

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**,                      und                      Generalsecretär **Dr. W. Beumer**,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,      Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins  
für den technischen Theil                      deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,  
für den wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.


N<sup>o</sup> 4.

15. Februar 1896.

16. Jahrgang.

### Government Iron and Steel Works Han-yang (China).

(Hierzu 8 Abbildungen auf besonderen Tafeln.)

ls vor 6 Jahren von der kaiserlichen Regierung in Peking der Bau einer Eisenbahn zum Aufschluß des Inneren Chinas genehmigt war, stellte S. Excellenz Chang-chi-tung, damals Vicekönig in Canton, den Antrag, die für diese Eisenbahn nöthigen Materialien im Lande selbst zu erzeugen, da es weder an guten Eisensteinen noch an vorzüglichen Kohlen im Lande mangle. Chang-chi-tung, wohl der einzige chinesische höhere Beamte, der es mit seinem Vaterland ehrlich meint, jedenfalls aber der einzige Vicekönig, der arm wie eine Kirchenmaus stirbt, erhielt auf seinen Bericht hin den Auftrag zur Anlage eines Hüttenwerks, welches er in der Nähe von Canton zu bauen gedachte. In der Zwischenzeit erfolgte jedoch seine Versetzung nach Wu-chang als Vicekönig der Huknang-Provinzen, und da sein Nachfolger in Canton durchaus nicht Lust hatte, sich der Mühe und Arbeit zu unterziehen, welche die Anlage eines Eisenwerkes mit sich bringen mußten, so war Chang-chi-tung gezwungen, sich für seine Hütte nach einem andern Platz in seinem neuen Gouvernement umzusehen.

Da der Vicekönig seine höheren und niederen Beamten nur zu gut kannte, und wufste, wie wenig er von deren Thatkraft und Ehrlichkeit zu erwarten hatte, so hegte er den Wunsch, das neue Werk möglichst in seiner Nähe zu sehen, um es stets unter Augen haben zu können. Dieses war der Grund, weshalb man das Werk in Han-yang gegenüber von Wu-chang, der viceköniglichen Residenz, auf einem für Fundamentierungen äußerst ungeeigneten Terrain erbaute.

Han-yang, Kreisstadt der Provinz Hu-peh, liegt unter 114° 20' östl. L. von Greenwich und 30° 32' nördl. B. (d. h. auf der Höhe von Cairo in Aegypten) an der Mündung des Han-kiang in den Yang-tze-kiang. Gegenüber auf der anderen Seite des hier ungefähr eine engl. Meile breiten Yang-tze liegt die vicekönigliche Residenz Wu-chang, und auf der anderen Seite des Han der durch seinen Theehandel berühmte Freihafen Hankow, in welchem neben der englischen Niederlassung jetzt auch eine deutsche von der chinesischen Regierung bewilligt ist.

Die Government Iron and Steel Works selbst liegen in einer Niederung, welche früher einen Theil des Flußbettes des Han bildete, südlich des etwa 150 m hohen Kuei-shan (Heiliger Berg) in der Nähe der Mündung des Han in den Yang-tze. Da der Han kurz vor seiner Mündung eine starke Biegung macht und dem Yang-tze eine kurze Strecke parallel läuft, so wird hier ein langgestrecktes, sehr großes Delta gebildet, welches jedoch nicht ganz zum Terrain der Hütte gehört, sondern auch eine Vorstadt Han-yangs trägt. Das Hüttenterrain grenzt sowohl an den Yang-tze wie an den Han und hat eine Länge von 1500 m und eine durchschnittliche Breite von 350 m. Die jetzigen Anlagen des Werkes bedecken einen Flächenraum von ungefähr 1500 Ar, wovon 300 Ar unter Dach sind.

Die eigentliche Sohle des Hüttenterrains liegt, seiner Entstehung entsprechend, sehr tief und mußte die Hüttensohle um 3,65 m höher gelegt werden, um nicht die Kanäle u. s. w. stets voll Grundwasser zu haben. Um vor Ueberschwemmungen des Han

oder Yang-tze gesichert zu sein, ist um das ganze Terrain ein Damm von 3,65 m Höhe gezogen, welcher es jedoch nicht verhindern kann, daß sich auf dem freien, tieferliegenden Hüttenterrain die schönsten Lotosteiche befinden.

Das Werk besteht aus folgenden Abtheilungen:

1. Hochofenanlage und Laboratorium,
2. Puddel- und Walzwerk,
3. Bessemer- und Martin-Stahlwerk,
4. Schienenwalzwerk,
5. Abtheilung für Eisenconstruction,
6. Abtheilung für Eisenbahnbau und Schiffs-  
werft.

denen je ein Europäer (Belgier, Engländer, Franzose) vorsteht. Außerdem befinden sich in jeder Abtheilung noch Europäer als Obermeister und Vorarbeiter, und beträgt die Anzahl der auf den Werken beschäftigten Europäer einschließlich des holländischen Arztes 34, welche Zahl sich wohl in Kurzem noch vermehren dürfte.

Die Werft am Yang-tze (von Harkort-Duisburg) machte bei ihrer Anlage sehr viel Schwierigkeiten infolge der Stromverhältnisse des Yang-tze. Der höchste (im Sommer) und niedrigste (im Winter) Stand des Wassers zeigt eine Differenz von 5,3 m, und hat man eine schiefe Ebene von 80 m Länge in den Yang-tze hinein gebaut, auf welchem ein Locomotivkahn von 10 m Auslage je nach Bedarf hinabgelassen wird, um zur Verladung der ankommenden Erze, Kohlen u. s. w. in Waggonen zu dienen, deren Geleise sich ebenfalls auf der schiefen Ebene befinden. Die Werft ist durch eine Eisenbahn, deren Gesamtlänge auf den Werken 5 km beträgt, mit den 700 m entfernten Hochöfen verbunden, wo von einer Hochbahn Erze, Koks u. s. w. abgestürzt werden.

Die Hochofenanlage besteht aus zwei Hochöfen von 19,5 m Höhe und einem Gestell-durchmesser von 2,25 m. Zu jedem Ofen gehören drei Cowper-Apparate von 16,5 m Höhe und 6 m Durchmesser, und ist die Beschaffung von zwei weiteren Cowper-Apparaten, sowie einer größeren liegenden Gebläsemaschine bereits vorgesehen für den Fall, daß beide Oefen in Betrieb gesetzt werden. Unter der Hochbahn befinden sich vier große Röstöfen zum Rösten der Magnet-eisensteine, welche jedoch jetzt nicht mehr gebraucht werden. Eine Anlage von 36 Coppée-Koksöfen, denen bald weitere folgen werden, ist im Bau begriffen.

Der Hochofen Nr. I wurde am 16. September wieder angesteckt, nachdem er schon im Vorjahre 6 Monate in Betrieb war, aber wegen Mangels an Koks niedergeblasen werden mußte. Die Production beträgt bei dem sehr schlechten Koks (25 % Asche) durchschnittlich 60 t in 24 Stunden und dürfte bei gutem Koks 75 bis 80 t erreichen.

Das Puddelwerk hat 20 einfache Puddelöfen gewöhnlicher Größe, welche in Gruppen von je vier zusammenstehen und deren Abgase je einen stehenden Kessel heizen. In Betrieb sind augenblicklich sieben Oefen, von denen jeder in 12 Stunden sechs Chargen zu 250 kg macht. Für das Zängen der Luppen sind zwei Hämmer mit Oberdampf von je 60 Ctr. und eine Luppenstrafe von 510 mm Walzendurchmesser vorhanden.

Das Walzwerk. Nach englischem System treibt eine liegende Zwillingmaschine durch entsprechende Zahnradübersetzungen auf der einen Seite die Blechstrafe für Fein- und Grobbleche mit 530 mm Walzendurchmesser, auf der anderen Seite eine Feinstrafe und in deren Verlängerung eine Schnellwalze. Da die nicht sehr starke Maschine schon jetzt den Anforderungen nicht mehr genügt, so wird beabsichtigt, das Blechwalzwerk abzuzweigen und mit neuer Maschine zu versehen.

Das Bessemerwerk hat zwei Convertoren von je 5 t, welche sich zu beiden Seiten der halbrunden Gießgrube gegenüberliegen und das Roheisen aus den höher liegenden Cupolöfen erhalten. Die Gießgrube mit centralem Gießkahn wird von drei hydraulischen Hebekränen von 3 t Tragfähigkeit bedient, welche mit einem Wasserdampfdruck von 40 Atm. arbeiten. Die drei stehenden sehr kleinen Gebläsemaschinen genügen nicht einmal für diese kleinen Chargen, und ist bereits eine größere liegende Compound-Gebläsemaschine mit Condensation in Bestellung gegeben (Seraing).

Das Martinwerk hat vorläufig einen 12-t-Ofen gewöhnlicher Construction mit vier Wilson-Generatoren und ist Raum für Erweiterung der Anlage vorhanden.

Das Schienenwalzwerk hat eine kräftige Reversirmaschine, welche zum Vorblocken für die Feinstrafe wie auch zum Vor- und Fertigwalzen von Schienen, Schwellen, Knüppeln u. s. w. dient.

