

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

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 20.

15. October 1897.

17. Jahrgang.

Zwei neue deutsche Panzerschiffe.

Im Monat September hat unsere Marine durch den Stapellauf zweier großer gepanzerter Fahrzeuge einen erfreulichen, freilich schon längst nothwendigen Zuwachs erhalten.

Am 14. September lief auf der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven das Panzerschiff 1. Kl. „Ersatz Friedrich der Große“ vom Stapel, ein Schwesterschiff des am 31. Juli v. J. zu Wasser gelassenen „Kaiser Friedrich III.“, dessen Fertigstellung in Jahresfrist erfolgen soll. Ein drittes Schwesterschiff, „Ersatz König Wilhelm“, zu dessen Bau die erste Rate von einer Million Mark in der letzten Reichstagssession bewilligt wurde, wird in Kürze in Angriff genommen werden, und ein viertes dürfte vom kommenden Reichstag bewilligt werden, so daß unsere Schlachtflotte in den nächsten vier Jahren um eine Division erstklassiger Linienschiffe vermehrt werden wird.

Vom technischen Standpunkte wird an diesen Neubau mit Recht die Betrachtung geknüpft, daß die Herstellung des kolossalen Schiffskörpers in einem Zeitraum von neun Monaten ein Triumph der Leistungsfähigkeit der Wilhelmshavener Kriegswerft sei. Thatsächlich ist dort zum erstenmal die so oft gepriesene Schnelligkeit der englischen Schiffswerften erreicht worden. Der Kiel zu dem neuen Schlachtschiffe wurde am 26. October v. J. gestreckt, und zwar auf demselben Helling, von dem das Panzerschiff 1. Kl. „Kaiser Friedrich III.“ drei Monate vorher nach vollzogener Taufe durch den Kaiser zu Wasser gelassen wurde. Mannigfache Verbesserungen der technischen Betriebsmittel, unter denen der Elektromotorenbetrieb eine wesentliche Rolle spielte, haben zur Beschleunigung

des Baues beigetragen und seine Vollendung in so überraschend kurzer Zeit ermöglicht.

Das neue Schlachtschiff ist von dem Chef-constructeur der kaiserlichen Marine, dem Geheimen Admiralitätsrath Dietrich, entworfen, ihm verdankt unsere Flotte eine Reihe vorzüglicher Schiffstypen, die der deutschen Marine eigenthümlich sind. Der Grundsatz, den größten Gefechtswerth mit der geringsten Wasserverdrängung zu vereinigen, ist hier in einem von keiner fremden Marine erreichten Grade durchgeführt. Der Verzicht auf jene ungeheuren Größenverhältnisse, welche die neuesten Schlachtschiffe der englischen und japanischen Flotte haben, hat nicht allein seinen Grund in den noch unzulänglichen Dockanlagen, über die unsere Kriegshäfen verfügen, es ist vielmehr ein vorherrschender Grundgedanke unserer Constructeure, die Schlachtschiffe so compendiös wie möglich zu gestalten und ihnen neben einem hohen militärischen Werth auch die größte Beweglichkeit und die besten See-Eigenschaften zu sichern. „Ersatz Friedrich der Große“ hat eine Länge von 115 m, eine größte Breite von 20,4 m und einen mittleren Tiefgang von 7,85 m. Letzterem entspricht eine Wasserverdrängung von 11130 t. Das Baumaterial ist bester deutscher Stahl; die Panzerung besteht aus an der Oberfläche gehärtetem Stahl. Der Schiffskörper ist in möglichst viele wasserdichte Zellen getheilt, um eine hohe Schwimmfähigkeit zu erzielen. Der Panzerschutz besteht aus einem 2 m hohen und 30 bis 15 cm starken Gürtelpanzer, der sich über $\frac{4}{5}$ der Schiffslänge von vorn erstreckt. Das hintere Fünftel des Schiffskörpers ist zur Gewichtersparniss nur mit einem 75 mm

starken gewölbten Panzerdeck geschützt. Der übrige ganze Schiffskörper wird durch ein 65 mm starkes Panzerdeck, das sich auf der Oberkante des Panzergürtels stützt und vorn zur Verstärkung der Ramme nach unten geneigt ist, geschützt. Verschiedene Stellen haben noch sogenannte Splitterschutzdecke von 20 mm Stärke erhalten. Einen weiteren Panzerschutz haben ferner die beiden schwerkalibrigen Geschütztürme von 250 mm Dicke, die Geschütztürme und Casematten für die 15-cm-Schnellladekanonen von 150 mm Dicke und der Commandothurm, der mit Panzerplatten von 250 und 100 mm Stärke umgeben ist. Das Schiff erhält drei dreicylindrige, dreifach expandierende Maschinen, die in vollständig getrennt liegenden, wasserdichten Abtheilungen stehen und je eine dreiflügelige Bronzeschraube treiben. Das Dreischraubensystem ist bei allen größeren Neubauten unserer Marine eingeführt und bietet ökonomische wie militärische Vortheile. Der Dampf wird in Wasserrohrkesseln erzeugt werden. Die größte Geschwindigkeit beträgt 18 Knoten bei der vollentwickelten Gesamtmaschinenleistung von 13 000 HP. „Ersatz Friedrich der Große“ ist somit eines der schnellsten Schlachtschiffe der Welt. Das normale Kohlenfassungsvermögen ist auf 650 t bemessen, kann jedoch nach Bedarf auf 1000 t erhöht werden und giebt dem Schiffe einen Actionsradius, der es zu einem selbständigen Schlachtschiffe für die Nordsee wie überhaupt in europäischen Gewässern macht. Das Ruder ist als Balanceruder construirt und liegt tief unter Wasser, vor feindlichen Geschossen und vor Zusammenstößen geschützt. Es wird bewegt durch zwei kräftige Dampfmaschinen, die unter dem 75 mm starken Panzerdeck des Hinterschiffes liegen. Der neue Panzer erhält zwei Gefechtsmasten aus Stahl, der vordere ist sehr dick gehalten und gleicht einem hohen schlanken Thurme, der durch Wendeltreppen zugänglich ist. Er trägt in seinen Marsen leichte Schnelllade- und Maschinengeschütze sowie in seinem Topp einen mächtigen Scheinwerfer. Der hintere Mast dient lediglich zu Signalzwecken, ist jedoch ebenfalls mit einem starken Scheinwerfer ausgerüstet. Vier weitere Scheinwerfer stehen ausserdem auf Podesten ausserhalb der Bordwände in 4 m Höhe über der Wasserlinie. Sie dienen vorwiegend zur Aufsuchung von feindlichen Torpedobooten bei Nacht und erleichtern den zahlreichen Schnellladekanonen die Abwehr nächtlicher Angriffe von Torpedobooten. Auf Grund der reichlichen Ausrüstung mit Scheinwerfern sind auch die sonst üblichen Torpedoschutznetze weggefallen. Ein grosses Feld ist der Electricität an Bord eingeräumt. Sie versorgt nicht allein die gesammte Innenbeleuchtung, sondern versieht auch die Elektromotoren, die zum Bewegen der Geschütztürme, der Geschofshebemaschinen, der Bootshifsvorrichtung u. s. w. an zahlreichen Punkten aufgestellt sind.

Was dieses Schlachtschiff im besonderen auszeichnet und ihm grosse Vorzüge vor den Schiffen der Brandenburgklasse giebt, ist seine auferordentlich starke Artillerie und deren vorzügliche Aufstellung, die nach ganz neuen Gesichtspunkten erfolgt und die größte Ausnutzung jedes Geschützes ermöglicht. Es ist durchweg das langkalibrige Geschütz zur Verwendung gekommen, das den Geschossen die größte Durchschlagskraft giebt. „Ersatz Friedrich der Große“ führt 4×40 Kaliber lange 24-cm-Geschütze in je zwei drehbaren Panzertürmen, vorn und achtern. Dieses Geschütz vermag alle zur Zeit auf Kriegsschiffen verwendeten Panzerungen zu durchschlagen. Ferner 18×40 Kaliber lange 15-cm-Schnellladekanonen. Hiervon stehen 12 in gepanzerten Einzelcasematten und 6 in gepanzerten Drehtürmen. $12 \times 8,8$ -cm-Schnellladekanonen hinter Stahlschilden, $12 \times 3,7$ -cm-Maschinenkanonen und 12×8 -mm-Maschinengewehre. Im ganzen 58 Geschütze. Die Gesamtarbeitsleistung einer Breitseite in einer Minute berechnet sich wie folgt: 4 Schufs aus 24-cm-Geschütz von 860 kg Geschossgewicht = 17 396 Metertonnen; 54 Schufs aus 15-cm-Schnellkanonen von 2754 kg Geschossgewicht = 55 728 mt; 90 Schufs aus 8,8-cm-Schnellkanonen von 630 kg Geschossgewicht = 7830 mt, was zusammen 148 Schufs von 4244 kg Geschossgewicht und 80 954 mt ausmacht. In dieser Aufstellung sind die Maschinenkanonen und Maschinengewehre weggelassen. Man kann sagen, dafs die Artillerieleistung des neuen Schlachtschiffes reichlich um $\frac{1}{3}$ gröfser ist, als die der Schiffe der Brandenburgklasse, obwohl seine Wasserdrängung nur um 1000 t gröfser ist. Dieser Neubau bezeichnet daher in jeder Hinsicht einen bedeutenden Fortschritt in unserer Kriegsschiffbautechnik. Als Angriffswaffe tritt noch zu der sehr starken Artillerie die Torpedoarmirung, die aus 6 Lancirrohren für den 45-cm-Torpedo besteht. 5 dieser Rohre liegen unter Wasser und sind durch das Panzerdeck geschützt. Hiervon sind 4 Breitseitrohre und ein Bugrohr. Das sechste Heckrohr liegt über Wasser. Das neue Schlachtschiff erhält eine Besatzung von 655 Mann. Die Gesamtkosten für den Neubau stellen sich auf rund 20 Millionen Mark. Es entfallen hiervon 14 120 000 *M* auf Schiff und Maschinen, 5 000 000 *M* auf die artilleristische Armirung und 900 000 *M* auf die Torpedoarmirung.* Das Schiff wurde durch Prinz Heinrich „Kaiser Wilhelm II.“ getauft.

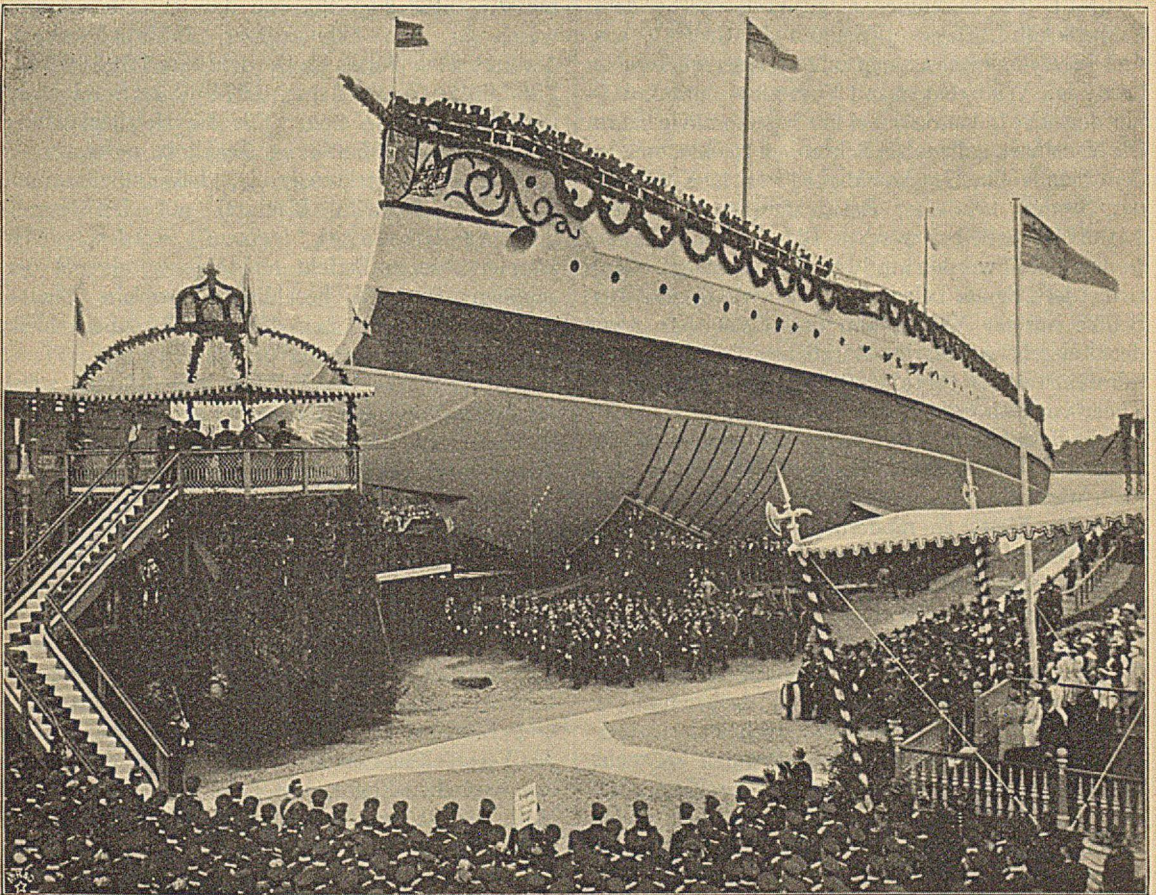
Der am 25. September auf der Kaiserl. Werft in Kiel stattgefundenen Stapellauf des zweiten Panzerschiffes, des Kreuzers I. Kl. „Ersatz Leipzig“, bedeutet für die Entwicklung der deutschen Seemacht einen überaus wichtigen Abschnitt. Es handelt sich um den Vertreter einer neu

* Nach Mittheilungen der „Kölnischen Zeitung“.

zur Marine tretenden Schiffsklasse, denn „Ersatz Leipzig“ ist der erste wirklich moderne erstklassige Kreuzer, über welchen die deutsche Marine verfügen wird, ein Schiff gleichzeitig, welches nach Abmessung, Armirung und Geschwindigkeit den höchsten modernen Anforderungen genügen wird.

Ein moderner Panzerkreuzer* unterscheidet sich von einem Panzerschiff der Neuzeit, welches die höchste Gefechtskraft in Schutz- und Trutzwaffen in sich vereinigen muß, dadurch, daß bei

vermöge seiner höheren Fahrgeschwindigkeit entziehen kann. Für Panzer älterer Construction, die nothgedrungen ermaßen in allen Marinen im Ernstfalle hier und da noch mit Verwendung finden, ist der moderne Panzerkreuzer in vielen Fällen ein weit überlegener Gegner. Deutschland hat früher einmal, vor 25 Jahren, einen Panzerkreuzer besessen, die „Hansa“. Es war dies ein 1872 vom Stapel gelaufenes Holzschiff, welches mit Panzerung versehen wurde, 3600 t Displacement, eine



Stapellauf des Panzerschiffs „Ersatz Friedrich der Große“ in Wilhelmshaven am 14. September 1897.

ihm, der an Größe dem Panzerschlachtschiff kaum nachsteht, die Eigenschaften der Geschwindigkeit und des weiten Actionsvermögens, also des Zurücklegens großer Strecken unter Dampf, auf Kosten seines Panzerschutzes besonders ausgebildet sind. Er ist dadurch imstande, feindliche Kreuzer, die des Panzerschutzes entbehren, zu bekämpfen und deren Recognoscirungsversuche gegen eine Schlachtflotte zu vereiteln, mit feindlichen Panzerschiffen ein Feuergefecht zu führen, da er selbst schwere Schnellfeuerartillerie führt, sich dem wirksamen Angriff eines ihm überlegenen Panzers aber jederzeit

Maschine von 3000 HP, 12 Seemeilen Fahrgeschwindigkeit, 8 Geschütze in Casematten und 397 Mann Besatzung hatte. Das Schiff führte vollständige Takelage, konnte also weite Entfernungen ohne Zuhilfenahme seiner Maschine zurücklegen und hatte demgemäß, trotz geringen Kohlenvorraths, einen großen Actionsradius. Dies machte das Schiff zur Verwendung auf überseeischen Stationen sehr geeignet, und es hat ganz vortreffliche Dienste geleistet. Heutzutage kann eine Macht mit einem solchen Schiff selbst den unbedeutendsten central- und süd-amerikanischen sowie ostasiatischen Staaten gegenüber nicht mehr mit irgend welcher Aussicht auf Erfolg auftreten; denn der Gefechtswerth eines

* Nach der „Nord-Ostsee-Zeitung“.

solchen Schiffes ist derart gering, daß er modernen Schiffen kleinerer Art gegenüber, namentlich wegen der außerordentlich gestiegenen Leistungsfähigkeit der Artillerie, gar nicht mehr in Betracht kommt. Alle Staaten, die irgendwo überseeische Interessen zu vertreten haben könnten, sehen wir daher auch längst im Besitz von Panzerkreuzern, nur Deutschland machte bisher hierin eine Ausnahme.

Die Länge des gewaltigen Schiffes beträgt 120 m, seine Breite 20,40 m, sein mittlerer Tiefgang 7,90 m, das Displacement beläuft sich auf 10 650 t. Die Maschinenanlage wird, wie bei dem Panzerschiff I. Klasse „Friedrich der Große“, aus drei Viercylindermaschinen mit Wasserrohrkesseln bestehen. Wir rechnen mit Zuversicht darauf, daß nur deutsche Industrie dabei in Frage kommen kann. Die Maschinen sollen drei Schrauben treiben, welche dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 19 Knoten in der Stunde bei einer Entwicklung von 13- bis 14 000 HP verleihen werden. Die ersten Kielplatten zu dem Schiff wurden am 1. April 1896 gelegt. Construiert ist „Ersatz Leipzig“, ebenso wie die meisten Schiffe unserer Marine, von dem Chefconstructeur der Kaiserlichen Marine Wirklichen Geheimen Admiralitätsrath Dietrich. Der große Kohlen- und Theerölvorrath von 1100 t und die große Geschwindigkeit von 19 Knoten bei etwa 13 500 bis 14 000 HP kennzeichnen das Schiff als Kreuzer; doch wird dasselbe bei dem geringen Bestand der deutschen Flotte an modernen Schlachtschiffen im Bedarfsfalle auch einen sehr werthvollen Factor für die Schlachtflotte bilden können. Sein guter Panzerschutz von 80 bis 200 mm dickem gehärteten Nickelstahl und die schwere Armirung, die sich in der Hauptsache nur durch die geringere Zahl von 15-cm-Geschützen von derjenigen der neuen Panzerschiffe I. Klasse unterscheidet, machen „Ersatz Leipzig“ zu einem werthvollen Zuwachs der Flotte. Für seine Verwendung als Flaggschiff eines Kreuzergeschwaders im Auslande wird das Schiff mit den erforderlichen luftigen und bequemen Wohnräumen ausgestattet und erhält zum Schutz gegen das schnelle Bewachsen des Schiffsbodens in tropischen Gewässern eine Holzbeplankung mit Gelbmetallbeschlag, sowie bronzene Steven,

Schraubenböcke und Ruderrahmen. Das Gewicht dieser großen Bronzestücke, die von der Werft selbst gegossen werden, wird etwa 98 000 kg betragen.

Der Kreuzer erhält an Armirungen vier 24-cm-Geschütze auf doppelter Drehscheibe, sechs 15-cm-Geschütze in gepanzerten Einzelcasematten, sechs 15-cm-Geschütze in gepanzerten Drehthürmen, zehn 8,8-cm-Geschütze und zehn 3,7-cm-Geschütze, endlich acht 8-cm-Maschinengewehre. Daneben wird das Schiff eine überaus starke Torpedoarmirung besitzen. Die Besatzung ist auf 550 Mann bemessen. Bis zum 30. Juli des laufenden Jahres waren in dem Schiffskörper 2655 t verbaut, darunter Stahlplatten im Gewicht von 1 596 000 kg, 336 593 kg Winkelstahl, 197 380 kg Stahlbalken und 93 804 kg Nieten. Für die Holzbeplankung sind bis jetzt 265 823 kg Teakholz verbaut.

Dieser Panzerkreuzer ist bekanntlich durch die Gräfin Wilhelm Bismarck auf den Namen „Fürst Bismarck“ getauft worden. Wir können unseren Bericht nicht besser als mit der schönen Taufrede beschließen, welche Staatssecretär Tirpitz bei dieser Gelegenheit hielt, und welche folgenden Wortlaut hatte:

„Auf Befehl Sr. Majestät des Kaisers sollst du stolzes Schiff den Namen des größten deutschen Staatsmannes unseres Jahrhunderts führen, den Namen, der untrennbar mit der Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches verbunden ist. Bei seinem Klang und bei deinem Anblick werden die Herzen aller Deutschen bis in die weitesten Gegenden der Meere höher schlagen. Die deutsche Marine aber, welche wie kaum ein anderer Theil unserer Nation den Unterschied gefühlt hat von Einst und Jetzt, ist ihrem Kriegsherrn von ganzem Herzen dankbar, jenen stolzen Namen in Stahl und Eisen über die Océane führen zu dürfen. Als Vermächtniß einer großen Zeit soll dein Name der deutschen Flotte zum Lobe gelten, Kraft und Muth ihr stählen, gleich seinem großen Träger nicht müde zu werden in zielbewufster Arbeit. So gleite denn dahin in dein Element mit dem Rufe, den wir fassen in guter und schwerer Stunde: Se. Majestät der Deutsche Kaiser Hurrah! Hurrah! Hurrah!“

Die Bewerthung des Roheisens auf Grund seines Verhaltens beim Gattiren mit Brucheisen.*

Von Dr. Wüst, Duisburg.

Wie Ihnen Allen zur Genüge bekannt ist, wird das Gießereiroheisen, das Rohmaterial für die Herstellung von Gußwaaren, das immerhin 30 bis 40 % des Werthes des Fertigerzeugnisses

* Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien in Goslar am 16. September 1897.

beträgt, nur nach äußeren Merkmalen vom Gießereitechniker angekauft. Die Eintheilung des Gießereiroheisens geschieht immer noch auf Grund der Beschaffenheit der Bruchfläche, wobei ein grobkristallinisches Gefüge nebst dunkelgrauer, durch reichliche Graphitbildung hervorgerufene Farbe die Unterlage für die Eintheilung nach Nummern

bildet. Das grobkristallinische dunkelgraue graphitische Roheisen wird mit Nr. I bezeichnet und zur Zeit mit 7 \mathcal{M} pro Tonne höher bewerthet, als ein feinkörniges, nicht so viel Graphit zeigendes Roheisen, das als Nr. III in den Handel kommt. Es beträgt demnach der Preisunterschied, der durch ein verschiedenes Aussehen der Bruchfläche verursacht wird, immerhin $\frac{1}{9}$ des Gesamtwertes des Rohmaterials.

Legt man sich nun die Frage vor: Giebt die Beschaffenheit der Bruchfläche unter allen Umständen sichere und zuverlässige Anhaltspunkte für die Verwendung eines Roheisens zur Gufswaarendarstellung?, so muß dieselbe unbedingt dahin beantwortet werden, daß Täuschungen hier sehr leicht möglich sind und der thatsächliche Werth eines Roheisens nicht von seiner glänzenden äußeren Erscheinung, sondern einzig und allein von seiner chemischen Zusammensetzung abhängig ist. Es wird also in Deutschland von einem hervorragenden Industriezweig Rohmaterial von wechselnder Beschaffenheit im Werte von etwa 50 Millionen Mark eingekauft, ohne daß die Verbraucher in den meisten Fällen bestrebt sind, sich über den wirklichen Werth ihrer Waare Aufschluß zu verschaffen, es wird vielmehr diese Waare lediglich nach seinem äußeren oft sehr täuschenden Aussehen höher oder niedriger bewerthet.

Je stärker das Eisen im Hochofen erhitzt war und je langsamer die Abkühlung von statten ging, desto gröber fällt das Korn des Gefüges aus. Wohl kann man im allgemeinen annehmen, daß ein grobkörniges Roheisen neben einem Siliciumgehalt von 2,2 bis 3,5 % immer erheblich über 3,5 % Kohlenstoff enthält, also ein bräuchbares Rohmaterial sein wird. Es ist jedoch das „Korn“, dieses Universalmittel, bei der Beurtheilung des Roheisens nicht nur von der chemischen Zusammensetzung abhängig, sondern es hängt dasselbe auch von der Temperatur und den Abkühlungsverhältnissen des Roheisens ab.

Es folgt aus diesem Einflusse der Ueberhitzung und Abkühlung, daß das Aussehen der Bruchfläche es durchaus nicht ermöglicht, sichere Schlußfolgerungen auf die chemische Zusammensetzung, insbesondere auf den für die Verwendung des Roheisens so ausschlaggebenden Siliciumgehalt zu ziehen. Man ist imstande, einem Roheisen, das reichlich Kohlenstoff enthält, dessen Siliciumgehalt aber beträchtlich niedriger als 2 % ist, durch Verzögerung der Abkühlung dasselbe Bruchaussehen zu geben, als ein siliciumreicheres Eisen besitzt. Für die Verwendung in der Gießerei als Aufbesserungseisen hat dasselbe aber keinen Werth.

Die Brauchbarkeit einer Roheisensorte für Gießereizwecke hängt offenbar davon ab, ob und wieviel Bruchseisen beim Umschmelzen demselben zugesetzt werden kann, ohne daß der Gufs zu hart und spröde wird. Es liegt in der Natur des Gießereiverfahrens, daß nicht alles flüssige

Roheisen Gufswaaren liefern kann. Das Gufswaaren ausbringen einer Poteriegießerei und einer Gießerei, welche nur groben Maschinengufs herstellt, schwankt in ziemlich weiten Grenzen und dürfte bei einer Poteriegießerei 55 bis 60 %, bei einer Gießerei dagegen, welche in der Hauptsache nur grobe Stücke gießt, 85 bis 90 % des gesetzten Eisens betragen. Das Fehlende kommt auf Abbrand, Eingüsse, Trichter und Fehlgüsse, welche unter der Benennung Bruchseisen wieder in die Fabrication zurückkehren.

Da nun bei jedem erneuten Umschmelzen grauen Roheisens der Silicium- und Graphitgehalt sich zu verringern pflegt, so bedürfen alle in den Eisengießereien entstehenden Abfälle und Ausschufsstücke eines siliciumreicheren Zusatzes.

Außerdem wird in den meisten Fällen nicht nur der eigene Bruch verschmolzen, sondern es wird noch solcher dazu gekauft. Dieser angekaufte Bruch ist durchweg billiger als das Roheisen, es liegt also aus wirthschaftlichen Gründen im Interesse eines jeden Gießereibesizers, nicht nur den Bruch aus seiner eigenen Fabrication zu verschmelzen, sondern nach Thunlichkeit fremden Bruch zuzusetzen, um seine Roheisenmischungen möglichst billig zu bekommen.

Fehlt es an Bruchseisen, so kann eine billige Sorte Roheisen, dessen Beschaffenheit dem Bruchseisen nahesteht und dessen Preis den des zugekauften Bruchseisens nicht viel übersteigt, dazu dienen, möglichst billige Gattirungen zu erhalten.

Wenn man sich nun die Grundsätze betrachtet, nach denen die Gattirung von Bruchseisen, Zusatzroheisen und Aufbesserungseisen erfolgt, so wird man finden, daß in den allermeisten Fällen auf Grund des trügerischen Außern des Aufbesserungseisens und selbstverständlich auch nach den Ergebnissen früherer Schmelzungen die Procentsätze an Bruchseisen und Zusatzroheisen gewählt werden. Das Bruchaussehen kann jedoch in manchen Fällen täuschen und ebenso kann die chemische Zusammensetzung der betreffenden Roheisenmarke wechseln. Es steht demgemäß diese Methode der Gattirung nicht auf sicheren Grundlagen.

Es ist beim Hochofenbetrieb nicht zu erreichen, daß die Beschaffenheit des Roheisens immer dieselbe bleibt, das Roheisen wechselt in seiner Zusammensetzung von Abstich zu Abstich und es wird auch bei der sorgfältigsten Sortirung nicht zu verhindern sein, daß manche, auf das Verhalten des Roheisens großen Einfluß ausübende Fremdkörper in dem einen Falle mangeln, während sie in dem andern Falle reichlich vorhanden sind.

Gattirt der Eisengießler ohne Kenntniß dieser Veränderung seines Roheisens, so kann er in dem einen Falle einen Gufs erhalten, dessen Brauchbarkeit in Frage gestellt ist, während er im andern Falle dem Roheisen hätte mehr Bruch zuschlagen können, er sich demgemäß einen Gewinn entgehen lassen mußte. Viele Gießereileiter um-

Tabelle 1.

Bezeichnung des Werks	Nummer der Probe	Bestimmung des Gufsstücks	Gewicht in kg	Wandstärke mm	Nafs oder trocken gegossen	Aussehen der Bruchfläche	Hart, noch zu bearbeiten, weich	Gehalt an		Bemerkungen
								Si	Mn	
A	1	Rohr etwa 2000 mm lang	1350	25 Wandst., Flantsch 40	trocken	—	mittelweich, noch gut z. bearb.	1,99	0,83	normal
	2	Maschinentheil	86	20 „ 60 Kopf	„	—	weich, gut zu bearbeiten	1,63	1,06	noch normal
	3	Rippenheizkörper	32	6, 20 (Flantsch) 2	nafs	—	zieml. hart, jedoch n. z. bearb.	1,93	0,96	zu wenig Si, zu viel Mn
	4	Brückenaufleger	11000	25—100	trocken (Lehmguß)	grobkörnig	hart, noch zu bearbeiten	1,46	1,35	noch normal
B	5	Walze für T-Eisen	17000	550—1000	„	weiß	hart, noch zu bearbeiten	0,42	0,98	—
	6	Dampfzylinder für Schiffsmaschine	9000	35—60	„ (Sandguß)	feinkörnig	hart, zäh	2,08	2,26	zu viel Si, jedoch zu hart infolge hohen Mangangehalts
	7	Inductrorad (I) 4200	7800	52—100	trocken	mittelkörnig	fest, zäh	1,93	1,89	„
	8	Dampfzylinder	1650	25—40	„	feinkörnig	hart, zäh	2,02	1,91	„
C	9	Cylinder	450	etwa 30	„	hell	noch zu bearbeiten	1,59	0,67	zu wenig Si
	10	Schieberspiegel	25	25	nafs	ganz hell	eben zu bearbeiten	1,08	0,71	„
	11	Ventil	75	Körper 20, Flantsch 30	„	dunkelgrau	weich	2,62	0,71	zu viel Si
	12	Ventil	55	„ 18, „ 28	„	„	„	1,29	0,84	normal
D	13	Hydraulische Ständer	2000—5000	60, 120, 30	„	zieml. feinkörnig, hellgrau	hart, aber noch gut zu bearb.	1,92	1,14	noch normal
	14	Werkzeugmaschinenrundplatten	10000—30000	50, 120—200, 30	trocken	grobkörnig	weich	1,96	0,70	zu viel Si
	15	Locomotivzylinder	600—2000	25, 50, 18	nafs	feinkörnig, hellgrau	hart, aber kaum zu bearb.	1,55	0,91	zu wenig Si
	16	Spinnerei- und Webereimaschinen	1/4—50	3, 10, 5	trocken	dunkelgrau	weich	2,49	1,00	noch normal
E	17	Dampfzylinder	1000—15000	40, 60, 30	trocken	etw. „ hellgrau	zieml. hart, ab. n. gut z. bearb.	1,75	0,82	normal
	18	Compressor	50—500	15, 40, 20	„	feinkörnig, hellgrau	zieml. hart, ab. noch z. bearb.	1,72	0,82	zu wenig Si
	19	Gebüdesäule	235	16—17	„	—	weich	1,80	0,69	?
	20	Säulenfußplatte	55	50	nafs	—	„	1,68	0,56	normal
F	21	Säulenfußplatte	435	60	trocken	—	„	1,43	1,09	noch normal
	22	Locomotivzylinder	1160	40	nafs	—	noch zu bearbeiten	2,51	0,56	?
	23	Kugelformrohr f. Wasserleitungen	14	12	trocken	—	ziemlich hart	2,54	0,50	normal
	24	Anschlußrohr für Wasserleitungen	10	9	„	—	hart	2,00	0,72	zu wenig Si
G	25	Coquillen-Hartgußwalze	3065	massiv 400 (I)	trock. (i. Coquille)	weiß	„	0,94	1,29	—
	26	Coquillen-Hartgußhohlwalze	800	35 Wandst., 250 (I)	„	„	„	1,22	1,60	?
	27	Platte zu Reinigerkasten	300	20	nafs	„	weich	1,52	0,84	—
	28	Hartgußhohlwalze	600	30 Wandst., 350 (I)	i. trock. Form geg.	„	noch zu bearbeiten	1,06	0,75	—
H	29	Riemenscheibe	775	15 „ 1500 (I)	trocken	feinkörnig	weich	2,04	0,96	noch normal
	30	Kochplatte für Herde	5	4	nafs	„	noch zu bearbeiten	1,99	0,50	zu wenig Si
	31	T-Stück	60	20	„	„	weich	2,05	0,70	normal
	32	Schwere Herdplatte	125	30—35	getrocknet	„	„	2,15	0,75	„
I	33	Gasretorte	600	30	nafs	weiß	noch zu bearbeiten	2,02	0,84	„
	34	Roststab	5	—	trocken	—	nicht zu bearbeiten	0,98	1,31	—
	35	Coquillen für Stahlgießereien	1700	80—100	„	—	mittelhart	2,06	0,93	?
	36	Preßfütter für hydr. Stahlpressen	1000	150	„	—	„	2,05	1,12	?
J	37	Kessel für Wachsraffinerie	2000	15	„	—	ziemlich hart	1,96	1,23	zu wen. Si, z. viel Mn
	38	Brensklötze	17	80	nafs	—	hart	1,68	1,14	noch normal, „
	39	Stopfen für Röhrenwalzwerke	1	20	„	—	„	2,03	1,01	zu wenig Si, „
	40	Poterie	15	6—8	„	—	weich	2,01	0,97	?
K	41	Kanalisationsrohr	—	3 1/2—4 1/2	trocken	—	nicht zu bearbeiten	2,05	0,93	zu wenig Si
	42	Kanalisationsrohr	—	4—5	nafs	—	„	2,15	0,85	„
	43	Rippenrohr	—	7—8	trocken	—	zu bearbeiten	2,17	0,91	„
	44	Rippe eines Rippenrohrs	—	2 1/2—4	nafs	—	nicht zu bearbeiten	2,18	1,07	„
L	45	Blinddeckel	200	10	getrocknet	feinkörnig	gut zu bearbeiten	2,31	0,81	normal
	46	Rohr (Façonstück)	90	10	nafs	„	„	2,26	0,81	„
	47	Cylinderdeckel	1200	20	trocken	„	„	2,42	0,67	„

Item No.	Description	Weight	Material	Condition	Properties	Notes
48	Winkelstück	120	nafs trocken		gut zu bearbeiten	normal
49	Kolbenring	300—400	nafs trocken		"	Ueberschufs an Si
50	Platte	50	nafs trocken		" weich	noch normal zu wenig Si
51	Gegengewicht	1200	nafs trocken		hart, aber zu bearbeiten	normal
52		2	nafs trocken		" weich	normal
53		1,5	nafs trocken		"	normal
54		3	nafs trocken		"	normal
55		3,5	nafs trocken		"	normal
56		4	nafs trocken		"	normal
57		7	nafs trocken		"	normal
58		3	nafs trocken		"	normal
59		2	nafs trocken		"	normal
60	Ofenplatte	4	nafs trocken		"	normal
61	Maschinetheil	3	nafs trocken		"	normal
62		6	nafs trocken		"	normal
63		3200	nafs trocken		"	normal
64	Plunger	150	nafs trocken		mässig hart	Ueberschufs an Si
65	Rollenkopf	7000	nafs trocken		weich	zu wenig Si
66	Schmelzkessel	590	nafs trocken		mässig hart	normal
67	Muffenrohr	9500	nafs trocken		weich	normal
68	Ständer	3000	nafs trocken		zäh, hart	normal
69	Schachtring	3900	nafs trocken		mässig hart	normal
70	Plungerrohr	2800	nafs trocken		"	normal
71	Rohr	2400	nafs trocken		"	normal
72	Cylinder zu einem Gichtaufzug	11800	nafs trocken		weich	Ueberschufs an Si
73	Pumpenkörper	880	nafs trocken		"	normal
74	Dampfcylinder	14000	nafs trocken		"	normal
75	Fundamentrahmen	7	nafs trocken		"	normal
76	Schwungrad	12	nafs trocken		"	normal
77	Ventilgehäuse	80	nafs trocken		"	normal
78	Handrad	225	nafs trocken		"	normal
79	Wasserschieber	425	nafs trocken		sehr weich	normal
80	Dampfventil	6000	nafs trocken		"	normal
81	Preßcylinder	12000	nafs trocken		"	normal
82	Walze (Hartguß)	18000	nafs trocken		hart	Ueberschufs an Si
83	Walze (Lehmguß)	4000	nafs trocken		"	normal
84	Hartwalze	3400	nafs trocken		sehr hart	normal
85	Kalibervalze	2500	nafs trocken		hart	normal
86	Wasserleitungsrohr 1200 mm l. W.	2500	nafs trocken		"	normal
87	Kalibervalze (Flammofen)	2500	nafs trocken		hart	normal
88	Universalarthartwalze (Späne v. Ballen)	2500	nafs trocken		hart	normal
89	(Späne von Zapfen)	3600	nafs trocken		hart	normal
90	Dampfcylinder	5500	nafs trocken		hart	normal
91	(Flammofen)	900	nafs trocken		hart	normal
92	Locomotivcylinder	120	nafs trocken		hart	normal
93	Riemscheibe	6000	nafs trocken		hart	normal
94	Kessel für chemische Fabrik	300	nafs trocken		hart	normal
95	Tempertopf	10	nafs trocken		hart	normal
96	Schieberbüchse	6	nafs trocken		hart	normal
97	Lagerhälften	25	nafs trocken		hart	normal
98	Kreuzkopf	500	nafs trocken		hart	normal
99	Rollenwalze	15	nafs trocken		hart	normal
100	Lagerstuhl	25—30	nafs trocken		hart	normal
101	Dampfcylinder	45	nafs trocken		hart	normal

Bezeichnung des Werkes	Nummer der Probe	Bestimmung des Gufsstücks	Gewicht in kg	Wandstärke in mm	Nafs oder trocken gegossen	Aussehen der Bruchfläche	Hart, noch zu bearbeiten, weich	Gehalt an		Bemerkungen
								Si	Mn	
S	102	Lagerrahmen	1750	45, 110	trocken	grobkörnig	weich	1,84	0,89	zu viel Si
	103	Stopfbüchse	40	20	"	feinkörnig	"	2,45	0,67	normal
	104	Traverse (Stahlgufs)	175	50	"	"	"	0,73	0,57	"
	105	Walzenständer	12000	400	nafs	"	mittel weich	2,04	0,53	zu viel Si
	106	Wange	2	30	"	"	hart, noch zu bearbeiten	2,19	0,89	normal
T	107	Rollenbügel	200	10	"	grobkörnig	weich	2,31	0,96	zu viel Si
	108	Laternenteller	4	25	"	"	"	2,37	0,96	"
	109	Filterpressenplatte	150	30	"	"	"	2,10	1,19	"
	110	Accumulatoreylinder	1000	70	trocken	feinkörnig, dicht	gut zu bearbeiten	2,21	0,89	"
	111	Dampfzylinder	6000	45	"	"	"	1,70	0,74	normal
U	112	Seilkorbnahe	3000	100	nafs	"	"	2,60	1,38	zu viel Si, zu viel Mn
	113	Lagerständer	20	25	"	"	etwas hart	2,55	1,13	noch normal
	114	Schieberkastendeckel	5	21	trocken	"	hart	1,99	0,97	zu wenig Si
	115	Kolbenring	30	75	nafs	"	weich	2,63	0,94	zu viel Si
	116	Excenterscheibe	30	25	trocken	grau	"	2,03	0,69	"
V	117	Stopfbüchse	5—20	25	nafs	"	"	2,29	0,70	normal
	118	Zahnradkranz	5—20	30	"	"	"	2,17	0,59	"
	119	Excenterbügel	5—20	60	"	"	"	1,96	0,76	zu viel Si
	120	Geradföhrung	5—20	35	"	"	"	2,03	0,66	normal

schiffen diese Klippe dadurch, dafs sie drei, vier und noch mehr Roheisensorten als Aufbesserungsroheisen in ihre Gattirung nehmen, da hierdurch die Wahrscheinlichkeit, eine nur in engen Grenzen wechselnde Mischung zu erhalten, bedeutend gröfser ist und allzugrofse Schwankungen in der Zusammensetzung der Gattirung mit ziemlicher Sicherheit vermieden wird. Wenn dieses Mittel auch in den allermeisten Fällen zum Ziele führt, so ist es doch etwas umständlich, mit so vielen Roheisensorten im Betriebe zu arbeiten.

