie ähnliche taktische Verwendung, obgleich die dem Infanteriegewehr an Kaliber und Geschosswirkung nahezu gleiche Waffe doch wegen ihrer taktischen Verwendung nicht an die Stelle der Infanterie treten konnte. Für eine artilleristische Verwendung im Felde war andererseits der gegen Staub und Schmutz so empfindliche Verschlussmechanismus, dem wohl der Hand-, aber nicht der Fahrgebrauch die nöthige Rücksicht gewähren kann, wenig geeignet. Als aber in der Marine die Bekämpfung der schnellen Torpedoboote eine schnell-schießende Waffe von hinreichender Geschosswirkung forderte, da kamen die Revolverkanonen zur Geltung und waren auf diesem staub-

freien Gefechtsfeld auch am Platze. Für die Torpedoboote hatte man so in den Hotchkiss-Revolverkanonen von 3,7 cm Kaliber die wirksame Waffe gefunden, aber als darauf immer grössere und stärkere Schiffe von gleicher Schnelligkeit auftraten, da mußte auch das Kaliber der schnell-schießenden Kanonen wachsen, und die Geschütztechniker haben es wohl verstanden, diesem Bedürfnis Genüge zu schaffen. Die Kruppsche



Abbild. 16. Versenkbare Panzerlafette für eine 5,3-cm-Schnellfeuerkanone. System Gruson-Schumann 1885.

Fabrik fertigt heute schon 16-cm-Schnellladekanonen, deren Geschosse nahe der Mündung eine 48 cm dicke Panzerplatte aus Schmiedeeisen durchschlagen würden. Mit der Einführung des rauchlosen Schießpulvers ist sodann der Kampferwerth der schnell-schießenden Kanonen bedeutend gestiegen, da ihre Feuerthätigkeit durch Ansammlung von Pulverrauch nicht mehr beschränkt wird.

Wohl lag es nun nahe, die große Kampfkraft der Schnellladegeschütze auch im Festungskriege zu verwerthen, aber für die Verwendung auf

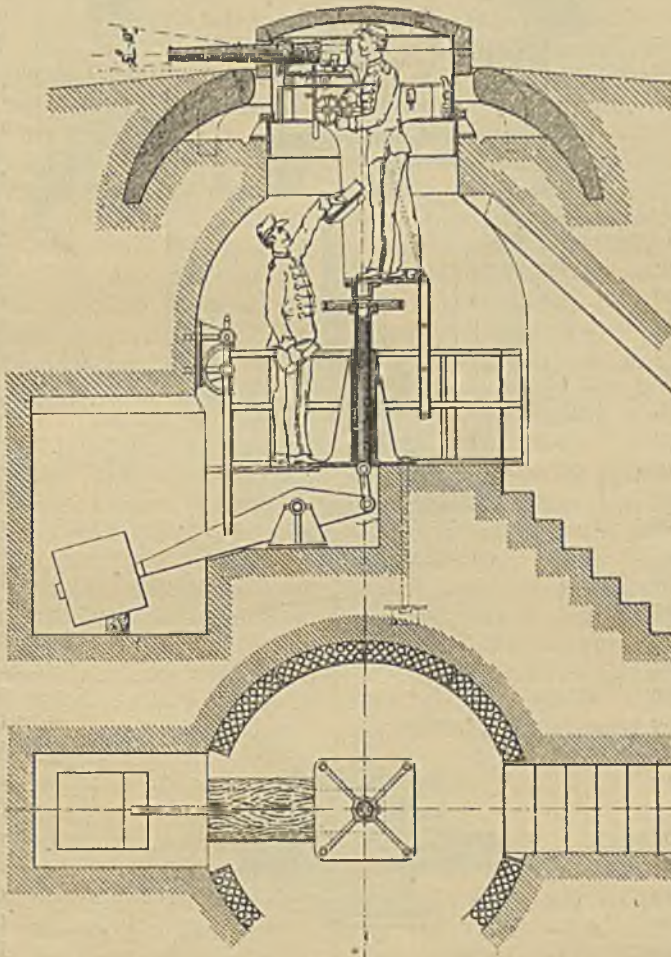
offenem Walle waren sie wenig geeignet, weil sie die Aufhebung des Rücklaufs und damit entsprechend eingerichtete Laffeten forderten. Dazu kam, daß die Entwicklung des Steilfeuers (in stark gekrümmten Bogen aus Haubitzen und Mörsern) mit Granaten und Schrapnells, besonders aber mit Sprenggranaten (mit heftig wirkenden Sprengstoffen, wie Schiefswolle und Pikrinsäure, gefüllte Granaten), für die Festungsgeschütze einen Panzerschutz im weitesten Sinne nothwendig machte. Schumanns Idee, Schnellfeuerkanonen in leicht beweg-

lichen Drehthürmen unterzubringen, deren Panzerkuppel mit dem Geschützrohr schnell versenkt und so dem feindlichen Feuer entzogen, aber ebenso schnell wieder in die Feuerstellung zur sofortigen Eröffnung des Feuers erhoben werden kann, ist von epochemachender Bedeutung geworden. Abgesehen von einer mehr nutzbaren taktischen Verwendung, wurde der an sich schon höhere Kampferwerth der Schnellladekanonen durch den Panzerschutz noch wesentlich gesteigert. Schumann übertrug seine Idee der versenkbaren Panzerlafete zunächst auf Geschütze kleinen Kalibers. In Ab-

bild. 16 ist eine ältere Construction derselben dargestellt. Die Panzerdecke *A* aus Schmiedeeisen ruht mit Holzunterlagen auf der Laffete *B*, welche mit dem stählernen Panzerring *C* fest verbunden ist. Der ganze Bau balancirt mit dem Zapfen *a* auf der Pivotsäule *D*, die in dem Führungsblock *E* mittels des Hebels *F* senkrecht verschiebbar ist. Das Geschützrohr wird in der gezeichneten Feuerstellung durch Keile so festgehalten, daß jeder Rücklauf aufgehoben ist. Nach dem Entfernen der Keile kann das Geschütz-

rohr in den Thurm zurückgezogen und die Kuppel durch Anziehen des Hebels *F* mit Gegengewicht *G* mittels der Stange *c* gehoben werden, worauf der Thurm herabsinkt, bis die Panzerdecke sich auf den Vorpanzerring *H* legt. Letzterer ruht auf einer Blechconstruction, deren Fächer als Munitionsbehälter für 700 Schufs dienen. Das Gewicht des ganzen Panzerthurms einschließlich Vorpanzer beträgt etwa 12500 kg. Das Heben und Senken geschieht in zwei Secunden, die Feuer-schnelligkeit beträgt 35 bis 40 Schufs in der Minute.

Dieses System hat sich bei allen Versuchen vortreflich bewährt, wofür als indirecter Beweis gelten mag, daß es von zwei französischen Firmen, Hotchkifs - Creuzot, nachgeahmt wurde, wie Abbild. 17 zeigt, die wohl kaum einer Erläuterung bedarf. Diese beiden Fabriken haben es für gut befunden, dem Grusonwerk in allen Dingen zu folgen, denn auch die älteren Constructionen derselben, deren wesentliche Verbesserung Abbild. 16 darstellt, sind in ähnlicher Weise von ihnen nachgeahmt worden. Schumann ging von der Ansicht aus, daß für alle Gebrauchsfälle und Stellungen des Festungskrieges zweckentsprechende Panzerlaffeten geschaffen werden müßten. So entstanden die fahrbaren Panzerlaffeten für 3,7-cm- und später auch für 5,3-cm-Schnellfeuerkanonen, die in der Vorpostenlinie Verwendung finden sollen und vermöge ihrer Fahrbarkeit leicht ihre Stellung wechseln können. Es sind dies die aus illustrierten Zeitschriften allbekannten Diminutiv-Panzerthürme (recht bezeichnend „Feuertine“ genannt). Ihre Fahrbarkeit ist es, welche ihre versuchsweise Verwendung im Feldkriege beim Manöver ver-



Abbild. 17. Versenkbare Panzerlafete für eine 5,3-cm-Schnellfeuerkanone. System Hotchkifs-Creuzot.

anlafste. Der Erfolg war so günstig, daß eine ähnliche Verwendung in einem künftigen Kriege wahrscheinlich ist, namentlich da, wo es sich um hartnäckige Vertheidigung vorbereiteter Feldstellungen handelt.

Waren in den 3,7, 5,3 und 5,7 cm fahrbaren und versenkbaren Panzerlaffeten die Panzergeschütze für das Vorposten- und

Truppengefecht im Festungskriege gewonnen, so mußten nun auch noch die Geschütze für den eigentlichen Artilleriekampf einen ähnlichen Panzerschutz erhalten. Für diesen Zweck hielt Schumann das 12-cm-

Kaliber ausreichend und baute das Grusonwerk dementsprechend eine 12 cm versenkbare Panzerlaffete und einen Panzerstand für einen 12-cm-Mörser. Später trat eine Panzerlaffete für eine 12-cm-Schnellfeuerhaubitze, ein Panzerstand für einen 21-cm-Mörser und in neuerer Zeit eine Panzerlaffete für eine 15-cm- und 21-cm-Haubitze hinzu. Letztere hat in der Maasbefestigung eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Diese schweren Wurfgeschütze sollen ihr Feuer gegen die Hohlbauten des Feindes richten und auch den Angreifer zwingen, dieselben in fester Ausführung anzulegen.

Die Haubitzlaffeten sind nach einem System gebaut, das in Abb. 18 dargestellt ist. Das Geschützrohr bewegt

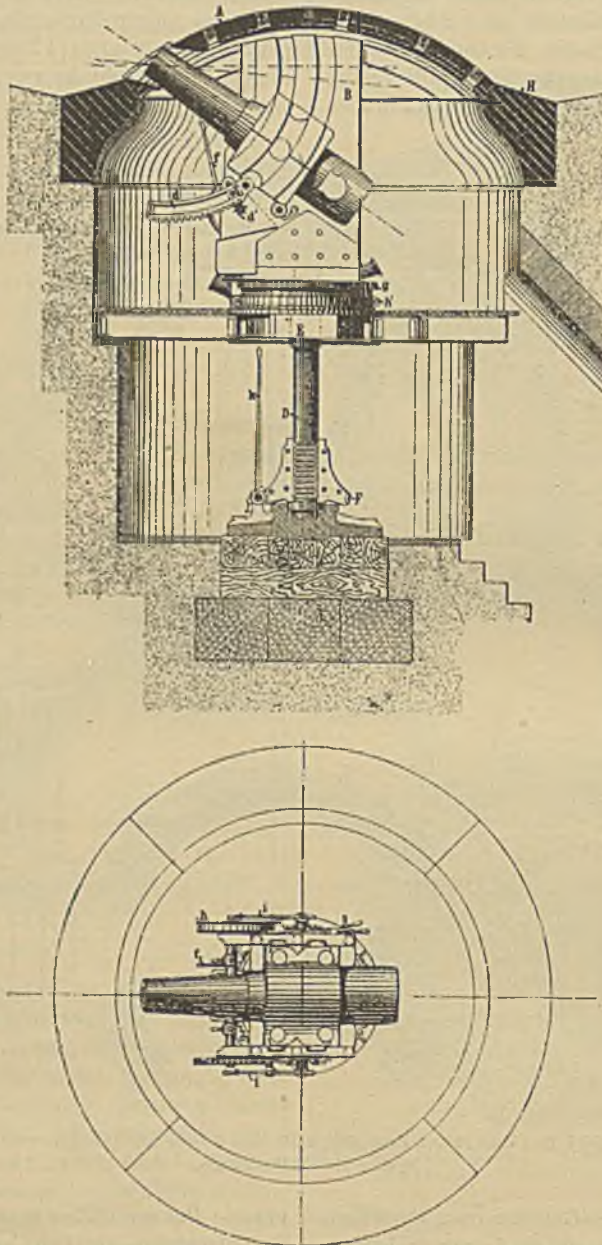
sich in der gleichen Weise zwischen den Laffetenwänden, wie die 15-cm-Kanonen in Abbild. 14, nur wird das Rohr nicht durch ein Gegengewicht getragen. Die Höhenrichtung wird mittels Handrades und Räderübertragung auf den Zahnbogen *d* bewirkt. Die Panzerlaffete ruht auf dem flachen Kopf der Pivotsäule, welche durch

Drehen des Schneckenrades *F* mittels der Ratsche *k* in die Höhe geschraubt wird. Beim Schuß neigt sich die Panzerdecke hinten gegen den Vorpanzerrand, um alsbald in das Gleichgewicht zurückzukehren. Die 12-cm-Kanone ist dagegen durch ein Gewicht ausbalancirt.

Eigenartig ist der Grusonsche Hartgufsmörser mit Panzerstand eingerichtet. Ersterer hat die Gestalt einer Kugel, aus welcher gegenüberstehend Mündung und Verschlussstück als kurze Rohransätze herausragen; ihre Achse bildet die Seelenachse des Mörsers. Die Schildzapfen sind zu beiden Seiten des Rohres durch halbkreisförmige Ausfräsungen aus der Kugel gebildet; mit ihnen liegt das Rohr in einem Uförmigen Säulen träger, dessen oberer Theil um ein Pivot in der Mitte des Panzerstandes drehbar ist, um dem Mörser die Seitenrichtung geben zu können. Der 12-cm-Mörser ragt mit seiner Mündung aus der flachen schiedeisernen Panzerdecke heraus, während das Verschlussstück sich unterhalb derselben befindet. Auf diese Weise wird die Oeffnung in der Panzerdecke durch das kugelförmige Mittelstück geschlossen. Für den 21-cm-Mörser wird der Panzerstand durch Hartgufsplatten gebildet, die denen eines Vorpanzers gleichen. Die Oeffnung, durch welche die Mörsermündung hinaus-

ragt, ist nur so groß, daß sie durch das kugelförmige Mittelstück geschlossen wird.

Haben wir vorstehend gezeigt, wie französische Fabriken die deutschen Panzerconstruktionen nachahmten, so wollen wir nicht unterlassen, auch eine originelle Einrichtung zu erwähnen, welche die Werke von St. Chamond auf eine



Abbild. 18. Panzerlaffete für eine 21-cm-Haubitze.



ihrer Nachahmungsconstructions angewendet haben. Um die Geschützscharte sofort nach dem Schufs feindlichen Geschossen zu entziehen, ist der Panzerkuppel eine Einrichtung gegeben, daß die Panzerdecke mit der Scharte sich unter den Vorpanzer herabneigt und zum Abfeuern sich wieder über denselben erhebt. Am Unterbauende sich gegenüberstehende schwingende Stützen, welche sich auf einen Cylinder stellen und von diesem zum Senken der Kuppel herableiten, halten dieselbe in der angenehmen Lage. Uns will es scheinen, als ob dieser „schwingende Thurm“ mehr originell als zweckmäßig ist, obgleich „Génie civil“ mitzuthellen weiß, daß derselbe auf Grund günstiger Versuchsergebnisse für die rumänischen Befestigungen angenommen worden ist.

Bekanntlich wurden in alten Zeiten die Geschütze unter vollständiger Hemmung des Rückstoßes unter Abfeuerung, weil sie weder Schildzapfen, noch Laffeten hatten. Als man sie später in fahrbare Laffeten legte, war das gänzliche Aufhalten des Rücklaufs technisch unausführbar. Durch den Jahrhunderte langen Gebrauch war die Ansicht entstanden, daß die Geschütze zur Schonung von Rohr und Laffete den Rücklauf nicht entbehren könnten. Rücklauf und Pulverrauch, diese beiden artilleristischen Quälgeister, gehörten selbstverständlich zum Geschütz und wurden geduldig ertragen. Unseres Wissens hat die Kruppsche Fabrik im Jahre 1877 mit ihrer Kugelkopf-Panzerkanone zuerst den Versuch gemacht, den Rücklauf gänzlich aufzuheben, um dadurch die Bedienung wesentlich zu vereinfachen, wobei die Laffete zu einer Art Tragegestell mit Richtvorrichtung herabsinken konnte. Man hatte auf das Rohr an der Mündung einen Kugelkopf aufgeschraubt, der in einem entsprechenden Lager der Panzerwand gehalten wurde, die den Geschützstand deckte. Die Panzerwand hat mithin den ganzen Rückstoß aufzufangen. Diese einfache Construction hat sich bei Schiefsversuchen zwar vortrefflich bewährt; aber, soviel uns bekannt, noch keine praktische Anwendung gefunden.

Die Panzerconstructions des Grusonwerks bilden, wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, ein in sich geschlossenes System, welches alle für den Festungskrieg erforderlichen Geschütze umfaßt, sich aber in unsere bestehenden Festungen nur insofern einpaßt, als die Gefechts- und leichten Kampfgeschütze bis einschließlic 12 cm in den Zwischenräumen der Forts und in vorgeschobenen Stellungen, nach Schumanns Ansicht, Verwendung finden sollen. Die schweren Geschütze für den Kampf auf größeren Entfernungen würden in die Forts zu stellen sein. Der Schweizer Hauptmann J. Meyer hat ein System ausgearbeitet,\*

\* Julius Meyer, Angriff und Vertheidigung moderner Panzerbefestigungen. Mit 6 Karten und Plänen. Aarau 1892, Verlag von H. R. Sauerländer.

welches die heute bestehende Befestigungsweise ganz verwirft und in einer dem Gelände angepaßten Massenaufstellung Grusonischer Panzerlaffeten aller Art das Befestigungssystem der Zukunft erblickt, gegen welches der Belagerer die gleichen Waffen ins Feuer führen soll. Ob es möglich sein wird, das, was wir heute unter dem Begriff „Festung“ verstehen, in ein so lockeres Gefüge aufzulösen, läßt sich noch nicht übersehen, scheint einstweilen aber zweifelhaft. Dagegen wird sich diese Verwendungsweise von Panzerungen zur Herichtung befestigter Stellungen, oder, nach der bisherigen Bezeichnung, von provisorischen oder Behelfsbefestigungen, wie sie während eines Feldzugs durch die Kriegslage an gewissen Orten nothwendig werden könnten, wohl eignen und wahrscheinlich in diesem Sinne in einem künftigen Kriege eine bedeutsame Rolle spielen. Solchen Befestigungsanlagen läßt sich durch die Einfügung zahlreicher gepanzelter Geschütze eine Widerstandskraft und Vertheidigungsstärke verleihen, durch welche sie, unterstützt von modernen Annäherungshindernissen, unter denen die Massenverwendung von Spiraldraht (spiralförmig aufgewundener Eisendraht) eine hervorragende Stelle einnimmt, unter Umständen die Bedeutung von Festungen im bisherigen Sinne wohl erlangen können. Für solche Befestigungen lassen sich die Panzerungen im Frieden vorrätlich halten und bei ausbrechendem Kriege durch unsere leistungsfähige Industrie nach Bedarf ergänzen. Sie lassen sich mit der Eisenbahn schnell auch nach entfernt liegenden Gebrauchsorten schaffen, und darf man in diesem Sinne wohl von transportablen Festungen sprechen.

Ob aber solche Stegreifsbefestigungen geeignet sind, unsere heutigen Festungen zu ersetzen, das wird voraussichtlich ein künftiger Krieg lehren. Die hervorragendsten Kriegsbaumeister der Gegenwart, voran Brialmont, theilen diese Ansicht nicht, wofür die Maasbefestigungen in Belgien den Beweis liefern. Darüber herrschen jedoch kaum noch Zweifel, daß auch unsere heutigen Festungen eines ausgedehnten Panzerschutzes für ihre Geschütze — nicht auch für Festungswälle — nicht werden entbehren können. Wir haben ja heute erst wenige Stufen in der Entwicklung dieser jungen Kriegsindustrie glücklich erstiegen. Unsere Eisentechniker haben da, im Verein mit den militärischen Fachmännern, ein Arbeitsfeld vor sich, auf dem Erfindungsgeist und Thatkraft noch viel zu schaffen finden, zu schaffen in Kriegsarbeit, um uns den Frieden zu erhalten, und um uns stark zu machen für den Krieg zu des Deutschen Reiches Trutz und Schutz.

Nachschrift: Im Vorstehenden haben wir wiederholt Gelegenheit gehabt, auf die französischen Nachahmungen deutscher Panzerconstructions hinzuweisen und haben auf die bezügliche Schrift des Directors J. von Schütz (Heft 2, 1893,

S. 88 von „Stahl und Eisen“) Bezug genommen. Inzwischen hat letzterer die in einem gedruckten Briefe ihm zugegangene Antwort der „Forges et Aciéries de la Marine à St. Chamond“, der „Forges de Châtillon et Commentry“ und des „Etablissement du Creusot“ in einer kleinen Druckschrift mit einigen berichtigenden Bemerkungen veröffentlicht. Es geht daraus hervor, daß den genannten Werken eine Widerlegung der Behauptungen des Directors J. von Schütz nicht gelungen ist. Jeder Sachverständige war sich klar über die vorliegende Thatsache der Nachahmungen und mußte deshalb erwarten, wenn die französischen Werke überhaupt eine Beantwortung für nothwendig hielten, daß sie in erster Linie die Priorität ihrer Constructionen nachweisen würden, denn nur so schien es möglich, sich von dem ihnen gemachten Vorwurf zu entlasten. Dieser Nachweis ist von ihnen aber überhaupt nicht versucht worden.

In diesem Sinne hat sich auch „Engineer“ in Nr. 1930 vom 29. December 1892 ausgesprochen. Dort heißt es:

„Wir sehen kaum eine Möglichkeit wie dem Vorwurf begegnet werden kann, angenommen durch den Nachweis, daß die französischen Constructionen zu frühen Datums sind, als daß sie nach deutschen Modellen copirt sein könnten; aber die besprochenen Beispiele vorhandener französischer Constructionen, insbesondere der französische Concurrenzthurm von Bukarest, machen eine solche Annahme fast unmöglich. Andererseits liegt uns eine solche Reihe übereinstimmender französischer und deutscher Constructionen vor, daß ein zufälliges Zusammentreffen von einander unabhängiger Erfindungen ausgeschlossen und die nothwendige Schlusfolgerung thatsächlich die ist, daß die eine von der anderen copirt wurde.“

## Die Mesabi-Eisenerzlagertstätten in Minnesota.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

Vielen derjenigen deutschen Berg- und Eisenerzleute, welche die Ausstellung in Chicago besuchen, wird es wünschenswerth sein, eine allgemeine Aufklärung zu haben über denjenigen Eisenerzfund, welcher augenblicklich die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zieht und welcher die schon jetzt hohe Bedeutung der sogenannten Oberen-See-Eisenerzgruppe noch weiter zu erhöhen verspricht.

Die ersten Funde von phosphorarmen Rotheisenerzen am Oberen See wurden in der Nähe (westlich) von Marquette gemacht. Man findet eine ziemlich ausführliche Beschreibung der dortigen Erzgruben, welche noch heutigen Tags zutrifft, in meinem Reisebericht aus dem Jahre 1876 in der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“, Bd. 24, S. 337 u. f. Die geologischen Verhältnisse sind eingehend durch den Staatsgeologen C. Rominger 1881 (Geological Survey of Michigan, Vol. IV) beschrieben und durch eine Karte erläutert worden.

Diese Mittheilungen, welche den ältesten und daher am meisten aufgeschlossenen Erzdistrict des Oberen Sees betreffen, sind deshalb besonders zu beachten, weil sie durchgängig auch ein Bild der wenig davon unterschiedenen übrigen Vorkommnisse geben.

Hatten die ersten Verfrachtungen aus dem Marquette-Bezirk schon 1850 begonnen, so folgte viel später der Aufschluß des südlichen inlandgelegenen Menominee-Bezirks, dessen Erze erst 1877 verfrachtet wurden. Beide Be-

zirke, und der 1884 in die Erzförderung ein tretende Gogebic-Bezirk, westlich von dem Marquette-Bezirk am Oberen See selbst gelegen, befanden sich in der sogenannten Ober-Halbinsel (Upper Peninsula), d. h. südlich vom See.

Mit der Aufschließung des Vermilion-Bezirks, ebenfalls 1884, aber schon vor dem Gogebic-Bezirk, begab man sich auf das Dreieck, welches zwischen der canadischen Grenze, dem See und den Zuflüssen des Rainy Lake einer-, des Mississippi andererseits gelegen ist. Hier ist nun 1892 der Mesabi, von Anderen Mesaba genannte Bezirk hinzutreten.

Im Jahre 1892 war die Verladung der fünf Bezirke folgende:

Gogebic . . . . .	2974	Kilogramme*
Marquette . . . . .	2667	„
Menominee . . . . .	2261	„
Vermilion . . . . .	1168	„
Mesabi . . . . .	4	„

Zusammen 9074 Kilogramme

Der Grund, daß der Gogebic-Bezirk (auch Penokee-Gogebic genannt) jetzt die Leitung übernommen hat, ist darin zu finden, daß hier nur weiche (mulmige, nicht harte, kieselige) Bessemererze (d. h. leicht reducibare Erze für den sauren Bessemerproceß) gefördert werden. Gegen Erwartung hatten indessen nicht die zunächst liegenden Häfen am Lake Superior, sondern der von Escanaba am Michigan-See die stärkste Ausfuhr.

\* Vergl. 20 Jahre der Eisenerzeugung, „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 6, S. 230.