Der Walzendurchmesser der Blockstrafe beträgt 760 mm. Die Rollgänge werden maschinell angetrieben und ebenso die Seitenverschiebung des Walzstückes bewirkt. Bei dieser, sowie bei den übrigen Strafen befinden sich Wärmöfen und Adjustagemaschinen in ausreichendem Mafse.

Die Gießerei, 55 m lang und 13 m breit, besitzt drei Cupolöfen und einen Laufkahn von 20 t Tragfähigkeit.

Die Schmiede ist mit zwei selbststeuernden Dampfklämmern von 15 Ctrn. und 5 Ctrn. Bärge-  
wicht, sowie 10 Schmiedefeuern ausgerüstet und ist für Reparatur der Kessel u. s. w. mit einer großen Scheere, sowie mit Loch- und Biegemaschinen versehen.

Die Schlosserei ist mit Drehbänken, großen Hobel-, Stofs-, Bohr- und Shapingmaschinen reichlich versehen und genügt vollständig den Anforderungen, welche hier in reichem Mafse an sie gestellt werden.

Die Modelltischlerei erweist sich schon als zu klein und ist eine Vergrößerung bereits in Aussicht genommen. Eine Fabrik für feuerfeste Steine ist im Bau begriffen und nahezu vollendet. —

Was die Grundlage der Government Iron and Steel Works anbelangt, so besitzt die Regierung große Erzberge im etwa 70 Meilen flussabwärts liegenden Tadjeh-Gebiet und Kohlengruben in Ma-ngan-shan, welches zwei Tagereisen von Han-yang flussaufwärts und landeinwärts liegt.

Die Ma-ngan-shan-Kohle eignet sich nicht rein zur Herstellung eines guten Hochofenkoks und wird mit anderen Sorten, welche von den Eingeborenen der Provinz Hunan geliefert werden, vermischt. Trotz der Mischung ist der Koks sehr aschen- und schwefelreich; der Schwefelgehalt läßt sich auch nicht beim Waschen wesentlich vermindern. Bedeutend besser ist der aus der Provinz Hunan kommende Koks, welcher von den Chinesen in Löchern von 1 m Durchmesser und 600 mm Tiefe gebrannt wird. Ein sehr schöner Koks von vorzüglicher Beschaffenheit kommt von den Gruben bei Kaiping (in der Nähe von Tientsin), während der japanische Koks bei sonst guten Eigenschaften wieder einen höheren Schwefelgehalt aufweist.

Es enthält ungefähr:

	0,03 P	5 % S	25 % Asche
Ma-ngan-shan-Koks	0,03 P	5 % S	25 % Asche
Hunan-	0,07 "	0,74 "	18 "
"	0,01 "	1,3 "	13 "
Kaiping-	0,05 "	0,8 "	15 "
Japan-	0,02 "	2,8 "	20 "

Da unsere Grube in Ma-ngan-shan mit ihrer Erzeugung unseren Bedarf an Koks nicht zur Hälfte deckt, so erscheint vor Allem die Anlage einer großen Kokerei mit Wäsche auf der Hütte selbst angezeigt, um die hier leicht erhaltbaren guten Kohlen zum Verkoken zu verwenden; man würde dann einen Koks von der Qualität des Hunan-Koks erhalten. Wie schon oben bemerkt, ist der erste Schritt bereits dazu gethan durch Anlage von Coppée-Oefen.

Das Erzgebiet des Tadjeh-Districts ist durch eine 24 km lange Eisenbahn aufgeschlossen und mit dem Yang-tze verbunden, wo sich in Shi-wiu-yau eine Verladestelle befindet. Der jetzt im Abbau begriffene Tich-shan (Eisenberg) muß schon in alter Zeit eine nicht unbedeutende Eisenindustrie genährt haben, wie man aus den überall in sehr großen Mengen vorhandenen Schlacken schließen muß. Wahrscheinlich hat

später die völlige Entwaldung des sonst landschaftlich sehr schönen Gebietes hier der Industrie ein Ende bereitet. Der hier gefundene Magnet-eisenstein hat, je nach der Fundstätte, verschiedenen Phosphorgehalt, und ist der am Fuße des Berges gefundene Eisenstein phosphorreicher als der der Kuppe und eines Seitenthals (Drachenhöhle). Auf dem Nachbarberge wird sehr reiner Kalkstein gebrochen und ferner Brauneisenstein gewonnen, welcher dort in mächtigen Gängen zu Tage tritt. Die weiteren Berge sind ebenfalls sehr reich an Erzen von vorzüglicher Qualität, jedoch noch nicht aufgeschlossen. Ich muß es mir versagen, hier näher auf Einzelheiten dieses interessanten Gebietes einzugehen, und hoffe, daß mein Colleague, Hr. Bergassessor Marx, Director der Government-Gruben, bald Gelegenheit nehmen wird, Näheres hierüber, sowie über die geologischen Verhältnisse der bisher wenig erschlossenen Hu-kuang-Provinzen mitzuteilen.

Außer dem manganreichen Brauneisenstein steht uns noch ein Manganerz zur Verfügung, welches bei Chin-ku-chan gewonnen wird.

Die Durchschnittsproben großer Sendungen der Erze ergaben:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe	Mn	P	S	
Magnet-eisenstein	Tieh-shan, Tagebau .	3,1	0,6	64,4	0,2	0,15	0,10
	" " Kuppe .	4,6	1,6	63,5	0,2	0,08	0,10
	" " Drachenhöhle	4,3	2,1	63,0	0,2	0,04	0,10
Brauneisenstein, Kuppe	. . . . .	9,0	2,5	45,5	6,5	0,03	0,05
	" Germaniastollen	7,3	3,2	45,0	8,7	0,03	0,04
Alte Schlacke . . . . .	21,8	1,1	52,2	0,25	0,125	0,031	
	und 0,6 CaO, 0,5 MgO.						

Aus den angeführten Koks- und Erzanalysen ist ersichtlich, daß die Vorbedingungen für die Herstellung von Eisen und Stahl bester Qualität entschieden gegeben sind, und dürfte nach dieser Richtung hin dem Werke ein gutes Prognostikon zu stellen sein, um so mehr, als Erz und Kohlen in für uns unerschöpflichen Mengen vorhanden sind.

Wie schon bemerkt, sind jetzt nur ein Hochofen, sowie sieben Puddelöfen und die kleineren Walzenstraßen in Betrieb, doch dürfte in 3 bis 4 Monaten etwa in allen Abtheilungen regelmäßig gearbeitet werden. Ich werde mir dann vielleicht gestatten, an Hand der inzwischen erzielten Resultate einen genaueren Bericht über die Betriebs- und Productionsverhältnisse zu geben.

Government Iron and Steel Works  
Han-yang.

G. Toppe,  
Generaldirector.

# Die Mannesmannröhren-Werke, ihre Entwicklung und ihre Erzeugnisse.

Von J. Castner.

(Schluß von Seite 107.)

## B. Bous a. d. Saar.

1. *Die Stahlflaschen.* a) Ihre Herstellung. Die Fabrik in Bous a. d. Saar, wesentlich kleiner als die in Komotau, ist im wesentlichen nur auf zwei Betriebe, auf die Herstellung von Stahlflaschen für flüssige Kohlensäure und andere verdichtete Gase, und von Präcisionsröhren eingerichtet.

Die Stahlflaschen werden aus Röhren gefertigt, die wie alle anderen Mannesmannröhren aus dem vollen Stahlblock durch Schrägwalzen und im Pilgerwerk ausgewalzt wurden. Ich habe von Fachleuten die Ansicht, oder die Behauptung aussprechen hören, daß die Mannesmannröhren-Stahlflaschen durch Schrägwalzen allein hergestellt würden, was ja auch der ursprünglichen, aber längst aufgegebenen allgemeinen Fabricationsweise entsprochen hätte. Man knüpfte aber an diese Herstellungsmethode Schlußfolgerungen, die dem Fabricat ungünstig waren. Sie stützten sich auf die Behauptung, daß das Auswalzen dünnwandiger Röhren im Schrägwalzwerk eine Verzerrung der Fasern und damit eine Uebermüdung des Stahls bewirke, welche seine Zerreißfestigkeit beeinträchtige. Ich habe nicht erfahren können, ob diese Behauptung auf Versuchsergebnissen oder theoretischen Folgerungen beruht, und welcher praktische Werth ihr zukommt. Jedenfalls ist sie auf die Stahlflaschen nicht anwendbar, weil deren Auswalzen in anderer Weise geschieht, als hier vorausgesetzt wird.