Die Menge Bruch Eisen, welche einem Roheisen zugesetzt werden kann, ist also nicht von der mehr oder weniger grobkörnigen krystallinischen Beschaffenheit desselben abhängig, da hierauf aufser dem Gehalt an Silicium und Kohlenstoff noch der Grad der Ueberhitzung im Hochofen und die Abkühlungsverhältnisse von Einfluss sind; sondern dieselbe ist einzig und allein eine Function des Siliciumgehaltes. Je mehr Silicium das Roheisen enthält, desto mehr Bruch verträgt dasselbe, ohne dafs der Gufs hart und spröde wird. Der Gehalt an Silicium in einem Giefsereiroheisen soll jedoch 4 bis 5 % nicht erheblich übersteigen, da mit dem Steigen des Siliciumgehaltes der Gehalt an Kohlenstoff abnimmt. Es giebt also eine obere Grenze für den Gehalt an Silicium in einem gewöhnlichen Aufbesserungsroheisen, da bei allzu hohem Siliciumgehalt es überhaupt an Kohlenstoff zur Graphitbildung mangeln würde. Hierin liegt auch der Grund, weshalb ein siliciumreiches, für Giefsereizwecke demnach sehr werthvolles Eisen keine grobkörnige Bruchfläche aufweist, dasselbe demgemäfs nach dem gegenwärtig geltenden Bewertungsmodus als nicht sehr werthvoll angesehen wird und ein solches Eisen gewöhnlich als Nr. III im Handel zu haben ist. Es wäre dies ein weiterer Grund, um diese Beurtheilungsweise des Roheisens nach dem Bruchaussehen endlich einmal über Bord zu werfen.

Auf das Vorhandensein von Kohlenstoff im Roheisen wird meist im Gegensatz zu dem Vorhandensein von Silicium ein viel zu grofser Werth gelegt. Die Roheisenmischung wird bei etwaigem empfindlichen Mangel an Kohlenstoff beim Umschmelzen im Cupolofen, falls dieselbe nicht mit Silicium übersättigt ist, ein Fall, der wohl kaum vorkommen wird, eine Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes erfahren. Es wird das flüssige Roheisen aus dem Schmelzkoks gerade so Kohlenstoff auflösen, wie Wasser Zucker aufnimmt, wenn es über denselben fliefst. Man darf sicher sein, dafs der Kohlenstoffgehalt einer im Cupolofen geschmolzenen Eisenmischung nicht unter etwa 3 % sinkt, und selbst wenn Stahlabfälle für sich allein im Cupolofen geschmolzen werden, wird der Gehalt an Kohlenstoff immerhin an 3 % heranreichen, d. h. aus dem Stahl ist im Cupolofen Roheisen geworden. Der Gehalt an 3 % Kohlenstoff ist aber immerhin noch hinreichend, um bei genügendem Siliciumgehalt Graphit auszuschneiden.

Es ist im Gegentheil ein nicht allzu hoher, nicht über 3,5 % gehender Kohlenstoffgehalt für die Herstellung dichter, feinkörniger und zäher Gufsstücke günstiger, als ein allzu reichlicher Gehalt an Kohlenstoff, wodurch, namentlich bei etwas starkwandigen Gufsstücken, leicht allzu weicher, mürber und wegen der an der Oberfläche häufig eintretenden Garschaumbildung unschöner Gufs erhalten wird. Es kann demgemäfs der Gehalt an Kohlenstoff bei der Bewerthung des Roheisens vernachlässigt werden.

Aufser dem Gehalt an Silicium und den Abkühlungsverhältnissen ist der Gehalt an Mangan noch von Einflufs auf die Form, in welcher sich der Kohlenstoff im Roheisen vorfindet. Das Mangan verhindert die Abscheidung des Kohlenstoffs in graphitischer Form, der Kohlenstoff bleibt beim Erstarren des Eisens in demselben gelöst, und die Folge hiervon ist ein Hart- und Sprödewerden des Gufsstückes. Ob das Mangan schon bei einem Gehalt von 1 % eine einschneidende härtende Wirkung auf das Eisen ausübt, dürfte zweifelhaft sein, jedenfalls sind Gehalte von 0,7 bis 0,8 % Mangan im fertigen Gusse wohl kaum zu beanstanden. Im Roheisen selbst ist dagegen ein etwas höherer Mangangehalt erwünscht, da das Mangan das Silicium beim Umschmelzen im Cupolofen vor dem Abrennen schützt, indem es selbst in die Schlacke geht und so den werthvollen Bestandtheil dem Roheisen erhält. Von zwei Roheisensorten mit gleichem Siliciumgehalt wird sich demgemäfs diejenige mit höherem Mangangehalt öfters im Cupolofen umschmelzen lassen, ohne weifs zu werden, als die Sorte mit niedrigerem Gehalt an Mangan.

Aufserdem ist ein beträchtlicher Gehalt an Mangan eine Gewähr dafür, dafs das betreffende Roheisen wenig Schwefel enthält. Manganhaltiges Eisen pflegt stets schwefelarm zu sein, da das Mangan im flüssigen Metalle sich mit dem Schwefel zu Schwefelmangan vereinigt, welches letzteres im Eisenbade unlöslich ist und in die Schlacke geht. Die sogenannten Wanzen, welche man oft auf dem erkalteten Eisen beobachten kann, verdanken ihre Entstehung diesem Vorgange. Auch scheint es mir, dafs beim Umschmelzen im Cupolofen das Mangan in dieser Beziehung günstig wirkt, da ich die Beobachtung gemacht habe, dafs manganreiche Roheisenmischungen viel weniger Schwefel aus dem Koks aufnehmen, als manganarme Mischungen. Sei es, dafs der Schwefel als Schwefelmangan in die Cupolofenschlacke geführt wird, oder dafs in der Pfanne sich auf Grund des Mangangehaltes ein Reinigungsprocefs des flüssigen Eisens vollzieht.

Ein Einflufs des Schwefels auf die Sprödigkeit der Gufswaaren ist wohl nur dann nachzuweisen, wenn dem Füllkoks kein Kalkstein zugeschlagen wurde, so dafs die ersten Abstiche Gelegenheit hatten, aus dem Füllkoks reichlich Schwefel aufzunehmen. Unter normalen Verhältnissen bewegt

sich jedoch der Gehalt an Schwefel im Giefserei-roheisen in solch niedrigen Grenzen und kann durch geeignete Vorkehrungen, schwefelarmen Koks, reichlichen Kalksteinzuschlag, manganhaltigen Einsatz auch beim Umschmelzen im Cupolofen vom Eisen ferngehalten werden, so dafs ein härtender Einflufs desselben nicht nachweisbar ist. Die physikalischen Verhältnisse beim Giefsvorgange sind selbstverständlich ebenfalls von hervorragendem Einflufs auf die Brauchbarkeit des Gusses. Wie schon mehrfach erwähnt, hängt das Mafs der Graphitbildung nicht nur von der chemischen Zusammensetzung, sondern auch von der Ueberhitzung und den Abkühlungsverhältnissen desselben ab.

Kommt eine Roheisenmischung sehr überhitzt in die Gufsforn, so bringt dieselbe pro Gewichtseinheit flüssigen Metalles mehr Wärme in die Gufsforn, als eine weniger hoch überhitzte Gattung. Die erstere Mischung kann also unter sonst gleichen Umständen noch einen grauen bearbeitbaren Gufs liefern, während dies im zweiten Falle schon nicht mehr der Fall sein kann.

Das Roheisen, welches in die Sand-, Masse- oder Lehmgufsforn gelangt, wird, wenn auch natürlich nicht in demselben Mafse wie bei einer eisernen Gufsforn, durch das Material der Gufsforn einer Schreckwirkung unterzogen. Das flüssige Metall erstarrt in der Gufsforn und giebt seine Wärme an das Formmaterial ab. Diese Wärmeabgabe wird, da die Wärmeleitfähigkeit der verschiedenen Formmaterialien wohl annähernd dieselbe sein dürfte, hauptsächlich von dem Verhältnisse der Oberfläche des Gufsstückes zu dem Gewichte desselben abhängen. Je gröfser die Oberfläche des herzustellenden Gufsstückes ist, und je kleiner das Gewicht des eingegossenen flüssigen Metalles ist, desto rascher wird die Abkühlung des erstarrten Metalles vor sich gehen. Oder mit anderen Worten, je kleiner die Wandstärke eines Gegenstandes ist, desto einschneidender wird die Schreckwirkung des Formmaterials auf das Metall sein. Eine Roheisenmischung, die zur Herstellung dünnwandiger Gegenstände unbrauchbaren, harten Gufs liefert, kann, zu starkwandigen Gufsstücken vergossen, tadellosen grauen Gufs ergeben.

Der Eisengiefser mufs deshalb bestrebt sein, bei Herstellung seiner Gattungen thunlichst Rücksicht darauf zu nehmen und den raschen Abkühlungsverhältnissen bei dünnwandigen Gufsstücken durch einen höheren Siliciumgehalt der hierzu bestimmten Gattung Rechnung tragen.

Weiter ist in dieser Beziehung von Einflufs, ob die Gufsforn vor dem Giefsen getrocknet wird oder ob dies nicht der Fall ist.

Wird in nassen Sand gegossen, so mufs das flüssige Metall das Formmaterial nicht nur auf eine gewisse Temperatur erhitzen, sondern es mufs zuerst die Formfeuchtigkeit verdampft werden, welche zur Hervorbringung der Plasticität des Sandes erforderlich war. Nun ist Ihnen aus dem

Dampfkesselbetrieb zur Genüge bekannt, das Verdampfen von Wasser eine Sache ist, die ziemlich viel Wärme in Anspruch nimmt. Die Feuchtigkeit des Formsandes schwankt in den ziemlich engen Grenzen von 7 bis 10 %, es sind demgemäß für 100 kg Sand 10 kg Wasser zu verdampfen, wozu rund 6500 W.-E. erforderlich sind. Diese Wärmemenge wird dem flüssigen Metall plötzlich entzogen, es folgt daraus, das beim Gusse in grünen Sand auf das Metall eine grössere Schreckwirkung durch das Formmaterial ausgeübt wird, als dies bei Masse oder Lehmguss der Fall ist. Es muß also auch hier ein Gegenmittel, bestehend in einem höheren Siliciumgehalt, Anwendung finden, falls nicht harter und spröder Guss erfolgen soll.

Ein Ueberschuß an Silicium giebt wohl die Gewähr dafür, das dieser Mifsstand nicht eintrifft, der Guss kann aber, wenn gleichzeitig reichliche Mengen Kohlenstoff vorhanden sind, in solch reichlicher Menge Garschaumbildung aufweisen, das je nach den Verwendungszwecken die Brauchbarkeit des Gusses ebenfalls in Frage gestellt ist.

Es kommt demgemäß beim Gattiren der verschiedenen Roheisensorten mit Bruch Eisen nicht nur darauf an, den Gehalt an Silicium den verschiedenen Wandstärken der Gussstücke anzupassen, und zwar so, das mit zunehmender Wandstärke der Gehalt an Silicium sinkt und umgekehrt, sondern es soll sich der Siliciumgehalt auch danach richten, ob nasser oder trockener Guss vollzogen wird.

Offenbar spielt bei gleicher Wandstärke auch noch das Gewicht des Gussstückes nebst Ueberkopf eine Rolle, denn bei großen Eisenmassen, welche in eine Form gegossen werden, hat die Gewichtseinheit Metall weniger Formmaterial zu erhitzen, als wenn ein Gussstück von kleinerem Gewicht in annähernd demselben Formkasten hergestellt wird.

Um über die Beziehungen Aufschluß zu erhalten, die zwischen der chemischen Zusammensetzung eines Gussstückes, der Wandstärke nebst dem Gewichte desselben, sowie dem Bruchaussehen bzw. der Härte des Gussstückes bestehen, habe ich mir von 21 Gießereien aus allen Gegenden Deutschlands Gussspäne von 120 Gussstücken einsenden lassen. Ich gestatte mir, an dieser Stelle den betreffenden Gießereien meinen verbindlichsten Dank für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen auszusprechen. Diese 120 Proben wurden von mir einer Analyse auf Silicium und Mangan unterworfen, also auf diejenigen beiden Fremdkörper untersucht, welche in erster Linie auf die Härte des Materials von Einfluß sind. Die Angaben der betreffenden Gießereien, sowie die Ergebnisse der Untersuchung haben Sie in Händen und bitte ich Sie, die Tabelle I (Seite 850) einer Betrachtung zu unterziehen. In der ersten Spalte finden Sie neben der Bezeichnung der Gießerei die laufenden Nummern der Proben aufgeführt, sodann kommt eine Spalte, in welcher die Bestimmung des Gussstückes angegeben ist, damit sich der Fachmann neben den nun folgenden Angaben über Gewicht

und Wandstärke eine genaue Vorstellung des Gussstückes machen kann. Weiter ist noch aufgeführt, ob der Guss in nasser oder trockener Form erfolgte, die nächste Spalte giebt über die Härte Aufschluß und zuletzt kommen die Angaben über die Gehalte an Silicium und Mangan.

Vergleicht man die Ergebnisse der Analyse mit dem Bruchaussehen, der Härte und hauptsächlich mit der Wandstärke der Gussstücke, so kann man zwischen Wandstärke und Siliciumgehalt folgende Beziehungen aufstellen.

Tabelle II:

Gussstücke unt. 10mm Wandstärke	erford.	2,5—2,3 % Si
" von 10—20 mm "	"	2,1—2,3 " "
" " 22—30 " "	"	1,9—2,1 " "
" " 30—40 " "	"	1,7—1,9 " "
" " 40 mm und darüber "	"	1,5—1,7 " "

Hierbei wäre noch zu beachten, das bei nassem Guss sich der Siliciumgehalt mehr an der oberen Grenze halten soll, während bei trockenem Guss der Siliciumgehalt sich an der unteren Grenze bewegen kann. Auch das Gewicht der Gussstücke kann hierbei berücksichtigt werden, und zwar nach der Richtung, das bei großem Gewicht ebenfalls ein etwas niedriger Siliciumgehalt angenommen werden kann.

Der Mangangehalt soll, um nicht härtende Wirkung auf das Gussstück auszuüben, keineswegs erheblich über 0,8 % gehen. Es ist auffallend, das der Mangangehalt bei so vielen Gussstücken so hoch ist, und hat dies seine Ursache darin, das der Mangangehalt des Gießereiroheisens sich allmählich immer mehr und mehr erhöht hat.

Legt man obige Zahlen über den Siliciumgehalt eines Gussstückes zu Grunde, so müssen von den Ergebnissen der Untersuchung 13 ausgeschieden werden, da sich dieselben auf Hartguss beziehen, von den übrig bleibenden haben 35 betreffs des Silicium- und Mangangehaltes durchaus normale Beschaffenheit, 15 haben normalen Siliciumgehalt, doch zeigt sich schon ein hoher Mangangehalt, der zum Theil eine härtende Wirkung erkennen läßt. 23 Gussstücke haben entsprechend den Dimensionen ihrer Wandstärke einen Ueberfluß an Silicium, sie sind durchweg mit grobkörnig, dunkelgrau, weich u. s. w. bezeichnet, während 3 Proben wohl zu hohem Siliciumgehalt aufweisen, aber doch infolge eines Mangangehaltes von etwa 2 % hart geworden sind. 19 Proben haben zu wenig Silicium, sie hätten entsprechend ihrer Wandstärke aus einer fetteren Gattung gegossen werden sollen, sie sind alle als zu hart, kaum noch zu bearbeiten u. s. w. bezeichnet.

Bei 12 Proben ist der analytische Befund mit dem Aussehen der Bruchfläche, der Härte und den Dimensionen der Gussstücke nicht in Einklang zu bringen.

M. H.! Von 107 Gussstücken entsprechen demnach 95 oder rund 89 % den von mir aufgestellten Normen, sie zeigen Uebereinstimmung des analytischen Befundes mit der Härte und der

Wandstärke. Ich glaube dadurch den Beweis geliefert zu haben, daß die in Tabelle II aufgestellten Thatsachen den praktischen Anforderungen des Gießereibetriebes ziemlich nahe kommen.

Die Aufgabe nun, auf welche Weise man sicher ist, jederzeit den richtigen, den Verhältnissen des Gufsstückes angepaßten Siliciumgehalt zu bekommen, wird durch Rechnung auf einfache und bequeme Weise leicht gefunden.

Selbstverständlich muß der Gehalt des Roheisens an Silicium bekannt sein, derselbe betrage 3,5 %. Ferner stehe noch grober Maschinenbruch zur Verfügung, welcher eine mittlere Wandstärke von etwa 30 bis 40 mm besitzt. Da das Bruchaussehen des Maschinengusses durchaus normal ist, so setze man seinen Gehalt an Silicium zu 1,7 % und darf dann sicher sein, nicht zu hoch gegriffen zu haben.

Es soll nun die Aufgabe vorliegen, dünnwandige Gufsstücke von etwa 10 mm Wandstärke herzustellen. Erforderlicher Siliciumgehalt 2,3 %.

Es enthalten:

55 kg Roheisen mit 3,7 % Si = 1,93 kg Si	} Tabelle III
45 " " " 1,7 " " = 0,76 " "	
100 kg Gattirung enthalten	2,69 kg Si.

Von diesen 2,69 kg Si, welche in der Gattirung enthalten sind, brennen aber etwa 15 %, also 0,4 kg, während des Umschmelzens im Cupolofen ab. Das fertige Gufsstück hat demgemäß einen Siliciumgehalt von etwa 2,29 %.

Bei dieser Methode zu gattiren, darf man sicher sein, daß man sich im Gehalte an Silicium nie allzusehr täuscht, so daß beispielsweise ein und dieselbe Gießerei, wie Probe Nr. 97 zeigt, ein Gufsstück von 6 mm Wandstärke mit 1,7 % Si gießt, während ein solches von 50 bis 70 mm Wandstärke, Probe Nr. 99 der Tabelle, 2,7 %, also gerade 1 % mehr enthält.

Es wird sich der Gehalt an Silicium auf diese Gattirungsweise in den allermeisten Fällen den Abmessungen des Gufsstückes genau anpassen, und die Fälle werden sich mehr und mehr verringern, in welchen Fehlgüsse infolge geringen Siliciumgehaltes auftreten, während allzugroße Ueberschüsse an Silicium ebenfalls vermieden werden.

Das Bruch Eisen wird im Verhältniß zur Wandstärke der Gufsstücke ziemlich gleichmäßige Zusammensetzung aufweisen, so daß auf Grund derselben und der bekannten Zusammensetzung des Gießereiroheisens mit ziemlicher Sicherheit für das Gelingen des Gusses gattirt werden kann, wodurch das Ausbringen an Gufswaaren aus dem im Cupolofen gesetzten Eisen eine Steigerung erfahren wird.

Um jedoch auf diesem rationellen Wege die einzelnen Roheisensorten mit dem Bruch Eisen in richtigem Verhältnisse mischen zu können, ist unbedingt die Kenntniß der Zusammensetzung des Roheisens erforderlich. Es müßte der alt hergebrachte Weg der Beurtheilung dieses Rohmaterials nach äußeren oft trügerischen Anzeichen

verlassen werden und hierfür die chemische Analyse an dessen Stelle treten. Neben der Kenntniß des Siliciumgehaltes, welcher in erster Linie für die Beurtheilung maßgebend wäre, müßte eine obere Grenze sowie eine untere Grenze für den Mangan Gehalt festgelegt werden. Ich möchte hierfür etwa 1,3 bis 0,7 % in Vorschlag bringen. Es müßte demnach der Mangan Gehalt eines Gießereiroheisens sich innerhalb dieser Grenzen bewegen, wodurch die Sicherheit gewährleistet würde, daß in fertige Gufsstücke nie so viel Mangan kommt, daß dasselbe eine härtende Wirkung ausüben wird, andererseits ist immer noch genügend Mangan in der Gattirung vorhanden, um das Silicium beim Umschmelzen vor allzugroßem Abbrande zu schützen. In dritter Linie müßte bei der Beurtheilung der Phosphor in Betracht kommen; je mehr Phosphorgehalt ein Roheisen enthält, desto weniger werthvoll ist dasselbe zur Herstellung von Gufswaaren. Ich habe nun den Versuch gemacht, in einer Tabelle die Bedingungen festzulegen, nach denen die Beurtheilung eines Roheisens vor sich gehen könnte, und bitte Sie, sich diese Tabelle Nr. IV, welche sich ebenfalls in Ihren Händen befindet, etwas näher anzusehen. Als Basis bei der Beurtheilung habe ich einen Siliciumgehalt von 2,5 % angenommen und sodann für jedes Zehntel Silicium, das weniger oder mehr im Roheisen enthalten ist, 50 ö f. d. Tonne zugeschlagen. Die Basis bei Roheisen unter 0,1 % P beträgt M 64, bei 0,3 bis 0,8 % P M 62, bei 0,8 bis 1 % P M 59 und bei 1,3 bis 1,8 % P M 56. Diese Preise werden etwa der heutigen Marktlage entsprechen; steigen die Roheisenpreise, so würden sich natürlich die Grundpreise dementsprechend ändern.

Tabelle IV.

Gehalt an Si	Unter 0,1 % P	0,3—0,8% P	0,8—1,3% P	1,3—1,8% P
2,0	61,50	59,50	56,50	53,50
2,1	62,00	60,00	57,00	54,00
2,2	62,50	60,50	57,50	54,50
2,3	63,00	61,00	58,00	55,00
2,4	63,50	61,50	58,50	55,50
2,5	64,00	62,00	59,00	56,00
2,6	64,50	62,50	59,50	56,50
2,7	65,00	63,00	60,00	57,00
2,8	65,50	63,50	60,50	57,50
2,9	66,00	64,00	61,00	58,00
3,0	66,50	64,50	61,50	58,50
3,5	69,00	67,00	64,00	61,00

Um nun die Probe darauf zu machen, ob dieser Beurtheilungsmodus auch thatsächlich den Betriebsverhältnissen in den Eisengießereien entspricht, will ich Ihnen den Preis einiger Gattirungen auf Grund dieser Aufstellung ausrechnen.

Nehmen wir die vorhin angegebene Gattirung, so kostet nach der Aufstellung ein 3,5 % Si und nur 0,1 % P besitzendes Roheisen 69 M . Der Bruch soll 52 M kosten.

Die Kosten der Gattirung wären nun folgende: Das Gufsstück soll 2,3 % Si haben.

55 kg Roheisen	enthalt. 1,93 kg Si u. kosten	= M 3,795
45 „ Bruch	„ 0,76 „ „ „ „	= „ 2,340
<hr/>		
100 kg Gattirung	enthalt. 2,69 kg Si u. kosten	= M 6,135
Abbrand 15 %	. . . = 0,40 kg Si	
Gufsstück	. . . = 2,29 kg Si.	

Nehmen wir statt des hochsilicirten Roheisens mit 3,5 % Si ein solches mit 2,8 %, so beträgt der Preis nach unserer Annahme M 65,50. Um nun dieselbe Gattirung zu erhalten, sind folgende Gewichtsverhältnisse erforderlich:

90 kg Roheisen	enthalt. 2,52 kg Si u. kosten	= M 5,895
10 „ Bruch	„ 0,17 „ Si u. „	= „ 0,520
<hr/>		
100 kg Gattirung	enthalt. 2,69 kg Si u. kosten	= M 6,415
Abbrand	= 0,40 „ „	
Gufsstück	= 2,29 kg Si.	

Sie ersehen hieraus, dafs, um dünnwandige Gufsstücke mit etwa 2,3 % Si herzustellen, das hochsilicirte, theure Roheisen mit 3,5 % Si noch eine billigere Gattirung giebt, als das billigere Roheisen, das nur 2,8 % Si enthält. Es ist also jedenfalls der Werth des Siliciums im Roheisen durch obige Preisauflstellung keineswegs zu hoch veranschlagt, es dürfte dieselbe den thatsächlichen Verhältnissen ziemlich nahe kommen.

Ein weiteres Beispiel wäre folgendes: Es soll ein Gufsstück mit etwa 1,6 % Si, also ein ziemlich starkwandiger Gegenstand, hergestellt werden. Zur Verfügung stehe wieder Bruch mit 1,7 % Si zu 52 M. Wir wollen in dem einen Falle ein Roheisen mit 2,9 % Si und 0,3 bis 0,8 % P benutzen, dasselbe kostet 64 M. Es sind folgende Mischungsverhältnisse erforderlich:

18 kg Roheisen	enthalt. 0,52 kg Si u. kosten	= M 1,152
82 „ Bruch	„ 1,39 „ „ „ „	= „ 4,264
<hr/>		
100 kg Gattirung	enthalt. 1,91 kg Si u. kosten	= M 5,416
Abbrand 15 %	. . . = 0,28 „ „	
Gufsstück	. . . = 1,63 kg Si.	

Zum Vergleich nehmen wir ein Roheisen mit 2,2 % Si und demselben Gehalt an Phosphor, das 60,50 M kostet. Von diesem Eisen sind folgende Mengen erforderlich:

40 kg Roheisen	m. 2,2 % Si	enthalt. 0,88 kg Si = 2,420 M
60 „ Bruch	„ 1,7 „ „ „	1,02 „ „ = 3,120 „
<hr/>		
100 kg Gattirungen	enthalten	1,90 kg Si = 5,540 M
Abbrand 15 %	0,28 „ „
Gufsstück	enthält 1,62 % Si.

Sie ersehen, dafs auch hier wieder bei demselben Siliciumgehalt im Gufsstück die Gattirung viel billiger wird, wenn ein theures, hochsilicirtes Eisen verwendet wird, als ein geringwerthiges siliciumarmes Eisen.

Der steigende Werth des Roheisens mit seinem Gehalte an Silicium ist demnach ein durchaus berechtigter und dürften die angenommenen Zahlen einigermaßen diesem verschiedenen Werthverhältnifs Ausdruck geben.

Mit dem Einkauf des Roheisens nach seinem Gehalte an Silicium könnte sich aber auch für den Hochöfner ein Vortheil verknüpfen lassen. Es wurden im Jahre 1896 gegen 300 000 t englisches Giefsereiroheisen nach Deutschland ein-

geführt. Diese enormen Mengen Giefsereiroheisen, welche gegenwärtig noch aus England kommen und auf dem Rhein und der Elbe bis tief nach Deutschland gehen und dem deutschen Eisen Concurrenz machen, könnten ganz gut in Deutschland selbst erblasen werden. Es wäre eine dem neugegründeten Roheisensyndicat sehr anstehende Aufgabe, wenn dasselbe den Kampf mit dem englischen Roheisen energisch führen würde, um das englische Eisen vom deutschen Markte zu verdrängen. Verkaufsbedingungen auf Grund der chemischen Analyse wären hierzu ein mächtiger Hebel, denn die Beliebtheit, dessen sich das englische Roheisen bei vielen Giefsereimeistern noch erfreut, liegt durchaus nicht in der Qualität desselben, sondern ist theils eine alte Angewohnheit, theils liegt es darin, dafs die alten Recepte für verschiedenartige Gufsstücke sich auf englische oder schottische Marken stützen, und endlich ist dies auch in einer grossen Gleichmäfsigkeit der englischen Marken zu suchen. Dieselben werden auf dem Wege nach Deutschland in dem englischen Hafenplatz in Rotterdam, Ruhrort u. s. w. aus- und eingeladen, hierdurch also mehrmals gemischt, so dafs die einzelnen verschiedenen Abstiche gut durcheinander kommen und schliesslich die einzelnen Lieferungen nicht allzusehr in ihrer Zusammensetzung differiren. Eine derartige Mischung findet bei deutschem Roheisen nicht statt, dasselbe wird in vielen Fällen direct vom Hochofen verladen, und es ist beim Hochofenbetrieb nicht zu vermeiden, dafs die einzelnen Abstiche in ihren Zusammensetzungen etwas wechseln. Es würde nun, falls der Giefserei-Ingenieur von der Zusammensetzung seines Rohmaterials Kenntnifs hat, und er seine Gattirung hiernach richten kann, dem deutschen Roheisen ein Vortheil erwachsen, wodurch dasselbe in manchen Fällen das englische Roheisen vom Markte verdrängen würde. Abgesehen jedoch hiervon, erfordert auch die Herstellung eines siliciumreichen Eisens mehr Brennstoffaufwand, als die Herstellung eines siliciumarmen Eisens, der Hochöfner wird also nach seinen Leistungen bezahlt, während bei den gegenwärtigen Verhältnissen Roheisen Nr. I und III in ihrem Preise um 70 M f. d. Doppellader verschieden sind, trotzdem die chemische Zusammensetzung oft genau dieselbe ist. Der Giefsertechniker bezahlt also für das Bruchaussehen 70 M f. d. Doppellader; ich wundere mich nur, dafs es immer noch Abnehmer giebt, die für die schönen Augen des Giefsereiroheisens so viel Geld aufwenden.

Wenn Nr. I gekauft werden soll, so sollte dies nur in der Marke Hämatit geschehen, welche im Preise ebenso hoch steht, wie die phosphorhaltigen gewöhnlichen Marken Nr. I. Hämatit giebt, da infolge seines geringen Gehaltes an Phosphor sehr viel billiges Luxemburger Roheisen zugemischt werden kann, immer eine billigere Gattirung als Nr. I mit Luxemburger, ohne dafs der Phosphor eine solche Grenze erreicht, dafs er schädlich wirken kann.

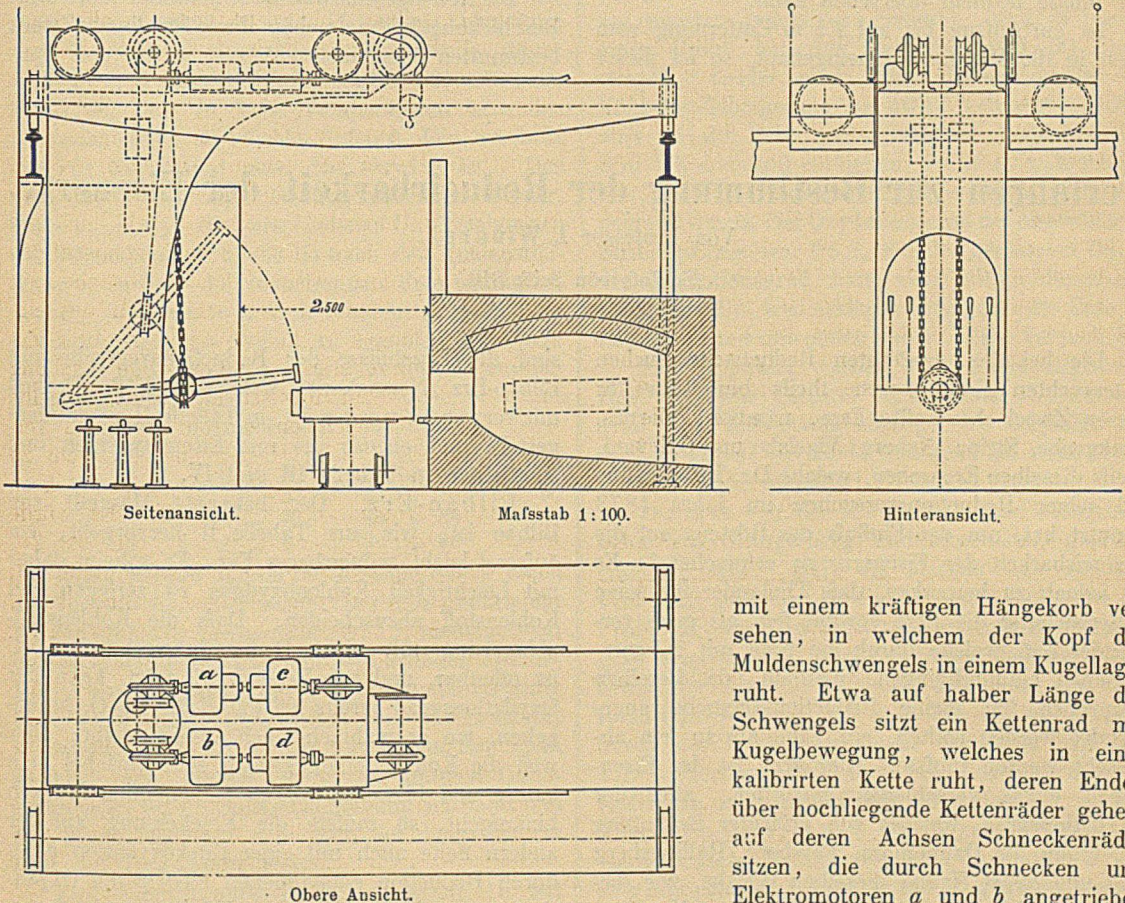
Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.

Im Anschluß an unsere Mittheilungen in Heft Nr. 17 vom 1. September d. J. haben wir noch eine neuere Vorrichtung, den Chargirkrahn des Civilingenieurs Lentz in Düsseldorf,* nachzutragen, welche in Kürze auf mehreren Werken in Betriebe sein wird.

Wandconsolen oder freistehenden Säulen ruhen, und ist in seinem Haupttheile, den Langträgern, ein gewöhnlicher elektrisch angetriebener Laufkrah.

Die Laufkatze hat 3 bis 4 m Radstand, so daß ein Kippen derselben, wie bei Wellmans neuester Construction, nicht möglich ist; sie ist

Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Bauart Lentz.



mit einem kräftigen Hängekorb versehen, in welchem der Kopf des Muldenschwengels in einem Kugellager ruht. Etwa auf halber Länge des Schwengels sitzt ein Kettenrad mit Kugelbewegung, welches in einer kalibrierten Kette ruht, deren Enden über hochliegende Kettenräder gehen, auf deren Achsen Schneckenräder sitzen, die durch Schnecken und Elektromotoren *a* und *b* angetrieben werden.

Die meisten Martinwerke haben hinter den Oefen zu wenig Raum, um eine Beschickungsvorrichtung irgend einer der mitgetheilten Constructionen anwenden zu können, so daß ohne sehr kostspielige Umbauten die Anwendung einer mechanischen Beschickungsvorrichtung nicht möglich ist. Außerdem tritt oft der Fall ein, daß Aufzüge den ohnedies geringen Raum noch wesentlich beschränken.