Es wurden ausgeführt über:

Escanaba . . . . .	4010	Kilogrofstonnen
Asbland . . . . .	2224	"
Two Harbors* . . . . .	1165	"
Marquette . . . . .	1026	"
Gladstone . . . . .	116	"
Superior . . . . .	4	"
Ganz mit Eisenbahn . . . . .	529	"

Ueber die Zukunftsaussichten sagt man in „Iron Age“:\*\* „Die schwächeren Gruben werden voraussichtlich Aufschlufsarbeiten einstellen und Raubbau auf reiche Erze treiben, was bei gedrückten Preisen selbst besser gestellte Bergwerksgesellschaften nachahmen dürften, während große und bedeutende Bergwerke durch Sparsamkeit und durch bessere Einrichtungen Verringerung der Kosten erzielen und dadurch den Wettbewerb aufrecht erhalten werden können“.

Der Mesabi-Bezirk in Minnesota zeichnet sich gegenüber denen in der Ober-Halbinsel dadurch aus, dafs die Eisenerzlager flach einfallen. Die Erstreckung der erzführenden Schicht ist gegen 140 engl. Meilen im Streichen bei einer Breite im Einfallen von einer bis höchstens zwei engl. Meilen, aber die Erzlager treten, wie überall in diesen Bezirken, nicht zusammenhängend, sondern in einzelnen getrennten Ablagerungen auf, sind im Osten harte Roth-, oft Magnetisenerze, im Westen weiche Rotheisenerze mit nur einzelnen harten Zwischenlagen.

In allen diesen Bezirken ist die Erzablagerung an eine oder mehrere Graniterhebungen angeschlossen, an welche sich Grünsteine (Diorite oder Diabase) anlehnen. Mit letzteren sind die Eisenerze unmittelbar verknüpft. Bedeckt werden die dazugehörigen Formationsglieder oft durch meist horizontal liegende silurische Schichten (z. B. Menominee) oder durch Diabas (Mesabi).

Der Granitzug des Riesengebirges (Giant's range), an dessen Nordabhang der Vermilion-Bezirk liegt, begrenzt die Ablagerung des Mesabi-Bezirks nach Norden.

Die Reihenfolge ist vom archaischen Granit und dem anlehnenden Hornblendeschiefer gleichen Alters: Der abweichend geschichtete Quarzit, dem die eisenerzführenden Schichten, dann Dioritschiefer und Hornblendeschiefer in gleicher Lagerung folgen. Diese, sowie der darauf folgende, abweichend gelagerte Gabbro sind takonischen Alters.

Die beiden Formationsglieder, der archaische Hornblendeschiefer im Liegenden und der takonische Diorit im Hangenden, sind maßgebend als Grenzen für das Auftreten der Eisenerze und wichtig für das Auffinden derselben.

Die Eisenerzlager (welche niemals gangartig auftreten) haben der Regel nach unmittelbar unter sich den Quarzit, nur selten ein ähnliches, aber

jaspisartiges Gestein über sich. Das Erz folgt den Faltungen seines Liegenden und erstreckt sich auf große Entfernungen mit stets flacherem Fallen nach Süden.

Meist ist das Ausgehende der Erzlager schwach und enthält das ärmste Erz. Das Einfallen ist 10 bis 40°. Das Liegende des Erzlagers ist der Regel nach kieselschwer durch abgewaschenen und eingemengten Quarzit; im Fallen verstärkt sich die Mächtigkeit des Erzlagers, welches dann aber oft sehr plötzlich in unreines Erz und in Hornblendeschiefer übergeht, wie folgende Skizze zeigt:



Das Erz füllt alle Unebenheiten des liegenden Quarzits, oft tiefe Höhlungen und Spalten aus und bildet dann stockförmige Massen von 6 bis 7 m Mächtigkeit, während andere solcher Höhlungen durch hartes Erz und abgerundete Steine, auch nur durch letztere, die einer Ufer- oder einer Gletscherbildung angehören mögen, ausgefüllt sind. Wo sich Sättel des Quarzits finden, fehlt das Erzlager der Regel nach ganz oder ist sehr schwach.

Zuweilen ist das Rotheisenerz in Brauneisenerz (Limonit) zersetzt, welches dann in der Regel etwas phosphorreicher (0,07 bis 0,11%) ist, als der Rotheisenstein (0,02 bis 0,07%).

Der Eisengehalt schwankt bei den besseren Erzen zwischen 58 und 68%, beträgt im Durchschnitt 60 bis 62%. Der Durchschnitt der Analysen von Erzen verschiedener Gruben zeigte folgendes Ergebnis:\*

		Eisen	Kieselsäure	Phosphor
Berringer	Grube	60,97	6,05	0,07
Biwabik-	"	63,70	3,46	0,05
Comton-	"	60,21	4,20	0,06
Cincinnati-	"	58,30	8,95	0,05
Hale-	"	60,67	4,05	0,07
Kanawha-	"	60,95	5,52	0,07
Lone-Jack-	"	58,40	6,42	0,09
Mc Kinley-	"	62,46	8,03	0,02
Misabi-Berg-	"	61,73	5,07	0,06
Eisenberg-	"	62,50	6,99	0,05
Ohio-	"	61,05	6,18	0,05
Neu-England-	"	60,90	6,02	0,05

Der Mangangehalt bleibt überall unter 0,8%, obwohl man hier und da eigentliche Manganerze entdeckt hat, die allerdings bisher Ausbeutung nicht lohnen.

\* Hafen für Vermilion und Mesabi am Nordufer des Sees.

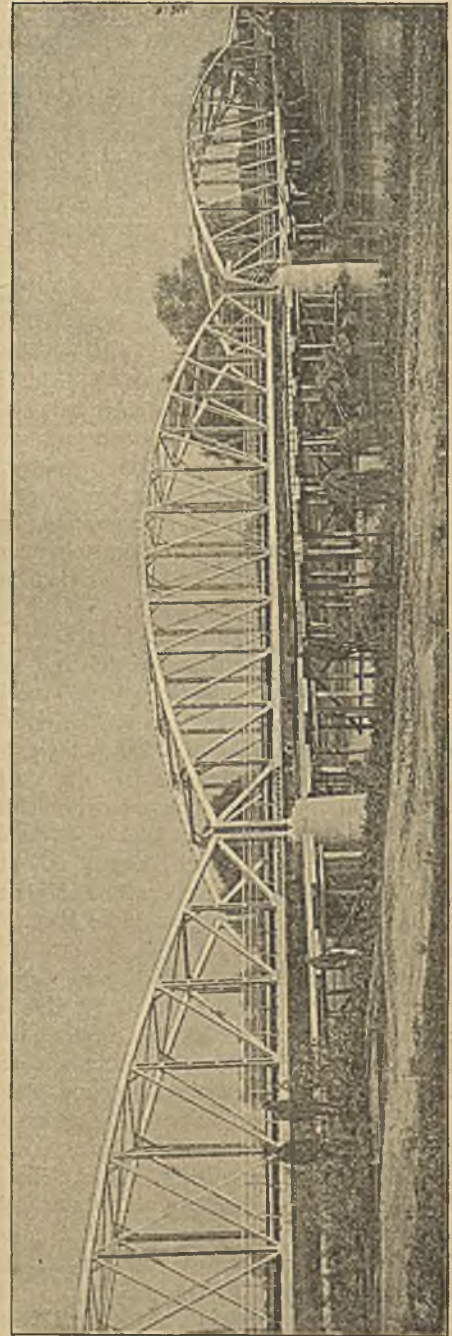
\*\* 1893, Jan. 19.

\* The Mesabi Iron Range by Horace V. Winchell. Transactions of the Am. Instit. of Mining Engineers, October 1892.

## Der Einsturz der Strafsenbrücke über die Morawa in Serbien.\*

Wenn der Einsturz der Morawa-Brücke ohne Verlust von Menschenleben verlaufen ist, so ist das nur dem Zusammentreffen glücklicher Zufälligkeiten zu verdanken. Man darf es wohl einen glücklichen Zufall nennen, daß eine fertige Oeffnung der Brücke schon einstürzt, während man — es war am 21. und 22. September v. J. — noch dabei beschäftigt ist, ihre Widerstandsfähigkeit durch Aufbringen der Verkehrslast zu prüfen. Unter etwas veränderten Umständen hätte es sich nämlich sehr wohl ereignen können, daß die Oeffnung die Probelast aushielt, und was dann folgen konnte, wenn die Brücke dem Verkehr übergeben worden wäre, läßt sich leicht ausdenken. Man rufe sich nur die Mönchensteiner Katastrophe ins Gedächtnis zurück, deren traurige Lehren leider noch immer nicht überall die notwendige Beachtung zu finden scheinen. Statt die beim Mönchensteiner Brückenbau begangenen offenbaren Fehler mit dem Mantel einer falschen Liebe zuzudecken, wie es in letzter Zeit von einigen beteiligten Seiten geschehen ist,\*\* sollte man sie rücksichtslos aufdecken und zum warnenden Beispiel immer wieder darauf hinweisen. Dann würden lebensgefährliche Constructionen — zu denen auch diejenige der Ueberbauten der Morawa-Brücke gehören — allmählich von der Bildfläche verschwinden. Dem Herrn Professor Tetmajer, der in Gemeinschaft mit Herrn Professor Ritter das bekannte Gutachten\*\*\* in der Mönchensteiner Angelegenheit für den Schweizer Bundespräsidenten geliefert hat, gebührt darum vollste Anerkennung für sein in Verfolg der Angelegenheit bewiesenes mannhaftes Auftreten, das darauf hinausgeht, die klar zu Tage liegenden Ursachen des Einsturzes der Birsbrücke vor Verdunkelung zu wahren, und zu zeigen, wo und wie in wissenschaftlicher Beziehung bei jener Unglücksbrücke gefehlt worden ist. So viel steht fest: die nachträglich von den maßgebenden Schweizer Behörden noch eingeforderten und gelieferten Gutachten des Hrn. Röthlisbergert† in Turin und der HH. Collignon und Hausser in Paris vermögen die in den ersten beiden Gutachten Zschokke-Seifert und Ritter-

Tetmajer niedergelegten Wahrheiten über die Ursachen des Einsturzes nicht mehr umzustofsen. Die Morawa-Brücke liegt in der Nähe von



Abbild. 1. Ansicht der Morawa-Brücke.

\* Mit Benutzung eines Vortrages des Hrn. Professors L. Tetmajer, gehalten im Züricher Ingenieur- und Architektenvereine. „Schweizer Bauzeitung“, 1893, Nr. 9 und 10, welcher wir auch die Abbildungen verdanken.

\*\* Vgl. die Correspondenz in der diesjährigen Nr. 13 der „Schweizer Bauzeitung“, die wegen ihrer offenen, aber sachlich anerkennenswerthen Behandlung der Angelegenheit manche Angriffe erfahren hat.

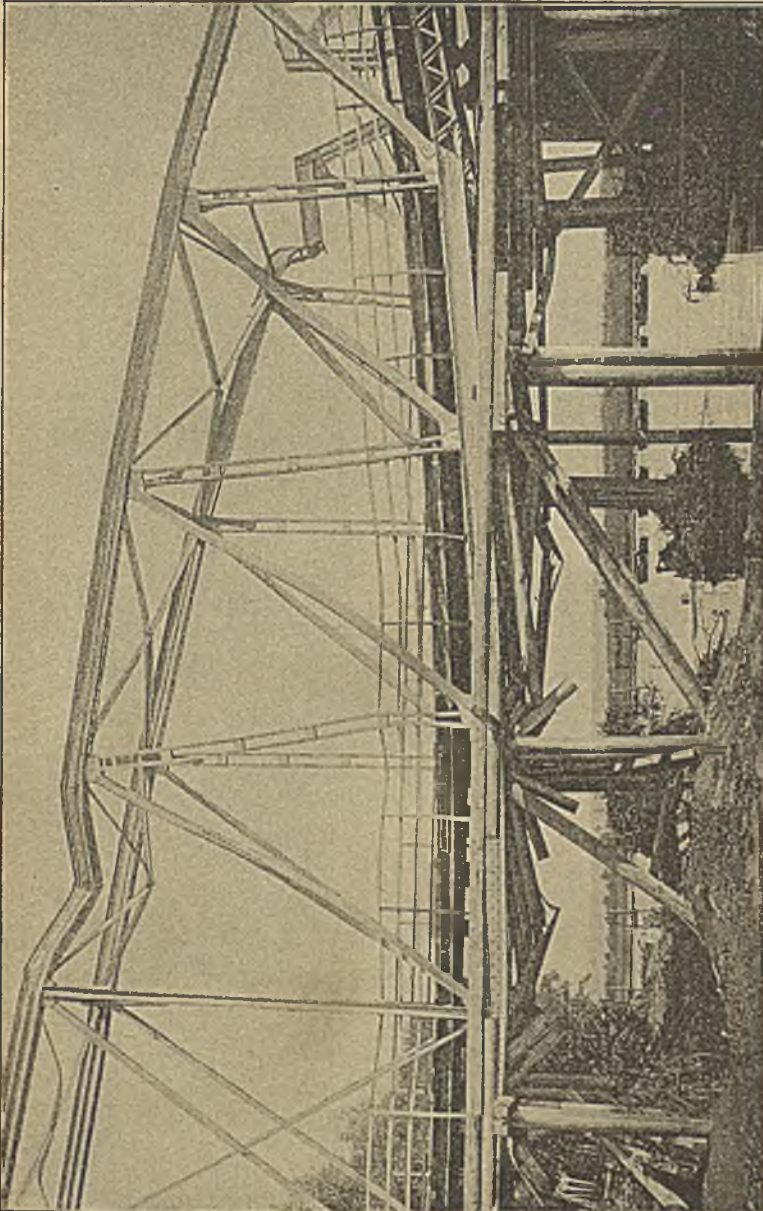
\*\*\* „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 12.

† Antwort auf die vom Justiz-Departement des Cantons Basel-Landschaft über die Mönchensteiner Eisenbahn-Katastrophe gestellten Fragen. Bern, 1892.

Ljubitschewo, etwa 30 km südlich von Semendria und ungefähr ebensoweit von der Einmündungsstelle der Morawa in die Donau. Sie zählt drei Oeffnungen von je 61,62 m Stützweite. Strompfeiler

und Endpfeiler wurden unter Anwendung von Luftdruck gegründet und tragen eiserne Ueberbauten, deren Hauptträger als Halbparabelträger gegliedert sind (Abbild. 1 bis 4). Die Feldlänge misst 5,135 m. Die theoretische Trägerhöhe in der Mitte beträgt 8,90 m, über den Stützen 3,50 m. Die Straßensfahrbahn — 5 m breit mit zwei

gurt krummlinig war, dafs dann aber der Querträger bei einer Höhe von 0,76 m in der Mitte und 0,40 m an den Enden, um etwa 0,32 m unter die Hauptträger-Unterkanten zu liegen gekommen und somit bei ausnahmsweise hohen Wasserständen in die Fluthen getaucht wäre. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, wurde bei der Ausführung die Fahrbahn gehoben und der gekrümmte Querträgergurt zum Druckgurt gemacht.



Abbild. 2. Seitenansicht der eingestützten Oeffnung der Morawa-Brücke.

anschließenden, erhöhten Fufssteigen von je 0,61 m Breite — liegt zwischen den Hauptträgern in geringer Höhe über den Untergurten (Abbild. 5).

Die vollwandigen Querträger zeigen geraden Untergurt und gekrümmten Obergurt, was auf den ersten Blick auffällig erscheint. Die Sache erklärt sich aber so, dafs ursprünglich der Unter-

Zwischen den Querträgern liegen fünf Belagträger, von denen die drei mittleren, bei einem Abstände von 1,25 m, T-förmige und die beiden äußersten E-förmige Querschnitte zeigen. Die Fahrbahn und Fußwege sind mit eichenen Bohlen auf Quer- und Längsschwellen belegt und auf der Fahrbahn haben die Tragbohlen 10 cm, die Deckbohlen 8 cm Stärke.

Mit der Bearbeitung des Brückenentwurfs war der Regierungs-Ingenieur Hr. J. Stephanovitsch betraut. Als Generalbauunternehmer figurirte ein dem Baufach gänzlich fern stehender Industrieller Belgradsgleichen Namens. Ausgeführt wurde der eiserne Ueberbau in Unteraccord durch die belgische Gesellschaft „Société anonyme, Compagnie centrale de Construction à Haine-Saint-Pierre“.

Das Material des Ueberbaues stammt aus verschiedenen Werken. Das Nietmaterial, sowie die Winkeleisen haben das „Laminoir de Baume“, die Bleche und Flach-eisen die „Espérance“ in Lüttich, die E- und T-Eisen de Wendel & Comp. in Hayingen geliefert. Verlangt waren für Bleche: längs 36 kg f. d. qmm nebst 7 % Dehnung bei 5,6 % Dehnung für die Querrichtung; für die Formeisen: 36 kg f. d. qmm nebst 7 % Dehnung bei 5,6 % Dehnung für die Querrichtung; für die Formeisen: 36 kg f. d. qmm nebst 9 % Dehnung; für das Niet- und Schraubeneisen war 40 kg f. d. qmm

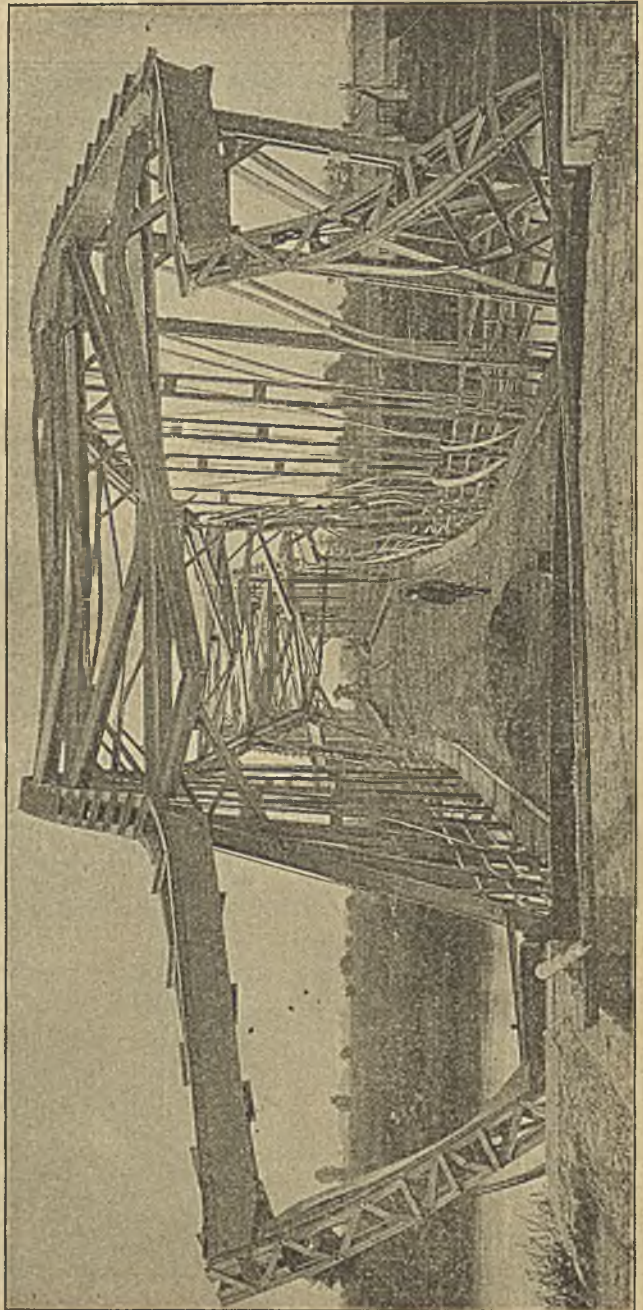
angenommen. Auch sollte das Eisen bei 15 kg f. d. qmm keine bleibende Ausdehnung ergeben. Die vom Aufsichtsbeamten Hrn. Stephanovitsch ausgeführten Werkstattproben sind befriedigend ausgefallen, ohne dafs indessen, aus naheliegenden Gründen, die Bleche in der Quer- richtung die verlangten Festigkeits- und Zähigkeitsverhältnisse erreicht hätten.

Aus obigen Angaben ersieht man, dafs die deutsche Industrie bei dem Brückenbau in keiner Weise theiligt war.

Was die Einzelheiten der Construction anlangt, so sind zwei Windverbände vorhanden, um die auf die Trägerflächen wirkenden Seitenkräfte über die Hauptträgergurte nach den festen Pfeilerpunkten zu übertragen. Der eine Verband (Abbild. 4, Grundriß) liegt, wie gewöhnlich, zwischen den Untergurten. Er besteht aus Zugbändern, die sich in jeder Feldmitte kreuzen und die zusammen mit den Querträgern (als Druckständer) das System des Verbandes herstellen. Der zweite Verband liegt zwischen den Obergurten und besteht, ebenso wie der untere Verband, aus Druckständern und Zugbändern. Da aber die Endpfosten der Hauptträger nicht die erforderliche Höhe haben, so konnte dieser zweite wichtige Windverband nicht bis zu den Endpfosten reichen, sondern mußte schon ein Feld vorher aufhören (Abbild. 4, Grundriß rechts), woraus der Uebelstand entsteht, dafs die Windkräfte, um zum festen Auflager zu gelangen, durch den vorletzten Pfosten der Hauptträgerwand und durch den Untergurt des ersten Feldes übertragen werden müssen, und ferner, dafs die senkrechte Stellung der Hauptträger in den Endfeldern — wie solche Voraussetzung bei der Berechnung bildet — durch feste Querverbände nicht ausreichend gewahrt wird. Diese Anordnung muß daher als verfehlt bezeichnet werden, um so mehr, als bei der vorliegenden Spannweite von 61,62 m die Endpfosten recht wohl hoch genug zu machen gewesen wären, um, unter Wahrung des lichten Raumes für den Durchgang der Fuhrwerke, den oberen Windverband bis zu den Endpfosten führen zu können. Aus praktischen Gründen hätte man dann auch besser einen Parallelträger als die Halbparabelform zur Aus- führung bringen sollen.

Zu diesen Mängeln der Construction gesellen sich noch andere, von denen wir hier nur die wesentlichsten hervorheben.

Die schwächsten Theile sind die Obergurte. Zwischen den voncinander getrennten senkrechten



Abbild. 3. Ansicht der eingestützten Oeffnung der Morawa-Brücke vom Flussepfeiler aus.

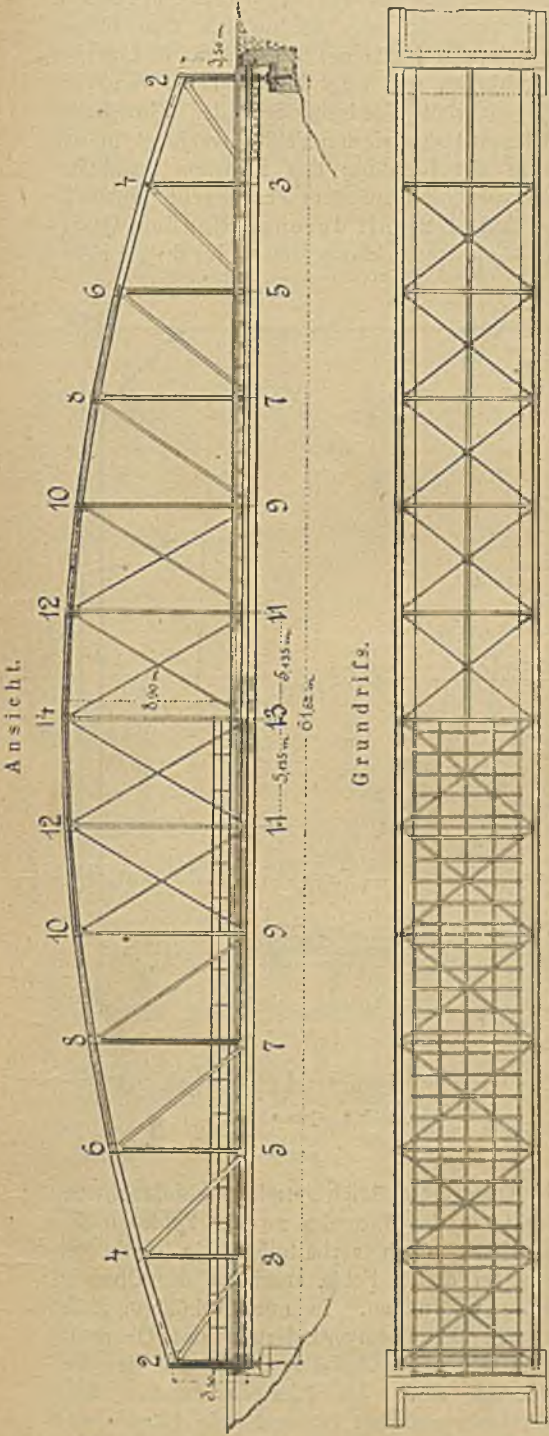
(mit Winkleisen gesäumten) Obergurtwänden (Abbild. 6) fehlte jede Versteifung, obwohl die Gurtlänge von Knoten zu Knoten 5,135 m mißt. Die in Abständen von 45 cm angebrachten, mit je einem Niet befestigten Querwinkel (vergl. die Abbild. 8) können nicht als ausreichende und

sachgemäße Absteifung gelten, da sie nach Ueberwindung der Reibung in den Anlageflächen beliebige Winkeländerungen zulassen. Ferner sind die Querträgeranschlüsse mangelhaft, namentlich

unwesentlich erhöht haben würde. Diese und andere Schwächen allein hätten aber das Bauwerk nicht zu Falle gebracht, wenn dazu nicht noch bei seiner Berechnung Fehler unterlaufen wären. Die Herren Oberbaurath Gerber in München und Professor Tetmajer in Zürich, die auf Einladung des Königlichen serbischen Bautenministers an Ort und Stelle die Ursachen des Einsturzes zu ergründen und auch Mittel und Wege anzugeben halten, wie die umgekehrt gebliebenen beiden Oeffnungen der Brücke zu verstärken seien, haben bei der Controle der Berechnung gefunden, daß der Sicherheitsgrad der Endständer, sowie der Obergurte gegen Ausknicken in sämtlichen Feldern der Haupttragwände unter diejenige Grenze sinkt, die vom Stande der öffentlichen Sicherheit gefordert werden muß. Die schwächsten Glieder der Brücke sind die Obergurte. Hier sinkt der Sicherheitsgrad (unter der im Hinblick auf die erwähnte mangelnde Versteifung nothwendigen Annahme, daß beide Gurtwände kein zusammenhängendes gemeinsam tragendes Ganzes bilden) in einzelnen Feldern unter 1,0, d. h. die Knickgefahr bestand in diesen Feldern bereits vor Eintritt der Belastungsgröße, die schließlich den Zusammenbruch der Oeffnung herbeiführte, und es brauchte lediglich bloß noch eine Zufälligkeit, eine heftige Erschütterung hinzukommen, um das Ausknicken des Gurtes und damit den Einsturz der Construction herbeizuführen. Thatsächlich weist auch der Obergurt der stromabwärts liegenden Tragwand (Abbild. 2, im vierten Felde vom Flusspfeiler ab gerechnet) eine regelrechte Knickung auf, woraus die Genannten geschlossen haben, daß der Einsturz der Oeffnung dort seinen Ausgang nahm und alle übrigen Formänderungen und Brüche untergeordneterer Natur sind.