Aus den gepilgerten Röhren werden Enden mit einem gewissen Uebermaß geschnitten, welches erfahrungsgemäß zum Bodenschluß und zur Bildung des Kopfes mit Hals für das Ventil hinreicht. Das eine Ende wird unter dem Dampfhammer zum Boden zusammengezogen, das andere

Ende in ähnlicher Weise zum Halse ausgearbeitet. Das untere Ende der Flasche nahe dem Boden wird, wie Abbild. 1 zeigt, noch etwas eingezogen, damit der aufzuschumpfende Fufs hier nicht vorsteht. Vor der weiteren Bearbeitung wird die Stahlflasche noch einmal ausgeglüht, um die Spannungen im Metall zu beseitigen, die das theilweise Erwärmen behufs Herstellen des Bodens und Kopfes hervorruft. Dann wird der Hals aufsen und innen abgedreht und hier ein Muttergewinde für das Ventil eingeschritten. Auf den Hals wird sodann aufsen der Ring aus schmiedbarem Eisengufs warm aufgeschumpft, der nur zur bequemeren Anbringung der Schutzkappe *k* dienen soll. Letztere, zum Schutze des Ventils dienend, wird auf den Ring aufgeschraubt und hat neuerdings oben einen Sechskantzapfen zum Aufsetzen eines Schraubenschlüssels erhalten. Der aufgeschumpfte, aus demselben Material wie die Flasche selbst hergestellte Fufs ist unten, zum besseren Stehen und zur Verhütung des Rollens der Flasche beim Eisenbahntransport, vierkantig ausgetrieben.

Alle Stahlflaschen werden von einem königlichen Beamten antlich mit einem hydraulischen Druck von 250 Atmosphären geprüft und erhalten zum Zeichen dessen den Amtsstempel des Revisors eingeschlagen. Die dichte Verschraubung des Ventils wird mittels Luftdruck geprüft, zu welchem Zweck die Flasche mit Luft bis zu 100 Atmosphären gefüllt wird. Jede Flasche erhält am Kopf eine eingestempelte Angabe der stattgehabten Revision, des Leergewichts der kompletten Flasche, sowie ihres Fassungsraums an Kohlensäure in Kilogramm. Die Flaschen werden in allen verlangten Größen gefertigt. Die Maße und Gewichte der gangbarsten Flaschengrößen sind in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt.

Normalien für Kohlensäureflaschen. (Amtlicher Probedruck: 250 Atmosphären.)

Fassungsraum für Kohlensäure . . . kg	1	2	3	4	5	8	10	12,5	15	20	25	50	100
Wasserinhalt . . . . . min. l	1,34	2,68	4,02	5,36	6,7	10,72	13,4	16,75	20,1	26,8	33,5	67	134
Aufsendurchmesser <i>D</i> . . . . . mm	79	89	89	105	140	140	140	140	160	203	203	203	203
Wandstärke <i>w</i> . . . . . mm	3,25	3,7	3,7	4	5	5	5	5	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Höhe ohne Ventil <i>H</i> . . . . . mm	410	570	825	845	615	930	1120	1370	1310	1090	1330	2530	4900
Leergewicht ohne Ventil, aber einschl. Schutzkappe und Fufs . . etwa kg	3,9	5,9	7,8	10,5	13,7	19,2	22,4	26,7	31	41,4	49,4	87	162

b) Geschichtliches. Die ersten Stahlflaschen für flüssige Kohlensäure und verdichtete Gase wurden in England gegen Ende der siebziger Jahre geschmiedet. Eine Industrie entwickelte sich daraus erst nach und nach mit zunehmender

Nachfrage, an welcher die Militärverwaltung einen erheblichen Antheil hatte. Bereits im Jahre 1880 versuchte die englische Militär-Luftschifferschule in Chatham, das zum Füllen ihrer Luftballons erforderliche Wasserstoffgas zunächst in Stahl-

behältern zu verdichten, um aus diesen den Luftballon zu beliebiger Zeit und an jedem Orte zu füllen, wo man den Aufstieg beabsichtigte. Das Ergebniss des Versuchs sollte über die Verwendbarkeit gefesselter Luftballons zu Beobachtungszwecken während der kriegerischen Unternehmungen in Aegypten entscheiden, da die Herstellung des benötigten Wasserstoffgases mittels Eisendrehspänen und verdünnter Schwefelsäure im oberen Aegypten wegen Wassermangels auf Schwierigkeiten stiefs. Man beabsichtigte deshalb, eine Wasserstoffgasfabrik an geeigneter Stelle anzulegen und das erzeugte Gas in Stahlflaschen verdichtet vom Luftschiffertrain auf Wagen mitführen zu lassen. Der Versuch gelang. Er wirkte in weiterer Folge insofern anregend auf die Flaschenindustrie, als die Luftschiffer Stahlflaschen verlangten, die bei einer Verdichtung des Gases auf 80 bis 100 Atmosphären und der in Aegypten unvermeidlichen starken Erwärmung noch vollkommene Betriebssicherheit gewährleisten, die aber in Rücksicht auf den schwierigen Transport ein möglichst geringes Gewicht haben, jedenfalls leichter sein sollten, als die bisher gebräuchlichen geschmiedeten Flaschen. Diese Forderungen liefsen sich nur mit vorzüglich zähem Stahl und zweckmässigem Herstellungsverfahren erfüllen. Schmiedeeisen und das Schweifsverfahren mußten aufgegeben werden. Die Firma Howard Lane in Birmingham wendete mit Erfolg das hydraulische Stanzverfahren an. Um die Mitte der achtziger Jahre verlangte auch die Artillerie Geschosskörper aus Stahl mit dünner Wandung von möglichst großer Sprengfestigkeit theils für Schrapnells, die eine möglichst große Füllung an kleinen Kugeln aufnehmen sollten, theils für Granaten mit brisanter Sprengladung (Schiefswolle, Pikrinsäure, Melinit u. s. w.). Die Erfahrung lehrte, dafs die große Sprengkraft dieser Explosivstoffe in den gewöhnlichen Granaten aus Gußeisen nicht ausgenutzt wurde, was aber um so besser geschah, je größeren Widerstand der Geschossmantel der Sprengkraft entgensetzte. Außerdem behielten dann die Geschossprengstücke eine für ihre Treffwirkung günstigere Gröfse. Die Bedingungen waren hier denen für die Stahlflaschen so ähnlich, dafs die Technik sie mit den gleichen Mitteln erfüllen konnte. Daraufhin entstand eine einheitliche Industrie, die sich um so schneller entwickelte, als auch der Bedarf an Kohlensäureflaschen für gewerbliche Zwecke mit Riesenschritten zunahm.

Gegen Ende der achtziger Jahre begann die Projectile Company zu London nach einem ihr patentirten Verfahren die Herstellung nahtloser Kohlensäureflaschen und geprefster Geschossmäntel.

Im Jahre 1890 trat auch die deutsche Heeresverwaltung an deutsche Stahlwerke um Herstellung geprefster Geschossmäntel heran und gab damit unserer heimischen Industrie die Anregung, in diese Fabrication einzutreten, die heute in Deutschland bereits zu hoher Blüthe gelangt ist und die englischen Fabriken in Bezug auf Güte der Erzeugnisse überflügelt hat.

c) Prüfung und Verwendung der Stahlflaschen. Das Mannesmannwerk zu Bous trat erst 1892 mit seinen Stahlflaschen auf den Markt. Die heute vorhandene Concurrenz mehrerer großer Werke ist hinreichend genug, zu den besten Leistungen anzuspornen, denn die Abnehmer von Stahlflaschen, die großen Kohlensäurefabriken, unterlassen es nicht, sich durch Versuche von der Güte der aus den verschiedenen Fabriken stammenden Flaschen Ueberzeugung zu verschaffen.

Auch Versuchsanstalten, staatliche und private, haben Prüfungen vorgenommen oder ausführen lassen und über deren Ergebnisse in Zeitschriften und anderwärts berichtet. Zu diesen Prüfungen haben meist Bedingungen Anlaß gegeben, die aus besonderer Gebrauchsweise der Flaschen oder aus deren Verwendung unter nicht gewöhnlichen Verhältnissen sich herleiteten. Es ist aber selbstverständlich, dafs man sich von der Betriebssicherheit der Flaschen auch unter jenen erschwerenden Umständen Ueberzeugung verschafft. Die österreichische Luftschifferabtheilung z. B. verdichtet das Wasserstoffgas zu den Ballonfüllungen in ihren Stahlflaschen auf 200 Atmosphären. Es liegt nun auf der Hand, dafs der Kriegsgebrauch eine ganz besondere Widerstandsfähigkeit der Flaschen bedingt, damit sie die Erschütterungen beim Fahren auf schlechten Wegen bei Tage und bei Nacht, auch schlechte und unvorsichtige Behandlung beim Auf- und Abladen u. s. w. unbeschadet überstehen können. Es erscheint uns deshalb wohl berechtigt, wenn die Luftschifferabtheilung die Betriebssicherheit

der Flaschen mehr in einem hervorragend zähen, als übermäfsig festen, aber spröden Flaschenstahl gewährleistet findet, wobei selbstredend auch die zähen Flaschen allen Anforderungen an Festigkeit genügen müssen.

Das Uebermafs des Probedrucks über den Betriebsdruck ist aber auch bei den Flaschen gerechtfertigt, die für gewerbliche Zwecke Verwendung finden, besonders in den Ländern, in denen die klimatischen und Verkehrsverhältnisse in großen Unterschieden wechseln. Diese Wechsel begründen es, dafs in Schweden die Staatsbahnen und größeren Rhedereien die gefüllten Kohlensäureflaschen nur unter der ausdrücklichen Bedingung



Abbild. 1.

befördern, wenn dieselben von dem damit beauftragten schwedischen Controleur in jedem Jahr einmal amtlich geprüft worden sind, weil in den nordischen Ländern bei den langen Strecken und umständlichen Verkehrsverhältnissen solch ein Transport vielfach unter den denkbar ungünstigsten Witterungsverhältnissen stattfindet. Gefüllte Flaschen werden sehr oft während des zwar kurzen, aber desto intensiver warmen Sommers mehrere Tage auf Deck der Dampfer befördert. Sie liegen alsdann vielleicht wiederum tagelang auf den betreffenden Landungsplätzen unter freiem Himmel, wartend, bis der Fuhrmann sie aufnimmt, um nach nochmals tagelangen Landwegtransporten auf offenem Karren endlich den Empfänger zu erreichen.