Diese Uebelstände umgeht der erwähnte Chargirkrahn, welchen wir in obiger Abbildung zeigen.

Er ist in allen seinen Bewegungen elektrisch angetrieben, läuft auf zwei Laufschiene, die auf

An den Enden der Kette hängende Gewichte gleichen das Gewicht des Muldenschwengels aus.

Haben beide Motoren gleiche Umdrehungsrichtung, so wird der Schwengel gehoben bzw. gesenkt, bei entgegengesetzter Richtung wird der Schwengel um seine Längsachse nach rechts oder links gedreht zum Entleeren der Mulde.

Ein dritter Motor *c* bewirkt das Vor- und Rückwärtsfahren der Katze, bzw. das in den Ofen Schieben und Zurückziehen der Mulde.

Ein vierter Motor bewirkt das Hin- und Herfahren des ganzen Krahn in üblicher Weise.

Außerdem ist ein fünfter Motor *d* vorhanden, welcher auf eine besondere Kettentrommel mit

* G.-M.-S. Nr. 75761.

Haken wirkt, um beim Umbau bezw. Reparatur der Oefen den Materialtransport zu besorgen und dadurch diese zeitraubenden Arbeiten zu beschleunigen. Bei dieser Arbeit wird der Schwengel, wie punktirt angedeutet, in seine höchste Lage gestellt, so dafs die Katze bis dicht an die Oefen fahren kann.

Auf diese Weise wird der Chargirkrahn schon bei wenigen Oefen nutzbringend ausgenützt.

Der Führerstand liegt in etwa 1,3 m Höhe über dem Fußboden, von welchem aus der Maschinist sämtliche Bewegungen leitet und, mitten vor der Ofenthür sitzend, die Bewegungen der Mulde bequem übersehen kann.

Ist ein Aufzug bis auf 2,5 m Entfernung vom Ofen in die Plattform hineingebaut, so ist dieser

Raum ausreichend, um mit dem Krahn mit erhobenem Schwengel vorbeizufahren; und genügen vor den Aufgebethüren schon 4,7 m zum Chargiren.

Der Krahn ist außerordentlich beweglich, er kann Mulden, die zwischen den Oefen aufgestellt sind, sich holen, den Inhalt in die Oefen fördern und die Mulden wieder beliebig fortlegen, es kann auf diese Weise, wenn es gewünscht wird, das Schmalspurgeleise mit den Muldenwagen vollständig fortfallen.

Außerdem hat der Chargirkrahn den Vorzug, dafs er von den Ventilspindeln frei bleibt und die Gaskammern nicht belastet.

Die Actiengesellschaft Lauchhammer führt diese Beschickungskräne neben ihren für diesen Zweck bestimmten Maschinen aus.

Verfahren zur Bestimmung der Reducirbarkeit der Eisenerze.

Von Professor J. Wiborgh.

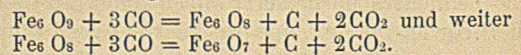
(Schluß von Seite 810.)

Die bei den erwähnten Reductionsversuchen untersuchten Erze waren theils besonders für diesen Zweck beschaffte Erze, nämlich: Marnäs, Pickgrube, Stripa, Nyberg, Vigelsbo und Gellivara, theils dieselben Erzproben, welche Dr. Tholander bei seinen Reductionsversuchen im Jahre 1873 benutzt hat, um den Einfluß des Röstens auf die Reducirbarkeit der Eisenerze zu erforschen.* Es ist jedoch zu bemerken, dafs Tholander für seine Untersuchung die Erze sowohl fein als grob verwendet hat, welche durch ein Sieb mit 2,5-mm-Maschen hindurchgingen, weshalb, da dieselben Erzproben für meine Reductionsversuche angewendet werden sollten, ein Theil als zu fein abgeseiht werden mußte. Hierdurch ist der Eisengehalt etwas verschieden geworden, aber der Oxydationsgrad, welcher von größerer Bedeutung ist, ergab für Dannemora, Persberg, Rällingsberg und ungeröstet Nyäng dieselben Werthe, wie diejenigen, welche Tholander erhalten hat. Nennenswerthe Abweichung zeigen nur Bispberg und geröstet Nyäng; der Oxydationsgrad des ersteren liegt etwas über, derjenige des letzteren unter dem von ihm angeführten Reductionsgrad. Die gerösteten und ungerösteten Erze, welche auf ihre Reducirbarkeit geprüft wurden, waren theils Eisenoxyderze (Blutsteine), nämlich: Striberg, Stripa, Marnäs und Pickgruben, theils Magnetite: Nyberg, Dannemora, Persberg, Nyäng, Rällingsberg, Vigelsbo, Bispberg und Gellivara.

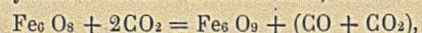
Aufser einigen Vorversuchen wurden 31 Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse in Tabelle I zusammengestellt sind. Aus dieser Tabelle (Seite 861)

sind die Ergebnisse der Reductionsversuche mit Bilbao-Erz (Normalerz), welches bei 25 Proben mit verwendet worden ist, in Tabelle II zusammengestellt und ebenso die mit Eisenoxyderzen und Magnetiten in Tabelle III und IV.

Bilbao-Erz. Der bekannte Hämatit von Bilbao ist, wie aus Tabelle II hervorgeht, ein äußerst leicht reducirtbares Erz. Er scheint daher mit Leichtigkeit Kohlenoxydgas zu zerlegen und Kohlenstoff abzuscheiden. Dafs die Kohlenstoffablagerung mit einer Reduction verbunden ist, ist offenbar, und wie Versuch 21 zeigt, kann der Oxydationsgrad bereits bei 420° bis Fe_6O_7 herabgehen, wo er wahrscheinlich stehen bleibt; aber weil die Kohlenstoffablagerung sehr variabel sein kann, und bisweilen bis zu bedeutenden Mengen hinaufgeht, so mußte die Erscheinung auf der andern Seite auch mit einer Rückoxydation eines durch Reduction entstandenen niedrigeren Oxydationsgrades verbunden sein. Möglicherweise kann der Verlauf folgender sein:



Aber bei dieser Reaction, welche als partial innerhalb der Erze vor sich gehend angenommen werden kann, wird Wärme entwickelt, und da die Temperatur infolge davon bis auf einen gewissen Grad steigt, so hört an dieser Stelle der Proceß auf, und eine entgegengesetzte Reaction, die Oxydation mittels Kohlensäure, tritt ein:



welche wiederum eine Abkühlung verursacht, so dafs ein Reductionsproceß mit mitfolgender Kohlenstoffablagerung von neuem beginnen kann.

* „Jernkontorets Annaler“ 1874.

Die Menge der abgelagerten Kohle hängt daher nicht von dem Reduktionsgrad ab, sondern nur von der Zeit, der Temperatur und der Beschaffenheit der Erze und Gase. Die Erfahrung lehrt, daß die Temperatur niedrig und das Eisenoxyd porös und locker sein muß, wenn Kohlenoxyd unter Kohlenstoffablagerung reducierend einwirken soll. So sieht man z. B. selbst durch den Versuch 21, daß, während der Oxydationsgrad des Bilbao-Erzes bis auf 77,7 sinkt bei einer Kohlenstoffablagerung, welche bis 5,72 hinaufsteigt, der Oxydationsgrad bei den dichteren, nach unseren Verhältnissen leicht reducibaren Marnäserzen von Grängesberg bei 89,8 mit einer Kohlenstoffablagerung von nur 0,35 % feststehen bleibt. Hat eine Ablagerung von Kohlenstoff stattgefunden, so muß dieser nachher ein kräftig reducirendes Mittel sein, wenn die Erze in hohe Temperaturen heruntersinken, weil die Kohle äußerst fein vertheilt und in Berührung mit den Oxyden ist. Das geht auch aus dem Reduktionsversuch hervor, denn wenn man die verschiedenen Untersuchungen des Bilbao-Erzes (Tabelle II) nach den Kohlenstoffmengen, welche die reducirenden Erze enthalten, ordnet, so findet man (mit einigen wenigen Ausnahmen), daß der Gehalt an metallischem Eisen mit dem Kohlenstoffgehalt in dem untenstehenden Verhältniß zunimmt.

Anzahl der Proben	Kohlenstoffgehalt %	Reduktions- grad
6	0 bis 1	70 bis 82
6	1 " 2	83 " 86
4	2 " 3	85 " 86
2	4 " 6	90 " 93

Einen andern Beweis für dieselbe Sache bietet der Versuch 22. Hier wurde die Probe unmittelbar bis zur höchsten Temperatur, 875 °, niedergesenkt und mußte daselbst während zwei Stunden bleiben. Irgend eine vorhergegangene Kohlenstoffablagerung hatte aber nicht stattgefunden, und das Ergebnis zeigte gleichfalls, daß der Reduktionsgrad nicht so hoch war wie bei mehreren anderen Untersuchungen, wo Kohlenstoffablagerung stattfand und die Probe nachher nur halb so lang in der höchsten Temperatur war.

Eine bemerkenswerthe Probe ist Nr. 18 mit ihrer großen Kohlenstoffablagerung von 12,23 %. Die Temperatur war hier niedrig, nur 700 °, und die Reduction schwach, weil das Bilbao-Erz keinen höheren Reduktionsgrad als 46,5 erreicht hat. Sollte die Kohlenstoffablagerung selbst bei dieser Temperatur stattfinden? Dies ist nicht sehr wahrscheinlich, es ist vielmehr zu vermuthen, daß die Kohlenstoffablagerung während der ersten Periode von 400 ° ungewöhnlich hoch war, und daß daher keine directe Reduction infolge der zu niedrigen Temperatur stattfand und die Kohlenstoffmenge mithin nicht vermindert wurde. In welcher Weise dies wirklich zusammenhängt, und welchen Einfluß die Kohlenstoffablagerungen im allgemeinen bei diesen Versuchen haben, läßt sich nicht

sagen, da die bei 400 ° abgelagerte Kohlenstoffmenge nur in ein paar Fällen bestimmt wurde, und hier nicht einmal in Verbindung mit der fortgesetzten Reduction bei höherer Temperatur. Es war auch meine Absicht, diese Verhältnisse weiter zu untersuchen, als ich die Veröffentlichung meiner Untersuchung aufschob; allein, wie erwähnt, bin ich noch nicht dazu gekommen, hieran weiter zu arbeiten. Das Aussehen der Bilbao-Erze nach der Reduction war je nach der Menge der abgelagerten Kohle schwarz bis stahlgrau. Letztere war spröde und fiel äußerst leicht auseinander.

Reducirbarkeit der Blutsteine (Eisenoxyderze, Tabelle III). Von diesen hat Striberg sich am meisten reducibar erwiesen, und in irgend einer Probe hat der Reduktionsgrad 50 überstiegen. Leider sind keine Bestimmungen der Kohlenstoffablagerung bei 400 ° gemacht worden, aber da die Erze noch nach der Reduction bei 850 ° Kohlenstoff enthielten, so ist es wahrscheinlich, daß die Kohlenstoffablagerungen recht bedeutend waren. Der Oxydationsgrad des ungerösteten Striberg-Erzes war 96,8, der des gerösteten 98,1; der Oxydationsgrad hatte sich mithin durch das Rösten erhöht, was erklären kann, daß die Erze an Reducirbarkeit gewonnen haben. Siehe Versuch 14.

Mit Stripa-Erz wurden 4 Versuche angestellt. Das Erz war geröstet und dessen Oxydationsgrad 94,6, also etwas niedriger als derjenige des Striberg-Erzes; der Reduktionsgrad fiel auch etwas niedriger aus, im Mittel 27,9.

Die Erze von der Marnäsgrube und Pickgrube, beide aus Grängesberg und ungeröstet, gleichen einander sehr. Daß die Marnäs-Erze bei der Probe 29 und ebenso die Erze der Pickgrube bei Probe 31 einen so bedeutend höheren Reduktionsgrad zeigten, muß darauf beruhen, daß bei dieser Probe der Abstand zwischen dem Rost und dem Reduktionsrohr auf 350 mm erhöht wurde, wodurch der Kohlensäuregehalt der Gase sich auf 1,7 % verminderte, was bei diesen Erzen die Reduction in hohem Grade zu befördern schien. Aber auch die Proben 5 und 6 gaben bemerkenswerth höhere Reduktionsgrade, ohne daß irgend eine hinreichende Erklärung hierfür gegeben werden kann. Daß die Marnäs-Erze im allgemeinen höhere Temperatur erfordern, um von Kohlenoxyd reducirt zu werden, sieht man aus Probe 22, wo das Erz die ganze Zeit bei 875 ° erhalten wurde und der Reduktionsgrad dabei bis auf 46,6 stieg. Der Oxydationsgrad der Marnäs-Erze, 93,4, ist etwas niedriger als derjenige der Erze der Pickgrube (94,9) und scheint jenes auch etwas schwerer reducibar zu sein, weil bei der Probe 22, an welcher beide Erze theilnahmen, der Reduktionsgrad des ersteren 17,8 war, während der des letzteren nur 13,0 war. Dieses Erz erwies sich nach der Reduction porös und leicht pulverisirbar.

Die Reducirbarkeit der Magnetite (Tabelle IV). Von den untersuchten, ungerösteten

Magnetiten haben Dannemora und Persberg sich am meisten reducirbar erwiesen, das erstere Erz allerdings etwas mehr als das letztere. Beide Erze gewinnen durch das Rösten sehr an Reducirbarkeit, und wie man aus der Tabelle ersieht, ist bei derselben Probe der Reductionsgrad der gerösteten Erze dreimal so groß als jener der ungerösteten, doch liegt der Reductionsgrad hier bei den gerösteten Erzen bedeutend unter demjenigen der Blutsteine.

Die Nyberg-Erze gehören auch zu den Magnetiten, welche nicht so besonders schwer reducirbar sind. Irgend ein Vergleich zwischen geröstetem und ungeröstetem Nyberg-Erz konnte indessen nicht angestellt werden, da die beiden Erze nicht von gleicher Beschaffenheit waren; das ungeröstete Nyberg-Erz bestand nämlich aus sogenanntem Grubenklein, das andere schien schlecht geröstet zu sein, was auch aus dessen Oxydationsgrad hervorgeht, welcher blofs 90,2 betrug, somit bedeutend niedriger war als bei den anderen gerösteten Magnetiten. Zu den schwerer reducibaren Magnetiten können gerechnet werden: Nyäng, Vigelsbo, Gellivara und Bisberg; daß selbst diese durch eine sorgfältige Röstung ungemein an Reducirbarkeit gewinnen können, erhellt am besten aus den Untersuchungen, welche mit geröstetem Nyäng-Erz ausgeführt worden sind. Nach der Reduction sind die ungerösteten Magnetite grau bis grauschwarz, die gerösteten im allgemeinen dunkler; beide waren porös und schwammig.

* * *

Aus diesen Reductionsversuchen geht deutlich hervor, und ist in Uebereinstimmung mit den seit alters her gewonnenen Erfahrungen beim Schmelzen verschiedener Erze im Hochofen, daß die Blutsteine leichter reducirbar sind, als die Magnetite; in gleicher Weise wird das durch die Reductionsversuche von Dr. Tholander im Jahre 1873 gewonnene Resultat, daß die Magnetite durch Rösten an Reducirbarkeit gewinnen, hierdurch auf eine sehr augenscheinliche Weise bestätigt. Aber nicht genug damit, die Versuche ergeben auch, wie verschieden Erze von gleichem Oxydationsgrad hinsichtlich der Reducirbarkeit sein können, und sie lassen somit das Bedürfnis nach einer einfachen und praktischen Methode zur Bestimmung der Reducirbarkeit erkennen.

Die vorliegende Untersuchungsmethode erhebt keinen Anspruch darauf, eine vollkommen ausgearbeitete Methode zu sein, sondern ist blofs ein Versuch, welcher sehr der Verbesserung und Vereinfachung bedarf, um eine Lücke in der Eisenprobirkunst auszufüllen.

Zum Schluß noch einige Worte über die verschiedenen Gleichgewichtslagen, welche bei fortgesetzter Reduction infolge der verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens eintreten können. Daß das Eisenoxydoxydul $Fe_3O_4 =$

Fe_6O_8 , dessen Reductionsgrad 88,9 beträgt, eine, obgleich wenig markirte, Gleichgewichtslage bildet, ist bereits von Åkerman* nachgewiesen worden. Es geht auch aus Versuch 21 Tabelle 1 hervor, daß der Oxydationsgrad der Marnäs-Erze nach der Reduction ganz nahe bei demjenigen des Eisenoxydoxyduls ist und auch derjenige des Bisberg-Erzes ganz dicht dabei steht.

Von weit größerer Bedeutung für die Reduction ist das vom Geheimen Bergrath Professor Dr. Wedding erwähnte und von ihm Glüh-Oxyduloxyd genannte Oxyd, dessen Zusammensetzung Fe_6O_7 und dessen Oxydationsgrad 77,8 ist. Dieses Oxyd, welches ich ganz einfach Oxyduloxyd genannt habe, wurde bei den vorliegenden Reductionsversuchen oft erhalten.

Wenn Bilbao-Erze 2 Stunden lang bei 400° behandelt wurden, war der Oxydationsgrad 77,7, ohne daß etwas metallisches Eisen erhalten wurde; das geröstete Nyäng-Erz hat bei 850° unbedeutende Mengen Eisen ergeben und einen Oxydationsgrad von 77,5 gezeigt. Gellivara-Erz hat, mit ein paar Ausnahmen, nahezu dasselbe Resultat bei derselben Temperatur geliefert, ebenso Vigelsbo.

Die gerösteten Erze, wie Dannemora, Persberg und Bisberg, gaben allerdings einigemal einen höheren Oxydationsgrad bei gleichzeitig beachtenswerthen Mengen metallischen Eisens. Aber dies beruht offenbar darauf, daß blofs ein Theil des Erzes durch die Röstung in Oxyd verwandelt wurde, welches wiederum zu Eisen reducirt wurde, bevor das Erz in seiner Gesamtheit irgend eine bedeutende Reduction erlitten hatte.

Sobald dagegen der Oxydationsgrad 77,8 überschritten ist, kann eine große Menge Eisen gebildet werden, bevor der Oxydationsgrad 66,7 erreicht ist. So zeigt beispielsweise das geröstete Dannemora-Erz, Probe 18, daß 11 % des gesamten Eisengehaltes zu metallischem Eisen reducirt werden, ungeachtet dessen Oxydationsgrad 73 ist, und bei den Marnäs- und Stripa-Erzen wurden 25 bis 30 % Eisen ausreducirt, obgleich der Oxydationsgrad nicht unter 69 war. Das Eisenoxyd kann daher bei der Reduction keine Gleichgewichtslage bilden, sondern das Oxyduloxyd geht direct in metallisches Eisen über



und Oxydul wird nicht gebildet, sofern nicht abgelagerter Kohlenstoff oder Wasserstoff anwesend ist. Diese Reductionsmittel wirken nämlich etwas verschieden gegenüber Kohlenoxyd, indem dann Oxydul entsteht, bevor metallisches Eisen gebildet wird.

Aus den angeführten Reductionsversuchen lassen sich folgende Schlusfolgerungen ziehen:

In dem Verhältniß, wie der Oxydationsgrad 77,8 bei niedriger Temperatur erreicht wird, ist

* „Jernkontorets Annaler“ 1882 S. 337. „Stahl und Eisen“ 1883 Nr. 3 S. 149.

** Siehe „Stahl und Eisen“ 1896 S. 774.

ein Erz leicht reducirbar, d. h. es kann mit Generatorgas in metallisches Eisen übergeführt werden. Dieser Oxydationsgrad bildet während der Reduction eine bedeutsame Gleichgewichtslage und metallisches Eisen entsteht nicht eher, als bis derselbe erreicht ist. Hat indessen die Reduction den erwähnten Oxyda-

tionsgrad überschritten, so geht diese nachher sehr rasch vor sich und das metallische Eisen wird ausreducirt, während der Oxydationsgrad allmählich sinkt, ohne dafs indessen das Eisenoxydul eine etwas stärker markirte Gleichgewichtslage bildet, wie von einigen Metallurgen angenommen wird.

Tabelle I. Zusammenstellung sämtlicher Ergebnisse.

Nummer der Probe	Name des Erzes	Vor der Reduction		Nach der Reduction			Höchste Temperatur Grad	Kohlenstoffgehalt
		Eisengehalt in %	Oxydationsgrad	Eisengehalt in %	Reductionsgrad	Oxydationsstufe des oxidierten Eisens		
1	Bilbao	62,3	100,0	87,3	73,1	Oxydul	860	0,59
	Marnäs	58,3	94,9	64,9	17,9	—	—	—
2	Bilbao	62,3	100,0	86,7	74,6	Oxydul	860	0,89
	Marnäs	58,3	94,9	64,1	18,5	—	—	—
3	Bilbao*	62,3	100,0	86,7	81,0	Oxydul	850	—
	Nyberg, gewaschen	45,9	88,8	46,4	3,6	77,9	—	—
	geröstet	45,0	90,2	45,8	4,4	75,2	—	—
4	Bilbao	62,3	100,0	89,7	94,5	Oxydul	870	—
	Nyäng, geröstet	42,6	91,2	42,3	4,6	75,0	—	—
	ungeröstet	40,8	88,3	42,5	0,9	77,5	—	—
5	Bilbao**	62,3	100,0	86,4	85,2	Oxydul	845	—
	Marnäs	58,3	94,9	66,1	27,0	70,5	—	—
6	Marnäs	58,3	94,9	66,3	26,6	69,4	830	—
	Bispberg	66,9	89,8	69,3	1,0	81,8	—	—
7	Bilbao	62,3	100,0	87,4	90,1	Oxydul	856	—
	Bispberg	66,9	89,8	69,9	1,6	80,2	—	—
	Nyäng, geröstet	42,6	91,2	44,8	9,3	74,4	—	—
8	Bilbao	62,3	100,0	86,8	93,6	Oxydul	840	5,83
	Gellivara S A	70,2	88,8	71,9	0,14	77,5	—	—
	" A	70,0	88,4	72,6	0,80	78,4	—	—
9	Bilbao	62,3	100,0	87,8	88,2	Oxydul	840	2,20
	Gellivara B	67,5	88,7	72,2	0,2	77,5	—	—
	" C	67,5	89,7	68,4	0,8	78,7	—	—
10	Bilbao	62,3	100,0	86,6	84,6	Oxydul	830	1,08
	Gellivara D	64,7	89,2	68,6	1,4	77,0	—	—
	" E	65,3	89,0	66,9	0,0	82,3	—	—
11	Marnäs	58,3	94,9	65,0	19,1	69,1	820	—
	Bispberg	66,9	89,8	70,6	1,8	79,3	—	—
	Gellivara S A	70,2	88,8	72,0	0,2	78,4	—	—
12	Bilbao	62,3	100,0	84,9	70,9	Oxydul	880	0,36
	Nyäng, geröstet	42,6	91,2	43,9	4,8	73,2	—	—
	ungeröstet	40,8	88,3	43,3	0,6	77,5	—	—
13	Bilbao***	62,3	100,0	86,9	78,3	Oxydul	870	0,30
	Nyberg, geröstet	45,0	90,2	45,6	6,8	72,3	—	—
	gewaschen	45,9	88,8	48,6	9,1	68,7	—	—
14	Bilbao***	62,3	100,0	88,2	86,0	Oxydul	850	1,23
	Striberg, geröstet	46,5	98,1	57,6	52,0	—	0,16	—
	ungeröstet	50,4	96,8	57,4	39,0	—	0,09	—
15	Bilbao	62,3	100,0	87,2	83,5	Oxydul	850	1,92
	Rällingsberg	58,0	89,5	58,4	2,4	78,6	—	—
17	Bilbao	62,3	100,0	87,2	85,5	Oxydul	870	2,60
	Dannemora, ger.	56,6	91,8	57,4	11,3	73,0	—	—
	ungeröstet	53,7	88,7	57,0	4,0	73,3	—	—
18	Bilbao	62,3	100,0	74,6	46,5	Oxydul	700	12,23
	Vigelsbo	58,6	88,8	58,7	Spur	87,9	—	—
	Persberg, unger.	52,6	88,9	54,3	0,5	87,5	—	—
19	Bilbao	62,3	100,0	85,7	80,3	Oxydul	850	3,25
	Dannemora, ger.	56,6	91,8	59,1	8,2	74,7	—	—
	Striberg	46,5	98,1	58,6	53,0	Oxydul	—	—
20	Bilbao	62,3	100,0	88,6	85,4	Oxydul	875	1,20
	Persberg, geröstet	48,3	91,0	49,4	11,4	74,8	—	—
	Vigelsbo	58,6	88,8	59,2	0,6	77,9	—	—
21	Bilbao†	62,3	100,0	64,8	Spur	77,7	420	5,72
	Marnäs	58,3	94,9	58,8	0,0	89,8	—	0,35
	Bispberg	66,8	89,8	67,5	0,0	88,9	—	—
22	Bilbao†	62,3	100,0	91,8	89,7	Oxydul	875	0,59
	Marnäs	58,3	94,9	69,1	46,6	—	—	—
	Bispberg	66,8	89,8	71,5	6,6	75,2	—	—
23	Bilbao	62,3	100,0	88,2	84,9	Oxydul	855	1,50
	Stripa, geröstet	45,0	94,6	50,2	27,7	71,2	—	—
	Pickgrube	56,8	93,4	61,5	16,8	72,5	—	—
24	Marnäs	58,3	94,9	65,5	17,8	70,3	845	—
	Stripa	45,0	94,6	50,0	27,5	71,0	—	—
	Pickgrube	56,8	93,4	61,9	13,0	72,3	—	—
25	Bilbao	62,3	100,0	86,5	90,4	Oxydul	850	4,48
	Persberg, geröstet	48,3	91,0	48,9	4,6	76,5	—	—
	ungeröstet	52,6	88,9	55,6	2,3	77,3	—	—
26	Bilbao	62,3	100,0	89,2	86,2	Oxydul	850	1,32
	Nyberg, geröstet	45,0	90,2	46,4	5,0	74,1	—	—
	gewaschen	45,9	88,8	45,6	3,8	73,5	—	—
27	Bilbao	62,3	100,0	87,4	81,7	Oxydul	840	2,18
	Persberg, geröstet	48,3	91,0	47,0	3,2	78,7	—	—
	ungeröstet	52,6	88,9	52,5	1,4	80,2	—	—
28	Bilbao	62,3	100,0	87,7	82,6	Oxydul	830	0,50
	Dannemora, ger.	56,6	91,8	57,4	4,8	79,1	—	—
	ungeröstet	53,7	88,7	54,7	1,6	78,2	—	—
29	Bilbao††	62,3	100,0	87,3	83,0	Oxydul	825	0,83
	Marnäs	58,3	94,9	65,3	31,4	70,1	—	—
	Nyberg, geröstet	45,0	90,2	45,4	3,8	77,1	—	—
30	Stripa	45,0	94,6	49,2	29,9	70,4	815	—
	Dannemora, ger.	56,6	91,8	57,0	4,7	79,8	—	—
	ungeröstet	53,7	88,7	55,5	2,4	76,4	—	—
31	Stripa	—	—	56,7	26,8	69,5	815	—
	Pickgrube	—	—	69,5	34,2	69,7	—	—
	Persberg, geröstet	—	—	46,0	5,2	77,1	—	—

Tabelle II. Bilbao - Erz.

12	Bilbao	62,3	100,0	84,9	70,9	Oxydul	880	0,36
13	"	"	"	86,9	78,3	"	870	0,30
1	"	"	"	87,3	73,1	"	860	0,59
2	"	"	"	86,7	74,6	"	860	0,89
3	Bilbao	62,3	100,0	86,7	81,0	Oxydul	850	— §
28	"	"	"	87,7	82,6	"	830	0,50
29	"	"	"	87,3	83,0	"	825	0,89
15	"	"	"	87,2	83,5	"	850	1,90

* Die Temperatur in der untersten Lage, mit Legirungen gemessen, 875°. ** Von dieser ist immer eine Kapsel mit drei Zellen benutzt. *** Das Gas enthielt $\begin{cases} \text{CO}_2 = 3,4 \% \\ \text{O} = 0,2 \end{cases}$. † Die ganze Zeit dieselbe Temperatur.

†† Der Abstand zwischen dem Rost und dem Reductionsrohr 350 mm. Das Gas enthielt $\begin{cases} \text{CO}_2 = 1,7 \% \\ \text{O} = 0,1 \end{cases}$.

§ Kohlenstoffgehalt wahrscheinlich über 1 %.

Fortsetzung von Tabelle II.

Nummer der Probe	Name des Erzes	Vor der Reduction		Nach der Reduction			Höchste Temperatur Grad	Kohlenstoffgehalt	Nummer der Probe	Name des Erzes	Vor der Reduction		Nach der Reduction			Höchste Temperatur Grad	Kohlenstoffgehalt
		Eisengehalt in %	Oxydationsgrad	Eisengehalt in %	Reductionsgrad	Oxydationsstufe des oxydirten Eisens					Eisengehalt in %	Oxydationsgrad	Eisengehalt in %	Reductionsgrad	Oxydationsstufe des oxydirten Eisens		
10	Bilbao	62,3	100,0	86,6	84,6	oxydul	830	1,08	9	Bilbao	62,3	100,0	87,8	88,2	oxydul	820	2,20
14	"	"	"	88,2	86,0	"	850	1,23	25	"	"	"	86,5	90,4	"	850	4,48
20	"	"	"	88,6	85,4	"	875	1,20	7	"	"	"	87,4	90,1	"	855	—
23	"	"	"	88,2	84,9	"	855	1,50	8	"	"	"	86,8	93,6	"	840	5,83
26	"	"	"	89,2	86,2	"	845	1,32	4	"	"	"	89,7	94,5	"	870	—
27	"	"	"	87,4	81,7	"	840	2,18	22	"	"	"	91,8	89,7	"	875	0,59
19	"	"	"	85,7	80,3	"	840	3,25	18	"	"	"	74,6	46,5	"	700	12,23
5	"	"	"	86,4	85,2	"	845	—	21	"	"	"	64,8	Spur	77,7	420	5,72
17	"	"	"	87,2	85,5	"	870	2,60									

Tabelle III. Eisenoxyderze.

14	Striberg, unger.	50,4	96,8	57,4	39,0	oxydul	850	0,09	11	Marnäs, ungeröst.	58,3	94,9	65,0	19,1	69,1	820	—
14	" geröstet	46,5	98,1	57,6	52,0	"	850	0,16	6	"	"	"	66,3	26,6	69,4	830	—
19	"	"	"	58,6	53,0	"	850	—	5	"	"	"	66,1	27,0	70,5	845	—
24	Stripa, geröstet	45,0	94,6	50,0	27,5	71,0	845	—	25	"	"	"	69,1	46,6	oxydul	875	—
23	"	"	"	50,2	27,7	71,2	853	—	29	"	"	"	65,3	31,4	70,1	825	—
30	"	"	"	49,2	29,9	70,4	815	—	21	"	"	"	58,8	0,0	89,8	420	0,35
31	"	"	"	56,7	26,8	69,5	815	—	23	Pickgrube, unger.	56,8	93,4	61,5	16,8	72,5	853	—
1	Marnäs, ungeröst.	58,3	94,9	64,9	17,9	—	860	—	24	"	"	"	61,9	13,0	72,3	845	—
24	"	"	"	65,5	17,8	70,3	843	—	31	"	"	"	69,5	34,2	69,7	815	—
2	"	"	"	64,1	18,5	—	860	—									

Tabelle IV. Magnetite.

30	Dannemora, ger.	56,6	91,8	57,0	4,7	79,8	815	—	4	Nyäng, geröstet	42,6	91,2	42,3	4,6	75,0	870	—		
28	"	"	"	57,4	4,8	79,1	830	—	12	"	"	"	43,9	4,8	73,2	880	—		
19	"	"	"	59,1	8,2	74,7	850	—	7	"	"	"	48,4	9,3	74,4	855	—		
17	"	"	"	57,4	11,3	73,0	870	—	4	" ungeröstet	40,8	88,3	42,5	0,9	77,5	870	—		
28	" ungeröstet	53,7	88,7	54,7	1,6	78,2	830	—	12	"	"	"	43,3	0,6	77,5	880	—		
30	"	"	"	55,5	2,4	76,4	815	—	15	Rällingsberg, ger.	58,0	89,5	58,4	2,4	78,6	850	—		
17	"	"	"	57,0	4,0	73,3	870	—	18	Vigelsbo, unger.	58,6	88,8	58,7	Spur	87,9	700	—		
27	Persberg, geröstet	48,3	91,0	47,0	3,2	78,7	840	—	20	"	"	"	59,2	0,6	77,9	875	—		
25	"	"	"	48,9	4,6	76,5	850	—	8	Gellivara, ung., SA	70,2	88,8	71,9	0,1	77,5	840	—		
31	"	"	"	46,0	5,2	77,1	815	—	11	"	"	"	72,0	0,2	78,4	820	—		
20	"	"	"	49,4	11,4	74,8	875	—	8	"	"	A	70,0	84,4	72,6	0,3	78,4	840	—
18	" ungeröstet	52,6	88,9	54,3	0,5	87,5	700	—	9	"	"	B	67,5	88,7	72,2	0,2	77,5	840	—
27	"	"	"	52,5	1,4	80,2	840	—	9	"	"	C	67,5	89,7	68,4	0,8	78,7	840	—
25	"	"	"	55,6	2,3	77,3	850	—	10	"	"	D	64,7	89,2	68,6	1,4	77,0	830	—
29	Nyberg, geröstet	45,0	90,2	45,4	3,8	77,1	825	—	10	"	"	E	65,3	89,0	66,9	0,0	82,3	830	—
3	"	"	"	45,8	4,4	75,2	850	—	21	Bispberg, geröstet	66,8	89,8	67,5	0	88,9	420	—		
26	"	"	"	46,4	5,0	74,1	850	—	6	"	"	"	69,3	1,0	81,8	830	—		
13	"	"	"	45,6	6,8	72,3	870	—	7	"	"	"	69,9	1,6	80,2	855	—		
3	" gewaschen	45,9	88,8	46,4	3,6	77,0	850	—	11	"	"	"	70,6	1,8	79,3	820	—		
26	"	"	"	45,6	3,8	73,5	850	—	22	"	"	"	71,5	6,6	75,2	875	—		
13	"	"	"	48,6	9,1	68,7	870	—											

* Während der ganzen Zeit dieselbe Temperatur. ** Siehe Tabelle 1.

Aus Ludwig Becks Geschichte des Eisens.

Von diesem großen, in „Stahl und Eisen“ bereits häufig erwähnten Werke* liegt nunmehr der dritte Band, die Geschichte des 18. Jahrhunderts umfassend, vor.