Ueber die näheren Vorkommnisse vor und beim Einsturz theilen wir das Wichtigste nachstehend mit.

Die Aufstellung der Brücke begann mit der Landöffnung auf der Semendriaer-Seite (linksufrige Oeffnung). Im Januar 1892 war man mit der mittleren Stromöffnung beschäftigt. Der noch nicht ausgerichtete und in mehreren Feldern noch unverspannte Ueberbau ruhte auf den Pfeilern und noch auf vier Zwischenstützen. Den 11./23. Januar drängte sich ein dichtes Treibeis auf dem angeschwollenen Flufs gegen die Brücke. Eine größere Eisscholle stiefs mit solcher Wucht gegen das Gerüst, daß die Arbeiter, in der Meinung, die Gerüstbrücke hätte Schaden genommen, und in der Absicht, die Construction zu retten, diese voreilig und fast plötzlich loskeilten. Infolgedessen senkte sich der Ueberbau, und verschiedene seiner Glieder erlitten theils Verkrümmungen, theils Risse, so daß nach erfolgter Hebung Auswechslungen und Reparaturen des Ueberbaues vorgenommen werden mußten. Be-



Abbild. 4. System der Ueberbauten der Morawa-Brücke.

vermißt man wirksame Eckaussteifungen zwischen den an die Endpfosten und die ersten Zwischenpfosten schließenden Querträgern, deren Vorhandensein die Standfestigkeit dieser Pfosten nicht

merkenswerth ist dabei noch, daß die bei diesem Unfall windschief gewordenen Stahlbleche des Obergurtes im zweiten und dritten Felde durch die gleichen Bleche der noch nicht aufgestellten rechtsufrigen Oeffnung ersetzt wurden. Später wurden diese Bleche gerade gerichtet und in die anlässlich der Probelastung eingestürzte Endöffnung eingebaut. Sie haben aber die Katastrophe schadlos überdauert und sind rissfrei und vollkommen ebenflächig geblieben.

Unmittelbar nach diesem Vorkommniß wurde Herr Professor Bauschinger in München eingeladen, eine Begutachtung des Materiales der mittleren Oeffnung vorzunehmen. Zu diesem Zwecke erhielt Bauschinger Pfostenabschnitte, Gurt- und Anschlußwinkelstücke der Quer- und Belagsträger, die theilweise rissig geworden waren. Die Ergebnisse der Bauschingerschen Versuche bestätigten die Ergebnisse der Werkstattproben nur unvollkommen. Namentlich deuten die mit gelochten Stäben ausgeführten Zerreißversuche darauf hin, daß das Material in den Werkstätten entweder gestanzt und ungenügend oder gar nicht nachgerieben, oder durch übermäßiges Aufdornen während der Montage nachträglich beschädigt worden ist.

Am 21. und 22. September fand die Probelastung der rechtsufrigen, nach Aussage aller Fachkundigen am sorgfältigsten ausgeführten Oeffnung der Brücke durch einen vom Kgl. serb. Bautenministerium eingesetzten Ausschufs statt. Als Belastungsmaterial diente Flufsschotter mit 1,75 specifischem Gewicht. Die Belastung geschah (ohne Rücksicht auf die ungünstigen Lastlagen hinsichtlich der Wandglieder der Hauptträger) vom Flufspfeiler aus gegen die Endpfeiler fortschreitend.

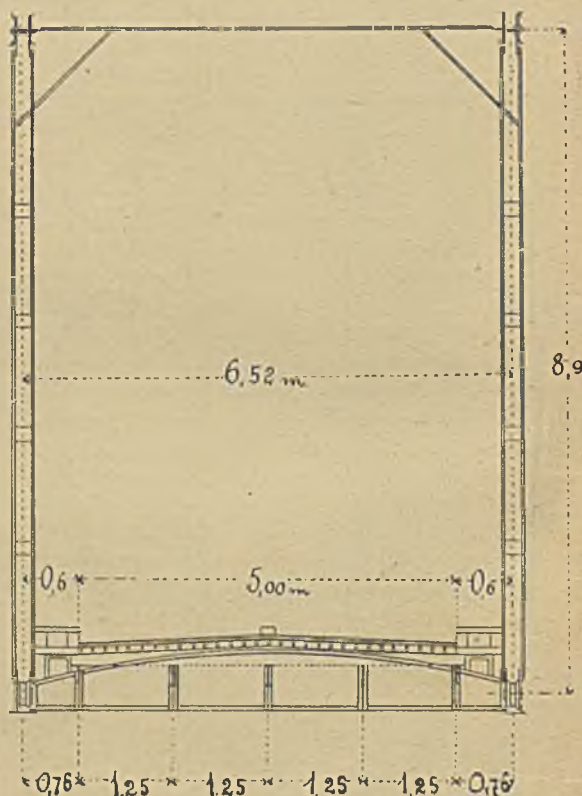
Der Einsturz erfolgte am zweiten Tage der Lastauffuhr, plötzlich, unter starkem Getöse, ohne daß die Durchbiegungsmesser, von denen drei Stück an jedem Hauptträger angebracht waren, das Herannahen der Katastrophe angekündigt hätten. Die unmittelbar vor dem Einsturz gemachten Ablesungen ergaben völlig normale Ein-senkungen.

Im Augenblicke der Katastrophe war die 5 m breite Fahrbahn der Brücke auf die Länge der ersten fünf, an das Widerlager anstoßenden Felder mit einer Schotterschicht von 22 cm, die übrigen mit einer solchen von 26 cm bedeckt.

Zur Zeit der Untersuchung des Trümmerwerks am 24. bis 26. November war der Belastungsschotter von der Fahrbahn entfernt. Der unversehrt gebliebene Brückenbelag bildete der Hauptsache nach eine windschiefe, flufsabwärts und gegen das (vom Flufspfeiler gerechnet) vierte Brückenfeld abfallende Fläche. Unter diesem Brückenfeld waren die wagerechten Gerüstbalken gänzlich zersplittert, während das umliegende und gegenüberliegende Holzwerk des Gerüsts

wesentlich besser erhalten, stellenweise bloß unbedeutend beschädigt erschien. Die mittleren Felder beider Hauptträgerwände haben sich annähernd senkrecht abwärts bewegt.

Der Obergurt der flufsabwärts gelegenen Trägerwand ist vom fünften bis zum elften, also vorletzten Felde am Endpfeiler, fast geradlinig geblieben und zeigt bloß Spuren von Verbiegungen und Verdrehungen der Gurttheile. Der Obergurt des vierten Feldes erscheint in der Mitte in der Richtung des kleinsten Trägertalhalbmessers flufsaufwärts regelrecht geknickt (vergl. Abbild. 2) mit durchgreifendem Querbrüche an der Knickungsstelle. Im dritten Felde



Abbild. 5. Querschnitt

ist der Obergurt ziemlich gerade und bloß schwach verdreht; in der Mitte des zweiten Feldes mäßig ausgebaucht, doch verhältnißmäßig stark verdreht. Im ersten Felde erscheint der Obergurt S-förmig verwunden. In noch erhöhtem Maße zeigt sich die Formveränderung des Obergurts im Endfelde am Endpfeiler. Während das freischwebende Ende des Pfostens daselbst flufsaufwärts ausgewichen ist und sein Körper sich spiralförmig verbogen hat, erscheint der gegenüberliegende Endpfosten am Flufspfeiler nur unbedeutend verdreht, dagegen in der Ebene der Trägerwand verbogen, so daß die anschließende Zugstrebe verkürzt wurde und sich verbog. Die



in Mitleidenschaft gezogenen Zugbänder der Tragwand sind meist schlaff, verbogen, verwunden oder gerissen. Der Untergurt der Tragwand ist bis auf die Winkeleisen der Endfelder, die an oder in der Nähe der Anschlußbleche der ersten Zwischenknoten, stets aber an einer Nietstelle gerissen sind, fast unversehrt geblieben.

Aehnliche Formveränderungen und Beschädigungen erfuhr auch die stromaufwärts gelegene Trägerwand. Im ersten, an den Endständer über dem Flußpfeiler grenzenden Felde erscheint der Obergurt geknickt und verwunden. Der schräg flußabwärts ausgewichene Endständer ist verbogen und schwach verdreht. An der Knickstelle sind die oberen und unteren

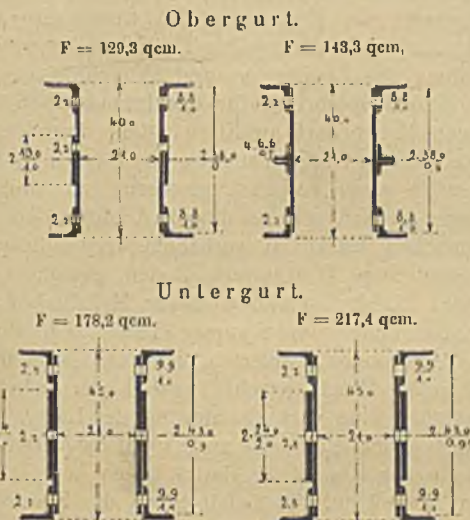
Ueber weitere Einzelheiten der Formveränderungen müssen wir auf die Quelle verweisen. Die Ergebnisse der Untersuchung der eingestürzten Oeffnung der Morawabrücke haben die Begutachter in folgender Weise zusammengefaßt:

„Die allgemeine Form und Lage der Eisenconstruction, die Form und Lage der Fahrbahntafel, die Formveränderung der Felder sowie die Art und Gröfse des Zerstörungswerks der Haupttragwände, endlich die Art der Zertrümmerung des Gerüstes, lassen keinen Zweifel darüber, daß die primäre Ursache der Katastrophe im Nachgeben eines Organes der flußabwärts gekehrten Tragwand zu suchen sei. Diese Tragwand verlor ihr Tragvermögen und sank mit der ganzen Wucht ihrer Belastung aufs Gerüste, welcher Bewegung in kaum wahrnehmbarer Zeit die flußaufwärts gekehrte Tragwand folgte.

„Die Untersuchung der Obergurte der Haupttragwände bestätigt ferner, daß die Versteifungsmittel der Gurtfragmente in sämtlichen Trägerfeldern, deren Obergurte etwelche Verbiegungen erlitten, Drehungen um die Schäfte der Befestigungsnieten als Drehachsen erfuhren, daß somit auch die genannten Gurtfragmente thatsächlich bloß zwangsläufig gekuppelt waren, somit auch nur nach Maßgabe ihrer Trägheitsmomente Antheil an der Lastübertragung nehmen konnten.“

Das Endurtheil wiederholen wir dahin, daß infolge der mangelhaften Verbindung und Aussteifung der Obergurtheile und infolge von Fehlern bei der Berechnung des Sicherheitsgrades gegen Knicken, namentlich in den Obergurten, der Zusammenbruch der Construction bereits vor Eintritt der Belastungsgröfse, die den Einsturz herbeiführte, hätte eintreten können. Die Fehler in der Berechnung beschränken sich — soweit es aus der angegebenen Quelle zu erkennen ist — darauf, daß irrthümlich angenommen wurde, der gesammte Querschnitt der Obergurte käme nach Maßgabe seines Gesammt-Trägheitsmomentes beim Ausknicken zur Wirkung. Thatsächlich war aber die Verbindung der beiden senkrechten Gurtwände nicht so unwandelbar, um eine derartige Annahme zu rechtfertigen. Wäre, wie gesagt, diese Verbindung in gehöriger Stärke vorhanden gewesen, so würden die einzelnen Gurtstäbe von Knoten zu Knoten — wie in der angegebenen Quelle ausführlich nachgewiesen ist — eine ziemlich ausreichende, etwa 2,5 bis 3fache Sicherheit gehabt haben.

—8.



Abbild. 6. Einzelne Gurtquerschnitte.

Gurtwinkel gebrochen oder anrissig angetroffen worden. Die Knickung des Obergurts ist in dem besprochenen Felde charakteristischer ausgeprägt, als in den übrigen Endfeldern der Hauptträgerwände, weil der erste Zwischenknoten eine starke Bewegung flußabwärts vollführte, wobei der anschließende Pfosten hart über dem Knotenbleche am Untergurt einen durchgreifenden Querbruch erfuhr (Abbild. 3 rechts).

Im Endfelde am Endpfeiler ist der Obergurt der flußaufwärts gelegenen Trägerwand ebenfalls S-förmig verbogen und stark verwunden, ohne jedoch Querbrüche aufzuweisen. Der Untergurt blieb bis auf die Winkel der äußersten Felder, die ähnlich jenen der gegenüberliegenden Haupttragwand gerissen sind, unversehrt.

## Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Dem an die Generalversammlung vom 25. April d. J. in Berlin durch Hrn. Dr. Rentzsch erstatteten Bericht entnehmen wir das Nachfolgende:

Am 30. Juni 1892 — dem letzten Tage des 18. Geschäftsjahres — zählte der Verein 314 Mitglieder mit 9247<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Einheiten. Davon enthielten:

	Mitglieder	Einheiten
1. die nordwestliche Gruppe (Düsseldorf)	76	mit 3501
2. „ ostdeutsche „ (Königshütte)	22	„ 1124 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
3. „ mitteldeutsche „ (Chemnitz)	55	„ 602
4. „ norddeutsche „ (Berlin, jetzt Hannover)	26	„ 520
5. „ süddeutsche „ (Mainz)	84	„ 1152
6. „ südwestdeutsche „ (Saarbrücken)	19	„ 848
7. „ Gruppe der Waggonbauanstalten (Deutz)	15	„ 1000
8. „ Gruppe d. Schiffswerften (Dresden)	17	„ 500
Sa.		314 mit 9247 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>

Das im Verein vertretene Anlage- und Betriebskapital dürfte wiederum zu etwa 1500 Millionen Mark anzunehmen sein.

Vertreten sind im Verein, nach den Unterabteilungen der amtlichen Berufsstatistik geordnet:

	Arbeiter
60 Werke für Eisenerzbergbau mit . . .	etwa 20 000
220 Hochofenwerke, Stahlhütten, Eisen- und Stahl-Frisch- u. Streckwerke mit	„ 35 000
47 Schwarz- und Weißblechwerke mit	
230 Eisengießereien mit . . . . .	29 000
32 Etablissements für Stifte, Nägel, Schrauben, Ketten, Drahtseile mit . . .	6 000
139 Maschinenbauanstalten mit . . . . .	59 000
(darunter etwa 8000 Arbeiter für die Gießerei, die schon oben mit berechnet sind)	
15 Waggonbauanstalten mit . . . . .	10 000
17 Schiffsbauanstalten mit . . . . .	14 000
1 Telegraphenbauanstalt mit . . . . .	10
3 Kupferwerke mit . . . . .	2 000
36 Kohlenwerke und Kokereien mit . . .	24 000
Sa. etwa 249 000	
hiervon ab doppelt aufgezählte	8 000
Sa. etwa 241 000	

Diese Zusammenstellung ist als nur annähernd richtig zu betrachten, auch ist nicht zu übersehen, daß viele Firmen nicht bloß mehrere Werke besitzen, sondern auf diesen auch mehrere der vorstehend genannten Branchen gleichzeitig betreiben, weshalb in der Zusammenstellung ein und dieselbe Firma wiederholt einzurechnen war.

Der Geschäftsgang in dem abgelaufenen Vereinsjahr war in hohem Grade unerfreulich; er ist es noch heute, fehlt es doch sogar nicht an Stimmen, welche behaupten, daß die deutsche

Eisenindustrie sich niemals in gleich schlechter Lage befunden habe. Das ganze Jahr hindurch haben die Hüttenwerke zu meist unauskömmlichen Preisen jeden Auftrag übernommen, der überhaupt irgendwo zu erhalten war, vorwiegend nur um den Betrieb aufrecht zu halten und die Arbeiter zu beschäftigen. In 1890 und bis etwa zur Hälfte des Jahres 1891 beanspruchten der flotte Geschäftsgang, dessen sich nahezu alle Industriebranchen erfreuten, die gesteigerte Bau- thätigkeit, die Ergänzung des Eisenbahn- und Kriegsmaterials, die erhöhte Thätigkeit der Schiffswerften, des Locomotiv- und Waggonbaues wie der Maschinenfabriken für das Inland einen derartigen Mehrbedarf an Eisen, daß dem Export etwas weniger Sorgfalt zugewendet werden mußte. Es wäre auch verkehrt gewesen, zu Gunsten unserer freilich sehr wichtigen Ausfuhr den einheimischen Markt zu vernachlässigen und den ausländischen Wettbewerb Boden gewinnen zu lassen. Leider erreichte dieser Mehrbedarf des Inlandes schon im Sommer 1891 sein Ende; die Bestellungen minderten sich mehr und mehr und jeder Monat brachte anstatt der erhofften Besserung eine Verschlechterung der Lage. Nun fehlt es glücklicherweise zwar nicht an Anzeichen, welche der Erwartung Raum geben lassen, daß etwa Ende 1892 der tiefste Stand der Stagnation erreicht gewesen sei und nunmehr die aufwärts steigende Bewegung beginnen werde — sie kann jeden Tag und wird hoffentlich bald eintreten, bis heute wird jedoch ernstlich davon kaum die Rede sein können. Die Lagerbestände der Händler sind allerdings meist gelichtet und bedürfen ernstlich der Ergänzung, hier und da sind wohl auch seitens der Verbraucher Anfragen zahlreicher als bisher eingegangen. Angesichts dieser Thatsachen hat die Börse, deren Scharfblick seitens der öffentlichen Meinung, berechtigt oder unberechtigt, ein besonderes Vertrauen entgegengebracht wird, sich sogar zu einer Hausse in Hüttenactien aufge- rafft. Im Widerspruch damit steht der seit etwa 6 Monaten nahezu unveränderte Stand der Preise. Ein noch tieferes Sinken ist wohl ausgeschlossen, weil schon heute auf vielen Werken von einem Verdienen nicht mehr gesprochen werden kann — die Preise sind fest mit der Tendenz nach aufwärts zu gehen, diese entschiedene Aufwärtsbewegung läßt aber noch auf sich warten.

Daß die heutigen Verlustpreise nicht bestehen bleiben, auch nicht längere Zeit hindurch ertragen werden können, steht außer Frage. Die Besserung wird und muß kommen. Trotzdem

wird die deutsche Industrie in Zukunft größere Schwierigkeiten zu überwinden haben, als dies früher der Fall war. In 1890 wurden an Eisen- und Stahlfabricaten 4 851 359 t erzeugt, hiervon 16% ausgeführt, 84% — abgesehen von den damals sehr geringen Lagerbeständen — im Inlande abgesetzt. In 1891 war die Production etwas höher; sie belief sich auf 5 111 964 t. Da die Nachfrage im Inland schwächer wurde, waren die Hüttenwerke in höherem Grade auf den Absatz im Auslande angewiesen und wurden 19,1% der einheimischen Production ausgeführt, 80,9% verbrauchte der deutsche Markt. Wie weiter unten noch speciell belegt werden soll, wird für 1892 die Erzeugung von Eisen- und Stahlfabricaten annähernd zu 5 170 000 t anzunehmen sein. Die Ausfuhr von Eisenfabricaten — wiederum abgesehen von Roh- und Brucheisen, die in Aus- und Einfuhr annähernd gleich hoch sind — blieb in 1892 mit 34 601 t hinter der des Vorjahres zurück und erreichte nur 17,8% der Production. Die Geschäftslage war erst genug, um die Werke lebhaft für die Steigerung des Exports zu interessieren: jeder Zweifel, daß die entsprechende Sorgfalt nicht aufgewendet worden sei, ist ausgeschlossen — und doch ist unser Export zurückgegangen. Zur Zeit ist diese Erscheinung deshalb nicht beängstigend, weil das Jahr 1892 in nahezu allen Ländern in Bezug auf Handel und Verkehr keine guten Resultate aufzuweisen hat, und weil in Großbritannien und Belgien der Ausfall der Eisenausfuhr aus denselben Gründen ungleich stärker war. Die deutsche Eisenindustrie bleibt aber in guten wie schlechten Zeiten mit einem erheblichen Theile ihrer Production auf den Export angewiesen und für den letzteren versagen mehr und mehr die Vereinigten Staaten von Amerika, Italien, Rußland, neuerdings für einzelne Kategorien von Eisenwaaren selbst Spanien und Holland. Nordamerika übertrifft in der Höhe der Roheisenerzeugung bereits England und ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß demnächst nordamerikanische Großeisenartikel selbst in Europa concurrirend auftreten. Von den anderen Ländern ist zwar für absehbare Zeiten irgendwelche ernstliche Concurrenz kaum zu befürchten, man hat aber dort durch Unterstützungen aller Art eine einheimische Industrie großgezogen, die mit jedem Jahre mehr erstarkt und mit Hülfe hoher Schutzzölle die ausländische Concurrenz fernhält.

Unter solchen Verhältnissen hat sich das ausländische Absatzgebiet für diejenigen Länder, welche bisher auf dem Weltmarkt in Eisen concurrirten, verengt. Englische, deutsche, belgische und französische Eisenwaaren begegnen sich heute auf Gebieten, die früher von den anderen Concurrenten seltener aufgesucht wurden; den Zuschlag erhält, wer den billigsten Preis stellt und auf die Dauer stellen kann. In ihren

Productionsverhältnissen nicht eben günstig gestellt, durch manche Vorschriften der Gewerbeordnung beengt, angesichts der hohen Kosten für die gesetzlichen Versicherungskassen u. a. m. kann die deutsche Eisenindustrie mit der darin ungleich besser situirten fremden Concurrenz in der Preisstellung auf die Dauer nicht gleichen Schritt halten, sondern nur in der Qualität ihrer Erzeugnisse für die nothwendige höhere Preisforderung einigermaßen Ersatz suchen.

Sobald das Vertrauen zurückgekehrt sein wird, werden die besseren Tage mit hoffentlich recht langer Dauer auch für die Eisenindustrie kommen, und wird es dann an dem erwünschten Absatz im In- wie Auslande nicht fehlen. Eine gleich hohe Rentabilität wie in früheren guten Geschäftsjahren zu erzielen, wird jedoch viel schwerer geworden sein, da zumal für Auslandsgeschäfte die fremde Concurrenz mehr als bisher die Preisstellung beeinflussen wird. Nur wenn es gelingen sollte, der Verwendung des Eisens im In- und Auslande, namentlich in den überseeischen Gebieten größere Ausdehnung zu verschaffen, würde diese Besorgniß eine unnöthige gewesen sein.

Erfahrungsgemäß hat der Maschinenbau fast immer in Bezug auf den Geschäftsgang dieselben Erfahrungen durchzumachen wie die Eisenindustrie, jedoch treten gute wie schlechte Zeiten regelmäßiger etwa ein volles Jahr später ein. Bis Anfang 1892 erfreute sich der Maschinenbau eines befriedigenden Absatzes; von da ab gingen die Bestellungen spärlicher ein und nur in einzelnen Zweigen hat der volle Betrieb aufrecht erhalten werden können. — Der Waggonbau hatte unter der ausländischen Concurrenz zu leiden und mußte — ebenso wie die Schienenwalzwerke — erfahren, daß Staatsbahnen — insbesondere süddeutsche — ihre Bestellungen nach dem Auslande vergaben. In England, Frankreich, Belgien, in Oesterreich-Ungarn, Italien und anderen Ländern, welche in den betreffenden Artikeln den Bedarf selbst zu decken vermögen, wäre ein solches Verfahren geradezu unmöglich. Im Schiffsbau waren nur diejenigen Werften, welche für die Marine arbeiteten, einigermaßen beschäftigt. Die Bestellung von Handelsschiffen für See- und Flussschiffahrt entsprach dem geringeren Umsatze des Handels, außerdem beeinträchtigt durch die Concurrenz des englischen und (für Flussschiffe) des holländischen Schiffbaues. — Dem Locomotivbau brachte die längst nothwendig gewesene Ergänzung des Locomotivbestandes der preussischen Staatsbahnen eine im allgemeinen befriedigende Beschäftigung.