Diese jährlichen Prüfungen erscheinen nicht zwecklos und werden vielleicht durch ihre Ergebnisse gerechtfertigt, wenn sie mehrere Jahre hintereinander fortgesetzt worden sind. Denn man darf wohl fragen, ob die große Beanspruchung des Materials lange gefüllter Flaschen nicht eine Lockerung seines Gefüges namentlich dann zur Folge haben kann, wenn wiederholte Füllungen stattfanden. Solche Lockerungen würden von einer Verminderung des Widerstandsvermögens begleitet sein. Explosionen von Stahlflaschen, deren Ursache sich nicht auffinden liefs, haben jene Frage angeregt. Sollte die hieraus abgeleitete Vermuthung durch längere Versuchsreihen bestätigt werden, dann würde daraus hervorgehen, das

Dehnbarkeitsvermögen des Stahls durch lange dauernde, hohe Beanspruchung geschwächt wird. Diese Schwächung müfste daran erkennbar sein, das eine durch die Gasfüllung, oder überhaupt durch inneren Druck ausge-

dehnte Stahlflasche bei ihrer Entleerung nicht wieder auf ihre ursprüngliche Form zurückgeht.

Auf diesem Gedanken beruht eine Prüfungsart, welche die Scotch and Irish Oxygen Co. in Glasgow für ihre Stahlflaschen anwendet. Sie bringt die zu prüfende Flasche (siehe Abbildung 2) in ein verschließbares, ganz mit Wasser gefülltes Gefäß und setzt sie dem Probedruck aus, der naturgemäß die Flasche ausdehnt. Durch die Ausdehnung wird Wasser verdrängt, das in einer seitlich angebrachten Röhre mit Mafseintheilung emporsteigt. Ist nun das

Dehnungsvermögen des Stahls nicht geschwächt, so wird die Flasche nach Aufhebung des inneren Drucks in ihre alte Form zurückkehren und das Wasser im Steigrohr auf seinen früheren Stand herabsinken. Geschieht dies aber nicht, so hat eine bleibende Ausdehnung der Flasche stattgefunden, die zum mindesten zur Vorsicht mahnt.

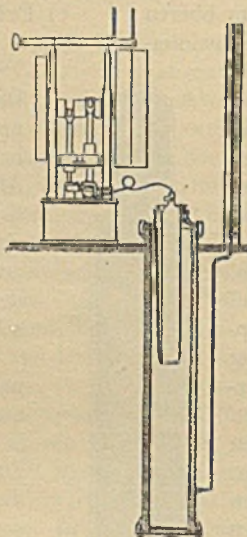
Welche Ergebnisse man bei diesen Prüfungen erlangte, ist mir leider nicht bekannt. Dieselbe Probe wird in Deutschland m. W. in einfacher Art durch genaue Messungen der Wassermengen vorgenommen, welche die Flaschen vor und nach der Probe aufnehmen. Im übrigen wäre es durchaus ungerechtfertigt, die ohne Zweifel berechnete und gebotene Vorsicht ausarten zu lassen. Denn das so starke Erschütterungen, wie sie bei Wagentransporten nur überhaupt möglich sind, gute Stahlflaschen nicht zur Explosion bringen, das hat ein Versuch mit drei Mannesmannflaschen gelehrt, deren eine mit 10, die beiden anderen mit je 20 kg flüssiger Kohlensäure ganz gefüllt waren. Diese Flaschen wurden aus einer Höhe von 6 bis 7 m auf unten liegende Stahlblöcke herabgeschleudert. Unsere

Abbildung 3 zeigt diese drei Flaschen nach dem Versuch. Sie haben wohl starke Einbeulungen erhalten, waren aber vollkommen dicht geblieben.

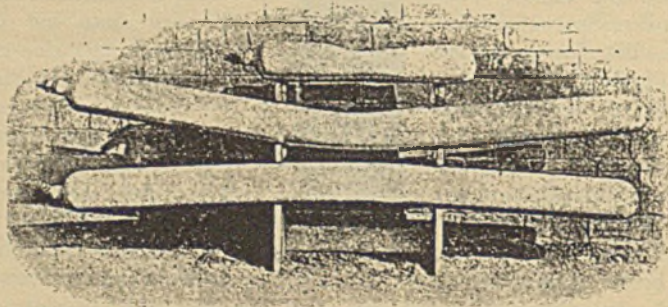
Die Verwendung der Stahlflaschen erweitert sich immer mehr. Heute dienen die Stahlflaschen nicht nur zur Aufnahme flüssiger Kohlensäure, auch mit Wasserstoff- und Sauerstoffgas, neuerdings auch mit Leuchtgas und Luft in starker Zusammenpressung werden sie gefüllt. Die Deutsche Continental-Gasgesellschaft zu Dessau verwendet große Stahlflaschen, um den Wagen ihrer Gas-

straßenbahn das Betriebsleuchtgas mitzugeben. Auf der Seine befindet sich zwischen St. Denis-Rouen und Havre ein Frachtboot mit Gaskraftmaschine im Verkehr, welches in einem Stahlcylinder von 5 m Länge, 250 mm Durchmesser und 9 mm Wanddicke das Betriebsleuchtgas auf 95 Atmosphären verdichtet mitführt.

Die Verwendung von Wasserstoffgas zum Füllen von Luftballons ist bereits erwähnt. In stetiger Zunahme ist sein Gebrauch in der Technik in Verbindung mit Sauerstoff, verdichteter Luft oder



Abbild. 2.



Abbild. 3.

Leuchtgas zur Erzeugung heißer Gebläseflammen zum Schmelzen von Metallen behufs Verlöthung derselben. Eine solche Flamme aus Wasserstoffgas und verdichteter Luft dient zum Löthen von Blei (Bleikammern bei der Schwefelsäurefabrication); ein Knallgasgebläse oder Gebläse aus Sauerstoff und Leuchtgas dient zum Löthen von Glas; der Gaggenuer Zirkonbrenner wird durch ein Gemisch von Sauerstoff und Leuchtgas gespeist. Ueberall befinden sich die Gase in Stahlflaschen und werden durch ein Reducirventil und Gummischlauch der Flamme zugeführt. In den größten Mengen wird reines Sauerstoffgas zur Herstellung von Schwefelsäureanhydrit (wasserfreie Schwefelsäure) verwendet. Die Kriegsmarine bedient sich neuerdings der mit stark verdichteter Luft gefüllten Stahlflaschen an ihren auf dem Oberdeck der Schiffe ähnlich den Geschützen aufgestellten Torpedoröhren als Vorrathsbehälter, aus welchen die Luft zum Ausstoßen des Torpedos entnommen wird. Das Ausstoßen der Torpedos mittels Druckluft ist schon immer bei den unter Deck fest eingebauten Torpedoröhren gebräuchlich gewesen, weil hier die Aufstellung von Luftdruckpumpen mit Zuleitungsrohren keine Schwierigkeiten hatte; aber bei den wie ein Geschütz nach allen Richtungen frei beweglich auf Deck aufgestellten Torpedoröhren (Torpedokanonen), die unabhängig vom gesteuerten Kurs des Schiffes ihren Torpedo abschießen können, war dies nicht angängig; man verwendete deshalb hier eine Pulverladung zum Ausstoßen, damit waren indefs mancherlei Unbequemlichkeiten verknüpft, die durch Einführung der Druckluftcylinder beseitigt sind. —

2. *Die Präcisionsröhren.* Aufser den Stahlflaschen werden in Bous noch sogenannte Präcisionsröhren, die besonders zum Fahrradbau Verwendung finden, angefertigt. Zu ihrer Herstellung wird schwedischer Stahl verwendet, der hinreichende Zähigkeit besitzt, um die große Anstrengung bei der Verarbeitung auszuhalten, ohne viel Ausschuss zu geben. Auch bei diesen Röhren beginnt die Anfertigung mit dem Blocken eines massiven Stahlcylinders und Auswalzen im Pilgerwerk. Durchmesser und Wanddicke der gepilgerten Röhren werden den herzustellenden Röhren angemessen, d. h. so gewählt, daß nicht allzuviel Züge zum Fertigstellen nöthig sind. Nach einigen

Vorbereitungen werden die Röhre kalt über einen Dorn in Ziehbänken gezogen, wie sie zum Ziehen geschweißter Röhren gebräuchlich sind, deren einige gegen 20 m Länge haben, so daß sich 9 m lange Röhren ziehen lassen. Das Ziehen muß so oft wiederholt werden, bis Wanddicke und äußerer Durchmesser das verlangte Maß haben. Die Wanddicken steigen von 0,5 bis 1 mm um je 0,1 mm, von 1 bis 2,5 mm um je 0,25 mm. Durch das Kaltziehen über den Dorn erhalten die Röhren eine ebenso glatte Innen- wie Außenfläche, die wie polirt erscheinen. Nachdem die Enden abgestochen, werden die Röhren sorgfältig auf ihre Beschaffenheit und die Abmessungen ihres Querschnitts untersucht und den letzteren entsprechend sortirt im Lager aufgestellt. Bei dieser Arbeit sind besonders zuverlässige Arbeiter angestellt, denen bei der großen Uebung, die sie mit der Zeit erlangen, auch nicht der kleinste Fehler entgeht. Meines Erachtens ist die Herstellungsweise die beste Gewähr für die vorzüglichen Eigenschaften dieser Röhren, die bei großer Leichtigkeit eine ausgezeichnete Biegefestigkeit besitzen.