In der Einleitung werden zunächst wieder, wie in den früheren Bänden, die allgemeinen Verhältnisse geschildert, welche die Entwicklung

des Eisenhüttengewerbes in diesem Zeitabschnitte beeinflussten. Die politischen Verhältnisse des 18. Jahrhunderts waren im allgemeinen jener Entwicklung günstig. Zwar wurden zahlreiche Kriege geführt, aber sie beschränkten sich zum großen Theile auf kürzere Zeitabschnitte und besaßen vor allem nicht den verheerenden Charakter des 30jährigen Krieges, der englischen Revolution, des Befreiungskrieges der Niederlande in den

* Zuletzt im Jahrgange 1895, Seite 856.

zuvor verflossenen Jahrhunderten. Dennoch krankte Deutschland noch an den Folgen jenes furchtbaren Krieges, und deshalb zeigt sich erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ein deutlicher Fortschritt. Langsamer vollzog er sich in Deutschland, als in manchen anderen Ländern, zumal in Frankreich, Großbritannien, Schweden und Rußland. In Nordamerika gab die in kleinem Mafstabe beginnende Entwicklung des Eisenhüttenbetriebes und die unvernünftige Industriepolitik des Mutterlandes gegenüber dieser Entwicklung den ersten Anstofs zu der Unabhängigkeitserklärung der Freistaaten. In allen Culturländern wuchs im Laufe des Jahrhunderts der Verbrauch an Eisen erheblich infolge der Einführung zahlreicher, vorher unbekannter Maschinen, zumal nach Erfindung der Dampfmaschine in brauchbarer Form; man fing an, eiserne Schienenwege zu legen, eiserne Brücken zu bauen, und mehr und mehr wurde der Eisenverbrauch zum Culturmesser der Völker. Das endliche Gelingen der schon in früheren Jahrhunderten begonnenen Versuche, Steinkohle und Koks an Stelle des Holzes und der Holzkohle zu verwenden, förderte in starkem Mafse, zumal in Großbritannien, das Aufblühen verschiedener wichtiger Betriebszweige. Die Fessel aber, welche bis dahin den Eisenhüttenbetrieb an den Lauf fließender Gewässer gebunden, seine Entwicklung von der Größe der vorhandenen Wasserkraft abhängig gemacht hatte, war gebrochen, nachdem man den Dampf als bewegende Kraft benutzen gelernt hatte. „Ueberall, auf Höhen und Tiefen, in Stadt und Land, liefsen sich Dampfmaschinen aufstellen. . . . Die Eisenhütten verliesen ihre alten Sitze in oft abgelegenen, unzugänglichen Waldthälern und wanderten in das Steinkohlengebiet aus. . . . Auf diese Weise entstanden neue, grofsartige Eisenindustriegebiete, wie namentlich in Schottland, Südwestwales, Staffordshire, Oberschlesien u. a.“

Ein grofscher Fortschritt war die Entstehung einer selbständigen Fachliteratur. In Frankreich entwickelte sie sich zuerst, und Réaumur's, des Erfinders des nach ihm benannten Thermometers, Schrift „L'art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu“ ist noch heute berühmt. Sie erschien 1722. Nach Réaumur, im Jahre 1734, veröffentlichte der Schwede Swedenborg sein in lateinischer Sprache geschriebenes Buch „De ferro“, dessen vollständiger Titel eine ansehnliche Länge besitzt,*

* Er lautet: Emanuel Swedenborgii Sacrae Regiae Majestatis Regni Sueviae Collegii Metallici Assessoris Regnum Subterraneum sive Minerale De Ferro deque modis liquationum ferri per Europam passim in usum receptis: deque conversione ferri crudi in chalybem: de vena ferri et probatione ejus: pariter et chymicis praeparatis et cum ferro et victriolo ejus factis experimentis etc. etc. cum figuris aeneis. — Dresdae et Lipsiae sumptibus Friederici Hekelii, Bibliopolae regii MDCCLXXXIV.

und welches das älteste Handbuch der eigentlichen Eisenhüttenkunde bildet. Verschiedene andere Schweden schlossen sich Swedenborg an und lieferten durch ihre Veröffentlichungen den Beweis, wie rege der Antheil an der wissenschaftlichen Behandlung des Eisenhüttenbetriebes bereits geworden war; unter ihnen war der berühmteste Sven Rinman, dessen Werke zum grofsen Theile auch ins Deutsche übersetzt wurden. Seine „Geschichte des Eisens“,* welche in Wirklichkeit nicht, wie man glauben könnte, ein geschichtliches Werk, sondern eine auf vielfachen Forschungen und umfassenden Studien begründete Eisenhüttenkunde ist, wurde sowohl von Georgi als auch später (1814) von Karsten übersetzt. In Deutschland schrieb J. H. G. von Justi 1757 eine „Vollständige Abhandlung von den Manufacturen und Fabriken“, in dessen zweitem Theile die Eisen- und Stahlfabriken behandelt werden, und beim Uebergange des 18. in das 19. Jahrhundert (mit Vorrede vom Jahre 1800) erschien Wilhelm Albrecht Tiemanns „Systematische Eisenhüttenkunde mit Anwendung der neueren chemischen Theorie“. Aufser diesen gröfseren Werken wurden in verschiedenen Sprachen zahlreiche Schriften über einzelne Zweige des Eisenhüttenbetriebes veröffentlicht,** ebenso mannigfache Reisebeschreibungen, welche uns den Beweis liefern, welchen Werth man damals schon trotz der Beschränktheit des Reisens dem Besuche fremder Eisenwerke beimafste, und welche zum grofsen Theile noch jetzt werthvolle Quellen zur Beurtheilung des damaligen Standes des Eisenhüttenbetriebes bilden. Unter ihnen ist eins der berühmtesten das Buch des Franzosen Gabriel Jars: Voyage métallurgique, Lyon 1774 bis 1781, welches durch C. A. Gerhard ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen wurde.

Verworren und irrig waren jedoch während des gröfseren Theils des Jahrhunderts die Anschauungen über die chemischen Vorgänge im Eisenhüttenbetriebe. Noch spukte die alte Phlogistontheorie; erst 1783 wurde sie durch Lavoisier gestützt, und seit jener Zeit begannen auch die Ansichten der Eisenhüttenleute über die chemische Seite ihres Faches sich zu klären.

In naher Beziehung zu der erwähnten Entfaltung der Fachliteratur stand die Begründung wissenschaftlicher Lehranstalten. Verschiedene Fachschulen für Berg- und Hüttenwesen entstanden im Laufe des Jahrhunderts. In Schemnitz entstand 1763 eine „Höhere Bergwesens-Anstalt“, und in Freiberg wurde 1765 die Bergakademie gegründet, an welcher der berühmte Geologe Werner auch Eisenhüttenkunde vortrug.

* Försöck till Järnets Historia ned Tillämpning för Slögder och Handverk. Stockholm 1782.

** In Beck's „Geschichte des Eisens“ ist über die meisten dieser Schriften mehr oder minder ausführlich berichtet.

Die Gewinnung schmiedbaren Eisens geschah noch, zumal im Anfange des Jahrhunderts, grofsentheils unmittelbar aus Erzen. In Schlesien, der Oberpfalz, Sachsen, am Harz, in den Pyrenäen, auf Korsika und in manchen anderen Bezirken betrieb man Rennfeuer, in den österreichischen Alpen, in Schweden, Finland, Rußland waren die Stücköfen üblich, welche sich allerdings im Laufe der Zeit zum Theil in Hochöfen umwandelten. Beck giebt mehrere Abbildungen solcher Feuer und Oefen aus damaliger Zeit, zum Theil mit den zugehörigen Wasserrädern, Gebläsen und Hämmern. Gegen Ende des Jahrhunderts verschwand jedoch das Verfahren mehr und mehr. In Sachsen, wo die Luppenfeuer früher verbreitet gewesen waren, fand sich 1778 keins mehr vor; am Harze wurde 1786 noch eins betrieben. Am längsten hielten sie sich in Schlesien, wo 1790 noch zwölf, 1814 noch vier Luppenfeuer betrieben wurden.

Ueber den Bau der Hochöfen findet man in den verschiedenen, zum Theil oben genannten Schriften ausführliche Mittheilungen. Ein von Swedenborg abgebildeter schwedischer Hochofen besafs 5,3 m Höhe bei 0,3 m Weite im Gestell, 1,0 m Weite im Kohlsack und 0,7 m Gichtweite, ein französischer Hochofen zu Grossouvre 8,1 m Höhe bei 2,2 m Kohlsackweite; norwegische, von Jars beschriebene Hochöfen waren bis zu 10 m hoch. Der Querschnitt war meistens quadratisch oder achteckig. Diese Oefen wurden mit Holzkohlen betrieben; der Betrieb mit Koks wurde nach zahlreichen mißglückten Versuchen im Jahre 1735 durch Abraham Darby in Coalbrookdale zuerst mit Erfolg durchgeführt. Gegen Ende des Jahrhunderts baute man in Grofsbritannien bereits Kokshochöfen von 16 bis 21 m Höhe, die aber trotzdem wöchentlich oft nicht mehr als 15 bis 16 t Roheisen erzeugten. Eine Wochen-erzeugung von 30 t scheint schon als recht ansehnlich gegolten zu haben. Die gesammte Roh-eisenerzeugung Grofsbritanniens betrug im Jahre 1800 156000 t und war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts infolge der Benutzung von Koks auf mehr als das Siebenfache gestiegen.* Holzkohlenhochöfen waren in Grofsbritannien am Ende des Jahrhunderts fast gänzlich verschwunden.

Von der bekannten schwerfälligen Bauart der Hochöfen mit mehreren Schächten ineinander und dickem Raughemäuer sind hier oder da noch jetzt Proben erhalten; in Lauchhammer hatte man jedoch um 1790 einen Ofen mit freistehendem Schachte gebaut (Abbildung dieses Ofens auf Seite 616 und 732 der „Geschichte des Eisens“). Der seit Jahrhunderten überkommenen Meinung huldigend, dafs jedenfalls der heifseste Theil des Hochofens thunlichst vor Erkältung geschützt werden müsse, hatte man indess auch bei jenem Ofen die Rast und das Gestell mit einem dicken Mantel von Raughemäuer umgeben.

* Im Jahre 1750 hatte sie nur 22000 t betragen.

Als Gebläse benutzte man in der ersten Hälfte des Jahrhunderts Bälge mit Leder- oder Holzliderung. Letztere waren vollkommener und deshalb häufiger in Anwendung. Vereinzelt kamen Wassertonnengebläse, die man aus Italien eingeführt hatte, in Benutzung, z. B. gegen Ende des Jahrhunderts bei den Hochöfen des Baron von Zois in Laibach; auch das Glockengebläse und ein nach dem Muster des Harzer Wettersatzes gebautes hydrostatisches Gebläse fanden vereinzelt Eingang.* In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts kamen dann hölzerne Kastengebläse und neben ihnen die ihnen ähnlichen, aber weit vollkommeneren Cylindergebläse in Gebrauch, welche berufen waren, bald alle übrigen Gebläsegattungen beim Hochofenbetriebe zu verdrängen. Ein von Smeaton im Jahre 1768 auf der Carronhütte erbautes grofses Gebläse, welches durch ein Wasserrad betrieben wurde, scheint ein Cylindergebläse gewesen zu sein.** Das Wasser wurde bei dieser Anlage durch eine Feuermaschine auf das ober-schlächtige Rad gehoben, welches nun erst das Gebläse trieb.

1775 wurde durch Wilkinson ein Cylindergebläse mit unmittelbarem Antrieb durch Dampfkraft angelegt, und seitdem wuchs die Zahl der Cylindergebläse mit Dampftrieb rasch. Schon am Schlusse des Jahrhunderts kamen in England auf ein mit Wasserkraft betriebenes Gebläse zehn Dampfgebläse.

Für die Verarbeitung des Roheisens zu schmiedbarem Eisen bildete während des ganzen Jahrhunderts der Betrieb der Frischfeuer mit Holzkohlen das wichtigste, in den meisten Ländern das einzige Verfahren, obgleich seine Ausführung im einzelnen und der Bau der Feuer in den verschiedenen Gegenden zahlreiche Abweichungen zeigten. Die Unmöglichkeit, in den Frischfeuern mit Koks ein brauchbares Eisen zu gewinnen, beschränkte aber die Eisenerzeugung in den an Holzkohlen armen Ländern, zumal in Grofsbritannien, in drückender Weise. Nachdem durch Roebuck, Cranage und Andere bereits in den sechziger Jahren erfolglose Versuche angestellt worden waren, das Roheisen mit anderem Brennmaterial zu frischen, nahm Henry Cort, ein früherer Schiffsagent, 1783 und 1784 Patente auf die Benutzung eines Flammofens. Ein eigenes Werk hatte er schon zuvor zu Fontley bei Farcham errichtet. So entstand das Puddelverfahren, welches fast hundert Jahre hindurch die gröfste Menge alles schmiedbaren Eisens lieferte. In der Patentbeschreibung (welche Beck vollständig in deutscher Uebersetzung wiedergiebt) ist auch gesagt, dafs die unter dem Hammer gezängten Luppen in Kaliberwalzen weiter ausgewalzt werden sollen,

* Abbildungen dieser Gebläse auf Seite 552 bis 558 des in Rede stehenden Werks.

** Vergl. hierüber auch Seite 745 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“.

wie es nach dem ersten Patente schon mit Schmied-eisenpacketen geschah, und Cort fügt hinzu: „Dieses Verfahren, alles Eisen in Schweifshitze durch gefurchte Walzen zu walzen, ist ausschliesslich meine Erfindung“. Die Bedeutung von Corts Erfindung für den Eisenhüttenbetrieb Grossbritanniens wurde 1786 durch Lord Sheffield in folgenden prophetischen Worten gekennzeichnet: „Wenn Corts geistreiche und verdienstliche Verbesserungen in der Kunst der Eisenbereitung, die Dampfmaschine von Boulton und Watt, und Lord Dundonalds Erfindung, Koks zur Hälfte der bisherigen Kosten herzustellen, sich bewähren, so ist es nicht übertrieben, zu behaupten, dass der Erfolg für England von größerem Nutzen sein wird, als die 13 Colonien (von Nordamerika); denn er wird unserm Vaterlande die vollständige Herrschaft über den Eisenhandel in die Hände geben...“

Es ist bekannt, dass Cort selbst keinen Nutzen von seiner Erfindung hatte, sondern im Jahre 1800 in Armuth starb, nachdem er durch unverschuldete Unglücksfälle sein Vermögen verloren und der Staat ihm sein Patent genommen hatte. 50 000 t Puddel- und Walzeisen wurden bereits im Jahre 1790 nach seinem Verfahren erzeugt, ohne dass er eine Entschädigung dafür erhalten hätte; um ihn und seine Familie vor Hunger zu schützen, wurde im Jahre 1794 ihm eine jährliche Pension von 100 Pfund Sterling gewährt.

Eine andere Erfindung von hoher Bedeutung war die Erzeugung des Tiegelstahls. Bekanntlich war der Erfinder Huntsman ein Uhrmacher, welchem der für seine Uhrfedern benutzte Schweifstahl nicht genügte. So entstand der Gedanke, ihn durch Umschmelzen im Tiegel zu reinigen, zu veredeln. Ein Patent auf seine Erfindung, welche er mit größter Vorsicht geheim hielt, hat er niemals genommen. Bekanntlich legt man jetzt noch in manchen Tiegelstahlschmelzereien, zumal in ganz kleinen, Werth darauf, das Verfahren mit dem Nimbus des Geheimnissvollen zu umgeben, obgleich in keiner Werkstatt des Eisenhüttenbetriebes die etwaigen Geheimnisse sich weniger dem Auge verrathen, als gerade hier, und der Verlauf des Verfahrens im allgemeinen längst bekannt geworden ist. Huntsman begann mit seinen Schmelzversuchen in Doncaster; um jedoch einen bequemeren Bezug für seine Materialien und einen besseren Absatz für seine Erzeugnisse zu erlangen, siedelte er 1740 nach Handsworth bei Sheffield über. Als später das Geschäft sich erheblich vergrößerte, erbaute er im Jahre 1770 eine größere Fabrik zu Attercliffe, nördlich von Sheffield, wo er 1776 starb. Große Schwierigkeiten aber traten anfänglich seinem Bestreben gegenüber. „Für die Schmelzung des Stahls war eine Temperatur erforderlich, welche bis dahin bei keinem anderen Verfahren in Anwendung gekommen war. Der dazu geeignete Ofen, der

passende Brennstoff, die feuerbeständigen Tiegel, die Eingufsformen — alles das mußte erst gesucht, gefunden und ausprobiert werden, ehe das Verfahren gelingen konnte. Es dauerte jahrelang, ehe Huntsman ein Erzeugniß erhielt, das ihn befriedigte und das er auf den Markt bringen konnte. Lange nach seinem Tode fand man die Zeugnisse seiner mühevollen, fehlgeschlagenen Versuche in vielen Centnern Stahl, die man an verschiedenen Plätzen in der Nähe der Fabrik ausgrub. Dort hatte er diese Schmerzenskinder vergraben, damit sie sein Geheimniß nicht verrathen sollten.“ So spricht sich Beck darüber aus.

Zahlreich waren die Versuche anderer Fabrikanten, hinter Huntsmans Geheimniß zu kommen, Endlich gelang es einem von ihnen, Namens Walker, einem Eisengießereibesitzer aus der Gegend von Sheffield, auf verrätherische Weise sich in den Besitz des Geheimnisses zu setzen. Beck giebt folgende romantische Schilderung der Vorgänge hierbei. „An einem kalten Winterabende, als der Schnee in dichten Flocken fiel und die Fabrik ihren rothen Lichtschein über die Nachbarschaft warf, kam ein Mensch elend und zerrissen an's Thor und flehte um die Erlaubniß, sich wärmen zu dürfen, und um ein Obdach. Die menschenfreundlichen Arbeiter konnten seinen Bitten nicht widerstehen und gewährten ihm ein Lager in einem warmen Winkel des Gebäudes. Schärfere Augen würden wohl wenig Schlaf in der erheuchelten Uebermüdung des Fremden entdeckt haben, denn mit gierigen Blicken bewachte er jede Bewegung der Arbeiter, als diese jetzt die einzelnen Operationen des neuerfundenes Processes vornahmen. Er bemerkte zuerst, dass Stangen von Brennstahl in kleine Stücke von 2 bis 3 Zoll zerbrochen und in einen Thontiegel eingetragen wurden. Als dieser nahezu gefüllt war, wurden zerkleinerte Scherben von grünem Glas darüber ausgebreitet, und dann wurde das Ganze mit einem dicht schließenden Deckel geschlossen. Die Tiegel wurden hierauf in einen dafür hergerichteten Ofen eingesetzt, und nach Verlauf von 3 bis 4 Stunden, währenddem von Zeit zu Zeit untersucht wurde, ob der Stahl in den Tiegeln vollständig geschmolzen war, machten sich die Arbeiter daran, die Tiegel mit Hülfe von Zangen aus dem Ofen herauszuheben und den geschmolzenen Inhalt, der hellglänzend funkelte und sprühte, in eine zugerichtete Form aus Gufseisen auszugießen. Hier liefs man sie erkalten, während die Tiegel von neuem gefüllt und die Operation wiederholt wurde. War die Form kühl, so wurde sie aufgeschraubt, und es zeigte sich ein Stahlbarren, der nur noch des Hammerschmieds bedurfte, um eine vollkommene Stahlstange zu sein. Wie es dem verrätherischen Gaste, nachdem er dieses alles beobachtet hatte, gelang, zu entkommen, darüber verlautet nichts, aber Thatsache ist es, dass nur wenige Monate darnach Huntsmans Fabrik

nicht mehr die einzige war, in der Gufsstahl bereitet wurde.“

Dafs indess Huntsman der Erfinder der Tiegelstahlbereitung war, vergafs man in Sheffield beinahe vollständig, und ein Franzose, der berühmte Metallurg Le Play, war es, der erst in den vierziger Jahren des jetzigen Jahrhunderts jene Thatsache wieder in Erinnerung brachte. Er veröffentlichte seine Entdeckung in den *Annales des mines*, série II, tome III, p. 636. Auch den Grabstein Huntsmans fand Le Play auf dem Kirchhofe Attercliffes; er trägt die Inschrift: Sacred to the memory of Benjamin Huntsman, of Attercliffe, steel-refiner, who died June 20th 1776, aged 72 years. Dafs Huntsmans Verdienste so rasch vergessen werden konnten, ist um so auffallender, da sein Sohn das Geschäft fortführte und die Firma ihren Weltruf länger als ein Jahrhundert bewahrte.

Zwei ihrem Wesen entgegengesetzte, ihrer Ausführung nach einander ähnliche Verfahren, die Darstellung des Cementstahls und die des schmiedbaren Gusses, waren vereinzelt schon gegen Ende des 17. Jahrhunderts betrieben worden, ohne jedoch allgemein bekannt zu sein. Sie wurden von denen, welche sie übten, als Geheimnifs behandelt. Réaumur, der schon oben genannte Forscher, war es, der durch eigene Versuche den richtigen Weg für ihre Ausführung fand und in uneigennütziger Weise sie durch seine Schrift aller Welt bekannt gab. Man hat ihm damals diese Veröffentlichung vielfach verübelt; insbesondere wurde ihm der Vorwurf gemacht, dafs er nicht den Nutzen seiner Erfindungen Frankreich erhalten habe. In seiner Erwiderung sagt er, es widerstrebe ihm, in dieser Hinsicht das unrühmliche Beispiel einiger Nachbarn Frankreichs nachzuahmen; wer an der Vervollkommnung der Wissenschaften und Künste arbeite, müsse sich als Bürger der ganzen Welt betrachten.

Infolge der Veröffentlichungen Réaumurs entstanden neue Cementstahlfabriken in Frankreich, Deutschland, Schweden. Die von Beck auf Seite 282 und 283 gegebene, aus Jars' metallurgischen Reisen entnommene Abbildung eines englischen zweikistigen Cementirungssofens aus dem Jahre 1765 läfst ziemlich genau noch die heutige Einrichtung erkennen.

In den Eisengiefsereien gelangte im Anfange des 18. Jahrhunderts die Kastenformerei in nassem Sande zu gröfserer Bedeutung. Man hatte bis dahin in Masse und Lehm geformt; der berühmte Schriftsteller des 16. Jahrhunderts, Biringuccio* hatte zwar die Kastenformerei mit Sand bereits beschrieben und empfohlen, aber sein Vorschlag war unbeachtet geblieben, so dafs das Verfahren neu erfunden werden mußte. Die Veranlassung dazu gab die vermehrte Anwendung gufseiserner Kochgeschirre. Sie wurden zuerst in Deutschland und den Niederlanden gefertigt und

vermuthlich in Lehm gegossen; Abraham Darby führte 1708 die Herstellung in England (Bristol) ein und gestaltete sie billiger, indem er — wie man erzählt, auf Anregung eines als Gehülfen in der Formerei benutzten Schäferjungen Thomas — die Gufsformen aus Sand im Formkasten nach Modellen fertigen liefs. Das Verfahren wurde ursprünglich als strenges Geheimnifs gewahrt und nur bei geschlossenen Thüren und Fenstern sowie bei verstopften Schlüsselöchern geübt. In dem Patente, welches Darby ertheilt wurde, heifst es: „In Anbetracht, dafs unser getreuer und sehr geliebter Abraham Darby, von unserer Stadt Bristol, Schmied, durch sein Gesuch ehrfurchtsvoll vorgestellt hat, dafs er durch sein Studium, seinen Fleifs und seine Auslagen eine neue Art ausfindig gemacht und vervollkommnet hat, bauchige Töpfe und andere bauchige Waare nur in Sand zu giefsen, ohne Lehm oder Thon, wodurch solche eiserne Töpfe oder Waaren schöner, leichter und rascher gegossen und billiger geliefert werden können, als auf dem gewöhnlichen Wege; in Anbetracht, dafs die Billigkeit des Gusses aber von grossem Vortheil für die Armen in unserm Königreiche sein wird, welche dieselben am meisten benutzen, und dies aller Wahrscheinlichkeit nach die englischen Kaufleute davon abhalten wird, fremde Märkte wegen solcher Waaren, wovon jetzt grofse Massen eingeführt werden, aufzusuchen, vielmehr im Laufe der Zeit andere Märkte mit den Producten unseres Reiches versehen werden können, gewähren wir dem Abraham Darby die volle Gewalt und das alleinige Privileg, solche Töpfe und Waaren zu machen und zu verkaufen für den Zeitraum von 14 Jahren von jetzt an.“ Die Nachkommen jenes Schäferjungen waren über 100 Jahre lang treue Beamte der Familie Darby.

Sehr bedeutungsvoll für die Entwicklung des Eisengiefsereibetriebes im Laufe des vorigen Jahrhunderts war die Einführung von Umschmelzöfen für das Roheisen. Im Anfange des Jahrhunderts gofs man fast ausnahmslos aus dem Hochofen; der Betrieb des Hochofens und der Giefserei galten als unzertrennlich. Zwar schildert Réaumur in seinem oben genannten Buche ein eigenthümliches Gewerbe: fahrende Giesfer zogen mit kleinen Schmelzöfen im Lande umher, um den Bedarf der Haushaltungen an kleinen Gufswaren zu decken;* aber für den Eisengiefsereibetrieb im grofsen blieb dieses Verfahren ohne Belang. In England fing man, wie es scheint um die Mitte des Jahrhunderts, zuerst an, zum Giefsen grofser Gegenstände auch Roheisen im Flammofen umzuschmelzen, nachdem man dessen Einrichtung allmählich soweit vervollkommnet hatte, dafs er befähigt war, die zum Roheisenschmelzen er-

* Ein Auszug aus Réaumurs Beschreibung nebst Abbildungen der Schmelzöfen ist in „Stahl und Eisen“ 1885, S. 121, gegeben.

* „Stahl und Eisen“ 1893 S. 429; 1894 S. 286.

forderliche hohe Temperatur zu entwickeln. Auch in den Gießereien Altonas und Hamburgs waren, wie von Justi berichtet, um 1764 bereits Flammöfen in Benutzung. Man könne, so fügt er hinzu, in der Mitte eine alte Kanone einhängen und sie nach und nach abschmelzen. In Jars' schon mehrfach erwähntem Reisewerke ist ein Gießereiflammofen zu Newcastle abgebildet, dessen Einrichtung der heute noch üblichen sehr ähnlich ist.* In Carronhütte sah Jars eine Anlage von 5 Flammöfen, aus denen man, wenn sie sämtlich in Betrieb gesetzt wurden, Stücke von 20 t Gewicht gießen konnte, gewiss eine für damalige Zeit sehr ansehnliche Leistung. Man nannte diese Gießereiflammöfen Cupolöfen, da sie mit einem Gewölbe, einer Kuppel, überspannt waren, und heizte sie vornehmlich mit Steinkohlen. Die Gründe, weshalb die Flammöfen zum Schmelzen des Materials für kleinere Gufsstücke wenig sich eignen, sind bekannt. Schachtöfen zum Umschmelzen des Roheisens in den Gießereien, auf welche man später fälschlicherweise die jetzt ganz allgemein gewordene Benennung Cupolöfen übertrug, kamen im Grofsbetriebe erst gegen Ende der achtziger Jahre in Gebrauch. Ihr Erfinder war John Wilkinson, ein berühmter englischer Eisenhüttenmann, und Jahrzehnte hindurch nannte man deshalb diese Oefen auch Wilkinsonöfen. Er gab den Oefen mehrere Windformen, eine Höhe von nicht über 3 m und versuchte auch, sie an Stelle der schwerfälligen Hochöfen zur Roheisendarstellung aus Erzen zu benutzen. Ein in Schlesien gegen Ende des Jahrhunderts gebauter Cupolofen ist auf Seite 755 der Geschichte des Eisens abgebildet. Er hatte cylindrischen Schacht mit 2 Windformen, äufserlich vierseitig prismatische Gestalt. Die Abmessungen sind nicht angegeben. Die jetzt allgemein bekannte Thatsache, dafs Holzkohlen weniger gut als Koks zum Cupolofenschmelzen geeignet sind, mußte Graf Reden, der Begründer des oberschlesischen Grofsbetriebes, schon im Jahre 1787 erfahren. Ein versuchsweise erbauter kleiner Cupolofen von etwa 1 m Höhe bei 0,5 m Durchmesser erwies sich bei Benutzung von Holzkohlen als unbrauchbar; auch ein 1790 erbauter etwas größerer Ofen lieferte bei Verwendung von Holzkohlen keinen Erfolg. Einer der ersten Cupolöfen in

* In Beck's Werke auf Seite 382 und 383 wieder gegeben.

Deutschland, welcher dauernd im Betriebe blieb, wurde durch Jacobi um 1790 auf der St. Anthonyhütte, dem ältesten Werke der jetzigen Gutehoffnungshütte, erbaut. Er besafs nur eine Windform und wurde ebenfalls mit Holzkohlen betrieben, da das Eisen bei der versuchsweise durchgeführten Anwendung „abgeschwefelter Steinkohlen“ sich als wenig brauchbar, vermuthlich zu schwefelreich, erwies. Auf 50 Pfund Holzkohlen wurden nur 42 Pfund Brucheisen gesetzt.

Wie im zweiten Bande des in Rede stehenden Werkes ist am Schlusse ein besonderer Abschnitt der Geschichte des Eisenhüttengewerbes in den einzelnen eisenerzeugenden Ländern gewidmet. Er ist vorzugsweise zum Nachschlagen bestimmt. Wo man Auskunft über die Entwicklung des Betriebes in diesem oder jenem Bezirke erhalten will, oder wo man sich zu belehren sucht über die Geschichte dieses oder jenes gröfsern Eisenwerks im vorigen Jahrhundert, mag man getrost das Buch zur Hand nehmen, und fast immer wird man das Gesuchte finden können, denn die ungemeine Gründlichkeit, welche Beck's Werk von Anfang an auszeichnet, tritt auch hier auf jeder Seite zu Tage.

Der letzte, in Vorbereitung begriffene Band des grofsen Werkes soll die Geschichte des Eisens im neunzehnten Jahrhundert umfassen. Fast noch schwieriger als die Bearbeitung der früheren Bände deucht mir die Aufgabe zu sein. Zwar liefert die Literatur ungleich zahlreichere Hilfsmittel; an die Stelle vergilbter, oft nur bruchstückweise erhaltener Documente früherer Zeiten können vielfach die besser verständlichen, schriftlichen und mündlichen Berichte noch lebender Fachgenossen treten, und der Verfasser hat die mächtigen Wandlungen, welche der Eisenhüttenbetrieb im Laufe des Jahrhunderts erfuh, zum grofsen Theile selbst mit erlebt; aber eben, weil wir selbst Kinder dieses Jahrhunderts sind, bewegen wir uns zweifellos vielfach noch in Anschauungen, welche eine spätere Zeit als Vorurtheile bezeichnen wird. Schwieriger als bei dem Blicke auf frühere Jahrhunderte ist es deshalb, einen von den Nebeln solcher Vorurtheile freien Rundblick zu gewinnen. Niemand aber ist zur Lösung der Aufgabe besser als der in allen seinen Mittheilungen so gewissenhafte und vorsichtige Verfasser geeignet, und mit Spannung darf man daher dem Erscheinen des vierten Bandes entgegensehen.

A. Ledebur.

Hängebrücken der Neuzeit. II.*

Von Regierungs- und Baurath Professor **Mehrtens** in Dresden.

In einem ersten Aufsatz mit gleicher Ueberschrift hat Verfasser die allgemeine Beschreibung des bekannten grofsartigen Lindenthalschen Planes für den Bau der North-River-Brücke in New York gegeben und daran einige Erörterungen geknüpft über die beste Art der Tragurte für weitgespannte Hängebrücken. Nach seiner Ansicht eignen sich dafür besser Drahtkabel als Flachstabetten, allerdings hauptsächlich wegen der höheren Kosten, die letztere verursachen würden. Wollte man z. B. die Tragurte der North-River-Brücke aus Stahlstabetten bilden, so würde dabei das Gesamt-Metallgewicht der Brücke um etwa $2\frac{1}{2}$ fach höher ausfallen, als bei Anwendung der Lindenthalschen Drahtgliederketten. In etwa gleichem Verhältnisse würden dabei auch die Kosten für Thürme und Verankerungen steigen, so dafs die North-River-Brücke, als Kettenbrücke ausgebaut, selbst dann noch theurer wäre als eine Kabelbrücke, wenn man die Ketten geschenkt erhielte. Die Grenze der Spannweite, bei welcher unter sonst gleichen Umständen und bei gleicher Steifigkeit der Brücke die Kosten beider Bauarten für deutsche Verhältnisse die gleichen sein werden, ist zur Zeit nicht genau zu berechnen, weil neuere Erfahrungen über Kosten von in Mitteleuropa ausgeführten Ketten- und Kabelbrücken, die als Vergleich dienen könnten, nicht vorliegen. Einen ungefähren Anhalt dafür bieten aber die Ergebnisse der Wettbewerbe um eine Donaubrücke in Budapest und eine Rheinbrücke in Bonn.

Küblers Donau-Kabelbrücke, mit einer Hauptöffnung von 310 m Weite, schlug alle anderen mit vorgelegten in- und ausländischen Entwürfe, auch hinsichtlich der Baukosten, und Küblers Rhein-Kabelbrücke mit einer Hauptöffnung von 212 m hielt nur 3134 t Metall, während die mitbewerbende Kettenbrücke der Gesellschaft Nürnberg, deren Hauptöffnung 225 m mafs, sich auf 5322 t Eisengewicht stellte. Danach darf man in Bausch und Bogen und in runden Zahlen annehmen, dafs etwa bei einer Weite zwischen 200 und 300 m die Grenze liegen wird, bei welcher Kettenbrücke und Kabelbrücke hinsichtlich der Kosten gleich bauwürdig erscheinen. Zu Gunsten der Kette würde dabei

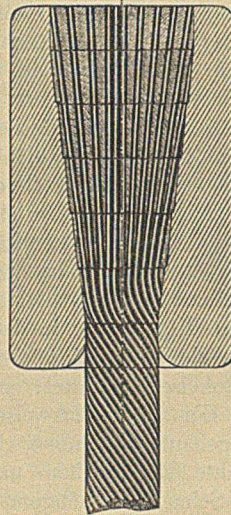
in Anschlag zu bringen sein, dafs eine Kette, die viel schwerer ist als ein Kabel, unter sonst gleichen Umständen (und bei gleicher Steifigkeit beider im Vergleich stehenden Brücken) leichtere Versteifungsträger erfordert als das Kabel.

Wie man sich nun sonst auch zur Frage „Kette oder Kabel“ stellen möge, man wird nicht verkennen können, dafs seit dem Wettbewerb um die Donaubrücke in Budapest und um die Rheinbrücken in Bonn und Worms den Hängebrücken auch in Deutschland neuerdings viel Beachtung geschenkt wird. Aus diesem Grunde hofft Verfasser, dafs es für die Leser von „Stahl und Eisen“ nicht ohne Interesse sein wird, einzelne Fragen des Hängebrückenbaues hier erörtert zu sehen, namentlich solche, die mit der allgemeinen, noch weniger bekannten Herstellung und Verwendung der Kabel zusammenhängen.

Im Verlaufe seiner Darlegungen will Verfasser vornehmlich deutsche Verhältnisse berücksichtigen und im Anschlufs daran dann einige Fragen behandeln, die aus Anlafs des Planes der North-River-Brücke jüngst in Amerika eifrig erörtert worden sind. Sie betreffen die verschiedenen Ansichten einerseits darüber, welche Arten von Kabel für grofse Hängebrücken am geeignetsten erscheinen, und andererseits, wie die Kabel auf den Thürmen und in den Verankerungen am sichersten zu führen und zu befestigen sind.

I.

Um bei der bisher gebräuchlichen Zusammenlegung eines grofsen Brückenkabels aus lauter einzelnen Drähten von gleicher Länge die notwendige gleichmäfsige Anspannung aller Drähte zu erzielen, wurden die einzelnen Drähte auf der Baustelle nach einem Leitdrahte abgeglichen. Nachdem die Leitdrahtlänge aufs genaueste berechnet und der Draht selbst dann unter Berücksichtigung der bei seiner Aufhängung herrschenden Luftwärme in die gewünschte Lage gebracht war, wurden die Kabeldrähte einzeln über den Fluß gezogen und (ebenfalls einzeln) nach dem Leitdrahte gelangt. Dabei brauchten weitere Aenderungen in der Luftwärme nicht berücksichtigt zu werden, weil deren Wirkung beim Leitdrahte und den danach abgeglichenen Kabeldrähten die gleichen Längungen oder Kürzungen hervorrufen. Ist in dieser Weise das Aufhängen einer gewissen



Abbild. 1. Seilkopf.
(Längenschnitt.)

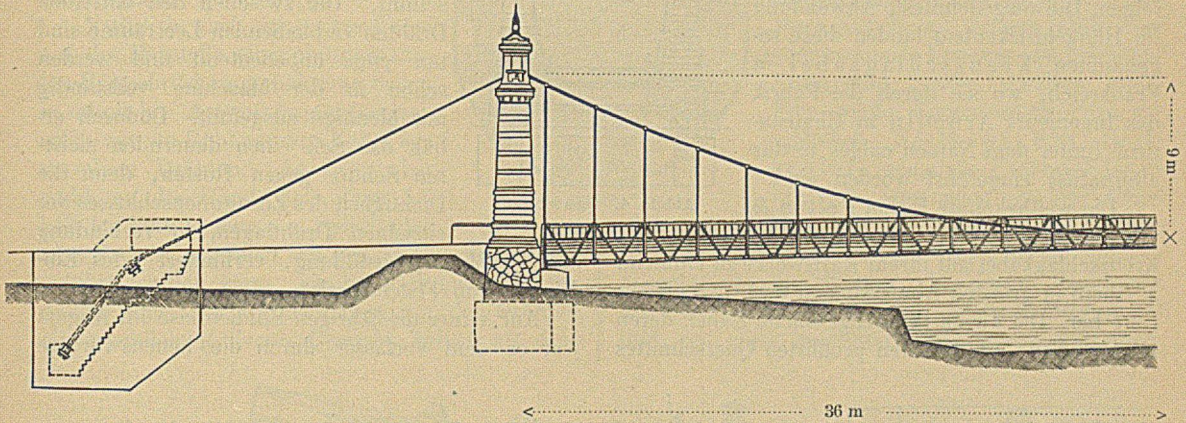
* Den ersten Aufsatz mit gleicher Ueberschrift siehe in Nr. 12, 1897 dieser Zeitschrift.

Zahl von Drähten erfolgt, so werden diese durch Zusammenpressen mit Schrauben, Zwinger und durch festes Bündeln (unter Umwickeln mit weichem Drahte) zu einem Strange (Seil, Litze) zusammengefaßt. Sind alle Stränge derart vorbereitet, so werden sie schliesslich durch festes Verbündeln zum Kabel vereinigt.

Die Schwierigkeiten, Brückenkabel nach dem beschriebenen Verfahren so genau zu spinnen,

Drähte aufeinander, einzelne Lötstellen an sich in den Kabelsträngen keine Bedenken erregen, so verringert doch selbst eine gute Lötstelle unzweifelhaft die Festigkeit des Drahtes, und daraus ergibt sich durchschnittlich eine Schwächung des Kabels überall da, wo viele solche Lötstellen näher zusammenliegen.