Seit der Wiedereinführung der Eisenzölle hat sich die Production der deutschen Hochofenwerke mehr als verdoppelt, da dieselbe, von 2,2 Mill. Tonnen in 1879, 4,9 Mill. Tonnen überschritten hat.

Nach amtlicher Statistik wurden producirt:

	Puddel- Roheisen	Bessemer- und Thomas- roheisen	Gießerei- Roheisen	Bruch- und Wusch- eisen	Roheisen Summa.
	t	t	t	t	
In 1892	1 487 224	2 689 910	747 909	9 748	4 934 791
„ 1891	1 553 835	2 337 199	739 948	10 235	4 641 217
„ 1890	1 862 895	2 135 799	651 820	7 937	4 658 451
„ 1889	1 905 311	1 965 395	640 188	13 664	4 524 558
„ 1888	1 898 425	1 794 806	628 293	15 897	4 337 421
„ 1887	1 756 067	1 732 484	520 524	14 878	4 023 953
„ 1886	1 590 792	1 494 419	429 891	13 556	3 528 658
„ 1885	1 885 793	1 300 179	486 816	14 645	3 687 433
„ 1884	1 960 438	1 210 353	414 528	15 293	3 600 612
„ 1883	2 002 195	1 072 357	379 643	15 524	3 469 719
„ 1882	1 901 541	1 153 083	309 346	16 835	3 380 806
„ 1881	1 723 952	886 750	281 613	16 694	2 914 009
„ 1880	1 732 750	731 538	248 302	16 447	2 729 038
„ 1879	1 592 314	461 253	161 696	10 824	2 226 587

Für die letzten 3 Jahre stellen sich

	1890	1891	1892
der Eisenverbrauch pro Kopf Kilo	81,7	69,7	74,4
die Eisenproduction „ „	97,1	93,8	98,7

Ueber die Thätigkeit des Vereins seit der letzten Generalversammlung sind die Mitglieder durch Circulare in Kenntniß gesetzt worden, so daß es an dieser Stelle nur einer kurzen Wiederholung bedarf. Für unsere Ausfuhr bleibt der Abschluß günstiger Handelsverträge von großer Wichtigkeit. Die im letzten Vereinsjahre mit Oesterreich-Ungarn, mit der Schweiz, Italien und Belgien vereinbarten Handelsverträge haben jedoch unseren Erwartungen nicht entsprochen, da die Ermäßigungen der auswärtigen Zolltarife meist sehr gering waren, in der Schweiz und in Belgien für wichtige Ausfuhrobjecte sogar Zollerhöhungen eingetreten sind. Die Verträge mit Serbien, Spanien und Rumänien, mehrmals auf einige Monate verlängert, warten noch der neuen Regelung. Verhandlungen über den Abschluß neuer Vereinbarungen sind mit Portugal eingeleitet; ebenso mit Rußland. Das zuletzt genannte Land könnte für unsere Ausfuhr von ganz hervorragender Bedeutung werden und haben bekanntlich in früheren Jahren bezw. Jahrzehnten sehr ansehnliche Lieferungen von Eisenartikeln aller Art nach Rußland stattgefunden, da bis 1872 in Rußland wenigstens für Eisen und Maschinen verhältnißmäßig niedrige Zölle bestanden. Nur für Stahl und dessen Artikel waren die Zollsätze dem Eisen gegenüber ungewöhnlich hoch, doch entsprach dies bis zu einem gewissen Grade der damaligen Preisstellung, war auch angesichts der in 1872 noch sehr geringen Verwendung des Stahls für die Einfuhr kaum von Belang. Von 1873 ab trat dagegen bald für diesen bald für jenen Artikel eine meist kleine Zollerhöhung ein, die sich bis 1891 fortgesetzt hat und heute bis zu Prohibitivzöllen gelangt ist. Eine Bürgschaft, daß weitere Steigerungen unterbleiben werden, fehlt; dieselben sind

heute eben nicht wahrscheinlich, aber keineswegs ausgeschlossen. — Vergleicht man die Zollsätze des Jahres 1892 mit den gegenwärtig in Deutschland bestehenden, so ergibt sich, daß die russischen 5 bis 6, für einzelne Artikel sogar bis zu 10 mal höher sind. In der folgenden Tabelle sind für einige der wichtigsten Artikel die russischen Zollsätze in deutsches Gewicht und deutsche Währung umgerechnet, zur Vergleichung die entsprechenden deutschen Eingangszölle beigefügt worden. Um zu ermitteln, wie hoch einerseits die deutsche, andererseits die russische Zollpolitik die eingehenden Waaren dem Werthe nach belastet, sind in den letzten beiden Reihen der Tabelle die Gewichtszölle in Werthzölle umgerechnet worden unter Zugrundelegung des Preises der betreffenden Artikel bei Beginn des Jahres 1892.

	Werth pro Tonne ab Werk 1. Januar 1892	Zollsätze pro Tonne in		In Werthzölle um- gerechnet	
		Deutsch- land	Rußland	Deutsch- land	Rußland
Gießerei-Roheisen .	66	10	69,4	15,15	105,15
Stabeisen . . . .	120	25	119-198,4	20,83	99,17-165,33
Schienen . . . .	118	25	119	21,19	100,85
Kesselblech . . . .	140	30	168,7	21,43	120,50
Walzdraht . . . .	115	30	198,4-396,8	26,09	172,52-345,04
Träger . . . .	105	25	119	23,81	113,33
Ordin. Baugufs . .	130	30	148,8	23,08	114,46
Maschinenzugs . .	170	30	337,3	17,65	198,41
Locomotiven . . .	1120	80	396,8	7,24	35,43
Dampfmaschinen .	620	30	337,3	4,84	54,40
Werkzeugmaschinen	720	30	337,3	4,17	46,85

Während in Deutschland die Eisenzölle durchschnittlich etwa 20 % des Werthes (Roheisen nur 15,15 %), die Maschinenzölle durchschnittlich etwa 5 % betragen, erreichen und übersteigen dieselben in Rußland den vollen Werth des Artikels, da sie Werthzölle von 99,17 bis sogar 345,04 % repräsentiren und nur für Maschinen auf etwa die Hälfte des Werthes herabfallen.

Und doch wird die schädliche Einwirkung so beispiellos hoher Zölle, so nachtheilig sie auch der Einfuhr gewesen sind, noch übertroffen von dem Einfluß der in den letzten beiden Jahrzehnten eingeführten Fabricationsprämien auf gewisse in Rußland erzeugte Artikel und von der bald directen, bald indirecten Anweisung, dieselben Artikel — darunter vorzugsweise Eisenbahnmaterial aller Art — nicht aus dem Auslande, sondern von russischen Fabriken zu beziehen.

In anderer Hinsicht haben die Fabricationsprämien, welche wiederum in erster Linie den Werkstätten für Herstellung von Eisenbahnmaterial gezahlt werden, der ausländischen Einfuhr den Wettbewerb in betreff der Preisstellung sehr er-

schwert, da die russischen Werke in der Lage waren, bei ihren Offerten den Ausfall aus Staatsmitteln zu decken. Dem Vernehmen nach sollen für eine in Rußland fertiggestellte Locomotive bis zu 3000, auch 4000 Rubel Fabricationsprämie jede Werst Schienengeleis entsprechend andere Beträge gezahlt worden sein und werden wohl noch gezahlt.

Unter solchen Umständen kann nicht be fremden, dafs unsere gesammte Ausfuhr nach Rußland zurückgeht. Im Jahre 1890 betrug dieselbe 206 457 000 *M* = 6,1 % der Gesamtausfuhr, während auf Grofsbritannien 20,7 %,

auf Vereinigte Staaten von Amerika 12,2, Oesterreich-Ungarn 10,3, Niederlande 7,6, Frankreich 6,8, die Schweiz 5,3 % der Gesamtausfuhr entfielen. In demselben Jahre belief sich dagegen unsere Einfuhr aus Rußland auf 541 887 000 *M* = 12,7 % der Gesamteinfuhr. Unsere Handelsbilanz mit Rußland ist daher eine passive und zwar um die nennenswerthe Differenz von 335 430 000 *M*. — Streng genommen wäre dies der Betrag, den uns Rußland durch Verkehrs-Erleichterungen neu zu bieten hätte.

Von Eisen, Eisen- und Stahlwaaren aller Art, Maschinen, Waggons betrug die

Ausfuhr nach Rußland aus Deutschland (in Tonnen).

	1880	1882	1884	1886	1888	1890	1891	1892
Roheisen aller Art . . . . .	11 809	19 420	55 907	70 521	10 115	17 524	5 364	5 442
Eck- und Winkelleisen . . . . .	1 089	186	1 216	1 746	2 514	6 091	5 693	4 596
Eisenbahnschienen . . . . .	20 324	2 828	521	436	224	1 769	1 640	1 161
Stabeisen . . . . .	53 431	35 788	24 182	29 579	22 240	34 413	24 218	21 554
Luppen Eisen, Ingots . . . . .	39	282	1 314	2 452	40	17	31	?
Bleche und Platten . . . . .	14 622	13 344	12 982	8 445	9 672	16 843	7 744	6 073
Eisendraht . . . . .	19 443	23 576	987	627	1 088	506	375	—
Grobe Gußwaaren . . . . .	3 338	1 900	1 063	592	630	893	762	777
Geschosse aus Eisenguß . . . . .				91	—	—	—	?
Brücken und Brückenbestandtheile .	319	113	55	63	215	10	317	?
Federn, Achsen, Räder u. s. w. . . . .	2 721	400	302	221	562	529	874	212
Ambosse, Schraubstöcke . . . . .	874	466	244	239	209	324	306	?
Kanonenrohre von Eisen . . . . .				6	611	?	0	?
Röhren . . . . .	2 636	1 335	1 271	816	1 298	1 125	570	457
Grobe Eisenwaaren . . . . .	10 569	9 050	9 233	5 420	8 467	8 106	7 804	8 695
Feine Eisenwaaren . . . . .	558	421	388	507	447	745	943	701
Locomotiven und Locomobilen . . . .	3 985	833	882	185	197	217	155	132
Maschinen und Maschinenteile . . . .	19 413	14 659	10 769	9 290	8 164	12 207	12 160	11 230
Eisenbahnfahrzeuge . . . . . Stück	598	—	1	118	10	1	40	?
Sa.	165 170	124 601	121 266	131 236	66 693	101 319	68 956	61 030

Unsere Ausfuhr ist demnach in den letzten 10 Jahren auf die Hälfte gesunken. Trotzdem ist die russische Eisenindustrie auch heute noch nicht von einer solchen Bedeutung, die der Größe und Volkszahl des russischen Reichs einigermaßen entspricht. Nach Angaben, die allerdings zum Theil nur auf Schätzungen beruhen, wurden erzeugt:

	1875	1891
Roheisen . . . . .	430 000 t	750 000 t
Stabeisen . . . . .		320 000 t
Bleche und Platten . . . . .	310 000 t	130 000 t
Draht und andere Walzproducte . . . .		45 000 t
Stahlproduction . . . . .	65 000 t	290 000 t

In demselben Zeitraum stieg die Production des Deutschen Reichs an Roheisen von 2029389 auf 4 641 217 t, an Gußeisen, Schweifs- und Flußeisenartikeln aller Art von 2463106 auf 5 111 964 t. Man kann daher nicht einmal behaupten, dafs die übertrieben hohen Schutzzölle für die russische Eisenindustrie von durchschlagendem Erfolge begleitet gewesen seien, da in Ländern mit ungleich niedrigeren Zöllen die Production sich erheblich stärker gehoben hat.

Dies bestätigt von neuem die Richtigkeit der Behauptung, dafs für die russische Eisenindustrie — von einigen günstiger gestellten kleineren Bezirken abgesehen — die Grundlagen für eine gedeihliche Entwicklung fehlen und in absehbarer Zeit auch nicht zu beschaffen sein werden. — Ein sonderliches Entgegenkommen wird bei den Verhandlungen von der russischen Regierung nicht zu erwarten sein: sie wird sich aber doch entschließen müssen, ihre Industriezölle zu ermäßigen. Specielle Wünsche für einzelne Artikel der Eisenindustrie und des Maschinenbaues brauchen nicht besonders geltend gemacht zu werden, denn alle Artikel sind im Zoll viel zu hoch bemessen und darunter ist wiederum keiner, für den Rußland nicht einen lohnenden und bequem gelegenen Markt bieten könnte. Dafs dieselben für eine Anzahl von Jahren — auch hier etwa 12 Jahre — zu binden sind, ist selbstverständlich. Ebenso wichtig ist jedoch, dafs eine Form gefunden werde, in der sich die russische Regierung verpflichtet, der Beschaffung von Eisenmaterial aller Art aus dem Auslande seitens der Eisenbahn-

gesellschaften, der Gemeinden und Corporationen, mancher Actiengesellschaften, eventuell auch für Kriegs- und Marinezwecke nicht mehr direct oder indirect entgegenzutreten und die Fabricationsprämien in Wegfall zu bringen oder mindestens zu beschränken. Ohne diese Zugeständnisse würde selbst eine unerwartet starke Herabsetzung der Eisen- und Maschinenzölle sehr viel an ihrer Bedeutung verlieren.

So wünschenswerth übrigens eine Herabsetzung der russischen Eisenzölle für die deutsche Eisenindustrie ist, so erachtet sich doch dieselbe mit den anderen deutschen Erwerbszweigen solidarisch verbunden und sie begehrt keinerlei Vortheile durch den Handelsvertrag mit Rußland, wenn solche nur auf Kosten und zum Schaden anderer Erwerbsgruppen erreicht werden können.

Die Bestrebungen des Vereins für Ermäßigung der Eisenbahn-Tarife, namentlich für Einführung des sogenannten Rohstofftarifs für Eisenerze, Kohlen, Koks und Zuschläge, sind mit gleicher Energie theils vom Hauptverein, theils selbständig von den Gruppen fortgesetzt worden. Sie haben endlich einigen Erfolg gehabt, wenn auch derselbe nicht in den Zeitraum des letzten Vereinsjahres, sondern erst in die letzten Wochen fällt. Unter Zustimmung des Staatsministeriums hat der Minister der öffentlichen Arbeiten die Eisenbahn-Directionen ermächtigt, im Verkehr der preussischen Staatsbahnen nach Stationen, an welchen sich Hochöfen befinden, die vom Landeseisenbahnrathe befürworteten Frachtermäßigungen für Eisenerze baldthunlichst einzuführen und gleichzeitig die Frachtsätze für Koks zum Hochofenbetrieb auf den Betrag von 2,2 Pf. Streckenfracht und 70 Pf. Abfertigungsgebühr für die Tonne herabzusetzen, d. h. gegen die regelmäßigen Frachtsätze für Koks in den meisten Verkehrsbeziehungen eine Ermäßigung bis zu 50 Pf. für die Tonne zu gewähren. Im Verkehr mit deutschen und luxemburgischen Bahnen, welche gleiche Einheitssätze annehmen, sollen dieselben Frachtermäßigungen eingeführt werden. Auch die Generaldirection der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen hat die gleiche Ermächtigung erhalten.

In betreff der Gewerbeordnung hat sich mehr und mehr gezeigt, daß viele, wenn auch gut gemeinte Vorschriften in der praktischen Ausführung auf große Schwierigkeiten stoßen, die Arbeiter, in deren vermeintlichen Interesse viele Bestimmungen erlassen worden sind, materiell schädigen und auch die Entwicklung der Industrie beeinträchtigen. Besonders scharf ist dies wiederum hervorgetreten in der Verordnung über die Beschäftigung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern in den Walz- und Hammerwerken. Hierüber hat unsererseits eine Enquete stattgefunden, deren Resultate

vom Centralverband deutscher Industrieller in gleichzeitiger Miterledigung ähnlich lautender Beschwerden anderer Industriebranchen bearbeitet worden sind.

Die zu erwartenden Vorschriften über die zulässige Arbeit an Sonn- und Festtagen haben den Verein veranlaßt, hierzu rechtzeitig Stellung zu nehmen. Durch eine Commission, der die Herren Geheimrath Meyer-Hannover, Freiherr von Stumm-Halberg, Director Stahl, Director Schlink, Assessor Klüpfel, Director Tiemann, Geheimer Bergrath Jüngst, General-Director Fromm, Fischer-Mannheim, Director Hallbauer, Director Wild, Dr. Beumer und Dr. Rentzsch angehörten, sind die nachstehenden Vorschläge ausgearbeitet worden:

„In betreff der zulässigen Arbeit an Sonn- und Festtagen beantragt der „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ — außer den in § 105 c der Gewerbeordnung vom 1. Juni 1891 gesetzlich gestatteten Arbeiten — auf Grund des § 105 d die nachstehenden vom Hohen Bundesrath zu genehmigenden Ausnahmen.

#### Für alle Betriebe der Hüttenwerke und des Maschinenbaues.

1. Für alle Betriebe mit regelmäßiger Tag- und Nachtschicht — insoweit nicht volle Sonntagsarbeit bewilligt ist — die Ermächtigung, an sämtlichen Feiertagen, welche in die Woche fallen und Einzeltage sind, den Betrieb nur von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr einstellen zu dürfen.
2. Die Arbeiten für Beleuchtung, Wasser-Zu- und Abführung und den Betrieb der dazu gehörigen Anstalten.
3. Betrieb der zur Instandhaltung der Werksanlagen dienenden mechanischen und andern Werkstätten.
4. Für diejenigen Werke, welche Central-Dampfkesselanlagen besitzen, den Betrieb behufs Aufrechterhaltung des Dampfdrucks.
5. Eisenbahn- und Schiffsverkehr der Werke.  
Abhängig von den örtlichen und Verkehrsverhältnissen zu bestimmen.

#### Förderung und Aufbereitung von Eisenerzen und Zuschlagmaterial.

1. Bedienung der Wasserhaltungsmaschinen.
2. „ „ Röstöfen
3. „ „ Kalk- u. Dolomitöfen

} für Hüttenwerke

#### Kokerei für Hüttenwerke.

Voller Betrieb.

#### Hochofenwerke.

Voller Betrieb.

#### Stahlwerke, Puddel-, Schweifs-, Walz- und Hammerwerke. Drahtzieherei.

1. Gestattung des vollen Betriebes an einzelnen Sonn- und Festtagen von Abends 6 Uhr bis Morgens 6 Uhr, so daß die Ruhezeit für den Betrieb sich auf die Zeit von Morgens 6 Uhr bis Abends 6 Uhr beschränkt.
2. Bedienung und Bewachung der Feuerungen, Kessel, Röhren und Pumpen.
3. Beschäftigung der Ofenleute und Mannschaften zur Beendigung der nothwendigen Arbeiten nach Schichtenschluß und zur Wiederaufnahme des vollen Betriebs.

**Gießerei und Formerei.**

Heizung der Trocken- und Temperöfen (Siemens-Martinöfen siehe Stahlwerke).

**Kleisenindustrie.**

Betrieb der continuirlich arbeitenden Oefen.

**Maschinen-, Locomotiv-, Waggon- und Schiffsbau. Brückenbauanstalten.**

1. Betrieb der Lackirwerkstatt.
2. „ „ Beizerei.

**Für Schiffswerften ausserdem**

Stapellauf und Bogsiren von Schiffen zur Ausnutzung von besonders günstigen Wasserstands- und Witterungsverhältnissen.“

Diese Vorschläge fanden die Zustimmung des Gesamtvorstandes in der Sitzung vom 23. März 1892. Unter dem 8. April v. J. wurde die betreffende Eingabe dem Hohen Bundesrath überreicht. Gleichzeitig wurde beantragt, dafs seitens des Reichsamts des Innern bezw. des preussischen Handelsministeriums Delegirte des Vereins s. Zt. zu den Berathungen über die zu erlassenden Vorschriften zugezogen werden möchten, und wurden als solche Sachverständige in Vorschlag gebracht die Herren: Geheimrath Richter, Freiherr von Stumm-Halberg, Geheimrath Meyer, Director Stahl, General-Director Brauns, Director Reith, Assessor Klüpfel, Director Grund und General-Director Kamp. — Die Berufung der Herren Sachverständigen ist, soviel bekannt geworden, noch zu erwarten.

Mit Ende 1892 ist der Geschäftsführer Dr. Rentzsch aus der 18 Jahre und zwar seit Gründung des Vereins innegehabten Geschäftsführung ausgeschieden. Derselbe wird jedoch auf Grund eines in der Vorstandssitzung vom 9. December 1892 gefassten Beschlusses auf 5 Jahre die Vereinsstatistik in bisheriger Weise von seinem neuen Wohnort Dresden-Blasewitz aus fortführen.

Der Verein ist in sein 19. Vereinsjahr eingetreten; in 6 Jahren wird er in der Lage sein, das 25jährige Jubiläum seines Bestehens zu feiern. Bis dahin wird es an ernster Arbeit für die Interessenvertretung der deutschen Eisenindustrie ebensowenig fehlen, wie solche in den vergangenen 18 Jahren nothwendig gewesen ist und stattgefunden hat.

\* \* \*

Der Generalversammlung ging eine Vorstandssitzung vorher, in welcher nach einem Referate des Generaldirectors Haarmann der Antrag der norddeutschen Gruppe, „bei der preussischen Staatsbahnverwaltung wegen Ausdehnung der für Eisenerze, Schlacken und Koks zum Hochofenbetrieb gewährten Frachtermäßigung auf die zum gleichen Zwecke verwandten Kokskohlen vorstellig zu werden“, angenommen wurde. An Stelle des von dem Posten eines stellvertretenden Vorsitzenden zurücktretenden Generalconsuls Russell-Berlin wurde Director Servaes-Ruhrort gewählt. — Betreffs des ausländischen Wettbewerbs bei Verdingungen wurde beschlossen, die zuständigen Behörden auf die Nachtheile aufmerksam zu machen, unter denen die deutsche Industrie und das deutsche Nationalvermögen durch eine Bevorzugung ausländischer Werke zu leiden hat. Generalsecretär Bueck wird mit Abfassung des Berichts betraut, der in einem Ausschuß, bestehend aus den Herren Generaldirector Brauns, Director Servaes, E. van der Zypen, Commerzienrath C. Lueg, Generaldirector Haarmann und dem Berichterstatter, durchberathen werden wird. — Ueber das amtliche Waarenverzeichniß berichtete Generalsecretär Dr. Beumer. Die von ihm im Namen der nordwestlichen Gruppe gestellten Abänderungsanträge wurden genehmigt.

## Der Socialtechniker.

Im ersten Aprilheft d. J. mußten wir des Herrn Dr. Lieber Angriffe gegen den Technikerstand zurückweisen, nunmehr haben wir uns der Zärtlichkeiten des Herrn August Bebel zu erwehren. Dieser äußerte am 3. Februar im Reichstag: „Ihre Techniker, Ingenieure und Betriebsleiter — die können wir gut gebrauchen, die werden eines Tages froh sein, wenn sie in dem socialdemokratischen Staat ihr Wissen ausüben können und freie Menschen werden.“ Gut gebrüllt Löwe!

Kollerige Fachgenossen mögen sich ärgern über des Mannes Anmaßung, uns scheint „große Heiterkeit“ die einzig richtige Antwort zu sein. „Stahl und Eisen“ hatte bereits mehrfach Gelegenheit, sich mit Herrn Aug. Bebel zu befassen.

Derselbe pflegt technische Fragen nach Art der seit einiger Zeit beliebten Aprilscherze zu behandeln, die schwierigsten Aufgaben spielend zu lösen. Da werden Wasser und Wind, Elektrizität und Chemie, Ebbe und Fluth in Bewegung gesetzt, um das irdische Paradies der Zukunftsgesellschaft zu zaubern. In den früheren Auflagen seines Buchs über die Frau sah des Sehers Auge die Wüste Sahara in ein Binnenmeer mit den fruchtbarsten Ufern verwandelt; in der letzten Ausgabe „mauerte“ er sich, unterdrückte diese kühne Absicht, die allerdings längere Zeit in der Presse spukte. Ob die berühmte elektrische Herstellung von Nahrungsmitteln aus anorganischen Stoffen auch der „Mauser“ unterlag, wissen wir

nicht, empfehlen's aber dringend. Es ist eine Eigenheit von Halbwissern und Laien in technischen Dingen, der Zeit und Wahrscheinlichkeit gewaltig vorzugreifen, höchst gewagte Behauptungen aufzustellen. Wissenschaftliche Spitzen, berufene Sachkenner haben diese Sucht scharf gegeißelt, aber immer wieder steigen neue Seifenblasen auf zur Täuschung der blinden Menge. Dafs man damit dem Zukunftsstaat auf die Beine helfen will, mufs jeden Einsichtigen spafshaft berühren.