Der genannten Eigenschaften wegen finden diese Röhren besonders zum Fahrradbau nicht nur in Deutschland, sondern ebenso in England und Amerika eine steigende Verwendung. Daß die deutsche Fabrik in diesen Ländern concurrenzfähig geworden ist und die heimische Industrie verdrängte, spricht am besten für die Güte der Röhren. Diese werden schon in Bous nach den Angaben der Besteller in entsprechende Stücke geschnitten.

Neuerdings haben diese feinen Stahlrohre zu den Wasserrohrkesseln Verwendung gefunden, die zuerst in England von Yarrow, Thornycroft u. A. an Stelle der bis dahin gebräuchlichen Locomotivkessel auf den Torpedobootjägern, die mit mindestens 27 Knoten Geschwindigkeit fahren sollten und 29 erreichten, aufstellung fanden. Yarrow verwendete auf dem ersten dieser Schiffe, dem *Hornet*, englische Kupferröhren, die aber schon nach drei Monaten unbrauchbar waren und den Stahlrohren weichen mußten. Bekanntlich sind auch Lanzen für die deutsche Reiterei aus Mannesmann-Stahlrohren gefertigt und es ist wohl anzunehmen, daß sich ihr Verwendungsgebiet immer mehr erweitern wird.

## Directe Eisen- und Stahlerzeugung.

Von Carl Otto.

Dafs Eisen und Kohle ohne jede andere Beimischung den werthvollsten Stahl und das beste Schmiedeeisen geben, ist bekannt. Länger als zwei Jahrtausende hat die Welt sich dieses vorzüglichen Materials zu erfreuen gehabt; der Neuzeit erst war es vorbehalten, ein schlechteres, durch Silicium, Schwefel und Phosphor verunreinigtes an seine Stelle zu setzen. Mit Einführung des Hochofens betrat die Eisenindustrie den eigenartigen Weg, das wichtige Metall, übermäfsig gekohlt, in der unreinsten Beschaffenheit zu gewinnen, um sodann auf mühevoller und kostspieliger Weise die unwillkommenen Beigaben bis zu einem erträglichen Grade wieder zu entfernen. Zu der alten einfachen Methode zurückzukehren, verbot bei dem Verlangen nach Massenerzeugung das spärliche Ausbringen und der grofse Bedarf an geeigneter Reduktionskohle. Gelehrte und Praktiker haben es an Versuchen nicht fehlen lassen, den offenbar vorhandenen, gerade auf das Ziel führenden Weg zur Abstellung der Mängel aufzufinden. Alle Anstrengungen führten aber nur zu einem mit Schlacke durchsetzten Eisenschwamm, dessen weitere Bearbeitung ungeachtet seiner grofsen Reinheit umständlich und besonders deshalb unlohnend war, weil oxydirende Einwirkungen auf das sehr fein vertheilt erhaltene Eisen, welches sich gegen den Sauerstoff sowohl der Luft als des Schmelzfeuers ganz unerwartet empfindlich zeigte, nicht ausgeschlossen werden konnten. Als man die zur Reduction des Eisenerzes erforderliche grofse Wärmemenge durch Benutzung der beim Martinprocefs so wichtige Dienste leistenden Gasregenerativfeuerung herbeizuschaffen versuchte, ohne bei dem schliesslich auszuführenden Schmelzprocefs einem Fehlbetrage an Wärme gegenüber zu stehen, schien man dem Ziele nicht mehr fern zu sein. Allerdings steckte man dasselbe etwas näher, indem man auf eine schnelle Reduction zu verzichtete und sich mit einer langen Gangdauer zu begnügen gedachte, allein der Erfolg blieb auch jetzt noch aus, weil die hohe Temperatur, welche am Schlusse nicht zu entbehren war, nun so früh eintrat, dafs der grösste Theil des reducirten Erzes als Oxydul in die Schlacke ging. Immerhin blieben namentlich die in Towcester angestellten Versuche des Dr. C. W. Siemens ermuthigend, der mehrfach ein Eisen von fast chemischer Reinheit ausbrachte, obgleich die Schlacke 6 % Phosphorsäure und 1—2 % Schwefel enthielt. Durch wiederholtes Ausschweifen, Hämmern und Walzen verlor das aus dem schwammigen Luppen hervorgehende Eisen zwar an seiner vorzüglichen Qualität, machte sich aber in Staffordshire und

Sheffield doch noch mit 140—180 *M* f. d. Tonne bezahlt, womit bei dem grofsen Abbrand und den vielen Arbeitslöhnen gerade nur die Selbstkosten des Dr. Siemens gedeckt wurden. Die Kosten herabzumindern, schien die Ausführung des Betriebes im grofsen das geeignete Mittel zu sein. Die Hüttenberger Eisenwerks-Gesellschaft in Prevali übernahm es, einen nach dem Siemensschen Regenerativsystem geheizten gröfseren Rotativofen aufzustellen, in welchem Braun- und Magneteisenstein mit Holzkohlenpulver oder Koksstaub gemengt der Gasflamme ausgesetzt wurden.

Nach dem von der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1875, S. 120, veröffentlichten Bericht des Generaldirectors von Frey an den österreichischen Ackerbau-minister konnte ein praktisches Resultat jedoch nicht erzielt werden, weil das durch die verschiedenen Chargen gewonnene Product ein ungleichartiges, zum Theil unbrauchbares war, im besten Falle aber mangelhafte Qualität zeigte, ferner weil der Procefs, insofern er überhaupt noch ein verwendbares Product brachte, nur mit unökonomischen Resultaten durchführbar war. Einzelne Chargen gaben direct aus den Erzen dargestellte Eisen-Luppen, welche sich unter dem Dampfhammer schmieden liefsen; diese so hergestellten Luppen liefsen sich auch anstandslos auf sogenannte Rohzaggel auswalzen, letztere nahmen im Schweißofen gut Hitze an und konnten selbst auf feinere Quadrat- und Flachdimensionen ausgewalzt werden. Das so dargestellte Eisen zeigte aber bei einiger Selnigkeit einen vollständig faulweichen Bruch, hatte überhaupt alle Fehler eines faulweichen Eisens, war also nur zu den schlechtesten Preisen verwerthbar. Die Schlacke war eben nicht rein ausgeschieden und einzelne Eisenpartien waren oxydirt.

Der Berichterstatter war der Ansicht, dafs die oxydirenden Eigenschaften der im Rotator zur Verbrennung gelangenden Gase den gewünschten Erfolg von vornherein ausschliefsen. Bei reducirender oder auch nur bei neutraler Flamme die zur Abtrennung der Schlacke erforderliche aufserordentlich hohe Temperatur zu erreichen, sei mit der benutzten Siemensschen Feuerung nicht möglich. Die Versuche wurden eingestellt, nicht um dieselben nicht wieder aufzunehmen, sondern um sich vor Allem durch eine Reihe von Experimenten im chemischen Laboratorium zu vergewissern, dafs die Bewahrung eines die Oxydation ausschliefsenden Charakters der Flamme noch bei höchster Temperatur möglich sei. Freilich meint der Verfasser des Berichts, dafs man über