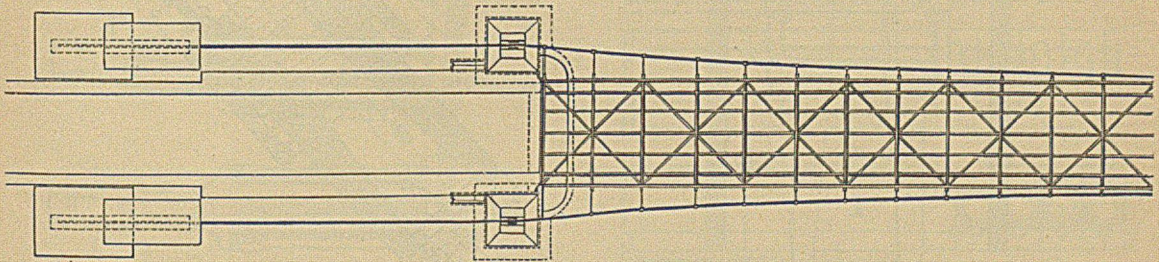
Die Gesamtarbeit der beschriebenen Art der Kabelherstellung, wie sie zuerst von Röbling



Abbild. 2. Kabelbrücke bei Langenargen am Bodensee.

dafs alle Einzeldrähte des Kabels gleichmäfsig zum Tragen kommen, wachsen, wie schon erwähnt, mit der Gröfse der Brückenweite. Die Schwierigkeiten rühren im wesentlichen daher, dafs der leichte Draht bei seiner großen Länge außerordentlich beweglich ist. Jede Erschütterung, jeder noch so leichte Druck, jeder Windstofs bringt ihn ins Schwanken und erschwert ein genaues Ausgleichen. Bei ungleicher Sonnen-

eingeführt und ausgebildet worden ist, hat auf der Baustelle frei und hoch in der Luft zu geschehen, deshalb ist dabei ein grofser Aufwand von Zeit und Geld nicht zu vermeiden. Und doch bedeutete Röblings Verfahren, zur Zeit als dieser seine kühnen weitgespannten Drahtbrücken errichtete (im 6., 7. und 8. Jahrzehnt), einen grofsen Fortschritt im Hängebrückenbau. Aber auch heute giebt es in Amerika noch viele bedeutende



Abbild. 3. Grundrifs.

bestrahlung kommt dazu noch eine Verdrehung des Drahtes, wie sie beim Bau der Brooklyn Bridge von Röbling bis zu 30 Grad beobachtet worden ist. Ferner legen sich durch das Zusammenpressen beim Verbündeln die Drähte auf Strecken von gleicher Länge fest aneinander, an denjenigen Stellen aber, wo die von verschiedenen Seiten her in Angriff zu nehmenden Bündelungen zusammentreffen, bauschen zu lang gerathene Drähte sich auf, so dafs man diese nur durch Abscheiden und Wiederverlöthen in eine einigermaßen richtige Lage bringen kann. Wenn nun auch, wegen der erfahrungsmäfsig sehr hohen Reibung der

Brückeningenieure, die sein Verfahren für weitgespannte Kabelbrücken bislang für unübertroufen halten.

Für kleinere Brückenweiten hat man immer schon Kabel verwendet, die vollständig in der Werkstatt angefertigt wurden. Dabei war aber ein Zusammenlegen von lauter parallelen, geraden Drähten ausgeschlossen, weil ein aus solchen Drähten gebildetes Kabel im fertigen Zustande nicht biegsam genug ist und es darum nicht ohne Schaden zur Baustelle geschafft und in richtiger Lage aufgehängt werden kann. Kleinere Brückenkabel wurden deshalb früher schon als

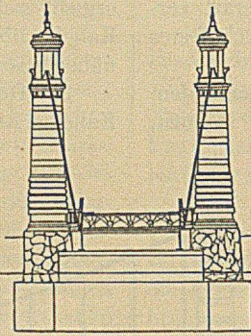
gedrehte Kabel (Spiralkabel) in der Werkstatt hergestellt, wobei man die einzelnen Lagen in gleichmäßigen Windungen um einen geraden Herdraht gruppierte. Solche Spiralkabel zeigen die höchste Biegsamkeit, wenn die Windungen von je zwei aufeinanderfolgenden Drahtlagen ihrem Sinne nach in abwechselnder Richtung erfolgen. Die ausgedehnteste Anwendung im Hängebrückenbau fanden diese sogenannten Kreuzschlagkabel in Frankreich, wo sie durch die Fabrik des Ingenieurs Arnodin in Chateaufort (unter dem Namen cables tordus alternatifs) eingeführt worden sind.*

Die weltbekannte Firma Felten & Guilleaume stellt bekanntlich die Kreuzschlagkabel auf ihrem Karlswerke in Mülheim a. Rhein in größten Abmessungen und vorzüglicher Güte her. Die Firma bevorzugt solche Kabel, deren einzelne Seile aus Drähten profilirten Querschnittes

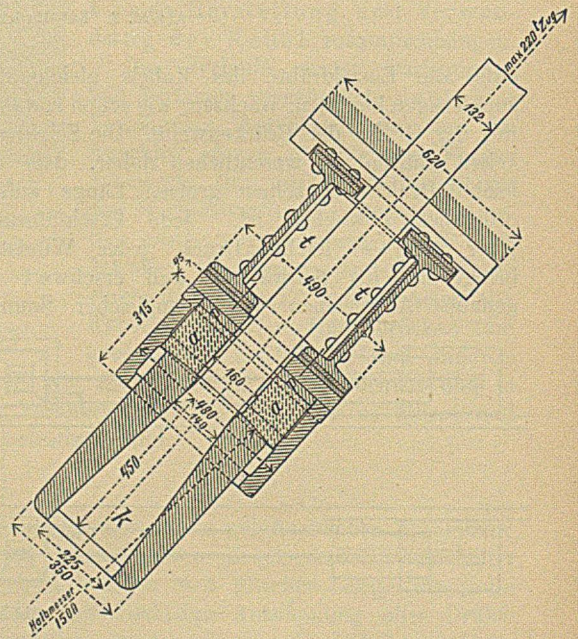
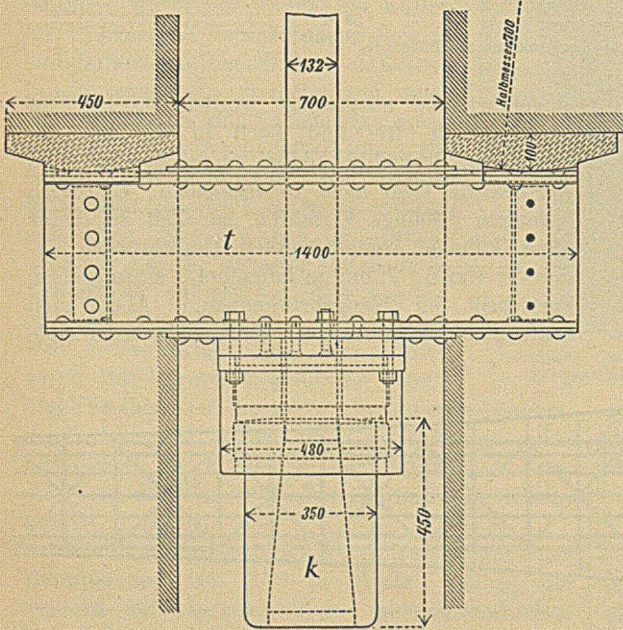
spannung liefert die Thatsache, daß bei Zerreißversuchen die Zugfestigkeit der Seile sich als gleich der Summe der Zugfestigkeiten der Einzeldrähte ergeben hat. Die Dehnung der Seile ist verhältnißmäßig gering, nur wenig größer als diejenige des verwendeten Stahles. Dazu besitzt das Seil nahezu einen vollständigen metallischen Querschnitt. Die zwischen den einzelnen Drähten verbleibenden Leerräume sind nur ganz unbedeutend und werden schon in der Maschine vollständig mit Mennige ausgefüllt. Dadurch erhält das Seil einen dauernden sicheren Schutz gegen Rosten, denn die Dichtigkeit des Zusammenschlusses der einzelnen Drahtlagen, in Verbindung

mit der Mennigeausfüllung, verhindert jedes Eindringen von Feuchtigkeit.

Auf seiner diesjährigen Studienreise im August war es dem Verfasser durch die lebenswürdige



Abbild. 4. Querschnitt.



Abbild. 5 und 6. Verankerung bei der Brücke von Langenargen.

bestehen,** derart, daß die Drähte sich gegenseitig in ihrer Lage festhalten. Das sind die sog. patentverschlossenen Kabel, denen große Vorzüge eigen sind. Ihre Herstellung erfolgt auf genau arbeitenden Maschinen, wobei alle Einzeldrähte gleichmäßig gelängt und angespannt werden. Den Beweis für die erzielte Gleichmäßigkeit der An-

Bereitwilligkeit der Firma vergönnt, die ausgezeichneten Einrichtungen der Karlswerke kennen zu lernen. Von der sorgfältigen und gediegenen Art der dortigen Kabelherstellung konnte Verfasser sich durch den Augenschein überzeugen. Im besonderen sah er die maschinelle Anfertigung eines Kabels für die bereits erwähnte Strafenbrücke bei Langenargen am Bodensee und ebenfalls verschiedene zur Versendung bereit liegende Kabel, die für den Umbau der bekannten (1868 nach dem System Ordish-Lefeuve errichteten) Franz-

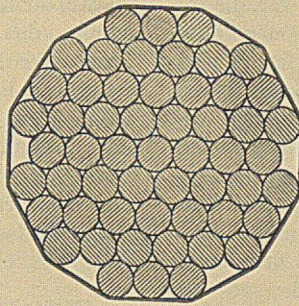
* Vergl. die Abbildungen in Nr. 12, 1897.

** Vergl. des Verfassers Eisen und Eisen-constructionen, Seite 352.

Josefs-Brücke über die Moldau in Prag bestimmt waren. Die außerordentliche Biegsamkeit aller dieser Kabel war sehr in die Augen fallend. Die Kabel lassen sich deshalb, auf kleinem Halbmesser zusammengerollt, leicht verschicken. Auch die Arbeit des Aufhängens zwischen den Thürmen einer Hängebrücke wird selbst bei starker Krümmung der Thurmsättel keinem Bedenken unterliegen.

Natürlich wird ein großes Kabel auf der Baustelle einer weitgespannten Hängebrücke aus mehreren Seilen in ähnlicher Art zusammzusetzen sein, wie ein Rößlingsches Kabel aus einzelnen Drähten. Es liegt aber wohl auf der Hand, daß diese Arbeit bei Verwendung von Spiralseilen oder Kreuzschlagsseilen mit größerer Sicherheit ausgeführt werden kann, als bei einzelnen Drähten, da die Seile, bei gleicher Länge mit den Drähten, ein erheblich größeres Gewicht haben als diese

ankerung befestigt werden können. Erst nachdem diese doppelte Ausgleichung durch Längenregelung und durch gleiche Anspannung beendet ist, werden die einzelnen Seile durch festes Bündeln zum Kabel vereinigt.

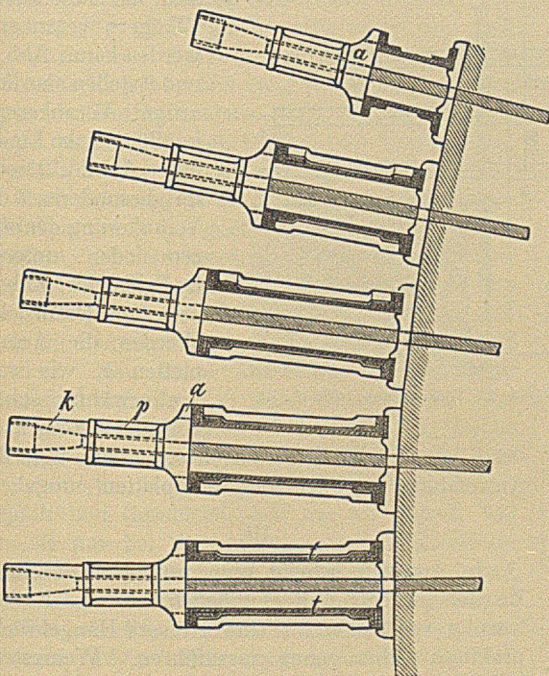


Abbild. 7.

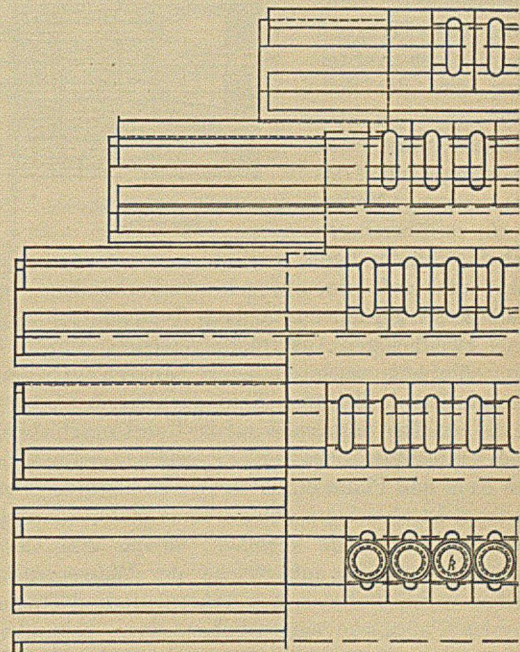
II.

Aus der beschriebenen Art der Seilanspannung mit Hülfe von Wasserdruck geht hervor, daß jedes Seil eines Kabels an seinem Ende eine entsprechende Fassung von gehöriger Form und Stärke erhalten muß. Eine solche Endenfassung wird gewöhnlich Seilkopf oder Seilschloß genannt. Felten & Guilleaume verwenden in der Regel Seilköpfe, die Abbild. 1 im Längenschnitt veranschaulicht. Der Kopf ist ein konisch ausgebohrter Stahlkörper, in dessen Hohlraum die Drahtenden eines Seiles auseinandergespreizt und, mit einer besonderen Metallmasse vergossen,

schnitten veranschaulicht. Der Kopf ist ein konisch ausgebohrter Stahlkörper, in dessen Hohlraum die Drahtenden eines Seiles auseinandergespreizt und, mit einer besonderen Metallmasse vergossen,



Abbild. 8. Verankerung. a Ankerplatte, k Seilkopf, p Ausgleichsäule.



und daher weit weniger Schwankungen in der Luft ausgesetzt sind als leichte Drähte. Das Wichtigste aber ist, daß die Regelung der Seillänge in besonderer Art erfolgen kann, wie sie bei Verwendung von Einzeldrähten nicht möglich ist, nämlich durch allmähliches Anspannen jedes Seiles für sich mit Hilfe von Wasserdruckpressen. Jedes Seilende wird zu dem Zweck nach erfolgter Längenabgleichung des Seiles mit einer solchen Spannvorrichtung verbunden, so daß alle Seile unter gleicher Spannung in der Ver-

so fest liegen, daß (nach Mittheilungen der Firma) selbst bei Zerreißversuchen die Befestigung im Kopfe völlig unversehrt bleibt. Dabei erfolgt der Bruch des Seiles mitten zwischen den Köpfen. Allerdings lassen sich solche Ergebnisse nur bei sorgfältigster Arbeit erzielen. Drahtenden und Bohrung werden verzinkt und das Vergießen geschieht unter gleichmäßiger Erhitzung aller Theile mit einem leichtflüssigen Lagermetall, das beim Erkalten wenig schwindet.

Mit Hülfe der Seilköpfe läßt sich eine bequeme, solide Verankerung eines Kabels ausführen. Die einfachste Verankerung ergibt sich natürlich, wenn das Kabel so dünn ist, daß jedes seiner Enden durch einen einzigen Kopf gefastet werden kann. Dieser Fall liegt bei der Brücke in Langenargen vor, die von der Maschinenfabrik Efslingen gebaut und voraussichtlich im Monat October d. J. fertig wird.

Abbild. 2 bis 4 zeigen die allgemeine Anordnung der Brücke. Die Spannweite beträgt von Mitte zu Mitte Thurm 72 m, so daß bei 9 m Kabeldurchhang das Pfeilverhältniß sich auf $\frac{1}{8}$ stellt. Jedes der beiden Kabel besitzt eine Zugfestigkeit von 900 t und ist bei 132 mm Durchmesser aus 7 Seilen oder Litzen zusammengesetzt. Die Litzen sind Spiralseile, gebildet aus verzinkten Runddrähten von 120 bis 130 kg Zugfestigkeit auf 1 qmm. Die Kabelköpfe sind bereits im Karlswerke aufgesetzt worden. Die Verankerung, deren Einzelheiten aus den Abbild. 5 und 6 zu entnehmen sind, bestehen aus folgenden Haupttheilen: Seilkopf *k*, Ankerplatte *a*, Pafsstück *p*, zwei Träger *t*.

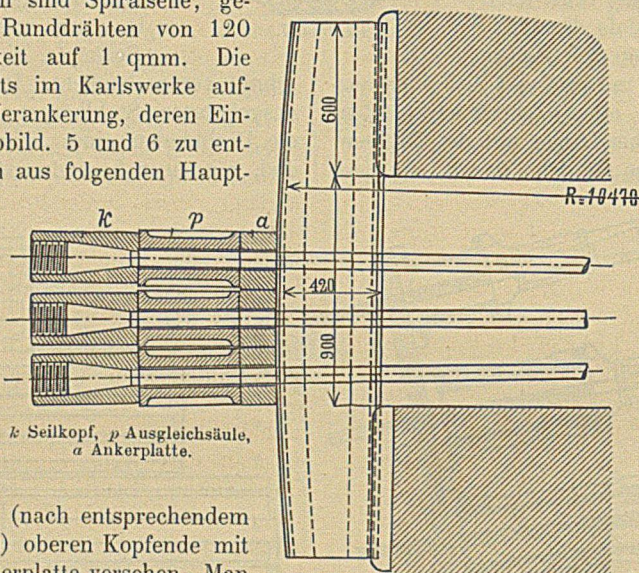
Bei der Aufstellung wird der Seilkopf zwischen den Trägern, die den Kabelzug auf das Verankerungs-Mauerwerk zu übertragen haben, hindurchgeführt und auf seinem (nach entsprechendem Halbmesser gerundeten) oberen Kopfe mit einer zweitheiligen Ankerplatte versehen. Man kann übrigens auch eintheilige Ankerplatten verwenden, doch wären diese dann schon vor dem Vergießen des Kopfes auf das Kabel zu schieben, und es müßte zwischen den Trägern Platz genug sein, um Kopf und Platte durchstecken zu können. Der Seilkopf ist an seinem unteren Ende in der Bohrung mit einem Gewinde versehen, in das eine Oese geschraubt wird, auf welche der Wasserdruckkolben wirkt, und zwischen Ankerplatte und Träger werden Pafsstücke eingeschoben, wenn beim Anspannen ein Unterschied in der wirklichen Kabellänge gegenüber der berechneten Länge hervortritt.

Die Länge eines Kabels zwischen seinen beiden Köpfen muß in der Werkstatt natürlich um das Maß derjenigen Dehnung kürzer gemacht werden, die das Kabel bei der Aufstellung unter seiner eigenen Last plus des von ihm zu tragenden Brückenbahngewichtes erfährt. Da nun bei der Messung und Berechnung dieser Werkstattlänge kleine Irrthümer nicht zu vermeiden sind, und weil namentlich auch bei der Aufstellung die Längen beider Brückenkabel nach erfolgter Anspannung sich ein wenig verschieden ergeben könnten, so ist die Anwendung der Pafsstücke immer vorzusehen.

Es bliebe nun noch übrig zu erläutern, wie im allgemeinen eine Verankerung mit Hülfe der Seilköpfe ausgeführt werden kann, wenn das Kabel aus vielen Spiralseilen besteht, von denen jedes so stark ist, daß es einen eigenen Kopf erhalten muß.

Abbild. 7 zeigt als Beispiel einen Kabelquerschnitt, der 55 Kreuzschlagseile (von je 250 t Zugfestigkeit) zählt. Um nun in dem Verankerungsmauerwerk Platz für die Unterbringung der 55 Stück Seilköpfe zu schaffen, wird es nothwendig, von einer bestimmten Stelle ab — der sogenannten Einschnürung — die einzelnen Seile des Kabels nach der Verankerung hin strahlenartig auseinander laufen zu lassen. In der Einschnürung wird das Kabel von einer starken Stahlmuffe umfaßt und

hinter der Einschnürung laufen die Seile jeder wagerechten Reihe des Kabels unter gleichem Winkel bis zu den Trägern, wo jede Seilreihe für sich auf besonderen Trägern verankert werden kann. Abb. 8 und 9 stellen eine dergartige Verankerung in allgemeinen Linien dar. Abbild. 9 zeigt im besonderen die Verankerung der oberen oder unteren 3 Seile des Kabels in der Draufsicht. Werden die Ankerplatten *a*, wie vorhin erwähnt, schon vor dem Vergießen



Abbild. 9. Verankerung. Draufsicht.

der Köpfe auf das Seil geschoben, so kann man die Anwendung zweitheiliger Ankerplatten umgehen.

III.

In Amerika scheint man immer noch einige Zweifel zu hegen, ob es möglich sei, eine Endenfassung von Seilen für eine größere Hängebrücke praktisch sicher genug auszuführen. Wenigstens haben einige bedeutende amerikanische Ingenieure, unter Anderen auch Lindenthal, im vorigen Jahre es deutlich ausgesprochen, daß sie eine Kabelverankerung mit Hülfe von Seilköpfen für minderwerthiger halten, als die bekannten Röblingschen Anordnungen dieser Art. Veranlassung zu einer Besprechung dieser Frage im Schoße des Vereins der amerikanischen Civilingenieure gab ein Vortrag des Brückenbauingenieurs Geo. S. Morison über seinen Plan zur Ueberbrückung des North-River.* Morison war, wie bereits erwähnt, Mitglied des

* Transactions of the Americ. Soc. of the Civil Eng. 1896, December, S. 359 bis 416. „Discussion“ S. 417 bis 438. „Correspondance“ S. 439 bis 482.

Ausschusses, der vom Präsidenten der Vereinigten Staaten eingesetzt worden war, um zu prüfen, ob eine North-River-Brücke mit 3000' = 914 m Spannweite eine praktische Möglichkeit sei. Bei dieser Gelegenheit hat Morison wohl eingehende Studien zu seinem Plane gemacht. Seinem Vortrag darüber sind nachstehende Einzelheiten entnommen.

Morison nimmt für die North-River-Brücke im ganzen 4 Kabel an, je zwei für einen Hauptträger. Jedes Kabel soll aus 253 Kreuzschlagseilen (von je 54 mm Durchmesser) bestehen, die dergestalt zusammengelegt werden, daß der Kabelquerschnitt als regelmäßiges Sechseck erscheint. Jedes Seil bietet etwa 20 qcm Metallquerschnitt und wiegt 15 kg auf 1 Längenmeter. Bei der Prüfung im Watertown Arsenal hat Morison 12 Seile zerreißen lassen. Davon waren vier gewöhnliche Seile aus geraden runden Drähten zusammengelegt (straight round wires), vier andere waren Kreuzschlagseile mit runden Drähten (twisted round wires) und endlich waren vier Seile sogenannte verschlossene Kreuzschlagkabel mit profilirten Drähten (twisted and locked wires). Bei keinem der 12 Versuche rifs aber das Seil zwischen den Seilköpfen, sondern innerhalb des Kopfes, und zwar rissen die äußersten Lagen der Drähte zuerst. Nach erfolgtem Bruche zeigten sich die inneren Flächen des Kopfes rauh, jedenfalls infolge der Einwirkung des Bruches.

Morison meint, dieser Uebelstand könne wahrscheinlich durch geeignete Verbesserung der Seilkopfform behoben werden. Darin stimmte man aber bei der Besprechung des Vortrags mit ihm nur bedingungsweise überein. Hildenbrand* nennt die Befestigung von Seilen in Köpfen (sockets) unsicher. Man könne allerdings Seile so sicher befestigen, daß das Seil beim Zerreißen die Zugfestigkeit des vollen Metallquerschnitts zeige, solche Befestigungen seien auch schon ausgeführt, aber sie erforderten lange klotzige Köpfe und äußerste Sorgfalt und Geschicklichkeit bei der Arbeit, wie man sie nur bei Versuchen anwende. Es würde unpraktisch sein, sich auf so vollkommene Arbeit zu verlassen, man müsse immer mit einer größeren oder kleineren Geschicklichkeit der Arbeiter rechnen. Er meint weiter, daß unter gewöhnlichen Umständen die Festigkeit des Seilkopfes oft nur 75 % der Festigkeit des Seiles erreiche und daß im Durchschnitt dabei nur auf etwa 85 % zu rechnen sei. Auch sei die Zugfestigkeit eines Kreuzschlagseiles um etwa 10 % kleiner als diejenige eines gewöhnlichen Seiles aus geraden Drähten mit gleichem Metallquerschnitt. Lindenthal** glaubt sogar, daß es keine Seilkopfbefestigung gäbe, bei welcher das Seil beim Zerreißen zwischen den Köpfen bräche; mechanische Ursachen sprächen

dafür und würden unterstützt durch die Thatsachen verunglückter Versuche.

Solchen Ansichten gegenüber braucht Verfasser nur auf die Erfahrungen der Firma Felten & Guilleaume zu verweisen, um festzustellen, daß die Seilkopfbefestigung, wenigstens in Deutschland, viel besser ist als ihr Ruf im Munde der genannten hervorragenden amerikanischen Fachmänner. Verfasser wiederholt deshalb, daß bei der beschriebenen von Felten & Guilleaume verwendeten Art der Herstellung und Befestigung von Seilköpfen die Seile (nach den bestimmten Angaben der Firma) beim Zugversuche regelmäßig nicht im Kopfe, sondern meistens ziemlich genau in der Mitte zwischen beiden Köpfen im reinen Seilquerschnitt zerreißen, und daß die Zugfestigkeit solcher Seile gleich ist der Summe der Festigkeiten der einzelnen Drahtquerschnitte. Beim Bau der Münstener Thalbrücke wurden die 90 mm starken Seile, die als Rückhalt für die Aufstellung des großen Bogens gedient haben, von Felten & Guilleaume geliefert. Ein Stück dieser Seile, im Seilkopfe befestigt, wurde in der Brückenbauanstalt Gustavsburg versuchsweise zerrissen. Dabei erfolgte der Bruch in der Mitte zwischen den Seilköpfen, und das Seil zeigte mehr als die gerechnete Zugfestigkeit von 520 t. Das Seil enthielt eine Kernlitze aus 37 je 4,3 mm starken geglühten Stahldrähten (von 100 kg Zugfestigkeit), sowie weitere 6 Decklitzen aus 37 je 4,2 mm starken Stahldrähten (155 kg Zugfestigkeit).

Man darf wohl annehmen, daß die obige amerikanische Beurtheilung der Kabelherstellung aus Kreuzschlagseilen, sowie auch der Seilkopfbefestigungen nur deshalb so absprechend ausgefallen ist, um dadurch die sonstigen von den betreffenden Fachmännern gegen den Morisonschen Plan der North-River-Brücke erhobenen Einwände zu verschärfen. Diese Einwände richten sich besonders auch gegen Morisons Kabelfassung auf den Thürmen. Morison will nämlich seine Kabel nicht ungetheilt von Verankerung zu Verankerung durchgehen lassen, sondern auf den Thürmen theilen, wobei die Kabelenden gelenkartig, aber fest mit den Thurmspitzen verbunden werden sollen. Neu sind diese Ideen nicht: Kübler hatte in seinem Entwurfe der Schwurplatzbrücke in Budapest auch schon eine Theilung der Kabel über dem Thurme angenommen, und Lindenthal will seine Drahtgliederketten, ohne Anbringung von Rollkipplagern, auch fest mit den Thurmspitzen verbinden. Die Gründe für und gegen die erwähnten Anordnungen lassen sich ohne Eingehen auf Einzelheiten in Kürze hier nicht geben. Verfasser beabsichtigt daher, die wichtigsten dabei in Betracht kommenden Punkte zugleich mit Einzelheiten aus Lindenthals und Morisons Plänen in einem Schlufsaufsätze im Zusammenhange zu erörtern.

Dresden im September 1897.

* S. 454 a. a. O.

** S. 448 a. a. O.

Die amerikanischen Eisenbahnen als Muster billiger Güterbeförderung.*

Die Unkosten, zu welchen die Fabricanten ihre Rohstoffe heranziehen und ihre Fertigfabricate auf den Markt befördern können, müssen nothwendigerweise den Erfolg der Industrie in allen Ländern, wie verschieden auch diese Verhältnisse von anderen Gesichtspunkten aus erscheinen mögen, stark beeinflussen.

Diese Frage hat ein besonderes Interesse für die Bergwerks- und Hüttenindustrie, welche, beide von bedeutender Ausdehnung, einen viel größeren Umfang besitzen und viel größere Massen bewegen, als andere Gewerbszweige. Große Unterschiede ergeben sich dabei natürlich zwischen denjenigen Ländern, in denen die Eisenbahnen Staatseigenthum sind oder unter staatlicher Aufsicht stehen, wie dies meist auf dem europäischen Festland der Fall ist, und solchen Gebieten, wie England und Nordamerika, wo der Staat an der Verwaltung der großen Eisenbahnlilien direct nicht theilnehmen kann und will. Ein Unterschied besteht ebenso wiederum zwischen England, woselbst große Schwierigkeiten beim Landerwerb und bei dem Bau der Eisenbahnen unter der Controle der Regierung auftraten, und einem Gebiet wie Nordamerika, wo das Land — mit Ausnahme in der Nähe größerer Städte — beinahe nichts kostet und wo die Eisenbahngesellschaften von irgend welcher Ausdehnung und Bedeutung volle Freiheit in ihren Handlungen und Mafsnahmen besitzen. Diese Unterschiede sind von so tief einschneidender Art und Bedeutung, dafs es schwierig wird, einen Vergleich zwischen den Eisenbahnen des einen und des andern Landes zu ziehen. Und dennoch, wenn man einen derartigen Versuch einer Vergleichung wenigstens bis zu gewissem Grade nicht unternehmen wollte, würde der Zweck des Vortrags — nämlich darzulegen, in welchem Mafse und Umfange die amerikanischen Eisenbahnen ihre Tarifsätze ermäßigt und dadurch die Kosten für die Rohstoffe verbilligt, sowie für die Erleichterung und Förderung der Gewerbe gesorgt haben — nicht erreicht werden können.

I. Kapitalkosten der Bahnen.

Der Unterschied, welcher am meisten bei einer vergleichenden Betrachtung der Bedingungen des Gütertransports in England und Nordamerika

* Diesen Vortrag, welchen der frühere Director der Illinois Steel Co., Chicago, U. S. A., W. R. Stirling, in der Frühjahrssitzung der British Iron Trade Association gehalten hat, glaubt die Redaction hier wiedergeben zu sollen, da derselbe auch die europäischen Eisenbahnen, die Eisenindustrie und nicht zuletzt auch die Volks- und Finanzwirthschaft unseres Landes in nicht zu unterschätzendem Mafse interessirt.

in die Augen springt, besteht in den weit höheren Kosten der englischen Bahnlilien, wie durch die bezw. Höhe des wirklichen Anlagekapitals bewiesen wird. Ein Vergleich der thatsächlichen Baukosten ist, wie immer, in solchen Fällen nur sehr schwer anzustellen, und zwar wegen des großen Einflusses durch Verwässerung des Bahnkapitals (amerikanisch „Wasser“ genannt), sowohl bei englischen, als auch bei amerikanischen Eisenbahngesellschaften. Es ist eine anerkannte Thatsache, dafs die letzteren nur einen Theil ihres nominellen Actienkapitals für den Bau ausgegeben haben. In einem Aufsatz: „American Railroads as Investments“ von S. F. van Oss wird ausgeführt, dafs die verschiedenen Wege, auf denen das amerikanische Eisenbahnkapital unproductiv anwächst, sich wie folgt zusammenfassen lassen: Zahlung übertrieben hoher Geldsummen für den Bau selbst, Eigenthumserwerb zu aufsergewöhnlich hohen Preisen, Erwerb überflüssiger Concurrenzlinien, Verkauf von Obligationen und Antheilen mit Discout und Erklärung von Vorzugsactien mit fester Dividende.

Derselbe Verfasser schreibt ferner, dafs, während im Jahre 1893 das gesammte Kapital der amerikanischen Eisenbahnen sich auf 10 122 Millionen Dollars belief, die wirklichen Bauauslagen nicht viel über 6840 Millionen Dollars betragen. Mr. Poor, die größte Autorität im amerikanischen Eisenbahnwesen, giebt der Meinung Ausdruck, dafs das bona fide-Baukapital der Eisenbahnen wahrscheinlich nicht die Summe ihrer laufenden und ihrer Kapitalschulden überschreite, und wenn dies richtig ist, so würde der Betrag des unproductiven Actienkapitals (des „Wassers“) in dem amerikanischen Eisenbahnsystem insgesamt 27 000 \$ f. d. Meile (englisch) ausmachen, was bei den jetzt vorhandenen 180 000 Meilen Geleise der Vereinigten Staaten einer Totalsumme von 4860 Millionen Dollars entsprechen würde. Mit anderen Worten, die Durchschnittsbaukosten der amerikanischen Eisenbahnen betragen nur 7092 £ (englisch) die Meile gegenüber 12 500 £, wie es für die Meile in den officiellen Gesellschaftsberichten heute angegeben wird. Näheres hierüber enthalten die „Statistical Abstract of the United States for 1895“. —

Das schwerwiegende Moment bei diesen Ziffern liegt einleuchtend in der Thatsache, dafs, so niedrig auch die jetzigen amerikanischen Tarifsätze sind, dieselben trotzdem noch nicht den niedrigsten Satz der Güterbeförderung darstellen.

Im Gegentheil, wäre nicht dies riesenhafte System der Kapitalüberlastung (water) zur Ausführung gelangt, so würde der Kapitalbetrag, von welchem jetzt Dividende gezahlt werden muß, um 975 Millionen £ (englisch) niedriger sein, als es jetzt der Fall ist, und zu 5 % verzinzt, würde dieses Minus eine Zinsersparnis von $46\frac{1}{2}$ Millionen £ jährlich ergeben, welche man andernteils zu einer weiteren Ermäßigung der Tarifsätze hätte verwenden können.

Der Vortragende erklärte, nicht zu beabsichtigen, diesen Theil seiner Abhandlung noch weiter auszuführen, weil die Erörterung dieses Gegenstandes in der Richtung, wie die Sache hätte sein können, mehr oder weniger speculativ und daher dabei wenig zu gewinnen sei. Ohne jeden Zweifel läßt sich das Gebiet dieser Betrachtungen, Wünsche und Gutachten in noch vielleicht viel größerem Maße auf den Kapitalstand der englischen Eisenbahnen ausdehnen. Die durchschnittliche Kapitalanlage der englischen Bahnen beträgt heute über 50 000 £ die englische Meile, was einer vierfachen Ueberschreitung des wirklichen Werthes und einer siebenfachen des amerikanischen bona fide-Kapitals gleich kommt! Man kann unmöglich zugeben, daß diese Gesamt-Geldanlage oder ein annähernder Theil derselben wirklich erfolgt sei, obwohl in England das Parlament sowie andere Belastungen noch zutreten, welche bei amerikanischen Linien nicht in Betracht kommen.

Es liegt in der That kein Grund vor, weshalb nicht englische Bahnen, wenn auch nicht ganz so billig wie der Durchschnitt der amerikanischen Linien, so doch wenigstens zu einem derart ökonomischen Satze erbaut werden können, wie etwa die Pennsylvaniabahn, welche einem sehr dicht bevölkerten Gebiete dient, dabei einen ganz gewaltigen Verkehr bewältigt und auf dem höchstmöglichen Grad von Leistungsfähigkeit steht, die auch gleichzeitig eine gediegene Ausstattung besitzt und trotzdem nur 20 000 £ die englische Meile gekostet hat. Es liegt ebenso gar kein Grund vor, für England eine durchschnittliche Eisenbahn-Kapitalanlage von 150 % über die entsprechende amerikanische Ziffer hinaus zu rechtfertigen, sondern im Gegentheil, es sind genügend Gründe vorhanden, daß bei sachgemäßer Neuanlage der englischen Eisenbahnen die Durchschnittskosten von 20 000 £ auf die englische Meile nicht überschritten würden.

Faßt man diese Punkte zusammen, so erscheint England heute mit ungefähr 500 Millionen £ Eisenbahnkapital, oder völlig der Hälfte des Gesamtkapitals, welches für die vorhandenen Aufwendungen nöthig ist, überlastet. Zu 5 % berechnet, ergiebt diese Summe jährlich 25 Millionen £ Zinsen mehr, als erforderlich sind, um allen verünftigen Ansprüchen zu genügen. Für England bedeutet dies etwa 60 % der gesamten Eisenbahneinnahme vom Güter- und Mineraltransport.

II. Betriebsmaterial.

In den Vereinigten Staaten ist man der Ansicht, daß der Güter- und Rohstoffverkehr Englands weit günstiger und einträglicher gestaltet werden könnte, wenn man das Betriebsmaterial mehr auf amerikanische Art bringen würde. Allerdings sind große Unterschiede in mancher Beziehung vorhanden, welche eine völlige Annäherung an die amerikanischen Einrichtungen wahrscheinlich verhindern dürften. Die amerikanischen Eisenbahnzüge sind zunächst viel länger, durchschnittlich dreimal so lang als im allgemeinen die englischen Züge. Dabei sind die amerikanischen Eisenbahnen und deren Betrieb darauf eingerichtet, für den Gütertransport Wagen von großem Fassungsvermögen zu verwenden, wogegen in England von den Ingenieuren ausgeführt wird, daß große und kostspielige Bauänderungen vorgenommen werden müßten, um solche große Wagen und soviel stärkere Locomotiven einzuführen bzw. rollen lassen zu können.

Bei alledem bleibt in erster Linie der Umstand zu berücksichtigen, daß die Amerikaner bei ihrer Handhabung des gesamten Eisenbahnbetriebs und des Betriebsmaterials ihre Tarifsätze zu einer derart niedrigen Stufe haben ermäßigen können, wie man es selbst vor einigen Jahren noch nicht für möglich gehalten hat.