Noch verkehrter sind Bebels Meinungen über die Techniker selbst. Er sieht in diesen elende Sklaven des Kapitals, die nichts sehnlicher wünschen, als schnelle Befreiung aus des schönen Mammons Ketten und Banden. Kein anderer Berufszweig dürfte dem Socialismus so fern geblieben sein, wie wir Techniker, während fast alle anderen Stände mit demselben liebäugeln. Advokaten — wo fehlen solche bei politischem Unfug? — stehen als offene und verkappte Anhänger in der Bewegung; Professoren und Schriftsteller, niedere und höhere Beamten, sogar Richter predigen stellenweise recht weitgehenden Staatsocialismus auf Kosten anderer Leute; ultramontane Kapläne unterscheiden sich in manchen Dingen wenig von echten Socialisten, deren Geschäfte die Freisinnigen nicht selten besorgen, trotz parlamentarischer und literarischer Schlachten zwischen den beiden Parteien. Der fortschrittliche Abgeordnete Dr. Barth soll sich einem Wiener Journalisten gegenüber geäußert haben: „In allen politischen Fragen sind die Socialdemokraten unsere natürlichen Bundesgenossen, und ich zweifle nicht, dafs sie mit der Zeit noch manches abstreifen, und sich in eine radicale Arbeiterpartei verwandeln werden, die mit uns Schulter an Schulter kämpft. Wir können nichts eifriger wünschen, als dafs sie das nächste Mal ihrer 72 anstatt 36, die sie jetzt sind, ins Haus kommen.“ Wenn die Worte richtig wiedergegeben sind, dann bestände allerdings eine innere Wahlverwandtschaft, auf welche man, in Hinsicht der letzten socialpolitischen Reichstagsverhandlungen, das Sprichwort anwenden könnte: was sich liebt, das neckt sich.

Uns ist kein nennenswerther Techniker bekannt, der im Verdacht socialistischer Neigungen stände. Die überwältigende Mehrheit sieht in den Socialdemokraten böse Feinde. Die persönlichen Gesinnungen beruhen lediglich auf sachlichen Gegensätzen. Wie Wärme zum Feuer, so gehört Kapital zur Technik. Wenn Hr. Bebel glaubt, man erziele gewerbliche Fortschritte auf Befehl eines socialistischen Machthabers oder Ausschusses, dann zeigt er damit arge Unwissenheit in solchen Dingen. Der Hauptsporn zu Erfindungen und Fortschritten in den Gewerben ist die Aussicht auf entsprechenden Lohn. Diesen etwa wie bei den olympischen Spielen durch einfache Lorbeerkränze zu ersetzen, klingt neuzeitlichen Anschauungen gegenüber etwas sonder-

bar. Hr. Bebel will zwar im Vollbesitz aller Bildungsmittel die Menschheit auf eine geistige und sittliche Höhe heben, von der wir heute keine Ahnung haben. Einstweilen treiben die Socialisten den Teufel mit Beelzebub aus, verdrehen und lügen, hetzen und wühlen, erregen Haß und Neid, fachen die niedrigsten Leidenschaften an, beginnen demnach ihre Volkserziehung in eigenthümlicher Weise.

Erfindungsschutz ist der mächtigste Hebel zum Fortschritt im gewerblichen Leben. Die socialisirte Gesellschaft kennt keinen solchen, entbehrt also des besten Antriebs. Mit Redensarten sich darüber hinwegzusetzen, hilft nichts. Die Techniker der ganzen Welt beanspruchen Schutz ihres geistigen Eigenthums als ein Recht. Wer's ihnen nimmt, gilt als ihr größter Feind. Das luftige Kartenhaus der Himmelsstürmer fällt sofort zusammen, wenn man die Unmöglichkeit bedenkt, die ganze Welt mit einem Schlag zu socialisiren. Die unglücklichen Staaten würden die andern sehr schnell wirthschaftlich aufreiben. Selbst die vollkommenste chinesische Mauer wäre dagegen auf die Dauer machtlos.

Das Kapital hat für Handel und Gewerbe feine Fühler, ist meist vor- und umsichtig, nöthigenfalls aber auch kühn und wagem, für demokratische Verwaltung wenig geeignet. Was soll es im neuen Staat ersetzen? Die öffentliche Meinung etwa? „Combien de sots faut-il pour faire le public?“ fragte ein geistreicher Franzose. Vielleicht eine Behörde nach Art unserer Patentämter? Patente zu verleihen oder abzuschlagen, kostet nicht viel, aber technische Vorschläge zu verwirklichen, kostet unter Umständen sehr viel. Wenn jetzt Jemand Verluste erleidet, so trägt er die Verantwortung selbst. Das zukünftige Verbesserungs- und Erfindungsamt müsse sehr vorsichtig, also sehr sparsam sein, entspräche dann aber kaum der neuen Richtung. Bei Fehlgriffen verschwände das Vertrauen rasch. Charybdis oder Scylla! Stelle man Herrn Bebel an die Spitze dieser Behörde, so wäre eins gegen zehn zu wetten, dafs seine technische Kühnheit den Staat bald abwirthschaften würde, zwar nicht durch Einbuße an Geld, das bekanntlich unterdrückt wird, sondern durch ertraglose Arbeit. Diese Fährlichkeiten machen dem Mann in Reden und auf dem Papier keine Besorgnisse. Andere Leute sind anderer Meinung, gelten aber als Dummköpfe in socialistischen Augen.

Da im neuen Staat Aufseher, Meister, Unter- und Oberbeamte selbstredend gewählt werden, so hätten wir Techniker die schöne Aussicht, aufser den waschechten Socialisten, Leute vom Schlag der Ahlwardt, Fusangel, Dasbach, Hitze u. s. w. an die Spitze der größten Unternehmen gestellt zu sehen. Technische Begabung vereint sich selten mit der Kunst des Stimmenfangs. Wer das beste, frechste Maulwerk hat, wird



Vorgesetzter, die Gewerthätigkeit zur steten Wahrschlacht mit ihrem ewigen Wechsel.

Niemand kann die Nothwendigkeit sachgemäßer, nicht überstürzter Heilung unserer socialen Schäden leugnen, am wenigsten der Techniker, da er inmitten der Arbeiter steht; aber sein Scharfblick hat längst erkannt, dafs dies auf dem Weg des Umsturzes der bestehenden Gesellschaftsordnung nimmer gelingt. Er neidet nicht einen Alfred Krupp, der einst als Tertianer die verfallene, verschuldete Fabrik des gestorbenen Vaters mit wenigen Arbeitern übernahm, das kleine Unternehmen durch Fleifs, Zähigkeit, Ausdauer und Geschick zur höchsten Blüthe brachte, sondern er ehrt ihn und folgt dem Beispiel solcher leuchtenden Vorbilder, die gar nicht selten sind.

Wir könnten Dutzende von berühmten Namen anführen. Thatsächlich wird in keinem andern Stand das Emporkommen dem Strebsamen so leicht gemacht, wie im unsrigen. Verkümmern tüchtiger Kräfte gehört zu den Ausnahmen. Da im Zukunftsstaat Niemand das Recht hat, den „Genossen“ zu überflügeln, sich dadurch einen Vortheil zu sichern, so könnten wir Techniker in berufsmässiger Faulenzeranstalt nur einbüfsen.

Keineswegs sollte hier eine socialpolitische Abhandlung geliefert, sondern nur der Verunglimpfung des Technikerstandes entgegengetreten werden. Wir lassen uns weder von Hrn. Dr. Lieber verächtlich, noch von Hrn. Aug. Bebel als leichte Beute der Socialdemokratie behandeln.

*J. Schlink.*

## Zuschriften an die Redaction.

### Schönwälder-Oefen.

In Nr. 7 von „Stahl und Eisen“\* brachte das Grazer Südbahnwalzwerk eine interessante Notiz über die Haltbarkeit seiner Martinöfen. Die darin angeführte Steigerung der Ofenhaltbarkeit von 300 resp. 350 auf 650 Chargen mufs als ein bedeutender Fortschritt anerkannt werden.

Dafs das Grazer Werk diesen Erfolg ausschliesslich auf die erhöhte Aufmerksamkeit in der Ofenbewahrung zurückführt, und namentlich auf die vorsichtiger Inbetriebsetzung, wird, da eine Aenderung des Zustellungsmaterials, des Einsatzes und der Betriebsweise nicht stattgefunden hat, in diesem Falle seine Berechtigung haben. Wir glauben aber auf Grund unserer Erfahrungen behaupten zu können, dafs bei einem Ofen, der wie die hiesigen gezwungen ist, zeitweise mit 65% P-haltigem Roheisen zu arbeiten, der an Schrott grofse Quantitäten geringster Waare, d. h. stark verrostete Späne, Schmelzeisen u. dergl. aufnehmen mufs, lediglich durch gröfsere Aufmerksamkeit in der Bewahrung und Inbetriebsetzung eine derartige Steigerung nicht hätte erzielt werden können. Es ist, wie schon früher erwähnt, im hiesigen Werk auch vor der Einführung der neuen Construction mit gröfster Vorsicht sowohl bei der Inbetriebsetzung, als auch bei der Ofenbewahrung verfahren worden, und die Obermeister, sowie das Schmelzpersonal waren schon immer an der Ofenhaltbarkeit durch ein besonderes Gedinge in erheblichem Mafse interessirt. Wenn trotzdem früher nur die in dem Heft Nr. 22 vom 15. November 1892 erwähnte geringe Ofenhaltbarkeit

erreicht werden konnte und dieselbe nach Einführung des neuen Systems sofort ohne jede Aenderung im Einsatz, in der täglichen Ofenleistung und im Zustellungsmaterial sich auf das 3- und 4fache und darüber erhöhte, so spricht dies dafür, dafs allein der neuen Construction der günstige Erfolg zugeschrieben werden mufs. Dafs die Ofenhaltbarkeit sich nunmehr ununterbrochen auf dieser Höhe bewegt und noch fortgesetzt steigert, beweist, dafs man es nicht mit einem Zufall zu thun hat, der auch vorher wohl schon auf dem einen oder anderen Werke vereinzelt eine besonders günstige Chargenzahl herbeiführte. Der in Nr. 22 vom 15. November 1892 und auch in der Notiz der Nr. 6 vom 15. März 1893 erwähnte Ofen 2 ist am 16. April nach einer Campagne von 797 Chargen zur Reparatur abgestellt worden. Es ist begreiflich, dafs die Resultate der Schönwälderschen Ofen andere Werke angespornt haben mögen, durch sorgfältige Bewahrung und Inbetriebsetzung auch ihre Resultate zu verbessern. Ohne besonders günstige Vorbedingungen wären indessen Erfolge, wie sie das Grazer Südbahnwalzwerk anführt, unserer Ansicht nach nicht zu erzielen gewesen, und wir glauben, dafs alle, in Bezug auf ihre natürlichen Verhältnisse, weniger gut situirten Werke derselben Meinung sein werden. Die grofse Verschiedenheit der steirischen und unserer Betriebsverhältnisse sei in Nachstehendem erwähnt.

Auf dem hiesigen Werke wird sehr viel Roheisen mit hohem Silicium- und Phosphorgehalt (S. Nr. 22 vom 15. November 1892) und so viel als erhältlich Schrott geringster Qualität verarbeitet. Das Product besteht fast ausschliesslich aus

\* Vergl. Seite 303.

weichstem Material. Der Kalkzuschlag muß deshalb ein bedeutender sein, und die Schlackenmenge wird eine außerordentlich große. Jeder einzelne dieser Factoren trägt dazu bei, die Ofenhaltbarkeit wesentlich zu beeinträchtigen. Stellt man dem gegenüber das Arbeiten mit dem sehr phosphorarmen steirischen Roheisen, den hierdurch bedingten geringen Kalkzuschlag, welcher nur ein mäßiges Schlackenquantum erzeugt, die vorzugsweise herzustellende härtere Qualität des Stahles und schliesslich auch noch die für die Vergasung günstigere Kohle, berücksichtigt man endlich den nicht zu unterschätzenden, ungünstigen Einfluß der sonntägigen Betriebsunterbrechung, welche in Oberschlesien geboten ist, in Steiermark aber nicht, so gibt dies schon eine ganze Reihe von Punkten, welche geeignet sind, den erheblichen Unterschied der beiderseitigen Ofenhaltbarkeit bei sonst ganz gleicher Aufmerksamkeit in der Betriebsführung zu erklären. Um auch nur annähernd dieselbe tägliche Ofenleistung zu erzielen, muß zudem der Ofen bei den hiesigen Verhältnissen viel schärfer getrieben, also mehr angestrengt werden als in Steiermark. Während es sich hier um einen intensiven Frischproceß handelt, nähert sich dort das Verfahren mehr oder weniger einem Zusammenschmelzen verschiedener Eisensorten.

Es scheint uns hiernach sicher, daß, wo so günstige Vorbedingungen existiren — und auch deutsche Werke befinden sich vereinzelt in dieser glücklichen Lage — die Resultate durch Anwendung des neuen Systems noch bedeutend gesteigert werden könnten. Hierbei ist allerdings der zweite Punkt, welchen das Grazer Südbahnwalzwerk zur Sprache bringt, zu berücksichtigen.

Auch wir haben bei unseren Oefen die Erfahrung gemacht, daß nach etwa 700 Chargen die Regeneratoren stark verschlackt sind, und der Essenzug nicht mehr hinreicht, die regelmäßige Gas- und Luftzuführung zu gewährleisten. Es werden z. Z. in dieser Richtung Versuche angestellt, welche noch nicht abgeschlossen sind. Wenn das Grazer Werk indessen ausführt, daß der dortige Ofen seiner sonstigen Beschaffenheit nach noch 100 Chargen hätte leisten können, so erlauben wir uns darauf hinzuweisen, daß unser Ofen 1 nach der ersten Campagne von 712 Chargen mit neu ausgesetzten Regeneratoren und

denselben Köpfen wiederum 530 Chargen gemacht hat, und daß Ofen 2, welcher mit 797 Chargen abgestellt wurde, ebenfalls der Regeneratoren wegen aufhören mußte, während die Köpfe ohne weiteres, das Gewölbe nach einer größeren Reparatur noch längere Zeit hindurch hätten benutzt werden können. Selbstverständlich betrachten wir im übrigen die bisher erzielten Resultate durchaus noch nicht als die Grenze des überhaupt Erreichbaren. Wir sind vielmehr unausgesetzt bemüht, weiter zu kommen und festzustellen, in welcher Weise die durch das Schiebersystem gewährleistetete, große Haltbarkeit der Köpfe, der Züge und des Gewölbes am vortheilhaftesten und zweckmäßigsten auszunützen sei. So ist es z. B. nicht ausgeschlossen, daß wir es demnächst vorziehen werden, noch bevor die Regeneratoren zu stark verschlackt sind, also vielleicht nach 500 Chargen, das Umpacken derselben vorzunehmen, und alsdann ohne irgend eine andere Reparatur den Ofen weiter zu treiben. Wir glauben nach den bisherigen Erfahrungen alsdann auf weitere 500 Chargen sicher rechnen zu dürfen, so daß das regelmäßige Resultat dann 1000 Chargen pro Campagne betragen würde; 712 + 530, also 1242 sind ja mit denselben Köpfen thatsächlich schon erreicht worden.

Die Verarbeitung stark verrosteter Späne — über die das Grazer Werk des Weiteren spricht — sowie jedes anderen stark verrosteten Schrottes völlig auszuschließen ist, wo die Verhältnisse dies gestatten, sicher sehr zu empfehlen. Der hiesige Martinbetrieb, bei welchem aus besonderen Rücksichten calculatorischer Art viel geringer Schrott verarbeitet werden muß und außerdem des Phosphors wegen ein hoher Zuschlag von Kalk nothwendig ist, dessen Staub die Verschlackung der Regeneratoren befördert, ist in dieser Hinsicht übel daran. Wir glauben, daß Werke, bei welchen die Verhältnisse günstiger liegen, durch Anlage genügend großer Kammern und rationaler Schlackenfänge die Schwierigkeiten der Verschlackung wohl vermeiden könnten, auch wenn infolge der Anwendung des neuen Systems die Ofenhaltbarkeit über die bisher erreichte Ziffer von 797 Chargen, wie zu erwarten steht, noch erheblich hinausgehen sollte.

Friedenshütte, den 17. April 1893.

*Dowerg.*

## Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Einige neue elektrische Oefen.

Neben ihrer Verwendung in der Grofsindustrie hat die Elektrizität auch in ehomischen und metallurgischau Laboratorien bei verschiedenen höchst interessanten Schmelzversuchen Anwendung gefunden. Es kann ja auch keinem Zweifel unterliegen, dafs der elektrische Lichtbogen, der es ermöglichte, Temperaturen bis zu  $3000^{\circ}$  zu entwickeln, dem Forscher Mittel und Wege bietet, Reactionen auszuführen, die frühere Untersuchungen höchstens ahnen liefsen. Um nur einige wenige Beispiele anzuführen, wollen wir bemerken, dafs bei etwa  $2500^{\circ}$  Kalk, Magnesia und Strontian in einigen Minuten krystallisiren. Erreicht die Temperatur etwa  $3000^{\circ}$ , so reducirt Kohle schnell das Calciumoxyd unter reichlicher Entwicklung des Metalls.

Chromsesquioxyd, für sich erhitzt, wird in schwarzes, in langen Prismen krystallisirendes Oxydul übergeführt. Das bei den höchsten Temperaturen unserer Oefen durch Kohle nicht reducirbare Uranoxyd erleidet bei  $3000^{\circ}$  Reduction. Ferner werden die Oxyde des Nickels, Kobalts, Mangans und Chroms bei  $2500^{\circ}$  durch die Kohle sehr schnell reducirt. Reine Thonerde schmilzt in einem Kohletiegel bei dieser Temperatur mit Leichtigkeit und krystallisirt dann. Steigert man die Temperatur noch weiter, so findet vollständige Verflüchtigung der Thonerde statt. Eisensesquioxyd schmilzt schnell, verliert Sauerstoff und giebt theils flüssiges, theils krystallisirtes magnetisches Eisenoxyd.\*

Als Vorbild für mehrere neue elektrische Schmelz- und Reductionsofen hat die bekannte Schmelzvorrichtung von Sir William Siemens

gedient. Unter den neueren Constructionen ist in erster Linie der Apparat von H. Moissan zu nennen. Dieser Ofen besteht aus zwei übereinander befindlichen Ziegeln aus Aetzkalk. Der untere Ziegel hat eine Längsfurche zur Aufnahme der beiden Elektroden und in der Mitte eine kleine, als Tiegel dienende Höhlung, in welche auch ein kleiner Kohletiegel gestellt werden kann. Handelt es sich um Reduction von Oxyden, so wird ein gröfserer Tiegel angewendet und durch eine im oberen Cylinder ausgesparte Oeffnung ein Gemisch des Oxydes und der Reductionskohle eingetragen. Bei einer Betriebskraft von 50 c erhielt man einen Lichtbogen, dessen Temperatur etwa  $3000^{\circ}$  erreichte.

Später wurde der vorstehend beschriebene Ofen von Moissan in Gemeinschaft mit J. Violle umgeändert. Jetzt besteht der Ofen, wie

Figur 1 zeigt, aus einem cylindrischen Behälter aus Kohle, der oben so hoch wie weit ist und aus einem Stück einer Kohleröhre gebildet wird, welches mit seinem unteren Ende auf einer Platte aus Kohle ruht, während der obere Theil eine Kohleplatte von gleichem Durchmesser trägt.

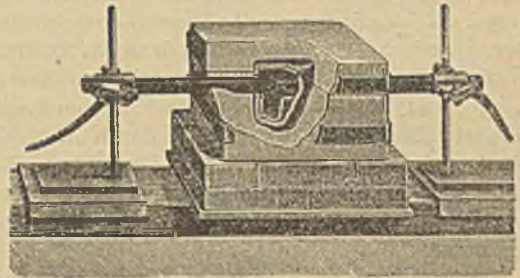


Fig. 1.

Der elektrische Bogen spielt zwischen 2 horizontalen Elektroden, die durch 2 seitliche Oeffnungen eingeführt werden. Der Kohlecylinder steht in einem Kalksteinblock, von dessen Wandung er durch eine 5 mm dicke Luftschicht getrennt ist, während er mit seiner Basis auf einer Unterlage von Magnesia ruht. Die Dimensionen des Apparates

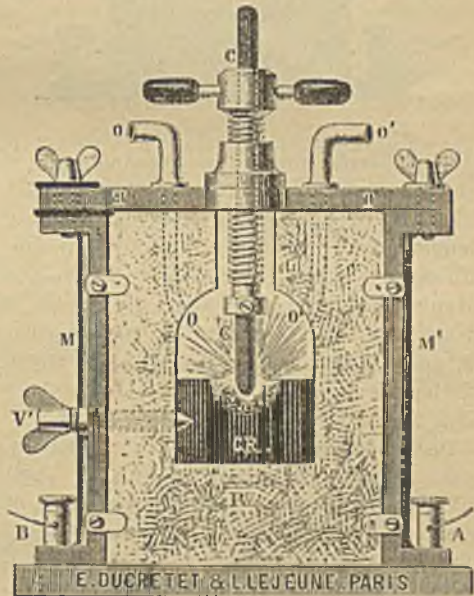


Fig. 2.

sind je nach der Kraft, über welche man verfügt, verschieden. Die als Elektroden dienenden Kohlecylinder werden durch verticale Eisenstangen getragen, welche in horizontalen Schlitten befestigt sind, so dafs man die Elektroden nach Belieben einander nähern kann. Letztere erhalten den Strom durch starke Kupfermuffen, welche mit

\* H. Moissan, „Compt. rend.“ 1892, S. 1031. Durch „Chem. Ztg.-Rep.“ 1892, S. 370; 1893, S. 35

Backen versehen sind, zwischen die man die Enden des dynamo-elektrischen Kabels einklemmt.

Der elektrische Ofen von E. Ducretet & L. Lejonne\* hat in seiner ursprünglichen Anordnung die in Fig. 2 gezeichnete Gestalt. Der eigentliche Schmelztiegel besteht aus einem Kohlenblock; *C* ist ein beweglicher Kohlenstift. *O* und *O'* sind Gas-Zu- und Ableitungsröhren. Durch eine seitliche nicht gezeichnete Oeffnung kann das Schmelzmaterial eingetragen werden. Der Zwischenraum zwischen dem Metallmantel *M M'* und dem Tiegel *CR* ist mit feuerfester Masse *R* ausgekleidet. Der elektrische Strom wird durch einen Draht *B* in die Klemmschraube, von dieser in den Metallmantel und mittels der Schraube *V* in den Tiegel geleitet. Die Rückleitung erfolgt durch *A*.

Das Unbequeme bei dieser Einrichtung ist, dafs, falls der Strom eine Zeitlang unterbrochen wird, die geschmolzene Masse erkaltet und wieder erstarrt.

Bei der neuen Anordnung (Fig. 3) ist dieser Uebelstand vermieden. Nach dem vorher Gesagten

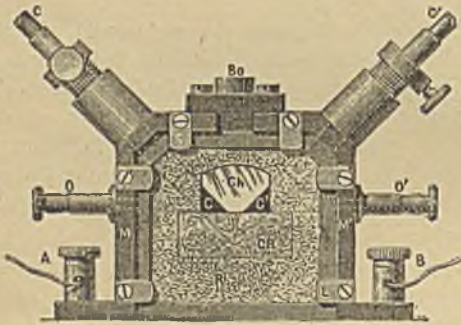


Fig. 3.

ist die Einrichtung des abgeänderten Ofens auch ohne weitere Erklärung verständlich. Bemerkenswerth ist, dafs hier zwei Kohlenstifte *C* und *C'* angebracht sind. *B* ist die Einfüllöffnung. Die Oeffnungen *Ch* in der Vorder- und Hinterwand sind mittels Glimmerplättchen verschlossen, durch welche man die Vorgänge im Ofen beobachten und auch Temperaturmessungen mit Hilfe des optischen Pyrometers von Mesuré & Nouel anstellen kann.

Der zwischen den Kohlen *CC'* übergehende Bogen kann von aussen durch die richtende Wirkung eines neben dem Apparat befindlichen Magneten gewissermassen in eine verlängerte, elektrische Löthrohrflamme umgewandelt werden. Man kann auf diese Weise den Bogen direct auf die in dem Tiegel befindliche Substanz richten.

Joly und Vézès haben mittels dieses elektrischen Tiegels Ruthenium und Osmium ohne Oxydation als Metallregulus erhalten.

Zwischen dem elektrischen Tiegel und den Operirenden ist unbedingt ein Schirm von beruistem oder farbigem Glase anzubringen, welcher einen

grofsen Theil der für das Auge unerträglichen Lichtstrahlen abhält. Die durch die grofse Hitze bedingte Unbequemlichkeit läfst sich auch mildern durch Anwendung von Chlorsilber-Gelatineplatten, mit denen man, je nach der Zeit, welche man sie dem Lichte aussetzt, und der Dauer des Eintauchens in den Entwickler, alle Färbungen bis zur völligen Undurchsichtigkeit erreichen kann.\*

#### Ueber die ungleiche Vertheilung des Mangans in Ferro-mangan von Prof. W. Hampe.

Von dem Bruchstück einer Massel wurden aus verschiedenen Bohrlöchern Proben aus verschiedenen Tiefen geholt. In der oberen Erstarrungsschicht wurden 82,82% Mn gefunden, in demselben Bohrloch aber aus der Mitte der Massel 81,97%. Eine von der Seite, Gußfläche, entnommene Probe ergab 81,10% und eine von der gegenüberliegenden Seite, Bruchfläche, 80,17%. (Chem. Zeit. 1893, S. 99.)