die Durchführung einer Art Anreicherungsprocesses oder über die Trennung des Reductions- von dem Schmelzprocess nicht wegkommen, daß man aber möglicherweise auch schon damit etwas für die steierischen Verhältnisse Werthhabendes erreichen werde. Ob derartige Vorversuche mit Erfolg zur Ausführung gebracht sind, ist nicht bekannt geworden. Inzwischen war von Blair auf der Hütte zu Glenwood bei Pittsburg durch Reduction sehr reicher und reiner Eisenerze in mit Aussen- und Innenfeuerung versehenen Retorten Gufsstahl und homogenes Eisen mit besserem wirthschaftlichem Resultat dargestellt worden. Ein mit einem Kostenaufwande von 14000 *M* errichteter Ofen lieferte wöchentlich 200 t Eisenschwamm, welcher sich im günstigsten Falle unmittelbar zu Werkzeugstahl erster Qualität verarbeiten liefs, im allgemeinen aber durch Umschmelzung im Cupolofen und durch weitere Behandlung im Siemens-Martin-Ofen erst in Stahl übergeführt werden konnte. Die Tonne der schwammigen Luppen kam auf etwa 34 *M* zu stehen. Einen anderen Weg schlug Du Puy ein, nach dessen Verfahren auf den Sligo Iron Works in Pittsburg die mit Kohlenstaub und Zuschlag gemischten Erze, zur lockeren Aufschichtung in eiserne Cylinder gefüllt, im Flammofen soweit reducirt wurden, daß die daraus gebildeten Luppen in einer Hitze gezängt und ausgewalzt werden konnten. Aus den Republik-Erzen vom Lake Superior, in welchen ein Phosphorgehalt von 0,053 % nachgewiesen wurde, brachte er ein Eisen aus mit 0,042 % Kohlenstoff, 0,021 % Silicium, 0,032 % Schwefel und 0,016 % Phosphor. Zur Herstellung von Stahl hatte man nur nöthig, die gezängten Luppen im warmen Zustande im offenen Herd mit einem Metallbad von gewünschter Beschaffenheit zu verschmelzen. Ein Du Puy'scher Ofen, welcher in 24stündiger Schicht 1 bis 1½ t ausgewalzte Luppen liefert, kostet 800 bis 1000 *§*. Das „Journal of the Franklin Institute“ berichtete 1878, Bd. 106, S. 404, daß in der Nähe der Philadelphia- und Reading-Eisenbahn, wo Cornwall- und andere Eisensteine zum Preise von 3 *§* die Tonne und Kohlenabfälle zum Transportpreis zu haben seien, nach dem von Du Puy eingeführten Verfahren fast phosphorfreie Luppen zu 18 bis 20 *§* pro Tonne herzustellen seien. Die Gangdauer betrug in allen Fällen 4 bis 6 Stunden, läfst also auf einen ungewöhnlich langsamen Verlauf der Reduction schliessen, so daß das Verfahren bei allen sonstigen Vortheilen besonders dann unökonomisch erscheint, wenn die nicht ohne Abbrand mögliche Nachbehandlung im Siemens-Ofen erforderlich wird.

Wenn Silicium, Schwefel und Phosphor in den Schlacken bleiben, so kann diejenige Temperatur nicht erreicht worden sein, welche in der Schmelzzone des Hochofens die intensive reducirende Wirkung des Kohlenstoffs bis auf

den schwefel- und phosphorsauren Kalk des Erzes und der Zuschläge ausdehnt. Tritt als eigentliches Reductionsmittel unter diesen Umständen das Kohlenoxydgas auf, so wird dasselbe bei der vorhandenen, immerhin noch sehr hohen Temperatur, welche zum Schmelzen der Schlacke führte, in allen Fällen nur in ungenügender Menge und Dichte vorhanden gewesen sein, da dasselbe nicht nur ungehindert expandirte, sondern auch in ziemlich erheblicher Weise der Dissociation unterlag. Die Folge mußte das Zurückbleiben der Reduction und das Verschmelzen des gebildeten Oxyduls mit der Schlacke sein. Dabei ist niemals ein Schmelzen des schon reichlich erzeugten Eisenschwamms, sondern höchstens ein Zusammenschweißen desselben zu beobachten gewesen, so daß die Siemens'sche Gasfeuerung sich aufserstande zeigte, diejenige hohe Temperatur zu gewähren, welche bei dem Wärmeverbrauch der Reduction noch die Schmelzflüssigkeit des Eisens herbeizuführen vermag. Geht dieselbe nach der Art ihrer Anwendung in ersterem Punkt über das Mafs dasjenigen hinaus, was die directe Eisenerzeugung im Reductionsstadium verlangt, so leistet sie in letzterem zu wenig. Eine Feuerung zu finden, welche bei mäfsiger Hitze den höchsten absoluten Wärmeeffect sichert und in ihrer pyrometrischen Leistung jederzeit bis zum Schmelzen des Schmiedeeisens gesteigert werden kann, scheint auf den ersten Blick unmöglich zu sein, und doch ist dieselbe vorhanden, und zwar in der Hochdruckfeuerung, welche die mit Zeichnungen ausgestattete Broschüre beschreibt: „Verbesserung der Gasfeuerungen durch Einführung einer Verbrennung unter constantem Volumen. Eine Beleuchtung des neuesten Fortschritts der Feuerungstechnik von Carl Otto. Zweite Auflage mit einem ergänzenden Beitrage von Dr. C. Doelter, ordentl. Professor an der k. k. Universität in Graz. Carl Heymanns Verlag, Berlin 1893“.

Es ist eine mit comprimirt Luft betriebene Feuerung, welche höchsten Heizeffect gewährt durch den Wärmegewinn, den die Verbrennung unter constantem Volumen und die Beschränkung der Dissociation der Feuergase mit sich bringen. Zugleich wird eine Steigerung der pyrometrischen Leistung durch die kräftige Vorwärmung auch des Unterwindes und die Verbrennung mit geringstem Luftüberschufs hervorgerufen, was keineswegs ausschliesst, den Oberwind nach Bedarf derart zu verstärken, daß eine Herabminderung der Temperatur bis auf jeden gewünschten Grad vor sich geht. Welchen besonderen Nutzen die Feuerung im vorliegenden Falle hat, ergibt die kürzlich veröffentlichte Patentanmeldung: „Verfahren und Ofen zur directen Eisen- und Stahlerzeugung, Carl Otto in Dresden“.\*

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896, Nr. 3, S. 125.

Heben wir den ersten Satz des Patentanspruches heraus: „Ein Verfahren zur directen Eisen- und Stahlerzeugung in einem von aussen befeuerten, den Feuergasen gegenüber geschlossenen Reductionsgefäß, dadurch gekennzeichnet, dafs innerhalb und auferhalb desselben eine Hochdruckatmosphäre unterhalten und das im Reductionsraum erzeugte Gas der Feuerung zugeführt wird“, und denken wir uns eine mit Erz und Kohle beschickte, im Feuer des Hochdruckofens liegende Retorte, deren verlängerter Hals bis zur Ofenflamme zurückgebogen ist, so haben wir einen Apparat vor uns, der Alles gewährt, was zur unmittelbaren Gewinnung von Flußseisen erforderlich ist.

Berechnen wir zunächst den Wärmebedarf unter der Annahme, dafs die Retorte, um 1 kg Eisen ausbringen zu können, mit etwa 1,428 kg aus Eisenoxyd bestehendem Erz unter Beimischung von etwa 0,321 kg reiner Kohle beschickt worden ist. Innerhalb der Retorte sind dann aus der Verbindung der Kohle mit dem 0,428 kg ausmachenden Sauerstoff des Erzes zu Kohlenoxyd 794 Wärmeeinheiten zu gewinnen, von welchen, wie bei ähnlichen Processen, etwa 20 % als Abhitze auftreten, so dafs 635 W.-E. für die Reduction des Erzes verwendbar bleiben. Nun kommen aber auf 1 kg Sauerstoff bei der Reduction 4134 W.-E. und auf 0,428 kg etwa 1770 W.-E., von der Aufsenfeuerung der Retorte müssen also noch 1135 W.-E. dazu geliefert werden. Die aus der Retorte der Feuerung zufließenden 0,749 kg Kohlenoxyd geben bei der Verbrennung mit 0,428 kg Sauerstoff 1800 W.-E., die — ein Nutzeffect von gleichfalls 80 % gerechnet — nicht nur ausreichen, sondern noch einen Ueberschufs von 305 W.-E. ergeben. Rechnet man noch auf Schlackenbildung und Schmelzung des Eisens 695 W.-E. = 0,086 kg Kohlenstoff hinzu, so ergibt sich auf 1 kg Eisen ein Kohlenstoffverbrauch von 0,407 kg.

Beim Hochofenprocess treffen auf 1 kg Eisen etwa 0,9 kg Koks = 0,78 kg Kohlenstoff, also um 0,373 kg mehr, was aus der Verbrennung der Kohle zu Kohlenoxyd, statt zu Kohlensäure, erklärlich ist. Da mit den abgefangenen Gichtgasen die Dampfkessel der Gebläsemaschinen geheizt werden, während das neue Patent für diesen Zweck einen besonderen Kohlenaufwand in Aussicht nehmen muß, so wird die Kohlenersparnis nicht gerade erheblich sein können, doch ist es wirtschaftlich wichtig, die Kesselheizung mit geringwerthigem Material bewirken zu können. Zu untersuchen bleibt noch, ob die vorgeschlagene neue Methode der directen Eisenerzeugung diejenigen Wärmemengen wirklich herbeizuschaffen und auf das Erz rechtzeitig zu übertragen vermag, welche nach obiger Darlegung verbraucht werden müssen, insbesondere welche Mittel zur nothwendigen Beschleunigung der Reduction zu Gebote stehen und wie sich die zu steigernde Wärme-

abgabe der Aufsenfeuerung mit dem vermehrten Wärmeverbrauch im Innern der Retorte ins Gleichgewicht bringen läßt.