In Amerika hat zuvörderst bei diesen großen Fortschritten der Bau von Wagen für den Kohlen- und Eisenerztransport hervorragend mitgewirkt. Wie auch in vielen anderen Gewerbszweigen galt seiner Zeit hier zunächst englisches Beispiel als Vorbild. Man begann in den Vereinigten Staaten zu Anfang auch wie in England mit dem Bau von kleinen Wagen für 8 bis 10 t (amerikanisch) Ladegewicht und behielt diesen Standpunkt im allgemeinen bis zum Jahre 1876 bei. Verschiedene Eisenbahnlinien hatten bereits im Jahre 1877 10- bis 12-t-Wagen in ihren Park aufgenommen. Ungefähr im Jahre 1881 baute man 20-t-Wagen, während heute — zum Theil in Stahlconstruction — nur noch Wagen mit einer Tragfähigkeit von 30 bis 35 t, also etwa dem vierfachen Ladegewicht englischer Eisenbahnfahrzeuge, gebaut werden.*

Selbst 50-t-Wagen (metrisch 45 t) sind für den Eisenerztransport vom Erie-See nach den Carnegie-Werken bei Pittsburg, Pa., auf der neu erbauten Eisenbahnstrecke, welche nach den Aussagen des Hauptactionärs, Andreas Carnegie, noch mit Gewinn arbeiten wird, bei einem Tarifsatz von nur $\frac{1}{7}$ d für die amerikanische Tonnen-

* Die 30-t-Wagen baut man nach zwei verschiedenen Systemen: Standard long Condola und Standard Hopper Bottom Condola. Ersteres System führt die langgestreckten Kohlenwagen von 10,20 m Länge und 750 mm Kastenhöhe, die des zweiten 1200 mm hohe Kasten bei gewöhnlicher Länge.

meile, in Dienst gestellt worden. (Dieser Frachtsatz würde in Deutschland annähernd 0,724 ö für das Tonnenkilometer ausmachen.)

Der größte Vorzug bei Anwendung von Wagen mit möglichst großer Ladefähigkeit besteht darin, daß die Tara, also das todt Gewicht, möglichst herabgedrückt wird. Wenn es möglich wäre, 40- bis 50-t-Wagen, wie für den Eisenerztransport, überall und für alle Güter zu verwenden, so würde mindestens die Hälfte des todt Gewichts erspart, was andererseits bei Fahrzeugen mit geringerem Ladegewicht dafür mehr gebraucht wird. Für England würde dieses System die Ersparnis von mindestens $\frac{1}{4}$ des todt Gewichts bedeuten; so lange daselbst das gegenwärtige gewaltige, aber nutzlose und nichtzahlende Taragewicht fortfährt, mitgefahren zu werden, ehe also in England nicht Wagen mit bedeutend größerer Tragfähigkeit gebaut werden, ist an die Erreichung der Vortheile der günstigen amerikanischen Verhältnisse nicht zu denken.

Als ein weiterer sich aus der Steigerung des Ladegewichts ergebender Vortheil steht die Zunahme der Leistungsfähigkeit der Locomotiven verzeichnet. Die heutigen Locomotiven in Amerika ziehen mehr als das Doppelte an Nutzlast, als vor 20 Jahren, wie durch die Zahl der pro Locomotive beförderten Gütertonnen bewiesen wird. Während der letzten 11 Jahre hat die Locomotiveleistung der Pennsylvaniabahn um 147 % zugenommen. Dasselbe Anwachsen des Effects zeigt sich bei Betrachtung der Höhe der Zugmeilen, deren Gesamtsumme in demselben Zeitraum ebenfalls um 147 % bei obengenannter Bahn gestiegen ist.

Als vor einigen Jahren der U. S. Senats-Finanzausschuß über Tariffragen zu berathen hatte, erklärte Senator Harris unter alseitiger Zustimmung, daß in keinem Lande der Welt billiger transportirt würde, als in den Vereinigten Staaten, und zwar sowohl betreffs der einzelnen Frachtrate, als auch mit Berücksichtigung der außerordentlichen Entfernungen, auf welchen die Güter befördert werden.

Im Jahre 1879 besaß der gewöhnliche amerikanische Güterwagen eine Ladefähigkeit von höchstens 12 t — ein Zwerg gegenüber den 30/35-Tonnenwagen, mit denen die heutige Zeit den Betrieb bewältigt. Wenn jetzt nun die Carnegie Steel Co. gar mit 50-t-Wagen (45 t metrisch) für ihre Eisenerztransporte in Thätigkeit tritt, dann muß man die Entwicklung des Wagenbaues in Amerika als eine rapid auf die Höhe gestiegene bezeichnen.

Für Jemand, der mit den Eisenbahnverhältnissen der alten und der neuen Welt vertraut ist, hat es hohes Interesse, die theilweise recht bedeutenden Unterschiede zu betrachten, welche zwischen der Handhabung des englischen und des amerikanischen Eisenbahnbetriebs vorhanden sind. Auf der einen Seite finden wir in England

kostspielige, aber dauerhafte Bauten, ein Heer von Beamten und Angestellten, deren Sorge die Sicherheit und die Bequemlichkeit der Reisenden untersteht — kleine Personen- und Güterwagen, Mangel an gedeckten Wagen (als Ersatz dafür Wagendecken) — kurze Züge und vielfältiger Dienst.

Auf der anderen Seite, in Amerika — rascher Bau, von Anfang an von etwas weniger dauerhaftem Charakter, Vertrauen zum Publikum, für sich selbst zu sorgen — große Wagen, sowohl für den Personenverkehr, als auch für den Gütertransport, gedeckte Wagen von Mammuthumfang für alle möglichen Stückgüter u. s. w., und zum Schluß Züge von nicht selten 500 Yards Länge im beladenen und nicht unter 1000 Yards (914 m) im leeren Zustande.

Selbstredend giebt es gute Gründe für die Praxis, welche auf jeder der beiden Seiten des Atlantischen Oceans vorherrscht. Kein Zweifel, daß in vielen Punkten die Verhältnisse und Eigenthümlichkeiten des Landes und der Bevölkerung, das Klima, der Handel und seine Hauptgegenstände die verschiedenen Methoden des Bahnwesens großgezogen haben. Nichtsdestoweniger scheint es, daß die Gründe für einen billigen Rohstofftransport in der möglichst geringen Anzahl von Wagen und zu den denkbar niedrigsten Kosten eine Aenderung des jetzigen englischen Wagensystems mit Nachdruck fordern und zuletzt auch zur theilweisen Annahme des amerikanischen Systems führen müssen.

III. Frachtsätze.

Bis zum Jahre 1879/80 besaßen die amerikanischen gewöhnlichen Kohlenwagen kein größeres Ladegewicht, als die europäischen Wagen, und zwar höchstens 12 t Ladegewicht* bei einem Eigengewicht von rund 10 t, was auf ein Theil des ersteren $\frac{8}{10}$ Theil Todtgewicht ausmacht. Im Jahre 1890 faßte der Güterwagen 30 t (27 t metrisch) bei etwa 15 t Taragewicht (andere Angaben des Uebersetzers lauteten 11 t) — demnach auf ein Theil Ladegewicht die Hälfte Todtgewicht. Weiter, im Jahre 1896, erschien der 40-t-Wagen mit einem Eigengewicht von $13\frac{1}{2}$ t. Das heißt also, innerhalb 16 Jahren hat das Ladegewicht der amerikanischen Güterwagen um das $2\frac{1}{2}$ - bis $3\frac{1}{2}$ -fache zugenommen, das Taragewicht jedoch nur um ein Drittel!

Für den Kenner der Frage der Transportkosten muß es einleuchten, welch riesige Ersparnis hiermit verbunden ist.

Neuerdings sind, wie gesagt, die großen 50-t-Trichterwagen, ganz aus Stahl gebaut, für

* Bei einem Besuche auf dem Bureau der Pennsylvania and Reading-Bahn zu Philadelphia im Jahre 1890 erklärte mir ein Directionsmitglied, daß man sich an den 12-t-Wagen die Finger verbrannt habe und so etwas nie wieder thun würde.

den Transport der Eisenerze vom Erie-See und zum Rücktransport von Steinkohle nach den Seehäfen in Aussicht genommen. Dies würde also zur Zeit die letzte und höchste Staffel in dem Bau von Eisenbahnfahrzeugen für den Transport von Rohstoffen, die zugleich mit äußerst geringen Frachtsätzen laufen, bedeuten. Das letztere ist dadurch ermöglicht, daß die Carnegie Co., in Verbindung mit anderen Theilnehmern, eine Bahnlinie von genügend kräftigem Oberbau, um mit genügender Sicherheit diesen großen Radruck aushalten zu können, gebaut hat (also die reine Güterschleppbahn).

Die englischen Eisenbahnen besitzen von Anfang an einen weit stärkeren Oberbau, sowie kräftigere Brücken, als durchschnittlich amerikanische Bahnen in deren Entwicklungszeit. Es wäre demnach für England gar nicht ausgeschlossen, auf Grund seines Oberbaues, seiner stabilen Brücken u. s. w. Güterwagen mit höherer Tragkraft einzuführen.*

Für die Art und Weise, welche es den amerikanischen Bahnen ermöglicht, zu weit billigeren Frachtsätzen, als England — und doch dabei mit Nutzen — zu fahren, mögen hier nachstehende Gründe angeführt werden, wobei hauptsächlich Ergebnisse in Betracht gezogen werden, die durch den Massentransport von Eisenerz, Kohlen, Koks, Steinen, Roheisen, Getreide u. s. w. erzielt worden sind, nämlich:

1. Hochleistungsfähige und möglichst selbstthätige Ladevorrichtungen, um große Mengen in kürzester Zeit zu behandeln;
2. Automatische Kupplung der Wagen, Verminderung der Bedienungsmannschaft sowie jeglicher Handarbeit;
3. Züge von nicht weniger als 40 beladenen Wagen von hoher Tragkraft oder 80 leeren Wagen bei nur einer Locomotive;
4. Kipp- und Sturzvorrichtungen oder andere mechanische Apparate zum möglichst raschen Entladen ganzer Züge;
5. Benutzung von Wagen mit großem Fassungsraum für die verschiedenen Klassen von Frachtgütern, und passende Rückfrachten;
6. Stetes Anwachsen des Verhältnisses des frachtzahlenden Ladegewichts zu dem nichtzahlenden Todtgewicht des Wagens, und somit verbunden ein Wachsen des Frachtertragnisses, auf die Locomotive berechnet.

Nach dem Bericht des Eisenbahn-Ausschusses für die Einführung großer Güterwagen (New Yorker Eisenbahnclub, 20. Februar 1896) stehen der Einführung derartiger Wagen die nachstehenden wünschenswerthen Erfolge zur Seite:

- a) Verminderung der Reibung und des Luftwiderstandes bei den Zügen;

* Dies träfe auch auf die festländischen Eisenbahnen zu. *Die Red.*

- b) Heranrücken der in Zugbewegung befindlichen Gütermasse in größere Nähe der Maschine, so daß von letzterer aus leichter operirt werden kann, als bei längeren Zügen;
- c) Verminderung der leeren Wagenbewegung entgegen der Richtung des beladenen Güterzuges;
- d) Verminderung der Anzahl Wagen und der Zahl der Locomotiven für eine bestimmte Tonnenzahl Güterbeförderung;
- e) Verringerung der Unkosten auf die Zugmeile und der Kosten für Aufsicht und Reparaturen im Vergleich zur Menge der beförderten Frachtgüter;
- f) Wachsen des Güterverkehrs der Hauptlinien sowie der gesammten Gütermeilen, und
- g) Stationen ohne viele Geleise und Weichen.

Als Beweis zu Vorgesagtem mag der großartige Kohlenversand aus den Kohlenrevieren von Ohio und Pennsylvania nach den Häfen des Erie-Sees herangezogen werden. Es gelangen daselbst automatische Ladevorrichtungen, nach zwei oder drei verschiedenen Methoden gebaut, in Anwendung, um die Ladung von 30-t-Wagen augenblicklich ins Schiff entleeren zu können.* Entweder wird der Wagen auf eine geneigte Ebene gebracht, wobei die Kopfhür selbstthätig sich öffnet und die Ladung ohne Handarbeit herausrutscht, oder aber der Wagen wird in einen großen Kreiselschwinger gebracht und durch völlige Umdrehung entleert, oder er wird mittels der Bodenthüren und Vorrathstaschen entladen. Auf einigen amerikanischen Eisenwalzwerken hat man mit Erfolg Prefsluft angewandt, um Züge bis zu je 40 Kohlenwagen in ganz kurzer Zeit entladen zu können.

Die Wichtigkeit der billigen Rohstofffrachten für Handel und Verkehr, die Arten der Handhabung des Ladens und ihren Einfluß auf die Ermäßigung der Kosten wird durch die Thatsache bestätigt, daß auf neun Hauptlinien von Iowa mit zusammen 8400 Meilen Länge von dem Totalgütertransport in Höhe von über 152 Millionen Tonnen während eines der letzten Betriebsjahre allein 66¼ Millionen Tonnen auf Kohle und Koks — d. h. also 44 % — entfallen.

Der Eisenbahndirector der Chicago- und North Western-Bahn erklärte im vergangenen Jahre ebenfalls mit Genugthuung, daß in Amerika für den Erztransport 30-t-Wagen in Betrieb seien, und zwar mit weit bedeutenderem Vortheil, als 20-t-Wagen. Für Kohlen und für Bauholz genügen diese Wagen indess noch nicht, sondern man wird hierfür allgemein 35-t-Wagen (31½ t metrisch) bauen müssen.

Dadurch wird der verdienende Factor im Eisenbahnwesen erhöht, wogegen die Unkosten für todes Material u. s. w. beträchtlich herabgemindert werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896, S. 13.

Bezüglich der Verwendung von Eisen beim Bau der Wagen bleibt es von Interesse, daß 50 gedeckte Güterfahrzeuge mit eisernem Untergestell, der Chicago-Seeküsten- und Ostbahn gehörig, seit Juni 1896 insgesamt über 4 Millionen Meilen gerollt sind, und dabei nur 5 $\frac{1}{2}$ f. d. Wagen und Jahr Unterhaltung gekostet haben. Reparaturen an dem eisernen Unterbau sind außer bei Unglücksfällen nicht vorgekommen. Ferner bleibt erwähnenswerth, daß die Allgemeine Baugesellschaft in Chicago in Verbindung mit der Illinois Steel Co. seit verflissenem Jahre Eisenerztrichterwagen und hochbodige Kohlenwagen, sowie auch Plattwagen ganz aus Stahl von 40 und mehr Tonnen Ladegewicht baut.

Die Schiffsfrachten für Erztransporte können bei nennenswerther Entfernung auf $\frac{1}{2}$ Cent für die Tonnenmeile gehalten werden. Setzt man den englischen Shilling gleich 24 Cents (amerikanisch), so ergibt sich ein Frachtsatz von $\frac{1}{4}$ Penny* — für England etwas ganz Unerhörtes!

Jeremiah Head hat in einem Vortrage über amerikanische Bahnen nachgewiesen, daß die englischen Eisenbahnen im Jahre 1893 3,6 % Reingewinn im Durchschnitt verdient hatten gegen 3,02 % bei den amerikanischen Bahnen. Die Betriebsausgaben betragen bei den letzteren 70,4 % vom Bruttoertrage — in England 56,6 %. Aus diesen Ziffern scheint hervorzugehen, daß die Ergebnisse der niedrigen Frachtsätze in Amerika nicht überall zufriedenstellend ausfallen, jedoch bleibt zu berücksichtigen, daß es schwierig bleibt, einen den Verhältnissen genau entsprechenden Vergleich zu ziehen zwischen den Ergebnissen eines Eisenbahnnetzes von nur 20 000 Meilen Länge im dichtbevölkerten England und eines Netzes von über 177 000 Meilen in den Vereinigten Staaten, welches theilweise durch äußerst schwach bevölkerte, industrielle Gebiete führt.

Besser und zutreffender stellt sich der Vergleich der Ausgaben und Einnahmen der Chicago- und Nordwestbahn mit ihren großen Eisenerzzügen, oder der Seeküsten- und Michigan-Südbahn mit ihrem ständig wachsenden Verkehr in Kohlen, Koks und Eisenstein, oder endlich der Chicago- und Ost-Illinois-Bahn, deren Haupteinnahmen vom Kohlentransport herrühren — mit ähnlichen englischen Eisenbahnlinien.

Die praktischen Erfahrungen infolge der schlechten Conjunction der letztverflissenen 4 Jahre, die Verringerung der Löhne und der Zahl der Arbeiter, der erhöhte Gebrauch von Eisen und Stahl beim Bau der Transportfahrzeuge, die gestiegene Leistungsfähigkeit der Locomotiven, die zunehmende Verwendung von selbstthätigen Kuppelungen und Luftbremsen, die ständigen Verbesserungen des Oberbaumaterials, Ersatz der Holz- und Bockbrücken durch Stein- oder Eisenbauten,

ferner die in natürlicher Folge sich ergebende größere Zuggeschwindigkeit und infolgedessen die größere Leistungsfähigkeit und stärkerer Geldverdienst ein und derselben Locomotivkraft bzw. des rollenden Zuges — endlich auch das Abnehmen von Unglücksfällen und die Verringerungen der Reparaturkosten, zusammen mit noch anderen Gründen, werden ohne Zweifel dahin führen, daß die amerikanischen Bahnen in Zukunft mit Vortheil selbst zu noch niedrigeren Tarifen fahren werden, als es heute der Fall ist.

Wenn 30 eiserne Güterwagen von je 40 t Tragkraft bequem 40 hölzerne Wagen von je 30 t Inhalt ersetzen, so leuchtet ein, daß die Ersparnis in den Baukosten sowohl als in der Beschaffung der Räder, Achsen u. s. w. — ferner die Ersparnis in den Unterhaltungskosten, in den gesammten Betriebs- und Verwaltungskosten, verbunden mit dem Vortheil der Raumersparnis im Zuge — trotz billigerer Fracht — die amerikanischen Eisenbahnen befähigen, zukünftig Dividenden noch bei ermäßigten Tarifen herauszuarbeiten.

IV. Ausdehnung und Stärke des Verkehrs.

Die Stärke des Verkehrs ist in England weit größer, als in jedem anderen Lande,* und ebenso verhält es sich mit der Bruttoeinnahme für jede Meile Eisenbahnlänge. Der Gegensatz in dieser Beziehung zwischen England und Amerika ist recht auffallend, wie die nachstehende Uebersicht darthut.

	England		U. S. Nordamerika	
	1880	1894	1880	1894
Meilen-Bahnlänge . . .	18530	21174	87762	175508
Beförderte Tonnen (1 = 1000)	266381	334230	290897	638186
Bruttoeinnahme (L 1 = 1000)	37670	85922	83229	217000
Bruttoeinnahme pro Meile £	2033	3844	948	1240
Nettoeinnahme pro Meile £	1685	1800	?	370

Es ist hiernach nicht zu bestreiten, daß die Brutto- und Nettoeinnahmen des Eisenbahnverkehrs in den Vereinigten Staaten weitaus geringer als in England ausfallen. In England kommen 16 000 t Rohstoffe und Stückgüter auf die Meile Bahnlänge, während in Amerika, z. B. während 1894, nur 3700 t auf die Bahnmeile entfallen, so daß die Stärke des Verkehrs in England etwa dreimal höher sich stellt. —

Wenn dabei die Thatsache nicht außer Acht gelassen wird, daß die Vereinigten Staaten-Bahnen zu weit niedrigeren Tarifsätzen fahren, so erhellt daraus, daß die Bruttoeinnahmen in Amerika um das Dreifache geringer sind f. d. Meile Schienennetz, als in England. Bedingt ist dieses durch den verschieden starken Verkehr auf den großen

* = 0,22 $\frac{1}{2}$ f. d. Tonnenkilometer.

* Auszunehmen ist wohl der Eisenbahndirektionsbezirk Essen. Die Red.

amerikanischen Linien. Auf denjenigen der Ost- und Mittelstaaten, besonders in Pennsylvanien, ist der Verkehr ein besonders starker; allgemein betrachtet, hat jedoch das amerikanische Eisenbahnwesen mit einem geringen Bruttogewinn und einem noch kleineren Nettoertragnis sich zu begnügen und wird darum gezwungen, möglichst praktisch und wirthschaftlich zu arbeiten, wogegen England mit seinen mehr conservativen Grundsätzen und Anschauungen und mit seinen verbrieften Monopolen in der Lage ist, seine Eisenbahntarife hoch zu halten und dadurch sein

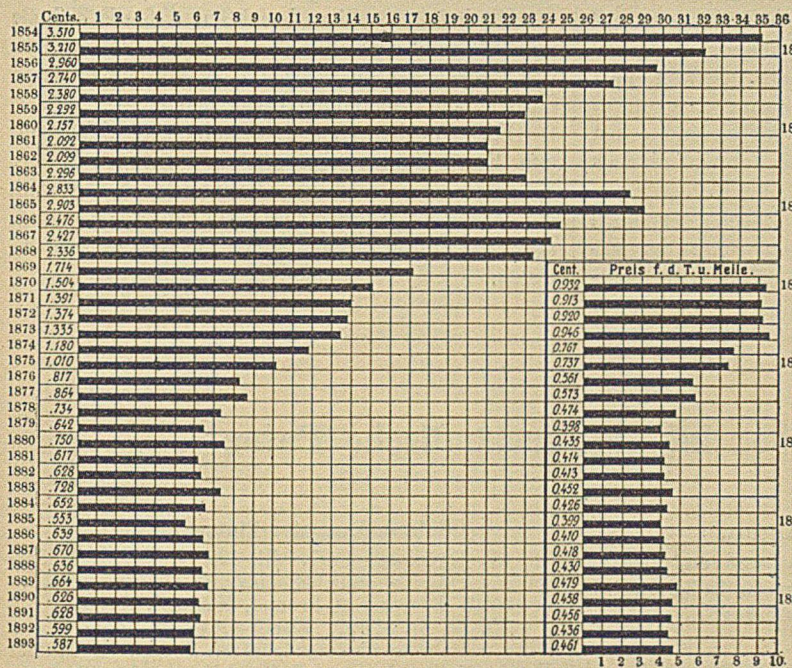
Kosten gebaut, sondern es besitzt nur wenige Klassen von Locomotiven, so daß eine Neubestellung zugleich einfach und billig bleibt. Ebenso liegt die Sache beim rollenden Material und dem Inventar. Der Amerikaner ist sparsam im Material, in Bezug auf das Zug- und Maschinenpersonal und alle Handarbeiten; er wirthschaftet ökonomisch in der Unterhaltung des Eisenbahnwesens im allgemeinen, bei allen Reparaturen an Geleisen und Bauten und bei allen Ausbesserungen des Transportmaterials, sowie besonders sparsam in Bezug auf die Generalunkosten, letzteres als

Folge eines eingehenden praktischen Studiums der Organisation und aller hierher gehörenden Bedingungen.

VI. Unkosten und Erträge.

Der Wettbewerb der Bahnen auf der einen Seite, die Nothwendigkeit von getrenntem Local- und Fernverkehr und denjenigen für bestimmte Zwecke auf der anderen Seite haben das amerikanische Eisenbahnwesen im Laufe der letzten 20 Jahre bedeutend in die Höhe gebracht und beträchtliche Systemänderungen in betreff der Unkosten und Erträge herbeigeführt.

Nach den Betriebsergebnissen einer der größten Bahngesellschaften Amerikas — der New York - Centralbahn — sind in nach-



Durchschnittliche Frachtrate für die Tonne und Meile.

Besitzthum an Bahnliesen von Jahr zu Jahr anwachsen zu lassen. In Amerika würde man es sehr zu schätzen wissen, wenn man f. d. Meile 1800 £ Nettoeinnahmen erzielte, wie es in England der Fall ist. Das stellt ein Ertragnis, und zwar Netto, dar, welches um 45 % größer ist, als der Bruttoverdienst in Amerika. Unter solchen günstigen Verhältnissen würden die amerikanischen Eisenbahnen die Möglichkeit ins Auge fassen, nächstens sogar noch Prämien an die Verfrachter zu zahlen!

V. Vom Haushalt der amerikanischen Bahnen.

Eines der größten Geheimnisse des billigen Güterverkehrs auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten liegt in der ökonomischen Bewirthschaftung derselben, welche seit vielen Jahren infolge des zwingenden Bedürfnisses und der Concurrenz, sowie der Nachfrage nach billigen Transporten eingeführt und dort etwas Alltägliches geworden ist. Amerika hat nicht, wie England, unzählige Abarten von Locomotiven ohne Rücksicht auf die

folgender Tabelle die Durchschnitts-Jahreserträge und die Ausgaben f. d. Meile und Tonne wiedergegeben.

Jahr	Für die Tonne und Meile in Pence:		
	Bruttogewinn	Betriebskosten	Nettoverdienst
1854	1,47	0,65	0,82
1860	1,03	0,67	0,36
1870	0,92	0,58	0,34
1880	0,43	0,27	0,16

Diese vorstehende Uebersicht des Haushalts der amerikanischen Bahnen ist als typisch zu betrachten und bildet keineswegs einen Ausnahmefall. Das Beispiel mancher anderen großen amerikanischen Eisenbahn bezeugt die Richtigkeit der Gegenüberstellung. So hat z. B. die Seeküsten- und Michigan-Südbahn für allen Sorten Güter (nicht etwa bloß Kohlen und Eisenerze) während des Jahres 1893 durchschnittlich f. d. Tonnenmeile 0,29 d Bruttogewinn, 0,23 d Betriebskosten und 0,06 d Nettoverdienst zu verzeichnen gehabt.

Die Pennsylvaniabahn, welche etwa der London-Nordwestbahn in England vergleichbar ist, hatte während der letzten Jahre fast nie mehr als $\frac{1}{4}$ Penny f. d. Meile und Tonne (etwa 2 ö f. d. Tonnenkilometer) erhoben, wodurch der Verdienst auf weniger als $\frac{1}{10}$ Penny herabsank.

Wenn diese zwei letzten Fälle allerdings auch Ausnahmen bedeuten, so zeigen sie doch, wie derartige Sätze in wohl nicht allzuferner Zeit sich als allgemeine und unvermeidliche Praxis auf den amerikanischen Bahnen einführen werden. Höchstens dürften doch nur diejenigen Bahnen, denen noch keine Concurrenz droht, hiervon eine Ausnahme bilden. Der allgemeine Durchschnittssatz auf allen nordamerikanischen Eisenbahnen, und zwar für den gesammten Güterverkehr, beträgt jetzt nur 0,42 d f. d. Tonnenmeile (etwa 2 ö f. d. Tonnenkilometer), ein Satz, der in England selbst für Massengüter (Kohle und Erze) noch niemals erreicht worden ist. —

An diesen Vortrag knüpft Uebersetzer noch folgende Bemerkungen über den Gang der Ermäßigungen, welche im Laufe der letzten Jahr-

zehnte die amerikanischen Eisenbahntarife erfahren haben. Als Anhalt dient hierbei ein Schaubild, welches von der Seeküsten- und Michigan-Südbahn für die Zeit von 1854 bis 1894 betreffs des Frachtsatzes f. d. Tonnenmeile und für die Durchschnittsfrachtkosten in der Zeit von 1870 bis 1895 Anfang dieses Jahres bekannt gegeben worden ist.

Dieses graphische Bild zeigt:

1. dafs die durchschnittliche Frachtrate in 1854 $3\frac{1}{2}$ Cents betrug und in 1893 nur etwas über 1 Cent, somit etwa $\frac{1}{7}$ gegen früher, und
2. dafs die Frachtkosten sich seit 1870 um die Hälfte verringert haben.

Hierbei ist wohl zu beachten, dafs die Tabelle sich auf den gesammten Güterverkehr bezieht. Die Vergleichszahlen für die englischen Bahnen dürften sich dreimal so hoch stellen. —

Für die deutschen Eisenbahnen ergibt sich aus diesen Zahlen eine um so wichtigere Lehre, als dank der niedrigen Bahntarife in Amerika die dortige Eisenindustrie sich anschickt, auch auf dem europäischen Markt in Wettbewerb zu treten.

Si.

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.

27. September 1897. Kl. 19, B 19749. Schienenverbindung. Cl. Freiherr von Bechtolsheim, Berlin.

Kl. 31, D 7759. Presswalze für Sandformmaschinen. Joseph Daniel Duckett, Glasgow, und William Badger, Rotherham.

Kl. 31, D 8144. Sandformmaschine. Joseph Daniel Duckett, Glasgow, und William Badger, Rotherham.

Kl. 35, H 18936. Vorrichtung zum selbstthätigen, regelmäßigen Aufwickeln eines Seiles in mehreren Lagen auf eine Seiltrommel. C. Hoppe, Berlin.

30. September 1897. Kl. 5, S 10586. Sackbohrer. Gustav Sassenberg und Wilhelm Clermont, Eschweiler-Aue.

Kl. 18, D 8156. Bessemer-Birne. R. M. Daelen, Düsseldorf.

Kl. 49, P 8650. Drahtstiftmaschine. G. Pühler, München.

4. October 1897. Kl. 1, S 10248. Sieb. Emanuel Sedláč, Libuschin bei Kladno, Böhmen.

Kl. 5, G 11465. Tiefbohr-Verfahren nebst Vorrichtung. Friedrich Grumbacher, Berlin.

Kl. 18, O 2704. Form zum Pressen von Düsen für Birnenböden. Osnabrücker Maschinenfabrik R. Lindemann, Osnabrück.

Kl. 40, D 6803. Verfahren zur Herstellung von Metallen oder Metalloiden oder Legirungen derselben. Firma Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49, H 18143. Verfahren zur Herstellung widerstandsfähiger Stahlmatrizen, Prägestempel und dergleichen. Ernst Hammesfahr, Solingen-Foche.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

27. September 1897. Kl. 19, Nr. 81122. Federschuh für Lang- und Querschwellen aus einem Stück gestanzt. Kraemer & Freund, Hagen i. W.

Kl. 19, Nr. 81192. Eisenbahnschwelle mit in der Mitte der Breite niedergedrückten Enden. Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication, Bochum.

Kl. 20, Nr. 81086. Strafsenbahnweiche mit aus Rillenschienen hergestelltem Auflaufstück an der festen Zungen- und Herzstückspitze. Both & Tilmann, G. m. b. H., Dortmund.

Kl. 31, Nr. 81057. Aufkipparer, selbstwärmender Tiegelschmelzofen, bei welchem der Ofenkasten seitlich und in gleicher Höhe des Ausgusses mit abgestützten Achszapfen versehen und mittels Getriebe und Hebelwerk um diese Achsen kippbar ist. Rudolf Baumann, Oerlikon-Zürich.

Kl. 49, Nr. 81008. Aus zwei gegeneinander schwingenden, mit Profilausschnitten versehenen Platten bestehende Scheere für Façoneisen. Wilhelm Stern, Feuerbach bei Stuttgart.

4. October 1897. Kl. 1, Nr. 81498. Wasserführungslutten an Feinkohlen-Trockenbehältern. Chr. Simon, Dortmund.

Kl. 7, Nr. 81663. Haspel für Metallbänder und -Drähte mit einem das aufgelaufene Band anpressenden und richtenden Belastungskörper. Carl Arndt, Braunschweig.

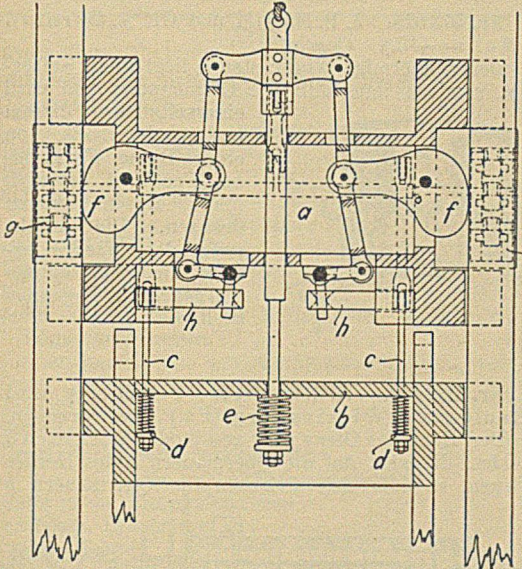
Kl. 7, Nr. 81664. Haspel für Metallbänder und -Drähte mit einem das aufgelaufene Band anpressenden Belastungskörper zum Verhüten des Abspringens nach Freiwerden des Bandendes. Carl Arndt, Braunschweig.

Kl. 10, Nr. 81507. Koksofen mit durch Formsteine gebildeten horizontalen Kanälen in den Zwischenwänden. F. J. Collin, Dortmund.

Deutsche Reichspatente.

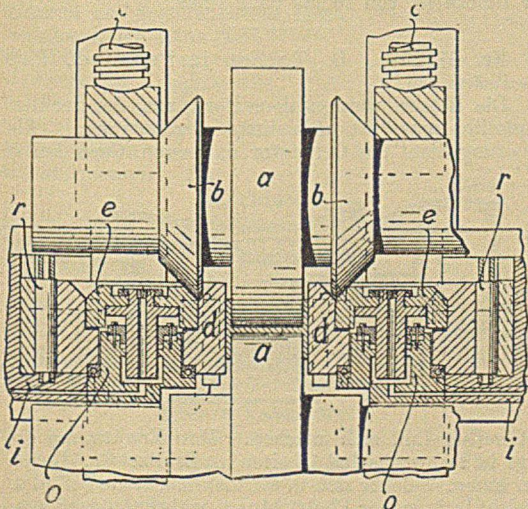
Kl. 35, Nr. 92775, vom 27. August 1896.
B. Bessing in Hochlar bei Rechlinghausen
i. W. *Fangvorrichtung für Förderkörbe.*

Der die Fangvorrichtung bergende Rahmen *a* ist über dem Fördergestell *b* gesondert angeordnet und mit diesem durch die Zugstangen *c* mit Federn *d* verbunden. Reißt das Seil, so dehnt sich die Feder *e*



aus und bringt die inneren Excenterhebel *f* und die seitlichen Bremsbacken *g* zum Eingriff mit den Spurlatten. Gleichzeitig werden die Riegel *h* nach innen gezogen, so daß das Gestell *b* sich von der Fangvorrichtung trennen, frei fallen und die Bremshebel *f* und Backen *g* noch stärker in die Spurlatten einpressen kann, bis es unter Anspannung der Federn *d* e zum Stillstand kommt.

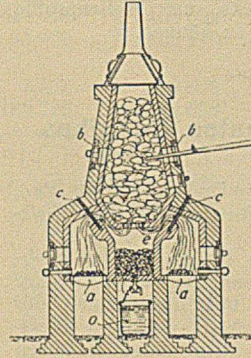
Kl. 49, Nr. 93321, vom 21. November 1896.
H. Grey in Duluth (V. St. A.). *Walzwerk für H-Eisen.*
Das H-Kaliber wird von 2 wagerechten Walzen *a*, von welchen die untere in festen Lagern und die obere in sich gegen die Stellschrauben *c* stützenden



Lagern ruht, und den senkrechten Walzen *d* gebildet. Letztere ruhen auf in stellbaren Schlitten *i* angeordneten Zapfen *o* und stützen sich gegen Laufrollen *r*.

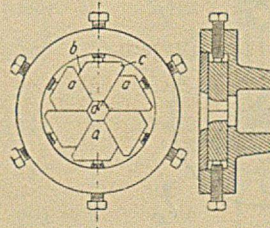
In den Zapfen *o* und den Walzen *d* sind undrehbare Kolben *e* geführt, die durch Wasserdruck gehoben und mit ihren konischen Abdrückungen gegen die konischen Bunde *b* der Oberwalze *a* gepreßt werden können, so daß sie von diesen bei ihrer Drehung mitgenommen werden. Hierbei kann ein Heben und Senken der Oberwalze *a*, ohne den Antrieb der Seitenwalzen *d* zu hindern, erfolgen.

Kl. 1, Nr. 93245, vom 14. Juli 1896. A. Gutensohn in London. *Ofen zum Brennen von goldhaltigen Quarzen und dergleichen.*



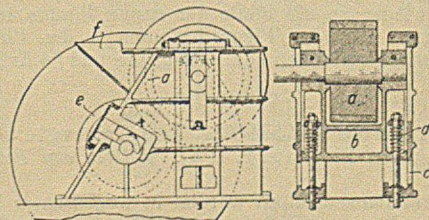
Der Quarz wird in dem Ofenschacht durch die reduzierenden Flammen der Feuerungen *a* bis auf Rothgluth erhitzt, wonach die Schieber *c* geschlossen werden und durch die Oeffnungen *b* Wasser in den Schacht gespritzt wird. Der Quarz zersplittert hierdurch und fällt durch die Bodenöffnung des Schachtes in den Raum *e*, wo er durch Wärmestrahlung auf Weisgluth erhitzt werden soll. Zieht man dann den Schieber *f*, so fällt der Quarz in den Wasserbehälter *o* und zerfällt hier in Pulver, welches für Amalgamation und Lösung des Goldes sich eignet.

Kl. 49, Nr. 93319, vom 12. September 1896.
W. A. Mc. Cool und W. G. Algeo jr. in Beaver Falls. *Stabziehlehre mit umstellbaren, keilförmig aneinanderliegenden Prismen.*



Die Kanten der Prismen *a* sind verschieden weit fortgeschnitten, so daß 3 Gruppen Flächen *bcd*, entstehen. Je nachdem eine dieser Gruppen *a*, *b* oder *c* die Ziehöffnung bildet, ändert sich die Größe des dadurch gebildeten Kalibers. Beim Verschleiß der Flächen *bcd* werden nicht diese, sondern die Berührungsfächen der Prismen *a* nachgeschliffen, so daß sich bei der Zusammenstellung der so behandelten Prismen wieder das ursprüngliche Ziehkaliber ergibt.