#### Ueber Bestimmung von Chrom in Ferrochrom und Chromstahl von Dr. J. Clark.

Nachdem Verfasser die verschiedenen Verfahren, die zur Auflösung des Ferrochroms in Vorschlag gebracht worden sind, besprochen hat, giebt er folgende neue Verfahren an, mit denen es gelingen soll, das Ferrochrom vollständig aufzuschliessen:

##### I. Magnesia- und Soda-Verfahren.

1 g des feingepulverten Ferrochroms wird in einem Platintiegel mit 5 g einer Mischung, die aus zwei Theilen frisch gebrannter Magnesia und 3 Theilen feingepulverten Aetznatrons besteht, innig gemengt und der Tiegel derartig über einem kleinen Bunsenbrenner erwärmt, dafs nur die Spitze der Flamme den Boden berührt. Die Oxydation beginnt sofort und erfolgt so heftig, dafs der Tiegelinhalt glüht. Nachdem man eine halbe Stunde bei dieser Temperatur, ohne umzurühren, geglüht hat, wird die Flamme vergrößert und noch eine halbe Stunde stark geglüht. Nun bringt man den Tiegelinhalt in eine Porzellanschale und behandelt ihn eine Minute lang mit kochendem Wasser, um das Chromat in Lösung zu bringen. Zur Zersetzung des Manganats fügt man tropfenweise Wasserstoffsperoxyd hinzu, bis keine Farbenverwandlung mehr eintritt. Zur Entfernung des überschüssigen Wasserstoffsperoxyds wird die Lösung einige Minuten gekocht, hierauf filtrirt, mit Schwefelsäure angesäuert und das Chrom in der Weise bestimmt, dafs man zu der sauren Lösung einen Ueberschufs an Eisenoxydulammonsulfat fügt und das unoxydirte Eisen mit einer Normalkaliumbichromatlösung titirt. Obzwar die gröfste Menge des Chroms bei der ersten Schmelzung gelöst wird, entgeht immer ein Theil der Oxydation. Der unlösliche Rückstand auf dem Filter wird deshalb geglüht, in einem Achatmörser

\* „Le Genie civil“ 1893, XXII, S. 222.

\* Compt. rend. 1893, 639. Chem. Ztg. Rep. Nr. 9.

zerrieben und neuerdings mit der ungefähr doppelten Menge Magnesiamischung während einer halben Stunde geglüht, und die Chromsäure, wie vorhin beschrieben, bestimmt. Der diesmal gebliebene Rückstand wird in ein Becherglas gebracht und der Ueberschufs der Magnesia durch Hinzufügen von verdünnter Schwefelsäure entfernt. Das Eisenoxyd wird sodann abfiltrirt und abermals mit dem Magnesiagemisch geschmolzen, um die letzten Spuren des Chroms zu gewinnen.

Beispiel:

Die I. Schmelzung ergab . .	0,5491 g	54,91 %
„ II. „ „ . .	0,0320 „	3,20 „
„ III. „ „ . .	0,0096 „	0,96 „
„ IV. „ „ . .	—	—
Zusammen . .	0,5907 g	59,07 %

II. Kalk-Natron-Verfahren.

Reiches Ferrochrom kann auch oxydirt werden durch Erhitzen der feingepulverten Legirung mit der fünffachen Menge eines Gemisches von gleichen Theilen Kalk und Actznatron. In diesem Falle ist es jedoch rathsam, vor dem Abfiltriren ungefähr 2 g Natriumbicarbonat hinzuzufügen, sonst aber ist der Vorgang so, wie oben beschrieben; Hier sind in der Regel 4 Schmelzungen erforderlich.

III. Calciumhydroxyd-Verfahren.

1 g der feingepulverten Legirung wird mit der dreifachen Menge Calciumhydrat gemischt und in einem Platin-, Nickel- oder Porzellantiegel in einer Muffel oder über dem Gebläse während einer halben Stunde erhitzt. Die Reaction ist am heftigsten in einem Platin- oder Nickeltiegel, allein beide Metalle werden stark angegriffen, weshalb es sich empfiehlt, Porzellantiegel zu verwenden. Der Inhalt des Tiegels besteht aus einem grünen Pulver, das leicht mit einem Glasstab zerdrückt werden kann und kein Chromat enthält. Das so gebildete Chromoxyd kann in Chromsäure umgewandelt werden, indem man zu dem Tiegelinhalt 5 g des oben erwähnten Magnesiatrongemenges hinzufügt, mit einem Stäbchen umrührt und neuerdings in der Muffel oder über einem Bunsenbrenner eine Stunde lang erhitzt. War das Ferrochrom nicht genügend fein pulverisirt so ist es rathsam, die Kalkschmelze zu zerreiben, bevor man die Magnesiamischung zusetzt. Der Tiegelinhalt wird nunmehr mit Wasser und etwas Wasserstoffsuperoxyd aufgekocht und nach dem Hinzufügen von etwa 3 g Natriumbicarbonat filtrirt, und die Chromsäure in der eben beschriebenen Weise titirt. Da sich eine kleine

Menge Chrom meist der Oxydation entzieht, so wird der unlösliche Rückstand mit etwa der gleichen Menge Magnesiatrongemischung eine halbe Stunde lang geglüht und das Chromat, wie beschrieben, bestimmt. Eventuell erfolgt noch eine dritte Schmelzung.

Beispiel.

	Nickeltiegel		Porzellantiegel	
	gefunden g	%	gefunden g	%
I. Schmelzung	0,5645	56,45	0,4904	49,04
II. „	0,0231	2,31	0,0673	6,73
III. „	0,0045	0,45	0,0323	3,23
IV. „	—	—	0,0025	0,25
Zusammen	0,5921	59,21	0,5925	59,25

Dieses Verfahren eignet sich besser für chromarme Legirungen als die anderen erwähnten Methoden.

IV. Schwefelverfahren.

1 g feingepulverte Legirung wird in einem Porzellanschiff in einem Porzellanrohr in Schwefeldampf erhitzt; das Metall geräth hierbei in Gluth, schwillt zu seinem mehrfachen Volumen an und ein Theil des Pulvers wird leicht mit den Schwefeldämpfen weggetragen. Die so erhaltenen Schwefelmetalle werden in einer Agatschale zerrieben und mit der achtfachen Menge des Magnesiatrongemisches erhitzt. Die weitere Behandlung ist gleich der vorhergehenden.

V. Schwefelkohlenstoffverfahren.

Die Schwefelung der Metalle geschieht noch besser in Schwefelkohlenstoffdampf; wenn auch das Pulver aus dem Porzellanschiffchen herausfällt, so finden doch keine weiteren mechanischen Verluste statt.

Zur Bestimmung von Chrom in Chromstahl eignen sich am besten die beiden letzten Verfahren. Hierbei sind irgendwelche mechanische Verluste nicht zu befürchten; dagegen bleibt etwas Schwefelmetall gern an dem Porzellanschiffchen haften; man braucht das Schiffchen aber nur ein wenig in Luft zu erhitzen, um es leicht ablösen zu können. Die Schwefelmetalle werden im Porzellantiegel geröstet und dann mit der vierfachen Menge Magnesiatrongemisch erhitzt. In der Regel sind zwei Schmelzungen vollständig ausreichend.

(Journ. of Appl. and Anal.Chem., 1892, S. 413.)

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

6. April 1893: Kl. 5, T 3658. Fördermaschine mit zwei auf parallelen Wellen hintereinander angeordneten Seilkörben. E. Tomson in Dortmund.

Kl. 10, F 6400. Herstellung von Koksbricketts durch Verkohlung von Steinkohlenbricketts. H. C. J. M. Fock in Bussum und G. C. van Veen in Amsterdam.

Kl. 31, L 7449. Schmelzen und Ueberhitzen von Metallen und anderen Stoffen. Dr. Carl Gustaf Patrik de Laval in Stockholm.

Kl. 40, P 6063. Ringförmiger Ofen zum Rösten von Erz. Richard Pearce in Denver (Colorado, V. St. A.).

10. April 1893: Kl. 49, B 13011. Löthen von Aluminium. Anton Bauer und Xaver Schmid-Lechner in München.

13. April 1893: Kl. 7, D 5596. Reinigung des Walzdrahts von Schlacken und Oxyden durch Erhitzung vermittelst des elektrischen Stromes; Zusatz zu Nr. 65860. Firma Delseit, Feilh & Künne in Köln.

Kl. 10, L 6795. Verfahren zur Förderung der Verbrennung; Zusatz zu Nr. 61034. Standard Coal and Fuel Co. in Boston, V. St. A.

Kl. 49, A 3085. Vorrichtung zum Erhitzen von Gegenständen auf elektrischem Wege. Edwin Eliott Angell in Somerville, V. St. A.

Kl. 49, G 7826. Verfahren und Loth zum Plattiren von Metallen. Eduard Goll in Offenbach a. M. und C. Vateky in Bornheim-Frankfurt a. M.

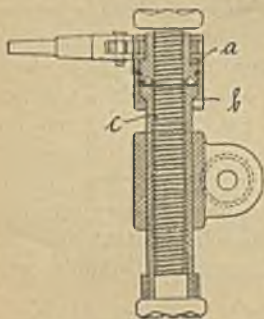
Kl. 49, R 7037. Löthmetall zum Löthen von Aluminium. Alexius Rader in Christiania.

17. April 1893: Kl. 20, U 825. Oberbau für elektrische Eisenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung. Union, Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Kl. 40, B 14121. Bodenstein für Schachtöfen. Hermann Bansen in Tarnowitz.

Kl. 49, Nr. 2699. Löthen von Aluminium. Otto Nicolai in Wiesbaden.

### Deutsche Reichspatente.



Kl. 5, Nr. 67685, vom 26. August 1892. Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetmann in Duisburg. *Spannsäule zum Tragen von Gesteinbohrmaschinen.*

Um die Säule festspannende Mutter *a* gegen Lösen beim Arbeiten der Bohrmaschine zu sichern, faßt über sie eine Mutter *b*, welche mit einem dem Gewinde der Spannsäule *c* entgegengesetzten Gewinde versehen ist.

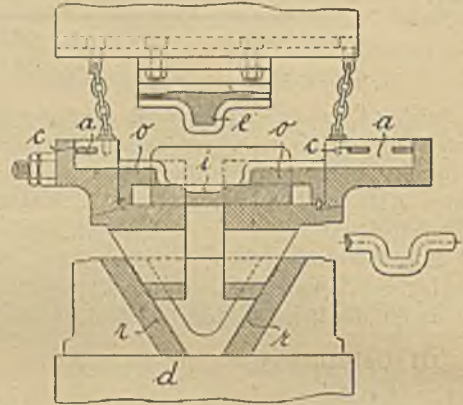
Kl. 59, Nr. 68096, vom 20. April 1892. G. Koltz in Günzigfeld bei Wattenscheid i. W. *Pumpengestänge aus Drahtseilen.*

Um das Drahtseil behufs Verwendung als Gestänge bei Schachtpumpen in achsialer Richtung un-

elastisch zu machen, wird es verzinkt, verzinnt oder verbleit, so daß die Räume zwischen den einzelnen Drähten mit Metall ausgefüllt sind, das ein Zusammenziehen und Wiederausdehnen der Drähte bei Be- und Entlastung verhindert.

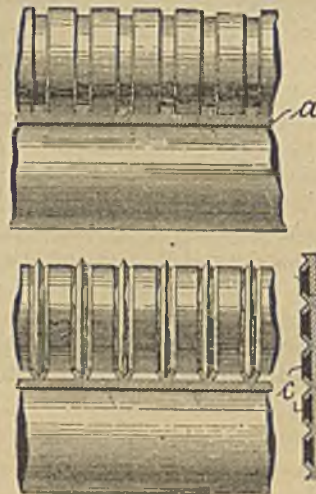
Kl. 49, Nr. 67669, vom 30. Juli 1892. Joseph und John Nicoll Lindsay in Dundee (Schottland). *Vorrichtung zum Pressen gekrüppfter Wellen.*

Die gerade Welle wird in die Lager *a* gelegt und vermittelst der Keile *c* in denselben befestigt. Wird



dann der hydraulische Kolben *d* gehoben, so biegt die Patrice *e* die Welle bis in die Matrize *i* durch, wobei die seitlichen Backen *o* von den Schrägen *r* zusammengeschoben werden und der Kröpfung die genaue Form geben.

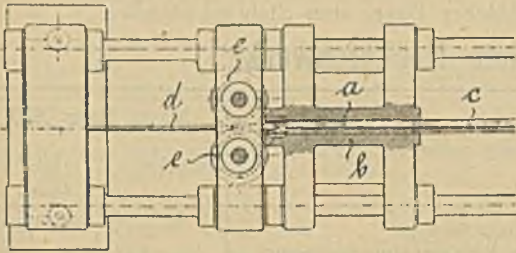
Kl. 49, Nr. 67506, vom 27. October 1891. Jonathan und Joseph Mason in London und William Squires Godner in Newington (County of London). *Herstellung von Flurbleichen.*



Es wird zuerst ein auf einer Fläche mit parallelen Rippen versehenes Blech *a* gewalzt, sodann werden die Rippen auf einem Vor- und Fertigwalzwerk gespalten und die trapezförmigen Zwischenräume zwischen den Rippen mit einem nicht glatten Material *c* (Blei, Linoleum) gefüllt, wonach das Blech nochmals zwischen glatten Walzen durchgewalzt wird, die die Füllung *c* in die Hohlräume fest einpressen.

**Kl. 49, Nr. 67430**, vom 10. October 1891. Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. *Herstellung von Hohlkörpern (Röhren).*

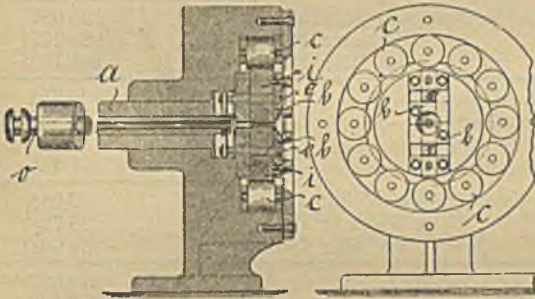
Das volle Werkstück *a* ruht in der Matrize *b* und wird von dem hydraulischen Stempel *c* von gleichem



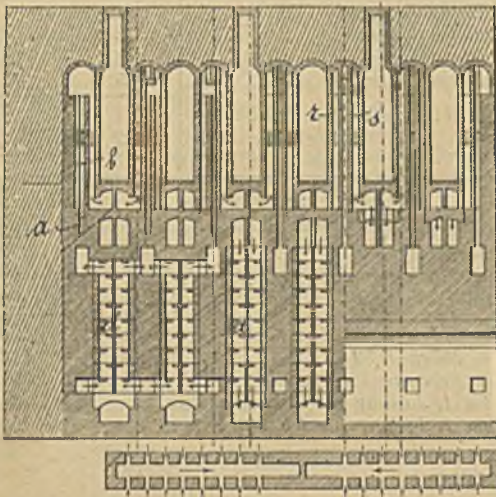
Querschnitt über den Dorn *d* getrieben, welcher die Höhlung in *a* herstellt. Kommt das über den Dorn *d* sich schiebende Rohr *a* zwischen die Walzen *e*, so erfassen diese dasselbe, unterstützen die Pressarbeit und kalibrieren das Rohr.

**Kl. 49, Nr. 67513**, vom 11. Mai 1892. William Henry Dayton in Torrington (V. St. A.). *Schmieden von conischen Stangen.*

In dem Kopf einer Welle *a* sitzen radial verschiebbar die Schmiedebacken *b*, welche beim Drehen

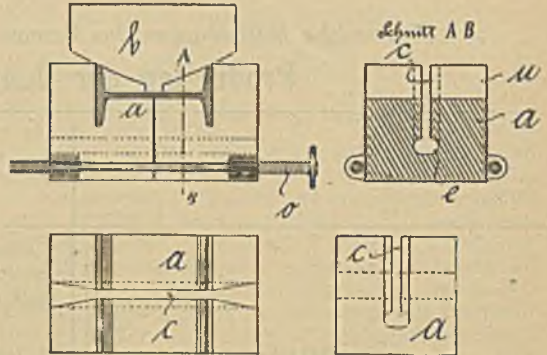


der Welle *a* mittelst der an den festgelagerten Rollen *c* vorbeigleitenden Zwischenstücke *i* um so weiter nach innen gestossen werden, je weiter die Keile *e* mittelst der Welle *o* angezogen werden. Der zu schmiedende Stab geht durch letztere hindurch.



**Kl. 49, Nr. 67167**, vom 28. Juli 1892. Adolf Klostermann in Köln. *Abschneiden von I-Eisen.*

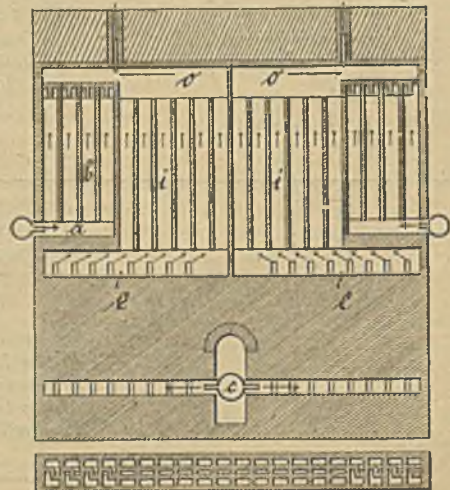
Das I-Eisen wird in einen demselben entsprechenden Ausschnitt *u* des Blockes *a* gelegt, der



unter dem Messer *b* einen Schlitz *c* besitzt. Geht das Messer *b* herunter, so stößt es aus dem I-Eisen einen Span heraus, der in den Schlitz *c* fällt und durch den Kanal *e* entfernt wird. Um I-Eisen verschiedener Größe schneiden zu können, ist der Block *a* zweitheilig und mittelst der Schrauben *o* stellbar. Dessen entsprechend ist die Größe des Messers *b* zu wählen.

**Kl. 10, Nr. 67275**, vom 28. Juni 1892. Dr. Theodor Bauer in Berlin. *Liegender Koksofen.*

Zwischen je zwei Ofenkammern befinden sich drei Reihen Kanäle. Die mittlere Reihe dient zum Einführen des Gases und der erhitzten Luft, wohingegen die äußeren, den Kammern zunächst liegenden Reihen zur Verbrennung von Gas und Luft dienen. Die Verbrennungsgase fallen dann nach unten und umspülen hierbei die Erhitzer für die Verbrennungsluft. Die Gase treten demnach bei *a* an beiden Seiten der Ofenbatterie ein und gehen durch *b* in die Höhe. Oben verzweigen sie sich nach beiden Seiten und treffen hier mit der Heißluft zusammen. Letztere tritt bei *c* in die Ofenbatterie, steigt durch die von außen von den Verbrennungsgasen erhitzten Lufterhitzer *d* in die Höhe und gelangt auf dem Wege *eio* mit den Gasen zusammen. Die Verbrennungsgase fallen dann durch *rs* nach unten, umspülen die Lufterhitzer und gehen dann fort.



## Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat März 1893.	
		Werke.	Production. Tonnen.
<b>Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	37	64 666
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Schlesien.)	13	28 822
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	210
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	9	19 897
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . . (Saarbezirk, Lohringen.)	6	13 092
	Puddel-Roheisen Summa . (im Februar 1893	67	126 687
	(im März 1892	67 69	120 237 161 169)
<b>Bessemer- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	6	27 818
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	2 820
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	—
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 450
	Bessemer-Roheisen Summa . (im Februar 1893	9	32 088
(im März 1892	9 9	26 725 34 668)	
<b>Thomas- Roheisen.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	12	75 037
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	6 130
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	11 150
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	7	31 931
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	9	73 539
	Thomas-Roheisen Summa . (im Februar 1893	31	197 787
(im März 1892	31 29	156 662 169 593)	
<b>Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.</b>	<i>Nordwestliche Gruppe</i> . . . . .	9	14 219
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> . . . . .	6	2 978
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> . . . . .	1	1 615
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> . . . . .	2	2 645
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> . . . . .	8	19 417
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> . . . . .	5	11 963
	Gießerei-Roheisen Summa . (im Februar 1893	31	52 837
(im März 1892	32 32	48 218 48 214)	

#### Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . . . . .	126 687
Bessemer-Roheisen . . . . .	32 088
Thomas-Roheisen . . . . .	197 787
Gießerei-Roheisen . . . . .	52 837
Production im März 1893 . . . . .	409 399
Production im März 1892 . . . . .	413 644
Production im Februar 1893 . . . . .	351 842
Production vom 1. Januar bis 31. März 1893 . . . . .	1 134 882
Production vom 1. Januar bis 31. März 1892 . . . . .	1 200 719



## Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

### Elektrotechnischer Verein.

In der am 28. Februar stattgehabten Sitzung hielt Hr. Dr. M. Kallmann, Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, einen Vortrag:

#### Ueber Einrichtungen zur dauernden Controle des Isolationszustandes und selbstthätigen Anzeige der Fehlerstellen elektrischer Leitungsnetze,

dessen Wortlaut in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“, Berlin 1893, Heft 11, erschienen ist.

Im Nachstehenden lassen wir eine auszugsweise Bearbeitung folgen. Die großartige Ausdehnung, welche der Betrieb der elektrischen Beleuchtung durch umfangreiche Centralstationen gewonnen hat, und Hand in Hand damit das enorme Anwachsen der Starkstromnetze, haben die Probleme der Sicherheitstechnik elektrischer Centralanlagen in den Vordergrund des allgemeinen Interesses gerückt. Vornehmlich der Controle und Instandhaltung der Kabelnetze, dieses kostspieligen Theiles der Anlagen, wird mit Recht eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und es läßt sich nicht bestreiten, daß die Frage der Auffindung von Fehlerstellen in Leitungsnetzen während des Betriebes eine im wahrsten Sinne des Wortes „brennende“ genannt werden muß und diesbezügliche Control- und Sicherheitsvorrichtungen ein unabwiesbares Bedürfnis sind.

Die bisher bekannten, selbst difficilsten Mefsmethoden haben sich für die Praxis des Großbetriebes als unzureichend herausgestellt und zwar nicht nur wegen des Aufwandes von Zeit und Mitteln, den dieselben in Anspruch nehmen, sondern auch deshalb, weil der Gesamtsolationswerth eines großen Beleuchtungsgebietes ein ganz niedriger sein muß. In Berlin z. B., wo zur Zeit ungefähr 160 000 Normallampen durch das Kabelnetz der Berliner Elektrizitätswerke gespeist werden, dürfte bei der Betriebsspannung von 110 Volt eine höhere Gesamtsolation als 14 Ohm selbst bei strengsten Anforderungen nicht zu verlangen sein.

Für Blockcentralen und kleinere Anlagen liegen die Verhältnisse allerdings wesentlich günstiger, indem dort noch mit Vortheil insbesondere Voltmeter oder wenn möglich Signalvoltmeter zur dauernden Controle des Isolationszustandes verwendet werden können. Ueberhaupt ist auf die Benutzung dieser einfachen Instrumente, welche für diese Zwecke von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft seit Jahren eingeführt sind, bisher zu wenig Werth gelegt worden.

Bei Anlagen indefs von so großen Dimensionen, wie z. B. den Berliner Elektrizitätswerken, deren Beleuchtungsgebiet eine Fläche von nahezu 7 qkm bei einer Gesamtlänge aller unterirdischen Straßenkabel von 700 km umspannt, kommen weit größere Schwierigkeiten in Frage. Unter andern haben die häufigen, bei Plasterarbeiten und Montagen von fremder Hand am Straßrohrnetze verursachten äußeren mechanischen Kabelverletzungen hier die Nothwendigkeit hervortreten lassen, ein zuverlässiges System einer selbstthätigen Störungsanzeige zu schaffen. Es wurden hierfür zu Beginn des Jahres 1892 mehrere Systeme der automatischen Fehleranzeige von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgearbeitet und in den Centralstationen der Berliner Elektrizitätswerke eingeführt.

Diese durch Patente geschützten Systeme erfüllen den Zweck, jede auftretende Verletzung eines Kabels sofort durch Alarmsignal anzuzeigen und auch den

Bezirk anzugeben, innerhalb dessen die Störung vorgekommen ist. Zu diesem Behufe werden die in alle Straßens- und Hausanschlusskabel isolirt mit eingespannten Prüfdrähte benutzt, welche außerdem, wie bekannt, die Spannung an verschiedenen Netzpunkten, vornehmlich an den Enden der Speiseleitungen, von der Centrale aus zu messen gestatten. Dieselben werden derart geschaltet, daß zwischen der Kupferseele des Kabels und dem daneben befindlichen Prüfdraht eine bestimmte Spannungsdifferenz hergestellt wird. Beim Eintritt einer Kabelverletzung erleidet diese infolge des zwischen dem Prüfdraht und der Kabelseele entstehenden Kurzschlusses eine wesentliche Aenderung, durch welche ein in jede Prüfdrahtleitung in der Centralstation eingeschaltetes Relais erregt und ein Alarmsignal in Thätigkeit gesetzt wird. Auf diese Weise wird automatisch das Auftreten eines Isolationsfehlers im Kabelnetze sofort in der Centrale gemeldet, ohne daß die mittels derselben Prüfdrähte erfolgenden Spannungsmessungen gestört werden, und aus der Nummer der gefallenen Relaisklappe der Bezirk ungefähr der Größe eines Hauserviertels entsprechend angezeigt, in welchem die Fehlerstelle liegt und wo dann die Auffindung und Abtrennung des defecten Kabels mit Leichtigkeit stattfinden kann.