Zunächst ist darauf aufmerksam zu machen, dafs der den Feuergasen gegenüber geschlossene Reductionsraum sehr bald mit reinem Kohlenoxydgas gefüllt sein wird, da der anfangs mit eingeschlossene Stickstoff durch Diffusion verschwindet und im Laufe des Processes nicht wieder ersetzt wird. Damit ist eine Elimination des Stickstoffes gegeben, von welcher Schinz in seinen „Studien über den Hochofen“ sagt, dafs dieselbe die Reductionsleistung auf das Vierfache zu bringen vermöge. Menge und Dichte des reducirenden Gases steigern sich überdies dem Druck entsprechend, unter welchem die Entwicklung erfolgt, und in dem Mafse, in welchem der Sauerstoff des Erzes genöthigt wird, bei der Rückkehr in den gasförmigen Zustand seine äußere Arbeitsleistung der Atmosphäre gegenüber zu beschränken, wächst die Temperatur des Gases. Dem Zerfallen des gebildeten Kohlenoxydgases durch höhere Wärmezufuhr wirkt der auf demselben lastende Druck entgegen. Mit diesen Mitteln muß es unfehlbar gelingen, die Gangdauer, welche beim Dr. Siemensschen Verfahren vier Stunden beträgt, auf das normale Mafse, d. h. auf etwa eine Stunde, herabzusetzen, da eine entsprechende Wärmevermehrung in der unter gleichem Druck stehenden äußeren Feuerung nicht ausbleiben kann.

Es ist der Gewinn an Wärme verwendbar, welchen die Verbrennung unter constantem Volumen mit sich bringt, daneben wird durch den Druck die Wärme vernichtende Dissociation der Feuergase beschränkt und letzteren zugleich eine Dichte gegeben, welche denselben gestattet, dem Raum nach größere Wärmemengen in sich aufzunehmen und auf die Retortenwände zu übertragen, während der pyrometrische Effect durch die Ausdehnung der Vorwärmung auf den Unterwind und durch die Herabsetzung des Luftüberschusses fast auf das theoretisch zulässige Mafse gesteigert wird. Eine etwas voraneilende Reduction würde dabei nur verzögernd auf den Gang, sonst aber nicht störend einwirken können, was beim umgekehrten Verhältnifs sicher der Fall wäre.

Die Vortheile, welche der Druck mit sich bringt, legen nach verschiedener Richtung hin möglichste Steigerung desselben im Hinblick darauf nahe, dafs die abziehenden comprimierten Essengase, in Wärmekraftmaschinen oder Druckluftmotoren Popscher Art ausgenutzt, die Gebläsekraft größtentheils wieder zurückgeben können. Die wesentlich vergrößerten Kosten der Anlage werden es aber wünschenswerth machen, mit dem beim Hochofenbetriebe nicht mehr ungewöhnlichen Ueberdruck von einer halben Atmosphäre auszukommen. Die Möglichkeit liegt vor, weil die besonders ins Gewicht fallenden Vortheile der Verbrennung unter constantem Volumen von der Höhe des Druckes

unabhängig sind. Dafs mit Hülfe eines Ueberdruckes von einer halben Atmosphäre sich eine Temperatur erzeugen läfst, bei welcher Schmiedeeisen mit Leichtigkeit zum Schmelzen kommt, zeigt schon der wesentlich ungünstiger feuernde Hochofen in der Verbrennungszone, und wenn an dem gewünschten Effect noch etwas fehlen sollte, würde sicherlich nichts entgegen stehen, am Schlusse den Druck einige Minuten lang bis auf eine volle Atmosphäre zu steigern, bei welcher Pressung Bessemer kalt eingesetztes Schmiedeeisen in 15 Minuten schmolz.

Mufs der Hochofen durch mehrere kleine Oefen ersetzt werden und entstehen durch die Benutzung höheren Druckes, sowie durch die Beschaffung eigenartiger, besonders feuerfester Materialien sonst noch gröfsere Kosten, so wird doch die Anlage immerhin nicht theurer zu stehen kommen als Hochofen und Bessemerwerk zusammen. Hat man sich beim Betriebe auch nach reicheren Erzen und nach besserer Reduktionskohle umzusehen, so wird doch das im directen Verfahren gewonnene Eisen und der mit Hülfe eines gekohlten Schmelzbades erzeugte Stahl keinesfalls wesentlich theurer zu stehen kommen als unser bestes Roheisen, während das erzeugte, den vorzüglichsten schwedischen Marken gleichkommende Schmiedeeisen mit 180 bis 200 *M* f. d. Tonne zu verwerthen ist, besonders wenn Güsse erster Schmelzung dabei in Frage kommen.

Der Sache näher zu treten, verlohnt sich, zumal der volle Beweis der Rentabilität schon durch einen an eine Druckluftleitung angeschlossenen Liliputofen zu erbringen ist, dessen Reduktionsraum nur etliche Kilogramm des zur Beschickung erforderlichen Erz- und Kohlenmischtes zu fassen vermag.

Um dem Einwand zu begegnen, dafs das zum Patent angemeldete Verfahren der directen Eisen- und Stahlerzeugung nur eine Modification des Hochofenprocesses sei, mag noch folgendes erwähnt werden. Im Hochofen geht eine Verbrennung unter constantem Druck vor sich, während in dem neuen, mit höherer Windpressung betriebenen Ofen, welcher der Atmosphäre gegenüber geschlossen ist, eine Verbrennung unter constantem Volumen stattfindet. Dafs die durch den Druck der Gebläseluft gegebene Spannung während aller Vorgänge im Ofen unverändert bleibt, darf nicht irre führen, ebensowenig der Umstand, dafs man sich mit einem unvollständigen Kreisprocefs begnügen wird, da zur Ersparung gröfserer Anlagekosten die Abhitze und der Druck verloren gegeben werden können, wie dies beim Bessemer'schen Hochdruckofen geschehen ist. Das Volumen der Verbrennungsgase ist constant, weil Zufuhr des Windes und Abflufs der Essengase gleich sind. Ein Spiel mit der äufseren Atmosphäre während der Verbrennung ist ausgeschlossen; die Feuegase sind durch den Druck in der Expansion beschränkt

und behalten Zeit, ihre Wärme unvermindert auf die Reduction zu verwenden. Dehnt man die Wärmeentziehung weiter auf die Abhitze aus, z. B. durch Einschlebung eines zu heizenden Dampfkessels oder durch Beifügung einer Druckluftmaschine, so ist der Kreisprocefs vollständig und mit seiner Oekonomie in die Augen fallend. Der Hochofen hat also eine offene, der neue Reduktionsofen dagegen eine der Atmosphäre gegenüber geschlossene Feuerung, in welcher die Verbrennung unter constantem Volumen stattfindet.

Soll 1 kg Luft in offener Feuerung um 1° C. erwärmt werden, so gehören dazu 0,237 Wärmeeinheiten, wogegen nur 0,168 Wärmeeinheiten erforderlich sind, wenn die Erwärmung unter constantem Volumen vor sich geht. 0,069 Wärmeeinheiten werden also dazu verbraucht, den Druck der Atmosphäre zu überwinden. Dieses Wärmequantum von 29 % bleibt bei der gegebenen Einrichtung erhalten. Der absolute Effect ist demnach wesentlich vergrößert, wozu noch die sonstigen Vortheile des höher gespannten Gebläsewindes kommen, namentlich die räumliche Concentration der Wärme. Bei der im Gestell des Hochofens herrschenden außerordentlich hohen Temperatur kann Kohlenoxydgas nicht mehr zur Wirkung kommen, da der Zerfall desselben schon zu weit vorgeschritten ist. Man pflegt in die Verbrennungszone deshalb die sogenannte directe Reduction zu verlegen. Der Verlauf der Dissociation des Kohlenoxydgases ist noch nicht näher erforscht; nach dem, was über die Kohlensäure in gleichem Punkt bekannt ist, darf aber angenommen werden, dafs die Zerlegung des Kohlenoxydgases etwa bei 550° C. beginnt, bei 1000° C. schon erheblich und bei äufserster Ofentemperatur nahezu vollendet ist. Erfolgen besondere chemische Angriffe, so tritt die Spaltung noch früher ein. Nur hoher Druck vermag den Zerfall zu beschränken; der geringe Gebläsedruck des Hochofens kann nur wenig ändern.

Die Bedingung der directen Eisen- und Stahlerzeugung ist eine mäfsige, zur Schmelzung der Schlacke nur gerade ausreichende Hitze, bei welcher die reducirende Wirkung des Kohlenstoffs sich noch nicht auf den schwefel- und phosphorsauren Kalk des Erzes und der Zuschläge ausdehnt. Es sind daher neben der Erhöhung des absoluten Wärmeeffects diejenigen Mittel von besonderem Werth, welche die Reduction derart befördern, dafs mit jeder Erhöhung der pyrometrischen Wirkung zugleich ein gesteigerter Wärmeverbrauch auftritt. — Welchen Einflufs der Druck auf die in Frage kommenden chemischen Erscheinungen hat, setzte Berthelot wie folgt auseinander: „Der Druck spielt eine Rolle, indem er gewisse Körper, welche an und für sich unabhängig vom Druck ihre Wechselwirkungen auszuüben vermögen, in hinreichender Masse eine genügende Zeit in Berührung erhält, falls diese

Körper infolge des gasförmigen Zustandes der einen von ihnen, gegenüber dem festen oder flüssigen Zustande der anderen, sich voneinander zu trennen streben. Ebenso findet eine Mitwirkung des Druckes statt bei denjenigen Reactionen, welche durch bestehende Reactionen entgegengesetzter Art begrenzt werden, wie z. B. bei den Dissociationserscheinungen und bei den durch hohe Temperaturen hervorgerufenen Reactionen.“

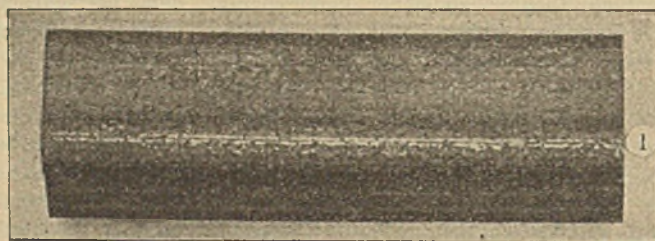
Dafs die benutzten Erze von Schwefel und Phosphor frei sind, ist durchaus nicht erforderlich. So hat Du Puy z. B. aus den gefürchteten Schwefelkiesabbränden der Schwefelsäurefabriken in Pittsburg auf directem Wege ein Eisen gewonnen, welches kaum Spuren von Schwefel aufweist. Man wird aber Erze ausschliessen, welche sehr mit Gangarten gemengt sind, um nicht den Ofen mit Schlacke zu überladen.