Kl. 50 Nr. 92071, vom 11. Februar 1896. John Roger in Denver (Staat Colorado, V. St. A.). *Erzzerkleinerungsmaschine mit federnd gelagerter Oberwalze.*



Die Oberwalze *a* ist in einem Schlitten *b* gelagert, der in dem Gestell *c* geführt und mittelst der Federn *d* nach unten gezogen wird, so daß sich die Oberwalze *a* federnd auf die Unterwalze *e* auflegt. Zur Aufgabe des Erzes befindet sich zwischen beiden ein Fülltrichter *f*.

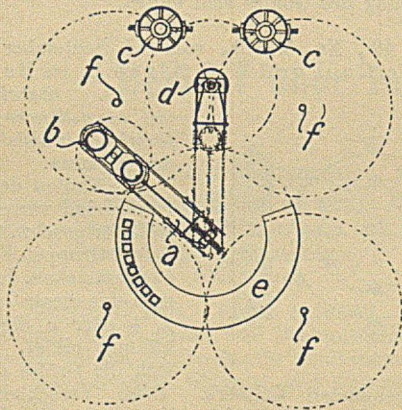
Kl. 49, Nr. 93281, vom 5. Mai 1896. H. Polte i. F. Hochfelder Fabrik für Wellblechbauten in Duisburg. *Maschine zur Herstellung von Wellblech mittels Stempels und Matrize.*

Die Matrize, welche sich mit dem darauf liegenden Blech unter den beiden Stempeln zum Pressen der Wellen fortbewegt, besitzt auswechselbare und verstellbare Einsatzstücke. Desgleichen besitzen die beiden Preßstempel, von welchen der eine das Blech in ein Wellenthal der Matrize hineindrückt, während der andere Stempel die vorher gedrückte Welle in dem zunächst liegenden Thal festhält, nach Bedarf verwendbare Verstärkungsstücke, um Wellenprofile verschiedener Gestalt pressen zu können.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 581367. Ch. S. Price in Johnstown (Pa.). *Einrichtung zum schnellen Auswechseln der Gießpfannen in Bessemerwerken.*

Neben dem Gießkahn *a* ist ein kleiner Drehkahn *b* angeordnet, dessen Arme bei entsprechender Stellung des Gießkrahns *a* mit den Armen des letzteren sich derart vergleichen, daß die Gießpfanne ohne weiteres von dem einen auf den anderen geschoben werden kann. Hierbei ruhen die Enden der beiden Krähne *ab* auf einem untergestellten Block. Die Arbeitsweise bei dieser Anordnung ist



folgende: Die eben gebrauchte Gießpfanne wird in der gezeichneten Stellung der Krähne *ab* von *a* nach *b* geschafft, wonach *b* schnell gedreht und eine neue auf *b* stehende Pfanne von *b* auf *a* gehoben wird. Letztere Pfanne wird dann wieder aus den Birnen gefüllt und in die Formen ausgegossen. Unterdessen wird die vorher gebrauchte Pfanne von Schlacken gereinigt, ausgebessert u. s. w., um auf die beschriebene Weise wieder an die Stelle der ersten Pfanne treten zu können. In der Figur bedeuten *c* die Birnen, *d* die Zwischenpfanne, *e* die Gießgrube und *f* 4 Krähne.

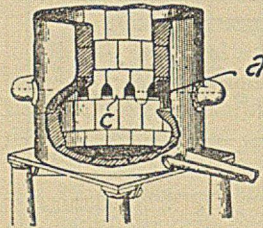
Nr. 574637 und 574668. The Carnegie Steel Co. Lim. in Pittsburg, (Pa.). *Härten von Panzerplatten.*

Zwei Panzerplatten werden in wagerechter Lage mit Zwischenraum auf dem fahrbaren Herd des Ofens eingebaut, wonach die Erhitzung der Platten im Ofen erfolgt und in den an den Seiten durch Mauerwerk geschlossenen Zwischenraum Acetylgas eingeleitet wird. Hierbei soll die Kohlung sehr schnell und bei nur geringer Erwärmung der Platten (bis auf

940° C.) vor sich gehen. Nach dem anderen Verfahren wird der Zwischenraum mit Calciumcarbid gefüllt und zwar soll die Dicke der Schicht 6 bis 8" für Platten von 10 bis 15" Stärke betragen, die Temperatur der Platten soll zwischen 980 bis 1150° C. liegen. Nach der Kohlung läßt man die Platten im Ofen bis auf 750° erkalten, wonach dieselben aus dem Ofen herausgenommen werden.

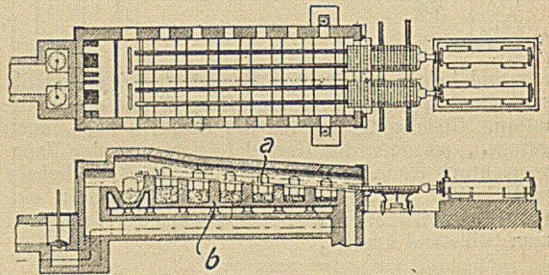
Nr. 573825. J. B. Magill und Ch. A. Barnard in Moline (Ill.). *Cupolofen.*

Der ringförmige Windkasten *a* liegt nicht außerhalb, sondern innerhalb des Ofenmantels und wird einerseits von diesem und andererseits von einer Reihe Formsteinen *c* gebildet, die nach innen Düsenöffnungen besitzen. Die Zuführung des Windes erfolgt an zwei diametral gegenüber liegenden Stellen.



Nr. 582477. A. Langhein, Sewickley und J. Reuleaux in Wickinsburg, (Pa.) *Blockwärmofen.*

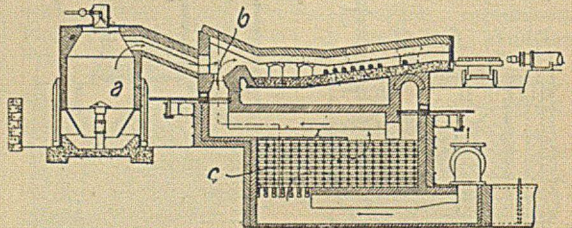
Der Herd des Ofens wird von 3 oder 4 Schienen *a* gebildet, die sich auf die Quermauern *b* des Herdes auflegen, so daß sich zwischen den Quermauern *b*



Taschen zur Aufnahme von Schlacke und Asche bilden. Letztere können demnach die Erhitzung der Blöcke durch die Flamme nicht hindern und kommen auch nicht mit diesen in Berührung. Die Bewegungsrichtung der Blöcke ist von rechts nach links.

Nr. 571250. B. Talbot in Pencoyd, (Pa.) *Blockwärmofen.*

Die Blöcke werden dem Herd von der rechten Kopfseite zugeführt und links abgenommen. Als Feuerung dient ein Generator *a*, dessen Gase bei *b*



mit heißer Luft sich mischen. Ihre Erwärmung erfolgt in 2 abwechselnd arbeitenden Erhitzern *c*. Durch den einen, welcher sich in warmem Zustande befindet, streicht Luft in der Pfeilrichtung, während durch den anderen die Abgase in entgegengesetzter Richtung zur Esse gehen.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1. Januar bis 31. August		1. Januar bis 31. August	
	1896	1897	1896	1897
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze	1 799 176	2 143 766	1 672 528	2 171 600
Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc.	443 058	455 022	10 649	18 605
Thomasschlacken, gemahlen	47 925	62 249	70 510	96 083
Roheisen:				
Bruch Eisen und Eisenabfälle	8 376	9 899	39 835	21 123
Roheisen	163 725	224 662	103 104	52 192
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	484	597	33 649	25 579
Fabricate:				
Eck- und Winkeleisen	85	720	123 081	102 468
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	96	130	33 169	22 042
Eisenbahnschienen	106	674	77 133	50 169
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareisen	14 749	16 292	177 669	151 114
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh Desgl. polirt, gefirnist etc.	1 475	1 359	93 152	80 446
Desgl. polirt, gefirnist etc.	2 566	3 301	3 825	4 554
Weißblech	7 106	5 304	103	117
Eisendraht, roh	3 653	3 089	77 677	69 424
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	451	428	62 751	56 191
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaaren	4 272	4 747	11 051	10 458
Ambosse, Brecheisen etc.	201	285	2 505	1 950
Anker, Ketten	2 613	1 988	541	378
Brücken und Brückenbestandtheile	136	36	5 036	3 180
Drahtseile	111	121	1 313	1 554
Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. Eisenbahnachsen, Räder etc.	86	198	1 686	1 699
Eisenbahnachsen, Räder etc.	1 388	1 618	17 731	18 670
Kanonrohre	4	1	222	410
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	3 467	6 634	20 082	18 429
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen und ab- geschliffen, Werkzeuge	9 111	10 485	89 148	95 021
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen Drahtstifte	1	0	728	3
Drahtstifte	19	8	38 993	36 195
Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc.	—	—	143	258
Schrauben, Schraubbolzen etc.	233	206	1 697	1 384
Feine Eisenwaren:				
Gufswaaren	229	242	}	12 622
Waaren aus schmiedbarem Eisen.	?	1 046		
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	285	966	1 878	2 427
Fahrräder und Fahrradtheile	?	425	?	561
Gewehre für Kriegszwecke	2	2	1 542	250
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile	84	80	61	58
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln	6	10	870	722
Schreibfedern aus Stahl etc.	81	88	25	24
Uhrfournituren	24	27	368	296
Maschinen:				
Locomotiven, Locomobilen	1 472	2 250	9 736	4 547
Dampfkessel	224	211	2 581	2 336
Maschinen, überwiegend aus Holz	2 094	2 785	984	806
" " " Gufseisen	30 767	38 123	71 604	75 454
" " " schmiedbarem Eisen	2 699	4 414	13 504	14 642
" " " and. unedl. Metallen	309	250	632	673
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	1 513	1 904	4 579	4 124
	21	23	—	—
Andere Fabricate:				
Kratzen und Kratzenbeschläge	166	186	140	141
Eisenbahnfahrzeuge	280	125	4 639	4 376
Andere Wagen und Schlitten	161	134	160	98
Dampf-Seeschiffe	—	3	—	1
Segel-Seeschiffe	—	—	—	11
Schiffe für Binnenschiffahrt	—	284	—	61
Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t	267 418	355 760	1 152 310	963 987

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Am 12. August 1897 hielt der „Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik“ seine II. Hauptversammlung in Frankfurt a. M. ab.

Der Vorsitzende Professor Martens eröffnete die Versammlung um 9¹/₄ Uhr Morgens und trug nach Begrüßung der Anwesenden folgenden Geschäftsbericht für das Jahr 1896/97 vor:

„M. H.! Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik wurde aus Anlaß eines Aufrufes der HH. Baudirector von Bach, Präsident von Leibbrand und Director Martens vom 15. August 1896 mit einer Mitgliederzahl von 163 gegründet. Er hielt am 25. October desselben Jahres in Karlsruhe seine erste Versammlung ab.

Von dieser Versammlung wurde das Statut angenommen, der jetzige Vorstand gewählt und dieser mit der Aufstellung von Arbeitsaufgaben und der Bildung von Commissionen zu deren Lösung beauftragt. Ferner stellte die Versammlung den Grundsatz auf, daß der Deutsche Verband mit dem im Jahre 1895 in Zürich gegründeten „Internationalen Verbands für die Materialprüfungen der Technik“ Hand in Hand gehen und durch die eigenen Arbeiten auch den Internationalen Verband nach besten Kräften fördern solle. Man bezeichnete es als nothwendig, daß die Arbeiten des Verbandes zur Hebung und internationalen Vereinheitlichung des Materialprüfungswesens zuerst in nationalen Kreisen gefördert und dann erst in internationalen Ausschüssen zum Austrag gebracht werden sollten, von denen die Beschlüsse auszuarbeiten und den Conferenzen zur Vollziehung vorzulegen seien. Als seine Hauptaufgabe solle aber der Deutsche Verband die Entwicklung und Vereinheitlichung des Materialprüfungswesens innerhalb des Deutschen Reiches betrachten.

Diese in Karlsruhe gegebene Richtschnur hat die Thätigkeit Ihres Vorstandes und Ihrer Ausschüsse geleitet.

Zur Werbung neuer Mitglieder hat der Vorstand eine Anzahl von Rundschreiben an die deutschen Mitglieder des Internationalen Verbandes, an Behörden, Vereine und industrielle Werke gerichtet, worin auf die Bildung des Deutschen Verbandes, auf seine Aufgaben und Absichten verwiesen, sowie zur Unterstützung der Verbandsbestrebungen aufgefordert wurde. Die Mitgliederzahl stieg infolgedessen von 163 auf 280.

Ich habe an dieser Stelle unter Bezeugung unseres Dankes hervorzuheben, daß folgende Mitglieder unsere Bestrebungen durch größere Jahresbeiträge und einmalige Zuweisungen förderten:

Verein deutscher Ingenieure	300	M
Verein deutscher Eisenhüttenleute	100	„
Ministerialabtheilung für Wasser- u. Straßensbau, Stuttgart	20	„
Mechanisch-technische Versuchsanstalt Charlottenburg	75	„
Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure	40	„
Henschel & Sohn, Cassel	10	„
Hr. Dr. Lepenau-Osnabrück	50	„
Hr. Dr. v. Rechenberg-Kirchdorf	6,20	„

Durch den Tod haben wir zwei Mitglieder verloren: Hrn. Commerzienrath Dr. Müller-Mochenwangen und den uns im blühendsten Alter entrisenen, auch für uns durch seine Persönlichkeit viel ver-

sprechenden Hrn. Arnold Borsig, der sich an unseren Ausschufsarbeiten in regster Weise theilnahmte und unseren Bestrebungen das größte Interesse entgegenbrachte.

Wir werden den hingschiedenen Freunden unserer deutschen Sache ein treues Andenken bewahren. Zur Bezeugung dessen bitte ich Sie, sich von den Sitzen zu erheben.

Ueber den Vermögensstand des Verbandes wird Hr. Director Peters berichten, dem wir, ebenso wie unserem Mitgliede, dem Vereine deutscher Ingenieure, für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie uns auch durch Uebernahme der Geschäftsführung unterstützt haben, besten Dank schuldig sind.

Der Vorstand wurde nach dem Beschlusse der ersten Verbandsversammlung wie folgt gebildet:

Vorsitzender: A. Martens, Director der kgl. preuss. mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Professor an der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg.

Stellvertreter: C. von Bach, kgl. Baudirector, Prof. an der technischen Hochschule, Stuttgart.

Schrift- und Kassenführer: Th. Peters, Director des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin.

Dyckerhoff, Rud., Fabrikbesitzer, Portlandcementfabrik Dyckerhoff & Söhne, Amöneberg b. Biebrich a. Rhein.

Eckermann, Gust., Oberingenieur des Norddeutschen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln, Hamburg-St. Georg.

Föppl, Dr. phil. A., kgl. Professor der Mechanik und Vorsteher des mechanisch-technischen Laboratoriums der technischen Hochschule, München.

Hartig, Dr. R., Geheimrath, Professor an der technischen Hochschule, Dresden.

Michaëlis, Dr. W., Cementechniker, Berlin.

Pinckenburg, Stadtbauinspector, Vertreter und Geschäftsführer des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, Berlin.

Schrödter, E., Ingenieur, Geschäftsführer und Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf.

Hr. Eckermann-Hamburg hatte die Wahl nur unter der Bedingung angenommen, daß er als Platzhalter für einen vom Internationalen Verbands der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine zu nennenden Vertreter im Vorstande gelten solle. Nachdem nunmehr der genannte Verband beschlossen hat, daß er als internationaler Verband dem deutschen Verbands nicht beitreten könne, hat Hr. Eckermann sein Amt niedergelegt.

Die Amtsdauer des ersten Vorstandes geht nach dem Statut bis zum 1. Januar 1899. Er hat bisher zwei Sitzungen abgehalten und, wie Ihnen durch Rundschreiben bekannt gegeben wurde, ein Aufgabenverzeichnis aufgestellt, bei dem im wesentlichen die vom Internationalen Verbands aufgenommenen Arbeiten zu Grunde gelegt wurden. Zur Bearbeitung dieser Aufgaben sind 9 Ausschüsse eingesetzt worden, die vom dem Recht der Zuwahl Gebrauch gemacht und zum Theil noch besondere Unterausschüsse gebildet haben. (Das Verzeichnis der Aufgaben und der Ausschüsse liegt vor.)

Obwohl der Vorstand der Ansicht war, daß im allgemeinen die Wahlen des Stammes der Ausschüsse Sache der Verbandsversammlungen sei und die Ausschüsse sich in Zukunft ihre Obmänner selbst wählen sollen, so hat er doch bei der ersten Zusammensetzung

von diesem Grundsatz abweichen müssen, um die Arbeiten scheller in Gang zu bringen. Er hat dann an alle Mitglieder des Deutschen Verbandes das Ersuchen gerichtet, die Arbeiten der Ausschüsse nach Möglichkeit zu fördern, und bittet Sie, diese Schritte nicht nur gut zu heißen, sondern Ihrerseits dem letzten Wunsche ausgiebig zu entsprechen.

Wir bitten, auch für die Zukunft den Grundsatz annehmen zu wollen, daß zu den Ausschufsarbeiten nicht nur Verbandsmitglieder herangezogen werden, sondern daß den Ausschüssen volle Freiheit bei Auswahl ihrer Mitglieder gelassen wird; wir haben hierdurch manchen werthen Freund unserer Sache auch außerhalb der engeren Grenzen Deutschlands gewonnen. Unter diesen nenne ich besonders den anwesenden Hrn. Oberingenieur Grofsmann-Wien, der lebhaften Antheil an den Verhandlungen unseres Ausschusses IX genommen hat.

Von den vom Vorstand aufgestellten Aufgaben haben die Aufgaben 2, 4 und 7 zu einer eigentlichen Arbeit nicht geführt.

Aufgabe 2, betreffend das Verhalten des schmiedbaren Eisens in niedrigen und hohen Wärmegraden, haben wir fallen lassen müssen, nachdem der Ausschufs den Beschluß gefaßt hat, daß zur weiteren Behandlung dieser 1895 in Zürich eingehend besprochenen Aufgabe keine Veranlassung vorliege. Wenn ich mich auch persönlich zu dieser Anschauung nicht bekehren kann, so halte ich die Sache doch für den Deutschen Verband mit dem Ausschufsbeschlusse einstweilen für abgethan, wenn nicht aus der Versammlung heraus beim Aufruf von Aufgabe 2 eine Besprechung gewünscht wird.

Der Ausschufs IV hat für seine Aufgabe: Studium der Verfahren zum Poliren und Ätzen von Metallen, noch kein richtiges Arbeitsfeld gefunden. Es bleibt abzuwarten, wie der Internationale Verband sich in Stockholm zu dieser von ihm zuerst angeregten Frage stellen wird.

Aufgabe 7, betreffend das Verhalten hydraulischer Bindemittel im Meerwasser, haben wir einstweilen vertagt, weil seitens des kgl. preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ein Ausschufs eingesetzt worden ist, der diese Frage prüfen soll. Da hier voraussichtlich mit großen Mitteln gearbeitet werden wird und fast alle Mitglieder des von uns bereits eingesetzten Ausschusses Mitglieder jenes Ausschusses geworden sind, so hielten wir es für angezeigt, dem Beschlusse unseres Ausschusses auf vorläufige Vertagung von Aufgabe 7 zuzustimmen.

Wir sind den Mitgliedern der Ausschüsse II und VII für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie die Arbeit übernommen haben, besten Dank schuldig. Ich bitte, ihn in Ihrem Namen aussprechen zu dürfen.

Ueber die Arbeiten der übrigen Ausschüsse werden die Obmänner uns im Laufe der Verhandlungen Bericht erstatten.*

Eine abgeschlossene Rechnung des Jahres 1896/97 vermag der Rechnungsführer noch nicht vorzulegen, da die Erhebung der Beiträge noch nicht beendet ist und erhebliche Ausgabeposten noch nicht festgestellt werden können; aus der mitgetheilten vorläufigen Uebersicht ergibt sich, daß 392 Beitragszahlungen eine Einnahme von 1938,58 *M* ergeben haben, denen bisher Ausgaben im Betrage von 584,13 *M* gegenüberstehen. Aus rückständigen Beiträgen sind noch etwa 300 *M* Einnahme zu erwarten, so daß noch nahezu 1500 *M* für die Ausgaben bis zum Ende des Jahres 1897 zur Verfügung stehen.

Hr. Peters berichtet über die Arbeiten des vom Internationalen Verbands für die Materialprüfungen der Technik unter dem Vorsitze des Hrn. Polonceau eingesetzten Ausschusses.

Hr. Schrödter berichtet über die für den Stockholmer Congress bestimmten Vorlagen:

a) des Hrn. Ast über Lieferungsbedingungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse;

b) der HH. Wedding und v. Jüptner über ein zu begründendes sidero-chemisches Laboratorium.

Es folgen die Berichte der Arbeitsausschüsse, mit Ausnahme der Ausschüsse II, IV und VII, die ihre Arbeiten noch nicht begonnen haben (s. hierüber den obigen Bericht des Vorsitzenden).

Ausschufs I. Aufgabe: Vergleich der Beschlüsse der bisherigen Conferenzen zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsverfahren für Bau- und Constructionsmaterialien und der Commission française des méthodes d'essai des matériaux de construction.

a) Metalle. In Vertretung des Obmannes Hrn. Eckermann theilt Hr. Martens mit, daß der Ausschufs den Vergleich der Beschlüsse durchgeführt habe (der Bericht liegt gedruckt vor) und zu dem Schlusse gekommen sei, daß die Beschlüsse der bisherigen Bauschinger-Conferenzen knapper und klarer dem praktischen Bedürfnis entsprechen als die französischen.

Der Ausschufs wird mit der Fortführung seiner Arbeit beauftragt, mit der Maßgabe, daß die Beschlüsse der Bauschinger-Conferenzen als Ausgangspunkt für die weiteren Verhandlungen zu betrachten sind.

Hr. Schrödter wünscht, daß die Arbeiten des Ausschusses Ia möglichst beilief werden möchten, insbesondere auch im Interesse des Ausschusses III, dessen Arbeiten sich an diejenigen des Ausschusses I anschließen müssen.

b) Baumaterialien. Hr. Dr. Hecht berichtet über die Arbeiten des Unterausschusses Ib; auch dieser wird ersucht, seine Arbeit in gleichem Sinne wie Unterausschufs Ia fortzusetzen.

Ausschufs III. Aufgabe: Sammlung der Vorschriften für die Lieferung von Eisen- und Stahlmaterial.

Hr. Rieppel berichtet, daß wegen des großen Umfanges der Aufgabe 7 Unterausschüsse gebildet worden sind, deren Arbeiten flott im Gange sind. Von vielen Ländern sind die Lieferungsbedingungen bereits beschafft.

Der Ausschufs wird ersucht, seine Arbeiten fortzusetzen.

Zur Verhandlung kommen ferner die Fragen: Aufsuchung abgekürzter Verfahren zur Prüfung der Volumenbeständigkeit hydraulischer Bindemittel.

Aufstellung einheitlicher Verfahren zur Prüfung der Puzzolane auf ihren mörteltechnischen Werth.

Aufstellung einheitlicher Verfahren zur Prüfung von Anstrichmassen für Metalle und von Rostschutzmitteln.

Feststellung der Grundsätze für einheitliche Verfahren zur Prüfung von Schmierstoffen.

(Nach einem Sonderabzug aus der Zeitschr. des Ver. d. Ingen.)

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Am 10. und 11. Sept. fand in Rothenburg a. d. T. unter dem Vorsitze von Baurath Stübgen die 26. Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine statt. Nachdem bereits am Vorabende eine Begrüßung der Abgeordneten durch die Stadtvertretung von Rothenburg in der städtischen Turnhalle stattgefunden hatte, eröffnete am 10. September der Vorsitzende die Verhandlungen mit einer Begrüßung der Vertreter der einzelnen Vereine. Zu Anfang des Jahres gehörten den 33 Vereinen 7118 Mitglieder an. Neu aufgenommen wurde der Potsdamer Architekten- und Ingenieur-

Verein, wodurch die Mitgliederzahl auf 7140 gestiegen ist. Stadtbaumeister Pinkenburg berichtete sodann über den Verlauf der Frankfurter Versammlungen der deutschen Vereinigung für die Materialprüfung der Technik (vergl. S. 884), während Oberingenieur F. A. Meyer im Anschluß hieran Mittheilungen über den Verlauf des Stockholmer internationalen Congresses (vergl. S. 779) machte. Ferner wurde verhandelt über eine Eingabe an den Kriegsminister v. Gofsler über die Rangstellung der Bauinspectoren in der Militärverwaltung sowie über eine Statistik bezüglich des Alters der Baubeamten in den einzelnen Rangstufen. Der Vorsitzende be-

richtete sodann über den Verlauf des internationalen Architekten-Congresses in Brüssel. Nach einigen weiteren geschäftlichen Angelegenheiten kamen noch folgende Punkte zur Erledigung: Betheiligung der Techniker an der Rechtsprechung; die Ausbildung der Studirenden des Bauwesens; Normalien über Hausentwässerungsleitungen und deren Ausführungen; Stellung der städtischen höheren Baubeamten; Grundsätze für das Verfahren bei öffentlichen Wettbewerben; Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die Eisenerze des Vogelsberges.

Prof. Dr. Beyschlag veröffentlichte im Octoberheft der „Zeitschrift für praktische Geologie“ eine interessante Studie über die geologischen Verhältnisse der Eisenerzlager des Vogelsberges, welcher wir die nachstehenden Einzelheiten entnehmen.

Seit Jahrzehnten wird an zahlreichen Stellen jenes Gebirges ein Eisenstein gewonnen, der indessen seiner chemischen Zusammensetzung wegen bisher nur in beschränktem Mafse in der Eisenindustrie der näheren Umgebung Verwendung gefunden hatte, gegenwärtig jedoch infolge günstiger Conjunction des Eisenmarktes bis in das Siegerland und zum Niederrhein hin verfrachtet wird.*

Der Vogelsberger Eisenstein ist ausnahmslos ein Product der Verwitterung und Zersetzung des in jener Landschaft herrschenden Basaltes und Basalttuffes. Dementsprechend sind die Erze durchweg unrein, und zwar infolge der gleichzeitig bei der Verwitterung resultirenden Thone und Lehme, in denen sich der Eisengehalt in Form unregelmäßiger Concretionen, Schnüre und Knollen concentrirt hat. Dieser Entstehung gemäß finden sich sämtliche dortige Eisenerzlagertstätten nahe der Tagesoberfläche und meist nur bedeckt von den geringmächtigen Ablagerungen der jüngsten diluvialen und alluvialen Bildungen. Nur ausnahmsweise bilden sie mehrfach übereinander sich wiederholende, durch Concentrationen des Eisengehaltes entstandene Lager innerhalb des Basalttuffes, in welchem Falle demnach taube Tuffmassen als Zwischmittel zwischen den einzelnen Lagern erscheinen.

Man hat zwei verschiedene Typen bei den dortigen Lagerstätten zu unterscheiden. Erstens primäre, noch auf natürlicher erster Bildungsstätte befindliche, und zweitens secundäre, umgelagerte, bei denen gleichzeitig eine natürliche Aufbereitung nach dem specifischen Gewichte stattgefunden hat. Die Mächtigkeit dieser vielfach auf den Kuppen oder an Hängen der Basaltberge verbreiteten Lagerstätten übersteigt selten einige Meter, wobei der Metallgehalt der Gesamtmasse so niedrig bleibt, daß diese Lager nur nach einem künstlichen Läuterungs- und Concentrationsverfahren bauwürdig werden können.

Die secundären Lager bestehen aus einer eisereichen, thonigen Masse, in der sich neben wenigem echten Flußgeröll durch Concretion gebildete, reine Brauneisensteine in Form von Knollen, Nieren und Drusen von Erbsen- bis Kopfgroße ausgeschieden haben.

Die Begrenzungsflächen der Lagerstätte sind in der Regel nicht parallele Ebenen, vielmehr greifen

die Lagermassen oft trichterförmig oder auch flach schüsselförmig in den darunterliegenden Basalt hinein. Auch die Oberfläche ist unregelmäßig wellenförmig gestaltet und wird noch besonders charakterisirt durch das gerade hier häufige Auftreten von wohlgerundeten Bauxitgeröllen, die in einer Kieslage eingebettet sind.

Im Gegensatz zu den primären Lagern treten diese secundären diluvialen Lager fast nirgends zu Tage, sondern werden von diluvialen Kieselmassen und diese wiederum von lösartigen Lehmen bedeckt.

Die hauptsächlichsten Gewinnungsstätten von Vogelsberger Stein lagen und liegen noch heute unfern Grünberg (Station der Bahnstrecke Giefsen-Fulda). Die gegenwärtig bedeutendste Förderung findet auf der Grube Ernestine bei Niederrohmen durch eine westfälische Gesellschaft statt (16 bis 18 Doppelwagen im Tage). Kleinere Baue betreibt die Actiengesellschaft Buderus Söhne bei Lumda. Das Vorkommen auf der Grube Ernestine ist insofern von besonderem Interesse, als hier die beiden vorgeschilderten Arten der Erzablagerung zusammen auftreten. Im tiefsten Theile des Tagebaues erkennt man deutlich den anstehenden zersetzten Basalt mit seinen Eiserrinden, während sich höher hinauf die reicheren thonigen Secundärerze auflagern. Die Mächtigkeit schwankt auch hier zwischen weiten Grenzen, sie übersteigt vielfach drei Meter, verringert sich aber gelegentlich auf eine noch keinen Meter mächtige Lage.

Der im Hangenden des Lagers befindliche Kies und Lehm wird abgeräumt. Die Erze werden in einer complicirten Aufbereitungsanlage zunächst von den anhaftenden Thontheilen in Läutertrommeln befreit, nach der Größe klassirt und endlich auf rotirenden Klabtschen von den beigemengten Basalt- und Bauxitgeröllen getrennt; und auf diese Weise wird ein Endproduct erzielt, welches nur noch 30 % des aus der Grube kommenden Fördergutes ausmacht und einen durchschnittlichen Eisengehalt von 45 % aufweist. Daneben beträgt der Phosphorgehalt etwa 0,2 % und der Mangengehalt 0,8 bis höchstens 1,2 %. Ausnahmsweise haben einzelne andere Vogelsberger Gruben (Stangenrod) auch wohl ein Waschproduct mit über 50 % geliefert.

Heute dient die geringe Förderung theils zur Darstellung von Gießereiroheisen auf den Buderuschen Hütten bei Wetzlar und Giefsen, andertheils geht sie ins Siegerland. In Zeiten starken Bedarfs der Eisenindustrie werden die Vogelsberger Brauneisensteine, die zwar geringmächtig und geringhaltig, aber außerordentlich weit verbreitet und wegen ihrer oberflächlichen Lage, sei es durch Tagebaue, sei es durch Reifenschächte, billig zu gewinnen sind, stets ein gesuchtes Product bilden, um so mehr, als auch der Ausbau des Eisenbahnnetzes in diesen noch vor wenigen Jahren abgelegenen Gegenden neuerdings erhebliche Fortschritte gemacht hat.

* Es bilden diese Ausführungen wiederum einen Beweis für die oft von uns aufgestellte Behauptung, daß bei günstiger Gestaltung der Tarife unser deutscher Eisensteinbergbau noch mancherorts der Belebung fähig wäre.

Japanische Eisenbahnen.

Die „Ztg. d. Ver. Deutsch. Eisenb.-Verw.“ bringt aus einem Bericht des Secretärs der englischen Gesandtschaft zu Tokio eine Reihe bemerkenswerther Einzelheiten über die japanischen Bahnen. Wir entnehmen ihnen, daß die große Zahl ausländischer Ingenieure und Baumeister, die man bei Beginn des Bahnbaues (im Jahre 1870) heranzog, allmählich fast ganz durch Japaner ersetzt worden ist, die im eigenen Lande eine tüchtige Vorbildung genossen haben; von den zu Anfang berufenen 200 ausländischen Ingenieuren waren am Schlusse v. J. nur noch sechs im Eisenbahnwesen thätig, und auch diese sind mehr berathende Ingenieure als Leiter der Betriebsarbeiten, die jetzt ausschließlicly Japanern übertragen werden.

Die erste japanische Privatbahn, Tokio-Aomori (726 km), kam 1881 zustande. Dieses Jahr bildet den Ausgangspunkt für den Eisenbahnbau in größerem Mafsstabe, dessen Netz am 1. März 1895 eine Ausdehnung von 3388 km hatte; davon verdankten 2460 km privater Thätigkeit ihren Ursprung. Für die Staatsbahnen ist bereits eine Summe von 39 500 000 Yen (etwa 160 Millionen *M.*) ausgegeben. Während bei der zweigeleisigen Linie Tokio-Yokohama noch 400 000 *M.* für das Kilometer aufzuwenden waren, sind die Anlagekosten allmählich erheblich zurückgegangen, so daß bei den zuletzt gebauten Linien die Ausgaben kaum noch 260 000 *M.* für das Kilometer überstiegen; dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die meisten Linien in Flachland hergestellt wurden, daß die Arbeitslöhne sehr gering sind und die Spurweite nur 1,06 m beträgt.

Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit in der Stunde stellt sich für Personenzüge bei den Staatsbahnen auf 29,6 km, bei den Privatbahnen auf 28 km; für gemischte Züge auf 27,6 km und für Güterzüge auf 26,4 km. Die Locomotiven und Wagen wurden bisher vom Auslande, besonders aus England bezogen; aber auch auf diesem Gebiete sind die Japaner bemüht, sich der Abhängigkeit vom Auslande zu entziehen, indem sie in eigenen Werkstätten Locomotiven bauen, die gute Leistungen ergeben und bedeutend billiger zu stehen kommen als die von außerhalb bezogenen.

Der Personenverkehr vollzieht sich hauptsächlich in der III. Klasse; die Zahl der Reisenden I. und II. Klasse übersteigt kaum 6 % der Gesamtzahl. Die Tarife sind sehr niedrig; so werden in der III. Klasse nur 1,2 Pf. für das Kilometer erhoben. Der Güterverkehr hat wenig Bedeutung und liefert nur 20 % der Einnahme; es erklärt sich dies aus der Insellage des Landes und dem Wettbewerb, der durch die Schiff-

fahrt bereitet wird. Gleichwohl liefern die japanischen Eisenbahnen günstige finanzielle Ergebnisse: in dem genannten Jahre betragen die Gesamteinnahmen 34 844 460 *M.*, die Gesamtausgaben 12 501 688 *M.*, so daß ein Ueberschuß von 22 342 772 *M.* verblieb.

Die aufsteigende Bewegung im japanischen Eisenbahnwesen scheint ihren Endpunkt noch nicht erreicht zu haben; denn im letzten Jahre wurden noch an 26 Gesellschaften für 1400 km vorläufige Concessionen erteilt. Fünf Gesellschaften erhielten endgültige Concessionen für 410 km; ihr Kapital beträgt 42 400 000 *M.* Die Entwürfe treten in diesem Jahr noch zahlreicher auf; sie betreffen Legung eines zweiten Geleises auf den Linien Tokio-Kobe, Osaka-Kobe u. s. w., Bau eines Centralbahnhofes in Tokio und Vereinigung der Endbahnhöfe für die Linien Tokio-Yokohama und Tokio-Aomori, Vermehrung des Fahrparks u. s. w. Alle Eisenbahntwürfe werden durch einen besonderen Ausschufs geprüft, der von der Regierung ernannt ist und 22 Mitglieder umfaßt, darunter Vertreter der Land- und Seemacht sowie 10 Parlamentsmitglieder. Der Ausschufs prüft nicht nur die aus der Privatthätigkeit hervorgegangenen Entwürfe, er giebt auch sein Gutachten über die Entwürfe der Regierung ab, bevor sie den Kammern unterbreitet werden. Während in den meisten Ländern eine Neigung zur Verstaatlichung obwaltet, macht sich in Japan eine Bewegung zu Gunsten der Ueberlassung der Staatsbahnen an Privatgesellschaften geltend; die Regierung scheint aber nicht geneigt zu sein, zu dieser Aufgabe die Hand zu bieten.

Zum Bau von Eisenbahnen auf Formosa hat sich in Japan mit einem Kapital von 15 Millionen Yen die Eisenbahngesellschaft der Insel Formosa gebildet, die bald eine Staatsunterstützung zu erhalten hofft. Das Netz soll vier Strecken umfassen: 1. eine der Westküste folgende Linie von Kelung nach Takao, 2. eine der Nordküste folgende Linie von Kelung nach Girau, 3. eine Linie von Takao nach Hienschung im Süden und 4. eine der Ostküste folgende Linie von Hienschung nach Girau. — Die Ausbesserungsarbeiten an der alten chinesischen Linie Kelung-Taipe sind sehr vorgeschritten und sollen in einigen Monaten beendet sein.

Großer Hochofen.

Die Société anonyme des Forges et Acieries du Nord et de l'Est in Jarville bei Nancy im Département Meurthe et Moselle erbaut ihren fünften Hochofen in einer Höhe von 27 m. Derselbe wird auf dem Continent an Größe wohl von keinem anderen Hochofen übertroffen.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September 1897.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie kennzeichnete sich ebenso wie im vorigen Vierteljahr auch im dritten Quartal durch einen ruhigeren Gang der Geschäfte. Wenn auch einzelne Zweige über Mangel an Specificationen zu klagen hatten, waren doch im großen und ganzen die Werke sehr gut beschäftigt und konnten einen vollen Betrieb aufrecht erhalten. Am Schlusse des Vierteljahrs machte sich wieder eine lebhaftere Nachfrage bemerkbar, und auch die Specificationen auf bestehende Abschlüsse gingen wieder in genügendem Mafse ein, so daß wohl angenommen werden kann, es werde den Werken

gelingen, auch weiterhin sich einen befriedigenden Betrieb zu sichern.