Außer diesen von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für sämtliche Stationen der Berliner Elektrizitätswerke gelieferten Störungsmeldeapparaten ist für letztere ferner ein für alle Betriebsverhältnisse anwendbares System einer selbstthätigen Erdschlufs-anzeige eingerichtet worden. Dasselbe ermöglicht in jedem noch so ausgedehnten Leitungsnetze, ganz gleich, ob ober- oder unterirdisch, ob Kabel- oder blanke Leitungen in Kanälen, auf einfache Art eine dauernde leichte Controle des Isolationszustandes nicht allein des gesammten Netzes, sondern jedes einzelnen auch noch so kleinen Bezirks, und nicht minder unter den verschiedenartigsten Betriebsverhältnissen und während des Betriebes eine sofortige selbstthätige Alarmirung und die Anzeige der Fehlerstelle bei eintretenden Erdschlüssen.

Von der Erfahrungsthat sache ausgehend, daß bei Erdschlüssen der größte Theil der elektrischen Energie vornehmlich in thermischen Effecten am Erdschlufs-orte selbst oder in der nächsten Umgebung der Leckstelle vernichtet wird und nur ein kleiner Rest der Spannung als Spannungsabfall durch die Erde von der Erdschlufsstelle des einen Pols bis zu einer solchen des andern sich verzehrt, besteht die letztere Erfindung darin, daß man die Größe der bei Erdschlüssen an verschiedenen Stellen der Erde herrschenden Potentiale feststellt. Alsdann wird durch Signalrelais, sowie einfache Galvanometerangabe (Voltmeter bis zu 10 Volt zeigend) sofort in der Centrale automatisch die Stelle des Isolationsfehlers angezeigt.

Man hat es hierbei vollständig in der Hand, die Empfindlichkeit der Controleinrichtung nach Belieben herzustellen, d. h. man kann Relais von einer Empfindlichkeit anbringen, daß sie bei beispielsweise  $\frac{1}{4}$  Volt Spannung erregt werden, aber auch erst bei  $\frac{1}{2}$ , 1 oder mehr Volt, je nachdem es wünschenswerth ist, schon ganz geringe oder erst bedeutende Erdschlüsse signalisirt zu erhalten. Hat man den Fehlerbezirk angezeigt erhalten, so trennt man nur in dem betreffenden Abzweigekasten die sich dort verzweigenden Controldrähte des Rayons und findet aus der Niederspannungsmessung der verschiedenen Erdpotentiale des Districts selbst die Richtung, z. B. die Häuserfront eines Carrés, in welcher der Erdschlufs liegt. Indem man nun sich möglichst viele und gute Erd-

leitungen jedes Controldrahtes in jedem District schafft, eventuell auch den Controldraht, wenn auch blank, in die Hausanschlüsse und Installationen abzweigt, gewinnt man um so bestimmtere Angaben betreffs der Fehlerstelle. Je zahlreicher und kleiner die einzelnen Bezirke gemacht werden, desto genauer ist die Ortsbestimmung des Fehlers.

Die Theorie dieses Systems beruht auf der Theorie der Stromvertheilung in der Erde, und aus den Gesetzen derselben ergeben sich die Principien der Beeinflussung von Schwachstrom, z. B. Fernsprechnetzen durch benachbarte Starkstromanlagen, ebenso wie die

Mafsnahmen zur möglichen Verminderung dieser Einwirkungen, wie z. B. die Verwendung blanker Leitungen als Mittelleiter in Mehrleitersystemen aus dieser Theorie gefolgt werden können.

Diese beiden verschiedenen Störungs-Alarmsysteme ineinander greifend, kann man als eine vollkommene Gewähr für die Ueberwachung des gesammten Leitungsnetzes bezeichnen, indem die bei demselben districtweise ausgeführte Verbindung der Prüf- bzw. Controldrähte eine ideale Untertheilung jedes noch so grossen Netzes in beliebig kleine Bezirke und damit die enge Localisirung des Fehlers ermöglicht.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Erfahrungen im Dowsongasbetrieb.\*

Im Jahre 1881 veröffentlichte der englische Ingenieur Emerson Dowson Erfahrungen über einen von ihm construirten Apparat zur Erzeugung von Motoren- und Heizgas, welches aus glühenden Kohlen durch Ueberleiten von Luft und Wasserdampf erzeugt wird. Dieses Dowsongas gehört somit zu der Gruppe der Mischgase, welche durch Zusammenmischen von sogenanntem Generatorgas und Wassergas erhalten und bereits früher industriell verwendet wurden.

Die Erzeugung des Dowsongases geschieht in der Weise, dafs man durch einen Injector ein inniges Gemisch von überhitztem Wasserdampf mit Luft in einen mit glühender Kohle beschickten Generator einbläst; man erzielt dadurch ein Gas, das im wesentlichen als brennbare Bestandtheile Wasserstoff und Kohlenoxyd, als Beimischung aber Stickstoff und Kohlensäure enthält.

Der zur Fabrication dienende Apparat umfafst: 1. einen Dampfkessel mit Dampfüberhitzungsschlange, 2. einen feuerfest ausgemauerten Generator mit Injector, 3. ein Waschgefafs (Hydraulik, Koksthurm, Sägmehlrreiniger) und 4. einen Gasbehälter. Von den bis jetzt in Betrieb befindlichen derartigen 118 Anlagen entfallen 46 auf England, 30 auf Deutschland, 11 auf Rußland, 9 auf Danemark, 7 auf die Schweiz, 4 auf Italien, je 3 auf Oesterreich und Spanien, je 2 auf Frankreich und Holland und 1 auf Schweden. — Eine der grössten Dowsongasanlagen, und vielleicht die vielseitigste, ist jene der Firma F. Kathreiners Nachf. in München, deren Leiter der Vortragende ist. Ende 1889 wurden die ersten zwei Generatoren eingerichtet, später wurde die Anlage vergröfsert und liefert jetzt stündlich 1200 cbm Gas. Dieses wird sowohl zum Betrieb von Gasmotoren von 50, 30 und 4 HP, zum Heizen von Röst- und Trockenöfen, Kochkesseln und endlich zum Heizen von Fabrikräumen und im chemischen Laboratorium verwendet. Das gesammte Rohrnetz von der Gaslocke an besitzt eine Länge von 430 m und umfafst Röhren von 25 bis 300 mm lichtigem Durchmesser.

Als Gaserzeugungsmaterial können nur kohlenstoffreichste Brennmaterialien verwendet werden, in erster Linie also Anthracitkohlen, dann Koks von der Leuchtgaserzeugung oder Schmelzkoks. England verfügt über reichhaltige und gute Anthracitlager, und dieses Material hat sich mit den englischen Apparaten zugleich in Deutschland eingeführt, es ist aber sehr theuer, denn 1 Waggon kostet frei München etwa 340 bis 400 *M.* Versuche mit belgischen und deutschen Anthraciten ergaben leider, dafs bisher nur 2 Werke

brauchbares Material in annähernd gleicher Qualität liefern, während 4 andere nicht in Betracht kommen können, weil diese Kohlen theerbildende Destillationsproducte enthalten, welche rasch die Rohrleitungen und die Waschorrichtungen verlegen und somit ein Weiterarbeiten unmöglich machen. — Deutscher Anthracit stellt sich frei München auf 260 bis 280 *M.* für den Waggon, also erheblich billiger als englischer oder belgischer.

Die Versuche mit Koks wurden bisher nicht in der ausgedehnten Weise wie mit Anthracit angestellt, jedoch gab sowohl der Gaskoks wie der Schmelzkoks ein befriedigendes Resultat, wenn er auf Haselnufsgröfse zerkleinert war.

Eine Vorprobe, ob Kohlen geeignet sind oder nicht, läfst sich, abgesehen von der Analyse, dadurch machen, dafs man in einem im Betrieb befindlichen Generator etwa 5 Centner der zu prüfenden Kohlen verfeuert, das Gas durch einen Asbestfilterröhrchen des Generators absaugt und durch ein Asbestfilterröhrchen strömen läfst, nachdem es vorher eine Waschorrichtung mit heifsem Wasser passirte, das Röhrchen vor und nach dem Versuch wägt, und das Gas mittels einer Gasuhr mifst. Falls 1 cbm Gas mehr als 0,05 g Absatz ergibt, ist die Kohle nicht mehr brauchbar.

Der normale Gasbetrieb erfordert einen Dampfdruck von 4 Atm.; der überhitzte Wasserdampf besitzt am Injector eine Temperatur von 190° C. Der Injector ist entsprechend dem Generator bemessen, die Dampfdüse läfst sich etwas verstellen. Um gleichmäfsiges Gas zu erzeugen, mufs man vor Allem auch die Bedingungen möglichst gleichmäfsig halten. In den Generatoren ist die Kohlenschicht stets auf etwa 30 cm Höhe zu halten. Von Zeit zu Zeit mufs man vorsichtig durch ein Schauloch beobachten, ob die Kohlenoberfläche horizontal ist; sich bildende Schlacken sind mittels langer Schlackeneisen abzustofsen.

Ob nun das erzeugte Gas normal ist, wird geprobirt durch die Proberöhre am Generatordeckel, das ausströmende Gas mufs ruhig, mit blauer Flamme, bei Koks mit orange-gelber Flamme brennen. Ob nun das Gas überhaupt richtig zusammengesetzt ist, d. h. ob Kohle, Wasserdampf und Luft in richtigem Verhältnifs aufeinander wirken, kann man durch eine Analyse des Gases feststellen. Mit einem Dr. Fischerschen Apparat ausgeführte Analysen ergaben:

Wasserstoff . . .	18,4	18,2	21,9
Methan . . . . .	0,6	1,0	0,7
Kohlenoxyd . . .	26,8	18,2	15,9
Kohlensäure . . .	7,2	9,0	11,4
Stickstoff . . . .	47,0	53,5	50,7

Bei der dritten Analyse ist die Kohlenschicht zu niedrig gewesen, die Reduction der Kohlensäure daher eine zu unvollständige.

\* Auszugsweise nach einem von Director H. Trillich im Polytechnischen Verein in München am 28. November 1892 gehaltenen Vortrag.

Um die richtige Arbeit im Generator feststellen zu können, genügt indessen schon die Bestimmung der Kohlensäure allein; solange das Gas 7 bis 7½ Vol. % Kohlensäure enthält, ist es gut, steigt der Gehalt, so wird zu viel Luft eingeblasen, es ist somit zu schwacher Dampfdruck vorhanden oder es mangelt an Kohle.

Das erzeugte Gas verläßt im allgemeinen die Generatoren mit etwa 550° C. Hitze und reißt mechanisch beigemengte Schlacken- und Kohlenheilchen, auch theerige Stoffe mit sich. Um es von dieser Flugasche möglichst zu befreien, wird das Gas in den Waschkvorlagen gewaschen. In diesen setzen sich im Laufe einiger Wochen dicke Krusten von kohlenurem Kalk, Flugasche und Kohle ab, die mit dem Meißel kaum zu entfernen sind.

Von den Waschkvorlagen gelangt das Gas behufs Abkühlung und weiterer Reinigung in die 4 m hohen Koksthürme, in die es unten eintritt, dem herabrieselnden Wasser entgegen und oben abströmt. Das Gas nimmt während dieser Waschung und Kühlung wieder reichlich Wasserdampf auf und scheidet diesen in längeren Leitungen wieder aus; die Rohrleitungen müssen daher genügendes Gefälle erhalten und in Condensationswassertöpfe münden.

Das Gas gelangt endlich in den Gasbehälter, der jedoch nicht als Sammelgefäß, sondern als Druckregulator anzusehen ist, und dementsprechend kleiner gehalten werden kann. Gasentweichungen aus dem Gasbehälter können vorkommen, wenn letzterer ganz oben angekommen noch weiter mit Gas gespeist wird, welches dann unten das Wasser verdrängt und austritt. Um dies zu verhindern, besteht zwischen Glocke und Dampfkessel oder Injectorventil eine automatische Vorrichtung, die beim höchsten Stand der Glocke das Dampfventil sperrt und die Gaserzeugung einstellt. Die Gasglocke muß ferner über Dach entleert werden können, da man nach mehr als zweitägigem Stillstand die Apparate und Glocke öfter mit frischem Gas durchspülen muß, ehe man es an die Verbrauchsstätten leitet.

Als Unannehmlichkeit ist das Geräusch des Injectors zu erwähnen, das durch das scharfe Vorbeisausen an den Eisenkanten hervorgerufen wird. Man kann das Geräusch mildern durch Einschließen des Injectors in innen und außen mit Filz umkleidete Holzkästchen, oder indem man den Injector mit einem Gehäuse umkleidet und von da ein Blechrohr über Dach oder vor das Gashaus führt.

Eine Eigenschaft des Dowsongases, die sowohl bei seiner Erzeugung als bei seiner Verwendung gebührend berücksichtigt werden muß, ist seine Giftigkeit, die in dem Gehalt an Kohlenoxyd (20 %) begründet ist. Bezüglich weiterer Einzelheiten verweisen wir auf das „Bay. Ind. u. Gewerbebl.“, 1893, Nr. 9 bis 11.

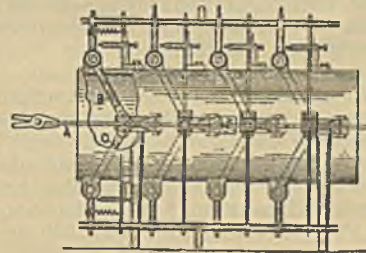
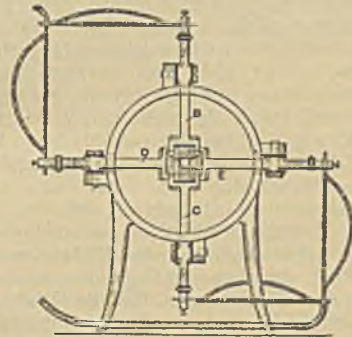
**Chromcement aus schlesischem Chromeisenstein.**

Der Fabrication von Flußseisen auf basischem oder neutralem Herde wird demnächst ein neues feuerfestes Material zur Verfügung gestellt werden, welches dem gebranntten Magnesit sich an die Seite zu stellen bestimmt ist. Bisher konnte das Chromerz zur Erbauung des Herdes nur in Blöcken und Brocken zur Verwendung gelangen. Die „Schlesische Bergbaugesellschaft“ unter Leitung des Directors D. Brinitzer hat die Ausbeutung der Chromitgruben am Schwarzen Berge bei Tanpadel nahe Schweidnitz (vergl. „Stahl und Eisen“ 1890, S. 1085, und 1891, S. 43) übernommen. Ueber die Art und Weise, in welcher das Chromerz zur Verwerthung gelangen soll, giebt ein dem Alwin Nieske, Chemische Fabrik und Chromwerke zu Althérbzberg a. d. Elster, ertheiltes Patent (D. R.-P. Nr. 66 524) Auskunft. Zur Herstellung wasserdichter bezw. feuerfester Cemente wird ein mit 10%

essig- oder palmitinsaurer Thonerde versetzter gewöhnlicher Cement mit Zusatz eines Chromoxydmagnesia-Gemisches von 32 bis 42 Theilen Chromoxyd; 18 bis 22 Theilen Thonerde und 18 bis 22 Theilen Magnesia versehen. Die angegebene Zusammensetzung des Chromoxydmagnesia-Gemisches ist aber diejenige des natürlichen Chromerzes. Dieser Chromcement soll besonders auf Panzerschiffen, bei Festungsbauten, bei Auskleidung eiserner Geldschränke zur Herstellung isolirender Wände, sowie als feuerfester Anstrich Verwendung finden. B. Kn.

**Vorrichtung zur elektrischen Metallbearbeitung.**

Nebenstehende Figuren 1 und 2 zeigen einen von E. E. Angell, dem Director der „Electrical Forging Comp.“ in Boston, erfundenen Apparat zum Erhitzen von Metallstäben. Der Rahmen besteht aus einem hohlen Metallcylinder, der auf 4 Füßen ruht und sowohl an beiden Seiten als oben und unten eine Reihe von Einschnitten besitzt. Neben diesen Einschnitten sind außen am Cylinder Flantschen angebracht, in welchen je ein Drehbolzen befestigt ist. Winkelhebelartige Elektroden *B* und *C*, die in den Flantschen drehbar angeordnet sind, gehen durch die



Einschnitte und sind mit ihrem längeren Arm gegen die Cylinderachse gerichtet. Entsprechende Hebel *D* und *E* sind in ähnlicher Weise in horizontaler Richtung angeordnet. Jede der 4 Hebelreihen ist außen mit einer Verbindungsstange versehen, während jeder Hebel an dem inneren Ende eine Gleitrolle trägt, die aus einem Metall hergestellt ist, das schwerer schmilzt, als der zu bearbeitende Stab. Durch entsprechend angebrachte Federn werden die inneren Hebelarme gegeneinander gedrückt, so daß sie den zu erhitzen den Stab berühren. Soll ein Stab erhitzt werden, so schiebt man ihn mittels einer Zange so weit in den Apparat hinein, daß er vom ersten Rollenpaar ergriffen wird, worauf man einen elektrischen Strom hindurchleitet. Ist der Stab kurz oder soll derselbe nur an einem Ende erhitzt werden, so genügt es, ein oder zwei Rollenpaare zu benutzen, während bei einem langen Stab sämtliche Rollen in Gebrauch kommen. In diesem Falle wird das Arbeitsstück entweder von dem Arbeiter oder mittels einer besonderen Vorrichtung hin und her bewegt, damit die

Hitze gleichmäßig über den ganzen Stab vertheilt wird. Man kann die Einrichtung auch so treffen, dafs man alle verticalen Elektroden mit dem positiven Pol und alle horizontalen mit dem negativen Pol verbindet.

(„Industries.“)

### Die Stellung der Provinzial-Verwaltungen zu den Kleinbahnen.

Nachdem die Staatsregierung, insbesondere der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten bei der Vorlage des Kleinbahngesetzes anerkannt hatte, dafs wir auf diesem Gebiet zurückgeblieben sind, und das es daher als ein dringendes Bedürfnis zu bezeichnen sei, das Versäumte nachzuholen, nachdem der Herr Minister ferner erklärt hatte, dafs die Staatsregierung nach Kräften eventuell auch mit Hülfe ihrer finanziellen Mittel bereit sein würde, den Bahnen unterster Ordnung fördernd zur Seite zu stehen, und dafs insbesondere die Staatseisenbahnverwaltung sich mit Rath und That der Entstehung, dem Bau und dem Betriebe der Kleinbahnen hülffreich erweisen würde, hatte man in den betheiligten Kreisen zunächst darauf gerechnet, dafs die Staatsregierung auf Grund der vorliegenden Eisenbahnprojecte die Hand zu einem planmäßigen Vorgehen bieten würde. Diese Erwartung hat sich bisher nicht erfüllt. Die Staatsregierung scheint vielmehr die weitere Entwicklung des Kleinbahnwesens, soweit nicht das Interesse der Staatseisenbahnverwaltung in Frage kommt, ganz sich selbst überlassen und selbst da nicht eingreifen zu wollen, wo es sich, wie z. B. bei der verschiedenen Wahl der Spurweite, darum handelt, einer zu grofsen, das öffentliche Interesse schädigenden Verschiedenheit vorzubeugen. Insbesondere tritt dadurch, dafs sich die Staatsregierung bisher noch nicht hat bereit finden lassen, weder eine Subventionirung der Kleinbahnen in den wirtschaftlich schwächeren Gegenden, noch eine Ermäßigung der Bedingungen für die Benutzung der Anschlußbahnhöfe, noch sonst eine Unterstützung zu gewähren, die Befürchtung nahe, dafs es kaum gelingen wird, durch das Kleinbahngesetz die Privatbauthätigkeit so weit zu heben, um einen Ersatz für die eingeschränkte Bauthätigkeit der Staatsbahnverwaltung zu gewinnen und die wirtschaftliche Lage günstiger zu gestalten. Zunächst hat wenigstens die zurückhaltende Stellung der Staatsregierung die Folge gehabt, dafs auch die Mehrzahl der Provinzial-Verwaltungen, auf deren Unterstützung in erster Reihe gerechnet wurde, dem Kleinbahnwesen bisher eine kaum nennenswerthe Unterstützung in Aussicht gestellt haben (die Provinz Schlesien mit 4 215 600 und Posen mit 1 749 200 Einwohnern jährlich je 50 000 *M* entsprechend den Kosten 1 km normalspuriger oder 2 km schmalspuriger Eisenbahn), indem man diese ablehnende Haltung damit begründet, dafs es nicht vortheilhaft sein würde, in die freie, selbständige Action der Kreise, die man doch am besten als die eigentlichen Träger der Kleinbahnbewegung anzusehen haben wird, einzugreifen. Bevor diese durchaus irrite Anschauung Boden gewinnt und dadurch die Gefahr eintritt, dafs die zahlreichen im Entstehen begriffenen Kleinbahnprojecte an den finanziellen Schwierigkeiten scheitern, halten wir uns verpflichtet, auf das erfolgreiche, sehr nachahmungswerthe Vorgehen der Verwaltung der Provinz Brandenburg hinzuweisen, weil dadurch auf Grund der Erfahrungen einer Reihe von Jahren der Beweis geführt ist, dafs es ohne nennenswerthes Risiko nicht nur ausführbar ist, den Bau von Kleinbahnen in wirksamer Weise zu unterstützen, sondern auch dadurch zugleich der Provinz eine steigende Einnahmequelle zu verschaffen, und ausserdem Einfluß auf Verwaltung und Betrieb dieser Bahnen zu gewinnen. Die Provinz Brandenburg hat sich an den sieben vorhandenen Privatbahnen von im ganzen rund

233 km Länge mit einem Kapital von 1 082 900 *M* durch Uebernahme von Stamm- und Prioritätsactien der betreffenden Bahnen betheiligt, welche im Jahre 1891/92 einen Ueberschufs ergeben haben, der ausgereicht haben würde, um nach Deckung der Eisenbahnsteuer das gesammte in ihnen angelegte Kapital mit 4,58 % zu verzinsen. Ausser dem bereits von früher vorhandenen Kapitalfonds von 1 582 406 *M* hat die Provinz beschlossen, eine 4procentige Provinzialanleihe in Höhe von 3 Millionen Mark aufzunehmen, um dadurch den Bau von Kleinbahnen in der Weise zu unterstützen, dafs an communale Verbände Beihilfen bis zu  $\frac{1}{4}$  des Baukapitals, ausschliesslich der Kosten des Grunderwerbs, gewährt werden, während an Actiengesellschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung sich die Provinz bis zu  $\frac{1}{3}$  des Gesellschaftskapitals betheiligt. Die Provinzialverwaltung ist hierbei von der gewifs zutreffenden Ansicht ausgegangen, dafs es sich für die Provinz nicht empfiehlt, selbst Kleinbahnen zu bauen oder zu betreiben, sondern dafs es füglich nur Aufgabe der Provinz sein kann, fördernd und helfend da einzugreifen, wo die Nächstbetheiligten mit Einschluss der Gemeinden und Kreise aus sich hieraus allein wünschenswerthe Unternehmungen nicht durchzuführen vermögen, und dafs im übrigen nicht Beiträge à fonds perdu, sondern nur unter der Bedingung zu gewähren sind, dafs die Provinz einmal an dem Gewinne des Unternehmens entsprechend betheiligt wird und sodann auch einen angemessenen Einfluß auf die Durchführung und Verwaltung des Unternehmens erhält. Ausserdem hat die Provinzial-Verwaltung im Interesse eines beschleunigten Geschäftsganges den Provinzialausschufs ermächtigt, in jedem einzelnen Falle — innerhalb der durch die Mittel gezogenen Grenzen — über die Betheiligung des Provinzialverbandes an neu zu erbauenden Bahnen zu beschliessen.

V.-K.

### Die Ermäßigung der Eisenerz- und Koksfrachten.

Wir entnehmen dem „Reichs- und Staatsanzeiger“ folgende Bekanntmachung mit dem Bemerken, dafs die in derselben angezeigte Ermäßigung der Eisenerz- und Koksfrachten mit dem 1. Mai 1893 in Wirksamkeit tritt:

„Nachdem mit Rücksicht auf die allgemeine Finanzlage des Staats die vom Landes-Eisenbahnrath befürwortete Ausdehnung des Ausnahmeariffs für Rohstoffe auf Brennstoffe wegen der daraus jedenfalls in der ersten Zeit zu erwartenden beträchtlichen Frachtausfälle auf Bedenken gestofsen, ist aus dem rheinisch-westfälischen Industri-bezirk die baldige Ermäßigung der Frachtsätze für Eisenerze, welche gleichzeitig mit der Herabsetzung der Brennstofffrachten in Aussicht genommen war, wiederholt in Antrag gebracht. Das Bedürfnis für diese Mafsnahme ist durch den Hinweis auf die fortschreitende Verminderung der in Preussen vorhandenen Vorräthe an solchen Eisenerzen und Schlacken, welche für die Erzeugung von phosphorhaltigem Roheisen geeignet sind, und die sich daraus ergebende Nothwendigkeit, zum Ersatz Minette aus Lothringen-Luxemburg zu beziehen, in zutreffender Weise begründet worden. Zur thunlichsten Erhaltung des Gleichgewichts in den Wettbewerbsverhältnissen für diejenigen Hochofenbezirke, welche an Frachtermäßigungen für Eisenerze gar nicht oder nur in geringem Umfang theilnehmen, da sie ihren Erzbedarf aus nächster Nähe decken, welche dagegen darauf angewiesen sind, ihre Brennstoffe auf weitere Entfernungen zu beziehen, ist nach den angestellten Erhebungen eine mäßige Herabsetzung der Frachten für Koks zum Hochofenbetrieb für erforderlich, aber auch ausreichend erachtet.

Unter Zustimmung des Königl. Staatsministeriums hat daher der Minister der öffentlichen Arbeiten die

Königlichen Eisenbahn-Directionen ermächtigt, im Verkehr der preussischen Staatsbahnen nach Stationen, an welchen sich Hochöfen befinden, die vom Landes-Eisenbahnrathe befürworteten Frachtermäßigungen für Eisenerze baldthunlichst einzuführen und gleichzeitig die Frachtsätze für Koks zum Hochofenbetrieb auf den Betrag von 2,2 Pfg. Streckenfracht und 70 Pfg. Abfertigungsgebühr für die Tonne herabzusetzen, d. h. gegen die regelmäßigen Frachtsätze für Koks in den meisten Verkehrsbeziehungen eine Ermäßigung bis zu 50 Pfg. für die Tonne zu gewähren; im Verkehr mit deutschen und luxemburgischen Bahnen, welche gleiche Einheitssätze annehmen, sollen dieselben Frachtermäßigungen eingeführt werden.

Auch die Kaiserliche Generaldirection der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen hat die gleiche Ermächtigung erhalten.“

Der in der vorstehenden Bekanntmachung erwähnte Beschluss des Landes-Eisenbahnrathe hatte folgenden Wortlaut:

„A. 1. Der Landes-Eisenbahnrathe giebt sein Gutachten dahin ab, dass es im allgemeinen öffentlichen Interesse geboten erscheine, die Frachtsätze des Ausnahmetarifs für Erden, Düngemittel, Kartoffeln und Rüben vom 1. Januar 1890 (Rohrstofftarif) nunmehr auch auf die Artikel Stein- und Braunkohlen, Koks, Brennholz, Torf, Erze aller Art, sowie auf Holzkohlen und Torfkohlen auszudehnen;

2. Die Aufnahme der Artikel Kalksteine und gebrannter Kalk in den Rohstofftarif nicht zu befürworten;

B. 1. Der Landes-Eisenbahnrathe erachtet die Gewährung von Frachtermäßigungen für Eisenerz, welche über die für Brennstoffe und Erze aller Art in Aussicht genommenen Ermäßigungen hinausgeht, als ein öffentliches Verkehrsbedürfnis,

2. befürwortet den Vorschlag der Königlichen Eisenbahndirection (rechtsrhein.) zu Köln, welcher dahin geht, als Grundlage für den einzuführenden Tarif auf Entfernungen bis 100 km die Sätze des Rohstoffausnahmetarifs unter Anstofs eines Einheitssatzes von 1,5 Pfg. für die Tonne und das Kilometer zu gewähren, und

3. befürwortet endlich ebenfalls in Uebereinstimmung mit dem Vorschlage vorgenannter Direction die Ausdehnung des Annahmetarifs für Eisenerz auf abgerösteten Schwefelkies, Kupfererzabbrände (purple ore) und Schlacken (Hammer-, Luppen-, Puddelofen-, Schweißofen-, Walzenschlacken und Converterschlacken, eisenhaltige).“

### Berichtigung.

In der in letzter Nummer erschienenen statistischen Uebersichts-Tabelle soll bei den summarischen Werthen zwischen der dritten und vierten Stelle von rückwärts ein Decimalpunkt stehen.

## Bücherschau.

*Anorganische Chemie.* Einführung in die Grundlehre der Chemie nebst kurzem Leitfaden zur anorganisch-chemischen Technologie, unter besonderer Berücksichtigung der Metallurgie. Ein Repetitorium zum Gebrauche an technischen Fachschulen und Realschulen, sowie für studirende Techniker des Berg-, Hütten- und Maschinenwesens, von Dr. W. Borchers, Lehrer an der rheinisch-westfälischen Hüttenschule zu Duisburg. Mit 27 Abbildungen in Holzschnitt. Braunschweig 1893, Harald Bruhn. Preis geh. 2,80, geb. 3,30 M.

Als der treffliche Leitfaden zur Eisenhüttenkunde von Hrn. Hüttenschuldirektor Th. Beckert in Duisburg auf ersten Anstofs des Unterzeichneten erschien, da dachte Letzterer im Stillen: vivat sequens. Der fromme Wunsch ging glücklicherweise in Erfüllung. Gemeinfaßlich zu schreiben, ist keine leichte Kunst, erfordert oft mehr Einsicht und Beherrschung des Stoffes als gelehrte Abhandlungen. Man vergegenwärtige sich die Schwierigkeiten, einen jungen Arbeiter, der nur über die Kenntnisse einer Volks- und Fortbildungsschule verfügt, in mathematische, naturwissenschaftliche und technische Fächer binnen kurzer Zeit einzuführen. Wem das mit Erfolg gelingt, der ist ein Hexenmeister auf seinem Lehrgebiete, erzielt u. E. auch mehr als manch höhere Unterrichtsstelle. Das obengenannte Buch darf als eine bedeutende Leistung in dieser Richtung bezeichnet werden. Auf kaum 200 Seiten giebt der Verfasser die Grundlehren der anorganischen Chemie in großen, klaren und doch verständlichen Zügen. Dafs er sich dabei knapper Darstellung helfeist, war unbedingt nöthig. Einerseits sollte der Inhalt durch mündlichen Unterricht ergänzt werden, andererseits dem bereits in die Chemie Ein-

geführten als Nachschlagbuch dienen. Vortrefflich sind die steten Hinweise auf die praktische Benutzung der chemischen Vorgänge, wodurch das Buch einen ungleich höheren Werth und Reiz wie andere Leitfäden erhält. Der Verfasser äußert sich in dieser Hinsicht: „Schon mit der Erläuterung der chemischen Grundbegriffe mußte in diesem Falle eine Einführung in die chemische Technik beginnen, indem zum Beweise der chemischen Grundlehren nach Möglichkeit gerade wieder die Technik herangezogen wurde. Dem Lernenden mußte von Anfang an die praktische Verwendbarkeit des Erlernten bewußt werden.“ Uns dünkt diese Lehrart das Ei des Columbus zu sein. Wir empfehlen den Kauf des Buchs nicht nur Anfängern, sondern auch den in der Praxis stehenden Fachleuten. Es kann ihnen ganz gute Dienste leisten.

J. Schlink.

*Brockhaus' Conversations-Lexikon.* 6. Band. Elektrodynamik bis Forum. 14. Auflage.

Der soeben erschienene Band bringt u. a. eine eingehende, durch zahlreiche Illustrationen veranschaulichte Beschreibung der Forth-Brücke, ferner prüften wir die Stichworte Elektrodynamik, Elektrolyse und Magnetismus, Elevatoren, Erzlagerstätten, Färberei, Fayence, Festigkeitstheorie (über 11 Spalten), Feuerspritzen (mit 6 Abbildungen), Feuerungsanlagen und Flachspinnereien.

Unsere schon aus den ersten Bänden gewonnene Ueberzeugung, dafs das Lexikon in technologischer Hinsicht ganz vortrefflich bedient ist, hat dabei nur Bestätigung gefunden. Die volkswirtschaftlichen Themata sind z. Th. nicht nach unserem Geschmack behandelt, doch hindert uns dies nicht, das großartige Unternehmen als eine Musterleistung deutscher Buchdruckerkunst zu bezeichnen und seine Anschaffung warm zu empfehlen.

S.

## Industrielle Rundschau.

### Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., Actien-Gesellschaft in Breslau.

Nach dem Bericht für das Jahr 1892 ist die Erwartung auf eine ausreichende Beschäftigung der Fabrik leider nicht in vollem Maße in Erfüllung gegangen.

Es kamen nur 490 Wagen und andere Arbeiten im Werthe von 1830 119 *M* zur Ablieferung (gegen 2616 960 *M* im Vorjahr) und zur Lieferung im laufenden Jahre blieben 176 Wagen und andere Arbeiten für 666 770 *M*.

Wenn das Resultat des Geschäftsjahrs infolgedessen auch ungünstiger ist, als in den letzten Jahren, so bleibt doch nach den angemessenen bezw. erforderlichen Abschreibungen und Rücklagen ein Ueberschuss von 117 044 *M* 52 *S*, welcher zur Vertheilung einer Dividende von 10 % (5 % des ursprünglich eingehalten Actienkapitals) ausreicht

Für das laufende Jahr ist nach den inzwischen hinzugekommenen Aufträgen wieder auf eine nicht viel hinter dem abgelaufenen Jahre zurückbleibende Beschäftigung, wenn auch zu weniger lohnenden Preisen, zu rechnen.

### Oberschlesische Eisenindustrie, Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, O.-S.

Der sehr umfangreiche Bericht der Gesellschaft für das Jahr 1892 enthält u. A. Folgendes:

Der bereits im Vorjahre eingetretene Niedergang des Geschäfts erfuhr im Berichtsjahre eine weitere Verschärfung.

Das Walzeisen-Frühjahrgeschäft, welches durch die allgemeine schlechte wirtschaftliche Lage und die mangelnde Kauflust des Landmanns nach der schlechten vorjährigen Ernte ungünstig beeinflusst wurde, litt auch unter dem verschärften Auftreten der Aufserverbandswerke. Der Verband nahm deshalb in Rücksicht auf den mangelnden Beschäftigungsstand der dem Verbande angehörigen Werke Veranlassung, im Laufe des Monats Februar den Verbandspreis, welcher bis dahin 145 *M* pro Tonne, franco Empfangsstation, betragen hatte, um 12,50 *M* pro Tonne, also auf 132,50 *M* pro Tonne herabzusetzen. Diese wesentliche Preisermäßigung, welche außerordentlich schädigend auf die finanziellen Ergebnisse der Walzeisen darstellenden Werke einwirkte, führte indessen zu einer Verminderung der Concurrenz der Aufserverbandswerke, so daß mit Beginn des II. Quartals eine mäßige Belegung des Walzeisen-geschäfts eintrat. Die Geschäftsbesserung machte im III. Quartal weitere Fortschritte, so daß bei einer Belegung der Nachfrage der Verband den Walzeisenpreis von 132,50 *M* pro Tonne auf 135 *M* pro Tonne erhöhen konnte. Der mäßige Aufschwung des Geschäfts erfuhr indess durch das Auftreten der Cholera in Hamburg, welche auf das Exportgeschäft in Walzeisen und Walzeisenfabricaten lähmend einwirkte, eine Erschütterung, so daß ein ganz bedeutendes Nachlassen der Nachfrage eintrat. Besonders verstimmend auf die Marktlage wirkte außerdem der Umstand der sehr geringen Ausschreibungen seitens der Staatseisenbahnen ein. Infolge dieser Momente — zu denen für die ober-schlesischen Werke noch die vollständige Stockung des Exports nach Rußland hinzutrat — vollzog sich das Geschäft innerhalb des

IV. Quartals in der denkbar ungünstigsten Weise, und ging der Absatz in Walzeisen auf ein bis dahin nicht gekanntes niedriges Niveau zurück.

Inzwischen sind die Aussichten auf Entwicklung des Walzeisengeschäfts freundlichere geworden. Die große Zurückhaltung der Händler, denen namentlich das Vertrauen zu einer besseren Marktentwicklung zurückgekehrt ist, ist einer lebhaften Nachfrage gewichen, und nachdem inzwischen angesichts der gebesserten russischen Valuta ein Absatz von ober-schlesischem Walzeisen nach Rußland ermöglicht worden ist, so nehmen die Verladungen wiederum einen bedeutenderen Umfang an.

Es verbleiben zur Gewinn-Vertheilung 783 221,61 *M*  
Hiervon schlagen wir vor als  $4\frac{1}{2}$  % ige

Dividende zu verwenden . . . . . 776 250,— „

und den Rest von . . . . . 6 971,61 *M*  
auf das Jahr 1893 vorzutragen.

Der Bruttogewinn des Gesamtunternehmens, einschl. 170:523 50 *M* Emissionsgewinn ex 1889, betrug in den sechs Jahren 1887 bis 1892 16 747 970,21 *M*

Hiervon wurden verwendet:

Zu Reservestellungen . . . . . 2 465 264,81 *M*  
„ Abschreibungen . . . . . 1 827 817,04 „  
„ Dividendenzahlungen . . . . . 8 818 250,— „  
„ Tantiemenzahlungen, Arbeiter-  
Wohlfahrtseinrichtungen u. s. w. 629 666,75 „  
und zum Vortrag auf 1893 . . . . . 6 971,61 „

16 747 970,21 *M*

Wir erzielten somit in den sechs Jahren des Bestehens der Gesellschaft, bei Vernachlässigung des oben erwähnten Emissionsgewinns, eine Brutto-Durchschnittsverzinsung von 16,06 % und zahlten im bezeichneten Zeitraume eine Durchschnittsdividende von 9,58 %.

### Breslauer Actiengesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau.

Aus dem Bericht über das Jahr 1892 theilen wir Folgendes mit:

Die Production des Jahres 1892 erstreckte sich auf  
196 Stück Post- und Personen-  
wagen im Werthe von . . . 2 607 295,20 *M*  
1086 Stück Gepäck- und Güter-  
wagen im Werthe von . . . 2 593 294,— „  
zus. 1282 Stück Eisenbahnwagen im  
Werthe von . . . . . 5 200 589,20 *M*

Außerdem wurde für Reparaturen und Umbauten von Eisenbahnwagen und sonstige Lieferungen und Leistungen eine Summe von . . . . . 85 300,86 „  
den bezüglichen Empfängern in Rechnung gestellt, so daß die zur Ablieferung gebrachte Production des Jahres 1892 einen Werth von . . . 5 285 890,06 *M* repräsentirt.

Es würden als Reingewinn 412 231,21 *M* übrig bleiben und entfallen hiervon: 44 000 *M* zum gesetzlichen Reservefonds und 38 105,13 *M* auf Tantiemen.

Zur Zahlung einer Dividende von 10 % würden 330 000 *M* zu verwenden sein und verbliebe für das Geschäftsjahr 1893 ein Vortrag von 126,08 *M*.

## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die am 20. April 1893 in Düsseldorf im Restaurant Thürnagel abgehaltene Sitzung des Vorstands.

Anwesend die Herren: Servaes (Vorsitzender), C. Lueg, Wiethaus, Kamp, H. Lueg, Boecking, Schroedter (Gast), Strecker (Gast) und der Geschäftsführer Beumer.

Entschuldigt die Herren: Jencke, Brauns, Weyland, Kreutz, Frank, E. Goecke, Bueck, E. van der Zypen.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vorberathung der Tagesordnung der Sitzung des Hauptvorstandes bezw. der Generalversammlung des Hauptvereins, u. A.:

Feststellung des Etats pro 1892/93 und Beschlussfassung über den in Zukunft und pro 1893 an den Centralverband deutscher Industrieller zu zahlenden Jahresbeitrag.

3. Das amtliche Waarenverzeichniß.

Zu 1 macht der Geschäftsführer Mittheilung über den beabsichtigten Besuch belgischer Ingenieure im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Zu den Kosten des Empfangs derselben wird ein Beitrag aus der Kasse der Gruppe bewilligt.

Infolge eingelaufener Klagen über italienische Zollplackereien wird die Geschäftsführung beauftragt, eine Anfrage an die Werke der Gruppe zu richten, ob sie ebenfalls unter Weiterungen bei der Einfuhr nach Italien zu leiden haben.

Zu 2 der Tagesordnung wird beschlossen, in der Vorstandssitzung des Hauptvereins dafür einzutreten, dafs seitens des letzteren der Beitrag an den Centralverband in der bisherigen Höhe geleistet werde.

Zu 3 der Tagesordnung wird der Entwurf des Amtlichen Waarenverzeichnisses eingehend besprochen und beschlossen, beim Hauptvorstand folgende Änderungsanträge zu stellen:

Seite 338 des Entwurfs erscheint die Fassung: „Röhren, abgeschliffene (auch abgedrehte)“ zu allgemein. Um Mißverständnissen vorzubeugen, würde der Absatz so zu fassen sein:

„Röhren, abgeschliffene (auch ganz oder theilweise abgedrehte oder bearbeitete).“

Diese präcisere Fassung wird empfohlen, da bei Vergebung einer Röhrenlieferung in Hamburg, die nach englischen Normalien ausgeschrieben war, bekannt geworden ist, dafs diese englischen Röhre, die mit ausgedrehter Muffe und abgedrehtem Schlichtende geliefert werden, zu dem billigeren Zollsatz von 2,50 *M* per 100 kg als rohe Röhren verzollt worden sind, während — soviel wir wissen — Flanschenröhren mit bearbeiteten Flanschen mit dem Zoll für bearbeitete Röhren von 10 *M* belegt werden. Nun ist es unzweifelhaft, dafs diese Muffenröhren mit ausgedrehter Muffe und abgedrehtem Schlichtende mindestens dieselbe Bearbeitung aufzuweisen haben, wie Flanschenröhren mit bearbeiteten Flanschen. Durch die präcisere Fassung würde eine einheitliche Verzollung herbeigeführt werden; es würden dann Muffenröhren mit der erwähnten Bearbeitung nicht mehr als rohe Gußwaaren eingeführt werden können.

Ferner soll darauf hingewiesen werden, dafs S. 87 des Entwurfs Eisenbahnradsätze, also „auf fertig bearbeitete Achsen montirte fertig bearbeitete Räder“ nicht aufgeführt sind.

Zum Zollsatz von 3 *M* resp. 2,50 *M* finden sich die losen Theile von Eisenbahnradätzen aufgeführt: Eisenbahnachsen, Radreifen, Radgestelle, Radkränze, Alles in rohem Zustand. Es ist indessen eine bekannte Thatsache, dafs diese losen Gegenstände, um sie zu einem fertigen Radsatz zusammenzustellen, noch einer vielseitigen Bearbeitung bedürfen. Die Achsen müssen gedreht und an den Radsitzen geschliffen werden, die Radgestelle müssen auf genaues Durchmessermafs gedreht und die Naben derselben auf genaues Mafs ausgebohrt werden, die Radreifen müssen an ihren inneren Auflageseiten aufs genaueste ausgebohrt und auf den Laufflächen abgedreht werden. Die Radreifen sind alsdann entweder mit Sprengringen oder Schrauben auf die Radsterne zu befestigen, und es ist hierauf das so hergestellte bandartige Rad auf den Nabensitz der Achse zu bringen.

Ein so fertiggestellter Radsatz ist nicht als ein rohes Fabricat anzusehen, sondern ist ein nach allen Regeln der Technik fertiggestellter Gegenstand zum directen Verbrauch ohne Weiterverarbeitung.

Es fallen somit derartig fertig montirte Radsätze nicht unter den Zollsatz von 3 *M* bezw. 2,50 *M*, sondern unter den von 10 *M*, grobe Eisenwaaren, und es ist demgemäß das Waarenverzeichniß zu ergänzen.

Ferner wird die Fassung der Definition Ingots auf S. 83 des Entwurfs:

„Ingots sind rohe, durch Guß von Flußeisen oder Flußstahl erhaltene Blöcke von einfacher, meist abgestumpft pyramidaler oder parallel-epipedischer Form“

benängelt und dafür vorgeschlagen:

„Ingots sind rohe, aus dem flüssigen in den festen Zustand übergegangene Blöcke von einfacher Form, aus welchen erst durch weitere Prozesse Gußstahl- bezw. Flußstahlfabricate hergestellt werden.“

Endlich wird für die Fassung des Beginns der Anmerkung 2 auf S. 82 des Entwurfs:

„Unter schmiedbarem Eisen wird alles Eisen verstanden, welchem die Fähigkeit beiwohnt, geschmiedet, gehämmert oder gewalzt zu werden“, die sprachlich richtige Form vorgeschlagen:

„Unter schmiedbarem Eisen wird alles Eisen verstanden, welches geschmiedet, gehämmert oder gewalzt werden kann.“

Schluss der Sitzung 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr.

gez. A. Servaes,  
Vorsitzender.

gez. Dr. Beumer,  
Generalsecretär.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Columbische Weltausstellung in Chicago.

Das „General Committee of Engineering Societies“ in Chicago benachrichtigt die Geschäftsführung, dafs die Empfangs- und Geschäftsräume der vereinigten Ingenieur-Vereine der Ver. Staaten und Canadas und des Hauptcomités für die Weltausstellung vom 1. Mai d. J. ab bis zum Schluss der Ausstellung sich in dem Hause Nr. 10, Van Buren Street, Chicago, Ill., befinden. Alle Mittheilungen dorthin sind an oder durch Vermittlung des Hrn. Max E. Schmidt, Schriftleiter, zu richten. Da ferner das Bureau sich in dankenswerther Weise bereit erklärt, die Besorgung der Briefe zu übernehmen, so empfiehlt es sich für unsere, die Ausstellung besuchenden Mitglieder, durch dasselbe ihre Briefschaften besorgen zu lassen. (Die zu wählende Adresse wäre demnach:

Herrn . . . . . aus . . . . .

c/o Mr. Max E. Schmidt,  
secretary General Committee of Engineering Societies  
No. 10 Van Buren Street  
Chicago, Ill.)

Die Geschäftsräume der vereinigten Ingenieur-Gesellschaften in der Ausstellung liegen in der Südwestecke des Bergbau-Gebäudes (Mines and Mining Building), woselbst während der Ausstellungszeit der Schriftleiter und andere Herren zum Empfang der Besucher anwesend sein werden.

Die „American Society of Civil Engineers“ theilt ferner mit, daß sie mit Rücksicht auf die Wahrscheinlichkeit, daß Mitglieder des Vereins auf der Reise nach der Columbischen Ausstellung der Stadt New York einen Besuch abstatten, zur Auskunftsertheilung über Preise, örtliche Verhältnisse und Werke der Ingenieurkunst unter dem Titel „Committee of Information and Courtesy“ eine besondere, den HH. Edward P. North, L. L. Buck und Foster Crowell unterstehende Organisation geschaffen habe, welche ihr Hauptquartier im Geschäftshause der Gesellschaft, 127 East 23 rd Street, New York City, aufgeschlagen habe. Die „American Society of Mechanical Engineers“ stellt in gleicher Weise und zu gleichen Zwecken ihr eigenes Geschäftshaus in New York, 12 West 31 st Street (zwischen Broadway und 5 Avenue) zur Verfügung.

Unsere Mitglieder werden auch diese Einrichtungen, welche ebenfalls zur Uebermittlung von Correspondenzen zweckmäßig zu benutzen sind, dankbar anerkennen.

*E. Schrödter.*

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

- Duesberg, Victor*, Ingenieur, Halle a. d. S., Forsterstr. 38.  
*Göttig, Ernst*, Bergwerks- und Hüttenproducte, Düsseldorf, Ackerstraße 10 (am Hauptbahnhof).  
*Gouvy, A.*, Directeur des usines de Tamaris près Alais (Gard).  
*Kühr, J. J.*, Kaufmann, Hagen in Westf., Wilhelmstraße 12.  
*Küper, Fritz*, Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse, Siegen.  
*Platz, H.*, Oberingenieur und Betriebschef der deutschen Metallpatronenfabrik, Karlsruhe, Friedenstraße 10.  
*von Rheinbaben*, Geheimer Regierungsrath, Berlin W, Schöneberger Ufer 13.  
*Schmidt, Paul*, Betriebsdirector der Hermannshütte, Dortmund, Kronprinzenstraße 36.  
*Stercken, Wilh.*, Kaiserl. Regierungsrath, Mitglied des Patentamts, Groß Lichterfelde (Anhalt. Bahn), Bismarckstraße 6.  
*Wolff, Theodor*, Ingenieur, Niederbruck bei Masmünster (Elsafs).

### Neue Mitglieder:

- Krifka, Heinrich*, Oberingenieur, Rosenau a/S. (Nieder-Oesterreich).  
*Nägel, A.*, Director der Sächsischen Gufsstahlfabrik, Deuben, Bezirk Dresden.  
*Ruhfus, A.*, Ingenieur der Act.-Ges. „Phönix“, Laar bei Ruhrort.  
*Ruhr, H.*, Ingenieur der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp, Essen.  
*Schilling, Franz*, Betriebsführer des Tiegelstahlwerkes der Firma Fried. Krupp, Essen, Ostfeld 11.

Die

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt

am Sonntag den 14. Mai d. J., Nachmittags 12<sup>1/2</sup> Uhr

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Mitglieder erhalten besondere Einladung nebst Tagesordnung.