Die günstige Gestaltung, welche der Kohlen- und Koksmarkt seit nunmehr etwa zwei Jahren angenommen hat, hat sich auch im III. Viertel d. J. erhalten. Trotzdem die Leistung der Zechen eine fortwährend stark steigende ist, konnte die Nachfrage in allen Sorten nicht ganz befriedigt werden. Die Aufträge gingen in einem solchen Umfange ein, der nicht nur glatten Absatz aller Producte gestattete, sondern sogar noch hier und da Rückstände auflaufen liefs. Ein geringer Ueberfluß trat vorübergehend nur in Koks kohlen ein, welcher aber Mitte September durch verstärkten Bedarf schon wieder ausgeglichen

war. Mit Beginn der herbstlichen Zeit hat das Geschäft eine noch größere Lebhaftigkeit angenommen, und die Nachfrage ist in allen Sorten so außerordentlich rege geworden, daß eine volle Befriedigung derselben nicht mehr möglich ist. Begünstigt wurde der Absatz durch den gleichmäßig guten Wasserstand, welcher einen flotten Versand nach den oberrheinischen Lägern ermöglichte; trotzdem sind die Vorräthe in letzterem gering und für den Winter noch nicht ausreichend.

Auch in Koks blieb die Abnahme recht befriedigend. Die durch Errichtung von Neukokereien auf den Markt gekommene Mehrerzeugung fand leicht Unterkunft. Die Preise für Kohlen und Koks blieben unverändert.

Auf dem Erzmarkt lagen auch im abgelaufenen Vierteljahr die Absatzverhältnisse in Siegener Spath-eisenstein so günstig, daß der Bedarf in Rostspath häufig kaum ausreichende Deckung fand. In der letzten Zeit wurden namhafte Posten Rostspath zum seitherigen Preis zur Lieferung im nächsten Sommerhalbjahr abgeschlossen.

In Roheisen blieb der Markt nach wie vor ein guter; jedoch wurden große Abschlüsse kaum gethätigt, da die Werke bis Ende dieses Jahres ihren Bedarf gedeckt haben und für das nächste Jahr sowohl Verkäufer wie Käufer mit Abschlüssen noch zurückhalten. In Thomaseisen war die Lage insofern eine schwierigere, als seit einiger Zeit mehrere Werke sich selbst zur Erzeugung Hochofen erbauen, wodurch naturgemäßer der Absatz der bisherigen Thomaswerke ein geringerer geworden ist. Die Abnahme der gekauften Mengen war eine regelmäßige; es war jedoch bei dem ruhigeren Gang der Geschäfte nicht zu vermeiden, daß auf den Verbrauchsstätten eine geringe Vermehrung der Bestände eingetreten ist. Die Preise blieben unverändert.

Auf dem Stabeisenmarkt ging es im allgemeinen wenig lebhaft zu, da die Händler mit Specifications auf die bestehenden Abschlüsse zu sehr zurückhielten. Allerdings war hierin im Laufe des September eine Besserung zu verzeichnen; jedoch wurde es den Werken infolge der Concurrentz des Zwischenhandels und der in demselben bestehenden älteren Abschlüsse zu den früheren billigeren Preisen schwer bzw. unmöglich, neue Abschlüsse zu den bestehenden Verbandspreisen zu erlangen, so daß sie gezwungen waren, in manchen Fällen, um sich Aufträge nicht entgehen zu lassen, in die billigeren Wettbewerbspreise einzutreten. Mit dem Zwischenhandel waren auch die der bestehenden Stabeisenvereinigung noch fernstehenden Werke zu bekämpfen, die ebenfalls mit billigen Angeboten auf den Markt kamen. An Stelle der vorerwähnten losen Vereinigung wird eine festere Verbindung unter sämtlichen Walzwerken angestrebt, und es ist Grund zu der Annahme vorhanden, daß diese Bestrebungen Erfolg haben, und alle, auch die jetzt noch ausenstehenden Werke, diesem Verbands beitreten werden. Keinesfalls dürfte in den jetzt herrschenden Verhältnissen eine Besserung eintreten, bevor nicht die früheren billigeren Abschlüsse gänzlich abgewickelt sind.

Der Drahtmarkt war anhaltend schwach, wenn auch eine günstige Wirkung der bisher gewährten Ausfuhrprämien nicht zu verkennen war. Die Bildung des Syndicats hat auf den einheimischen Markt einen günstigen Einfluß ausgeübt, und diese Thatsache dürfte wesentlich mit dazu beitragen, die Schwierigkeiten zu glätten, welche dem Zustandekommen einer Vereinigung der Stiffabricanten und einer solchen der Drathziehereien (beide natürliche Vorbedingungen einer umfassenden Ausfuhrvergütung) noch entgegenstehen, und dem Zeitalter der Syndicate wird auch dieses Ziel nicht zu hoch gesteckt sein.

Auf dem Grobblechmarkt begannen ebenfalls die günstigen Wirkungen des Syndicats sich zu zeigen,

die noch mehr in die Erscheinung treten werden, wenn die vor dem Syndicat abgeschlossenen nicht unbedeutenden Mengen verbraucht sein werden.

Auf dem Feinblechmarkt trat eine wesentliche Besserung gegenüber dem vorigen Quartal nicht ein; denn wenn auch bessere Beschäftigung vorhanden war, wurden doch ungenügende Preise erzielt. Der englische Wettbewerb machte sich in diesem Zweig in vermehrtem Maße geltend.

In Eisenbahnmateriale jeglicher Art waren die Werke immer noch sehr gut beschäftigt und reichen die vorhandenen Aufträge noch für längere Zeit zu einer guten Beschäftigung der Werke aus.

Die Beschäftigung der Eisengießereien und Maschinenfabriken, welche andauernd befriedigend gewesen ist, hat reichliche Nahrung durch neue Bestellungen zu guten Preisen bekommen. Dazu ist die Nachfrage so lebhaft, daß auf eine anhaltende rege Thätigkeit und rücksichtlich der Preise auch auf ein befriedigendes Ergebnis der Maschinenfabriken und Gießereien im großen und ganzen gerechnet werden darf.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat August	Monat September
Kohlen und Koks:	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Flammkohlen	9,00—10,00	9,00—10,00	9,00—10,00
Kokskohlen, gewaschen	7,50—9,00	7,50—9,00	7,50—9,00
„ melirte, z. Zerkl.	9,00	9,00	9,00
Koks für Hochofenwerke	13,00	13,00	13,00
„ Bessemerbetr.	14,00—15,00	14,00—15,00	14,00—15,00
Erze:			
Rohspath	10,80—11,40	10,80—11,40	10,80—11,40
Geröst. Spath-eisenstein .	16,70	16,70	16,70
Somorostro f. a. B.			
Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise { Nr. I	67,00	67,00	67,00
ab Hütte { „ III	60,00	60,00	60,00
{ Hämatit	67,00	67,00	67,00
Bessemer	—	—	—
Preise { Qualitäts-Pud-			
ab { deleisen Nr. I	58,00	58,00	58,00
Siegen { Qualit.-Puddel-			
{ eisen Siegerl.	58,00	58,00	58,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	60,00	60,00	60,00
Thomaseisen mit mindestens 2% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	60,50	60,50	60,50
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12% Engl. Gießereiroheisen Nr. III, franco Ruhrort Luxemburg, Puddeleisen ab Luxemburg	65,00	65,00	65,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweifs-	135,00	135,00	—
Flufs-	130,00	130,00	—
Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-, Schweifs-	180,00	180,00	180,00
sec. Flufs-eisen	142,50	142,50	142,50
dünne	125,00—135,00	125,00—135,00	125,00—135,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweifs-eisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Gleiwitz, 7. October 1897.

Allgemeine Lage. Für das Berichtsquartal gilt bezüglich der allgemeinen Lage im großen Ganzen das über das zweite Vierteljahr Gesagte. Die Beschäftigung war fast in sämtlichen Betriebszweigen

eine gleichmäßige und zufriedenstellende, und nur im Walzeisengeschäfte machte sich eine größere Zurückhaltung bemerkbar. Am Schlusse des Quartals erfuhr dieselbe eine weitere Verschärfung, in deren Folge es bei Stabeisen zur Gewährung kleinerer Preisnachlässe im sogenannten gemeinsamen Gebiet kam. Die gelichteten Lager der Großhändler jedoch, sowie der anhaltende Bedarf für Haupt- und Kleinbahnen, Bauzwecke und endlich für das Maschinengewerbe lassen Befürchtungen für die Zukunft nicht aufkommen. Es steht vielmehr zu erwarten, daß der Großhandel, nachdem die Stabeisenpreise eine Regelung erfahren haben, seine Zurückhaltung in der Thätigung von Abschlüssen und Herausgabe größerer Aufträge aufgeben wird. Auch das Ausfuhrgeschäft in Stabeisen hat im dritten Quartal eine kleine Abschwächung erfahren, und wenn die Walzwerke auch nicht unter Beschäftigungsmangel zu leiden hatten, so war deren allgemeine Lage gegenüber dem Vorquartale jedenfalls eine ungünstigere, was auch durch Stellung kürzerer Lieferfristen zum Ausdruck kam.

Kohlen- und Koksmarkt. Die Lage des Steinkohlenmarktes blieb im Berichtsquartal anhaltend günstig. Zur Belebung des Geschäftes trug nicht wenig die Besorgniß der Consumenten vor dem seit einer Reihe von Jahren mit Regelmäßigkeit wiederkehrenden Wagenmangel in den Herbst- und Wintermonaten bei. Diese Besorgniß veranlaßte die Staatseisenbahnen, schon jetzt ihre Wintervorräthe zu beschaffen, und auch Hausbrandkohle, nach welcher naturgemäß im Sommer nur geringe Nachfrage herrscht, wurde aus dem gleichen Grunde reger als sonst begehrt. Thatsächlich stellte sich auch diesmal der Wagenmangel im letzten Drittel des Quartals ein, und einzelne Gruben hatten bereits in empfindlichster Weise unter demselben zu leiden; insgesamt wurden am 25., 29. und 30. September 2077 Wagen zu wenig gestellt.

Die nicht unwesentlichen Bestände aus dem zweiten Quartal erfuhren im dritten eine fast vollständige Räumung, und so konnte für die kleineren Sorten eine mäßige Preiserhöhung zur Durchführung gelangen. Nach den eisenbahnamtlichen Wagenstellungübersichten versandten die oberschlesischen Gruben zur Bahn insgesamt:

im III. Quartal 1897:	3 829 050 t
„ II. „ 1897:	2 950 680 t
„ III. „ 1896:	3 560 120 t

Gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres ergibt sich sonach eine Zunahme des Versandes um 7 1/2 %.

Der Bezug von Industriekohlen war dem Geschäftsgange der Industrie entsprechend ein lebhafter, und wurde der Kohlenversand insbesondere in der zweiten Hälfte des Quartals durch den günstigen Wasserstand der Oder bestens unterstützt.

Infolge des gegen Mitte September im russisch-polnischen Revier ausgebrochenen Bergarbeiterausstands hat sich im Berichtsquartal auch der Versand nach Rußland wesentlich gehoben. Während früher dorthin nur Gaskohlen geliefert wurden, erstreckte sich diesmal die Ausfuhr auf fast sämtliche Sorten. Der durchschnittliche Versand nach Rußland bis Ende August d. J. betrug fördertäglich nur 90 Wagen, im September dagegen 140 Wagenladungen.

Recht empfindlich machte sich für die oberschlesischen Gruben der durch Wegzug nach Westdeutschland verursachte Arbeitermangel geltend.

Außerst lebhaft gestaltete sich im Berichtsquartale das Koksgeschäft. Sowohl Stückkoks, für welchen die stark beschäftigten Hochofenbetriebe prompte Abnehmer blieben, wie auch die kleineren Sorten fanden schlanken Absatz, und trotz der stetigen Vergrößerung der Kokereien konnte die Nachfrage kaum bewältigt werden.

Erzmarkt. Der Eisenerzmarkt war infolge des angestrengten Betriebes sämtlicher Hochofenanlagen recht belebt. Am stärksten machte sich die Ausfuhr schwedischer Magnetisiersteine bemerkbar, doch fanden auch die oberschlesischen Eisenerze starken Absatz. Die Preise erfuhren gegen die Vorquartale nicht unwesentliche Erhöhungen, und sind höhere Preise bei Abschlüssen für 1898 für schwedische und spanische Erze auch schon bewilligt worden.

Roheisen. Der Verbrauch an Roheisen war auch in diesem Vierteljahre in sämtlichen Sorten ein bedeutender, und die erhöhte Erzeugung der Hochofenwerke fand schlanken Absatz.

Stabeisen. Das Stabeisengeschäft kennzeichnete sich bei der bisherigen Preislage, insbesondere im letzten Drittel des Berichtszeitraumes, durch verhältnismäßige Ruhe. Der Handel gab schliesslich nur zur Deckung des dringendsten Bedarfs neue Bestellungen unbedeutenden Umfanges auf. Im übrigen sind die Werke bis zum Jahreschlusse und sogar darüber hinaus noch mit Aufträgen versehen, und dürfte der Abruf von Stabeisen bald wieder in lebhafterem Tempo erfolgen. Im letzten Monat mußten, den Werksnotirungen Rheinland-Westfalens und Mitteldeutschlands folgend, im gemeinsamen Kampfgebiete Preisconcessionen gewährt werden. Eine auffällige Schwäche zeigte im Berichtszeitraume das Feineisengeschäft, während Constructionseisen, sowie Baueisen und grobe Handeisenarten recht lebhaft gefragt blieben.

Draht. Die Beschäftigung in Draht und Drahtwaaren war in den letzten 3 Monaten bei gleichbleibenden Preisen eine befriedigende. Am Schlusse des Vierteljahrs wurde sie, wie dies bei der vorgerückten Jahreszeit stets der Fall ist, schwächer.

Grob- und Feinblech. Die Lebhaftigkeit des Grobblechmarktes liefs im Berichtszeitraume etwas nach, nachdem die meisten Grobblechwerke sich ausreichende Arbeitsmengen auf lange Zeit hinaus eingeholt hatten. Die Beschäftigung war im allgemeinen zufriedenstellend; die für die Ausfuhr nach Rußland arbeitenden Werke waren sogar gut beschäftigt. Die Preise für Grobbleche verharteten auf ihrem verbandseitig festgesetzten Stande. Die Feinblechwerke litten unter den bereits früher geschilderten Verhältnissen, und ist deren wenig günstige Lage hauptsächlich die Folge ihrer Ungeeinheit. Der Absatz insbesondere an Dachblechen für das Ausland erhielt sich in befriedigendem Umfange.

Eisenbahnmaterial. Die Beschäftigung in Eisenbahnmaterialien aller Art blieb auch im letzten Vierteljahre eine recht zufriedenstellende, und neue Aufträge wurden den Werken durch die im Laufe des Quartals abgehaltenen Submissionen zugeführt.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Das Geschäft in Muffenröhren war im abgelaufenen Vierteljahre recht lebhaft, und machte sich insbesondere große Nachfrage nach Röhren kleinerer Abmessungen geltend, weshalb auch für diese Sorten gegen früher etwas bessere Preise erzielt werden konnten. Der Beschäftigungsgrad der Eisengießereien, Maschinenfabriken und Kesselschmieden war ein recht befriedigender.

Preise.

Roheisen ab Werk:	fl. d. Tonne
Gießereirohisen	60 bis 62
Hämatitrohisen	66 „ 75
Puddel- und Thomasrohisen	60 „ 63
Gewalztes Eisen	115 „ 142 1/2
Kesselbleche	157 1/2 „ 180
Bleche, Flußeisen	ab Werk 137 1/2 „ 140
Dünne Bleche	130 „ 150
Stahldraht 5,3 mm netto ab Werk	122 „ 125.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. England.

Middlesbro-on-Tees, 6. Oct. 1897.

Auch im dritten Vierteljahre sind für Roheisenpreise Schwankungen von ungefähr gleicher Höhe wie in den vorhergehenden drei Monaten zu verzeichnen. Die Knappheit an Gießereiqualität hat fortwährend zugenommen. Die Ausfuhr blieb sehr gut und selbst der Maschinenbauerstreik vermochte die Preise nicht zu drücken, ausgenommen vorübergehend für Hämatitqualität. Wahrscheinlich würden mehr Hochöfen auf Gießereiseisen gestellt worden sein, wenn die Werke nicht contractlich an Abnahme größerer Mengen spanischer Erze gebunden wären. Die Knappheit an Nr. 3 G.M.B. und die stete Abnahme der Warrantlager brachten es zuwege, daß die Differenz zwischen Schottisch-M.N.-Warrants (3/5 Nr. 1 und 2/5 Nr. 3) und hiesigen Nr. 3-Warrants bis auf 2/3 bis 2/6 zusammenschmolz. Ein sehr beträchtlicher Theil dieser letzteren Lagerscheine wird vom Markte zurückgehalten, so daß die Baissiers enorme Differenzen verlieren. Im September steigerte sich die Differenz auf hiesige Warrants für prompte Lieferung bis 1/6 f. d. ton zwischen Angebot und Nachfrage. Seitdem ist der Markt wieder etwas ruhiger geworden. Da allgemein angenommen wird, daß noch ein großes Decouvert besteht, so ist es leicht möglich, daß ab und zu noch plötzliche bedeutende Schwankungen eintreten. Da die Hütten häufig nicht imstande sind, schlank zu liefern, so übten die Warrantspreise einen erheblichen Einfluß auf effective Waare aus. Amerikanisches Eisen wurde bis zu ungefähr 44/- f. d. ton cif Hamburg ausbezogen. Die Hauptschwierigkeit in diesem Geschäft liegt in der ungewissen Lieferzeit und darin, daß es sich nur für große Mengen nach bestimmten Häfen, wohin die Frachten billig sind, eignet.

Die Hochofenarbeiter haben Zugeständnisse erhalten, genaue Bedingungen sind aber noch nicht festgestellt.

Der in meinem letzten Berichte bereits erwähnte Maschinenbauerstreik hat ungeheure Dimensionen angenommen. Nach den letzten Ausweisen sollen rund 49 000 Mann direct und indirect theilhaftig sein, und die von dem Maschinenbauerverein gezahlten Unterstützungen 25 000 bis 30 000 £ in der Woche betragen. Beide Theile zeigen nicht die geringste Lust zum Nachgeben. Die in den letzten Tagen zwischen der Regierung (board of trade) und beiden Parteien angeknüpften Verhandlungen haben bis jetzt noch keine Aussicht auf Erfolg. Die an und für sich schon schwerwiegende Verminderung der Arbeitsstunden von 54 auf 48 wöchentlich wird noch durch das Einmischen der Gewerkvereine in die Verwaltung der Fabriken und Aufstellung von Bedingungen für Beschäftigung von Leuten in Schatten gestellt. Es scheint, als ob an einzelnen Orten die Leute anfangen, mit ihren Führern unzufrieden zu werden, denn solches Zusammenhalten der Fabrikbesitzer über England und Schottland unter noch fortwährendem Beitritt weiterer Firmen hatte man schwerlich erwartet. Hoffentlich hat der Streik jetzt die längste Zeit gedauert.

Walzwerke und Gießereien haben durch den Streik weniger gelitten, als man annehmen sollte. Die Preise für Stahlplatten allein hatten etwas nachgegeben, fangen aber bereits an sich zu heben. In Stabeisen und Bauträgern war die Beschäftigung anhaltend gut. Im hiesigen Districte haben sich die Preise für schwere Winkel u. s. w. besser behauptet als in Schottland, was mit der Abnahme der Thätigkeit auf den Schiffswerften zusammenhängt. Die Schiffbauer haben den Leuten vielfach kündigen müssen, weil sie aus Mangel an Maschinen mit den Bauten nicht mehr vorwärts kommen. Es wird vielfach darüber geklagt, daß durch diese Verhältnisse Aufträge an deutsche Werfte gegangen sind.

Bei der zur Lohnfestsetzung stattgefundenen Bücherrevision der Schweißseisenhütten stellte sich der Durchschnittspreis für Juli-August auf 5,2/3 £, was seit 1892 nicht der Fall war, dies ist 5/2 f. d. ton mehr als im Jahre 1896. Seitdem im September-October vorigen Jahres die Löhne um 2 1/2 % erhöht worden waren, ist keine Veränderung vorgekommen, doch würden die Löhne wiederum um 2 1/2 % gestiegen sein, wären die Durchschnittspreise 5,2/6 £ anstatt 5,2/3 £, also nur 3 Pence höher gewesen.

Im hiesigen Connals-Lager waren am 30. September 78 493 tons gegen 171 700 tons am 31. December 1896.

Die Preisschwankungen stellten sich wie folgt:

	Juli	August	September
Middlesbro Nr. 3 G. M. B.	40/6 - 39/6	39/9 - 41/-	41/3 - 42/6
Warrants - Cassa - Käufer Middlesbro Nr. 3	40/5 1/2 - 39/2	39/5 - 40/11	40/6 1/2 - 42/4 1/2
Schottisch M. N.	45/3 1/2 - 43/10	44/1 1/2 - 45/1	45/1 - 44/3
Middlesbro Hämatit	50/3 - 47/-	50/- - 48/-	49/3 - 48/-
Cumberland „	48/3 1/2 - 46/7 1/2	46/10 - 47/9	47/7 1/2 - 46/9 1/2

Es wurden verschifft Januar September:

1897	952 894 tons, davon	292 846 tons	nach Deutschland und Holland.
1896	905 123 „	262 688 „	
1895	801 268 „	164 060 „	
1894	745 242 „	162 231 „	
1893	738 268 „	156 192 „	
1892	472 577 „	133 284 „	
1891	667 131 „	141 151 „	
1890	588 569 „	239 868 „	
1889	726 583 „	244 086 „	
1888	741 096 „	215 197 „	
1887	607 742 „	115 560 „	

Heutige Preise (6. Oct.) sind für prompte Lieferung:

Middlesbro Nr. 3 G. M. B.	42/3 - 42/6
„ „ 1	43/6 - 44/-
„ „ 4 Gießerei	40/6 - 41/-
„ „ 4 Puddeleisen	39/6 - 39/9
Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt	49/- bis 49,6;
sämmtlich Netto Cassa ab Werk.	
Middlesbro Nr. 3 G. M. B. Warrants	42/4 1/2
„ M. N. Hämatit Warrants	49/-
Schottische M. N. Warrants	44/6 1/2
Westküsten Hämatit Warrants	47/4
Eisenplatten ab Werk hier	£ 5,2/6
Stahlplatten „ „ „	5,2/6
Stabeisen „ „ „	5,5/-
Stahlwinkel „ „ „	5,2/6
Eisenwinkel „ „ „	5,2/6

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburgh, Ende September.

Der Geschäftsgang im dritten Vierteljahre verlief im ersten Theil womöglich noch schleppender als vor dem 1. Juli. Die Roheisenerzeugung ging noch mehr zurück, graues Puddelroheisen war zu 8 1/4 ¢, Bessemerroheisen zu 9 3/4 ¢, Bessemerknüppel zu 14 1/4 ¢ und Draht zu 20 1/2 ¢ zu haben. In der zweiten Hälfte des August stellte sich aber eine merkliche Besserung ein, welche bis Ende September angehalten hat. Die Roheisenerzeugung hat nicht unwesentlich zugenommen und die allgemeine Lage ist so befriedigend geworden, daß zur Zeit alle Stahl- und Walzwerke in vollem Betrieb sind und auch Aufträge genug für die nächste Zeit gebucht haben. Bessemerroheisen ist auf 10 1/2 bis 11 ¢ gestiegen, Drahtknüppel sind nicht unter 16 ¢ zu haben und Draht steht auf 24 3/4 ¢. Mit Abgabe von Preisen für in das Jahr 1898 fallende Lieferungen ist man äußerst zurückhaltend, da die Preise für Erze und Koks noch nicht bekannt sind.

Schiffsraum nach Europa ist sehr knapp; es werden 3 1/2 bis 4. ¢ f. d. Tonne gerechnet.

Industrielle Rundschau.

Actiengesellschaft Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei in Görlitz.

Durch Uebernahme der Lieferung größter, bisher nicht gebauter Dampfmaschinen — darunter allein 4 Stück stehender Zwei- und Viercylinder-Maschinen von je 2000 HP — erwachsen der Gesellschaft enorme Kosten für Modelle, Veränderungen im Betriebe u. s. w. Die ebenfalls dadurch bedingte Verzögerung in Erfüllung der Lieferungs-Verbindlichkeiten mußte naturgemäß auf die Rentabilität der neuen Anlage für dieses Jahr ungünstig einwirken. Theils aus diesen Gründen, theils infolge der namentlich wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse um mehrere Monate verspäteten Fertigstellung des Neubaus blieben die Resultate im Geschäftsjahr 1896/97 hinter dem Vorjahre erheblich zurück. Der Bedarf an Dampfmaschinen ist nach wie vor ein sehr bedeutender; auf Uebernahme einer großen Anzahl lohnender Aufträge mußte verzichtet werden, weil die nothgedrungen beanspruchten längeren Liefertermine von den Consumenten nicht bewilligt werden können und weil sich die rechtzeitige Herbeischaffung tüchtiger, zuverlässig brauchbarer Arbeitskräfte bei dem allgemein gesteigerten Bedarf hierin und bei den fast überall vorgenommenen Erweiterungen als mit den größten Schwierigkeiten verbunden, ja geradezu als unmöglich herausstellte. Der Ueberschufs beträgt 181 117,37 *M*. Die Vertheilung desselben wird wie folgt beantragt: 10 % Dividende an die Actionäre = 160 000 *M*, Gratification an Beamte 8000 *M*, Arbeiter-Unterstützungsfonds-Conto 5000 *M*, für wohlthätige Zwecke 1000 *M*, Vortrag für 1897/98 7 117,37 *M*.

Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik.

Die Verwendung des Rohgewinnes von 669 001,20 *M* aus dem abgelaufenen Geschäftsjahr wird wie folgt vorgeschlagen: 139 824,72 *M* zu Abschreibungen nach den bisherigen Sätzen, 20 970,12 *M* an den Aufsichtsrath, 15 727,59 *M* an Tantiemen, 486 000 *M* zu 9 % Dividende, 6000 *M* Zuweisung an den Unterstützungsfonds, 478,77 *M* Vortrag auf neue Rechnung. Der Aufschwung des Geschäfts hat in erfreulicher Weise das ganze Jahr hindurch angehalten.

Eisenwerk Rothe Erde in Dortmund.

Der Bericht über das Geschäftsjahr 1896/97 lautet in der Hauptsache:

„Der günstigere Geschäftsgang in unserer Industrie, auf welchen wir bereits in unserem letzten Berichte hinwiesen, hielt während des ganzen Geschäftsjahres an und setzte uns in den Stand, bei größterer Erzeugung einen entsprechenden Nutzen zu erzielen, so daß wir nach langer Unterbrechung diesmal endlich wieder in der Lage sind, einen zufriedenstellenden Jahresabschluss vorlegen zu können. Seit einigen Monaten zwar halten die Käufer, in Erwartung eines Preisrückganges, mit der Thätigung neuer Abschlüsse zurück, doch dürfte dies recht bald anders werden und die Kauflust wiederkehren, da die Abnehmer nicht lange mehr sich der Ueberzeugung werden verschließen können, daß die Walzwerke allein schon wegen der hohen Preise für sämtliche Rohmaterialien unter allen Umständen die Verkaufspreise für Walzeisen halten werden. Auch ist der Verbrauch hauptsächlich immer noch ein ganz außerordentlich großer,

während die alten Lieferungsabschlüsse zur Neige gehen und die Lager der Händler fast ganz geräumt sind. Unter diesen Verhältnissen dürfen wir wohl der Hoffnung Raum geben, daß das begonnene Geschäftsjahr ebenfalls günstig verlaufen wird.“

Während wir im vorausgegangenen Jahre einen Betriebsüberschufs von 114 009,32 *M* erzielten, weist das Berichtsjahr einen solchen von 172 699,35 *M* auf. Die Abschreibungen sind wie in den Vorjahren bemessen und betragen zusammen 29 045,35 *M*. Nach Abzug der Obligationen-Zinsen, der Generalunkosten und der regelmäßigen Abschreibungen ergibt die Gewinn- und Verlustrechnung einen Ueberschufs von 85 339,18 *M*. Von diesem Betrage sollen dem Reservefondsconto 10 000 *M* überwiesen werden, so daß nach Berücksichtigung der zu vergütenden Tantiemen von 5780,57 *M* ein vertheilbarer Gewinn von 69 558,61 *M* zur Verfügung bleibt. Wir beantragen, diesen Betrag zur Vertheilung einer Dividende von 10 % mit 60 000 *M* zu verwenden und den Saldo von 9558,61 *M* auf neue Rechnung vorzutragen. Die Erzeugung im Jahre 1896/97 stieg auf 16 507 534 kg gutes Walzeisen gegen 14 881 617 kg gutes Walzeisen im Vorjahre. Abgesetzt wurden dagegen 16 426 131 kg gutes Walzeisen gegen 15 036 104 kg gutes Walzeisen im vorausgegangenen Jahre. Die Luppenerzeugung betrug 10 724 285 kg gegen 10 331 140 kg im Jahre 1895/96.“

Eschweiler Bergwerks-Verein.

Der Bericht des Vorstandes wird wie folgt eingeleitet:

„Infolge der überaus starken Nachfrage nach Kohlen, Koks und Roheisen war auch die Thätigkeit in unseren sämtlichen Betrieben während der ganzen Dauer des Geschäftsjahres eine überaus lebhaft, und nur dem recht empfindlichen Mangel an Arbeitern ist es zuzuschreiben, wenn trotzdem die volle Leistungsfähigkeit unserer Kohlengruben nicht erreicht werden konnte. Die Kohlenförderung steigerte sich auf 760 233 t gegen 692 735 t im Vorjahre, also um 67 498 t = 9,74 %, der Verkauf um 72 100 t oder 12,12 %. Die Erzeugung der beiden Hochöfen betrug 84 190 t Roheisen gegen 58 940 t im Vorjahre, wo nur im zweiten Semester mit zwei Oefen gearbeitet wurde. Die durchschnittlichen Verkaufspreise stiegen bei den Kohlen (ausschl. Koks-kohlen) um 0,263 *M* f. d. Tonne, bei dem Koks um 1,16 *M* f. d. Tonne und beim Roheisen um 7,53 *M* f. d. Tonne. Die Selbstkosten waren bei den Kohlen um 0,016 *M* f. d. Tonne und beim Roheisen um 3,29 *M* f. d. Tonne höher wie im Vorjahre. Die durchschnittliche Gesamtzahl der Arbeiter betrug 3368 Mann gegen 3009 Mann im Vorjahre. Das Ergebniß des Grubenbetriebs beziffert sich auf 2 198 333,42 *M* gegen 1 713 275,51 *M* im Vorjahre. Der Ueberschufs des Hochofenwerks Concordiahütte einschließlich der Eisensteinbetriebe war mit 753 598,71 *M* um 481 706,97 *M* günstiger wie im Vorjahre. Mit Hinzurechnung der Erträge aus den Nebenbetrieben im Betrage von 76 880,88 *M* beträgt der erzielte Bruttoüberschufs nach Abzug der auf Gewinn- und Verlustconto verrechneten Zinsen u. s. w. im Betrage von 55 132,11 *M* = 2 973 680,90 *M* gegen 1 995 897,83 *M* im Vorjahre. Unter Hinzurechnung des Vortrages aus vorigjähriger Rechnung mit 7506,14 *M* und 57 290 *M* Gewinn auf verkaufte 67 000 *M* Hasper Actien verbleibt nach Abschreibung von 1 000 000 *M* ein Reingewinn von 2 038 477,04 *M*,

aus welchem nach Dotirung des gesetzlichen Reservefonds mit 5 %, sowie nach Vorwegnahme der statutarischen und vertragsmäßigen Tantiemen und Zurückstellung von 80 000 *M* als Beitrag zum Arbeiter- und Beamten-Unterstützungsfonds wir Ihnen vorschlagen, der Vorlage des Vorstandes entsprechend, eine Dividende von 14 % des emittirten Actienkapitals von 11 819 100 *M* = 1 654 674 *M* zur Vertheilung zu bringen. Es würde dann noch ein Vortrag von 56 368,10 *M* verbleiben.“

Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.

Der Geschäftsbericht über 1896/97 der Gesellschaft zeigt einen Gewinn von 403 873,90 *M*. Nach Abzug von 5 % des letzteren für den Reservefonds nach § 185 b des neuen Actiengesetzes mit 20 193,70 *M* und der statut- und vertragsmäßigen Tantiemen an Aufsichtsrath, Vorstand und Beamte mit 56 947,30 *M*, zusammen 77 141 *M*, verbleiben 326 732,90 *M* (= 18,7 % des Actienkapitals) zur Verfügung der Generalversammlung. Aufsichtsrath und Vorstand schlagen vor: 1. von dieser Summe eine Dividende von 12 % oder 84 *M* pro Actie = 210 000 *M* zu vertheilen; 2. um den Reservefonds auf die gesetzliche Höhe von 10 % aus dem Actienkapital also auf 175 000 *M* zu bringen, den noch fehlenden Betrag von 60 848,81 *M* demselben zu überweisen; 3. den noch verbleibenden Rest von 55 884,09 *M* auf neue Rechnung vorzutragen.

Rheinisch-westfälisches Kohlsyndicat.

Nach dem Geschäftsbericht, der in der am 4. Oct. in Essen abgehaltenen Versammlung der Zechenbesitzer vorgelegt wurde, betrug (der „K. Z.“ zufolge) im August die Betheiligung 3 887 335 t, die Förderung 3 626 988 t, die Einschränkung 260 347 t oder 6,70 % gegen 7,36 % im Juli 1897 und 10,47 % im August 1896. Arbeitstägliche wurden im August versandt Kohlen 10 580 Doppelwagen, Koks 1971 Doppelwagen, Briketts 323 Doppelwagen, zusammen 12 874 Doppelwagen gegen 12 681 im Juli 1897 und 11 849 im August 1896. Die Marktlage ist andauernd ganz außerordentlich günstig, das Vertrauen in die Zukunft daher ungeschwächt das allerbeste. Von dem Einspruch der Zeche Hibernia gegen die Fassung der Niederschrift des Beschlusses der letzten Zechenbesitzer-Versammlung über die Betheiligung an der Frachtgesellschaft auf dem Dortmund-Ems-Kanal wurde Kenntniß genommen, der Beschlufs selbst bleibt bestehen. Die Verträge mit dem Kohlsyndicat und dem Brikett-Verkaufsverein können nunmehr auf fünf Jahre verlängert werden, da allseitige Zustimmung erfolgt ist.

Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Filiale Riga.

Unter diesem Titel wurde im October d. J. in Riga eine Filiale der in Dahlbruch domicillirenden Maschinenbaufabrik eröffnet, die unter Leitung der HH. G. Kuphald und Klein jun. steht.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Borchers, Dr. W., Aachen, Lousbergstraße 3.
Daelen, R. V., Ingenieur, Berlin NW., Thurmstr. 36 II.
Döderlein, Max, Ingenieur der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Lierenfeld.
Jung, Gustav, Commerzienrath, Hüttenbesitzer, Amalienhütte bei Laasphe.
Kirdorf, Emil, Commerzienrath, Generaldirector, Rheinelbe bei Gelsenkirchen.
Seidensticker, Carl, Ingenieur, Vertreter der Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. C. Louis Strube, Act.-Ges., Magdeburg-Buckau, Düsseldorf, Börnestraße 10.
Servais, Ernst, Ingenieur der Société Metallurgique de Taganrog, Taganrog (Rufsl.).
Stumpf, Heinrich, Ingenieur der Dortmunder Union, Dortmund, Südwall 1.
Tramer, Alois, Director auf Julienhütte, Bobrek, O.-S.

Neue Mitglieder:

Hellenthal, Gustav, dipl. Hütteningenieur, Lehrer an der Königl. Maschinenbauschule, Hagen i. W.
Kestranek, Wilhelm, K. K. Commercialrath, Centraldirector der Böhmischen Montan-Gesellschaft, Wien I, Walfischgasse 13.
Schuhmann, Geo., Reading Iron Company, Reading, Pa.
Sieber, Conrad, Hütteningenieur, Betriebsleiter des Martinwerks Neuberg der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft, Neuberg, Steiermark.

Verstorben:

Erhardt, Albrecht, Stuttgart.
Hoopmann, Fr. H., Gleiwitz.

Eisenhütte Oberschlesien.

Die nächste

Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“

findet am

Sonntag, den 24. October 1897,

Nachmittags 2¹/₂ Uhr im Parkhotel zu Königshütte statt.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vorstandswahl.
3. Vortrag des Herrn Ingenieur W. Vogel-Kattowitz: „Die Electricität im Bergbau und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom.“
4. Vortrag des Herrn Handelskammersyndicus Bergrath Gothein, M. d. A.: „Die wirthschaftliche Bedeutung der Gütertarife der Eisenbahnen.“
5. Vortrag des Herrn Oberingenieur Hinko Fischer-Gleiwitz: „Dampfkessel, Ueberhitzer und Condensator, ihre Vor- und Nachtheile, eine kurze theoretische Betrachtung.“