## Klattesches Kettenwalzverfahren.\*

Von O. Klatte-Neuwied.

M. H.! Der Herr Vorsitzende der Eisenhütte hatte vor kurzem Gelegenheit gehabt, auf dem Walzwerk Germania zu Neuwied mit anderen Fachleuten einer Vorführung des Kettenwalzverfahrens und der Fertigstellung sowie Umwandlung von Walzketten aus ihrer Ursprungsform in andere Gestalt

Narben, welche ich einer nicht genügenden Füllung mangels Materials zuschrieb. Durch die ersten in Charlottenburg ausgeführten Zerreierversuche und durch später ausgeführte Brüche und Schlitze wurde ich eines Anderen belehrt. Die Narben rührten nämlich daher, dafs die vier



Abbild. 1 Kreuzstab, Vorform. (Die Abbild. 2 bis 12 befinden sich auf besonders beigegebenen Tafeln.)

beizuwohnen. Recht gern komme ich seiner Aufforderung nach, über den heutigen Stand der Fabrication an Hand von mitgebrachten Proben, welche die einzelnen Fabricationsphasen erkenntlich machen, ergänzend zu berichten.

Es sind jetzt etwa 1 1/2 Jahre her, als ich in der Sommersammlung des Hauptvereins hier über das Kettenwalzverfahren meinen Vortrag gehalten habe; seit jener Zeit habe ich beständig an der Verbesserung und Vereinfachung gearbeitet und, wie Sie sehen werden, mit den günstigsten Erfolgen. Dies bestätigen auch die in unserer Vereins-Zeitschrift veröffentlichten Ergebnisse von Zerreierversuchen, welche von den königl. Versuchsanstalten zu Charlottenburg und München ausgeführt worden sind.\*\* Zur Zeit meines Vortrags mußte ich die Enttäuschung erleben, dafs ich in qualitativer Hinsicht doch noch nicht ganz mit der Fabrication in der Reihe war. Es zeigten sich nämlich auf den verstärkten Berührungsstellen

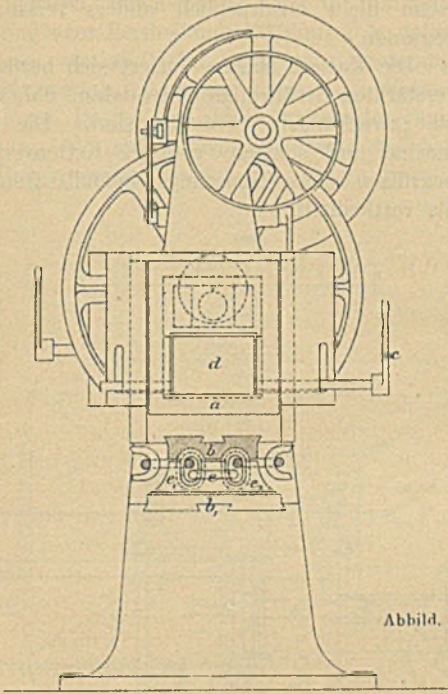
Walzen an beiden Seiten von den Flügeln des Kreuzstabes wechselseitig Stücke heruntergehoben und jeder Flügel beiderseitig umgelegte Lappen eingedrückt erhielt, welche durch die Walzenberührung erkaltet waren; auf diese Weise waren die Gliederberührungsstellen eigentlich dreitheilige Stellen. Obwohl die damals mitgetheilten Zerreiresultate mit Rücksicht darauf nicht ungünstig zu nennen waren, befriedigten sie meine Erwartungen über das verwendete Material keineswegs. Eine Reihe von Schlitzen und Aetzungen sowie in den Walzen durch plötzlichen Stillstand der Walzen steckengelassene Stücke liefen bald die Ursache und meinen Irrthum erkennen. Ich mußte also vom Kreuzstab, bei dem die Flügel zu einander rechtwinklig stehen, abgehen, und die Flügel untereinander durch Material verbinden, d. h. zu einer Kleeblattform (Abbild. 1) übergehen. Ich zeige Ihnen, m. H., bei dieser Gelegenheit zwei solcher zwischen den Walzen durch plötzlichen Stillstand derselben steckengelassener Versuchsstücke, von welchen das eine zu viel, das andere zu wenig Stoff in seiner neuen Vorform hat, während beide die Materialverschiebung deutlich erkennen lassen.

\* Vorgetragen vor der Versammlung der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 17. December 1895.

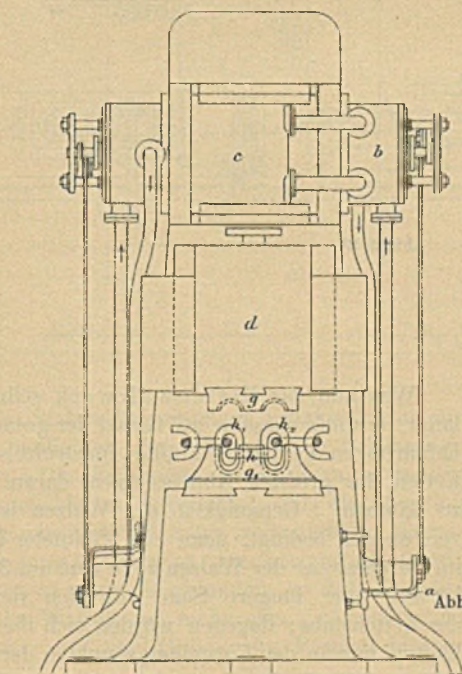
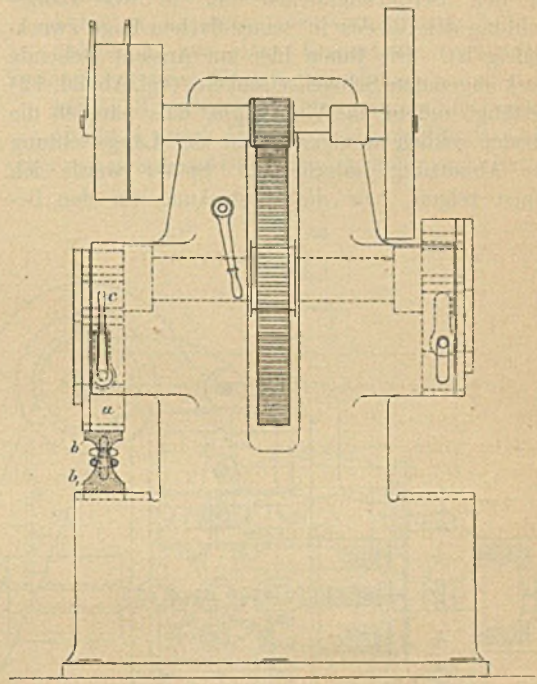
\*\* Vgl. „Stahl u. Eisen“ 1895, Nr. 12, S. 564 bis 570.

Das Walzwerk, welches für 10-mm-Ketten erbaut war, war leider zu schwach, um die bisher hergestellten stärkeren 26 × 30-mm-Ketten auch aus

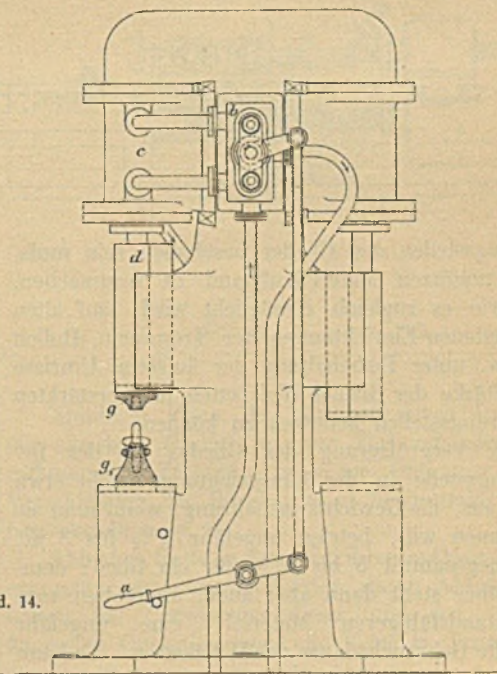
mufsten. Später ergaben Tausende von Bruch- und Zerreißversuchen, dafs mit der neugewählten Vorform der Uebelstand ein für allemal behoben



Abbild. 13.



Abbild. 14.



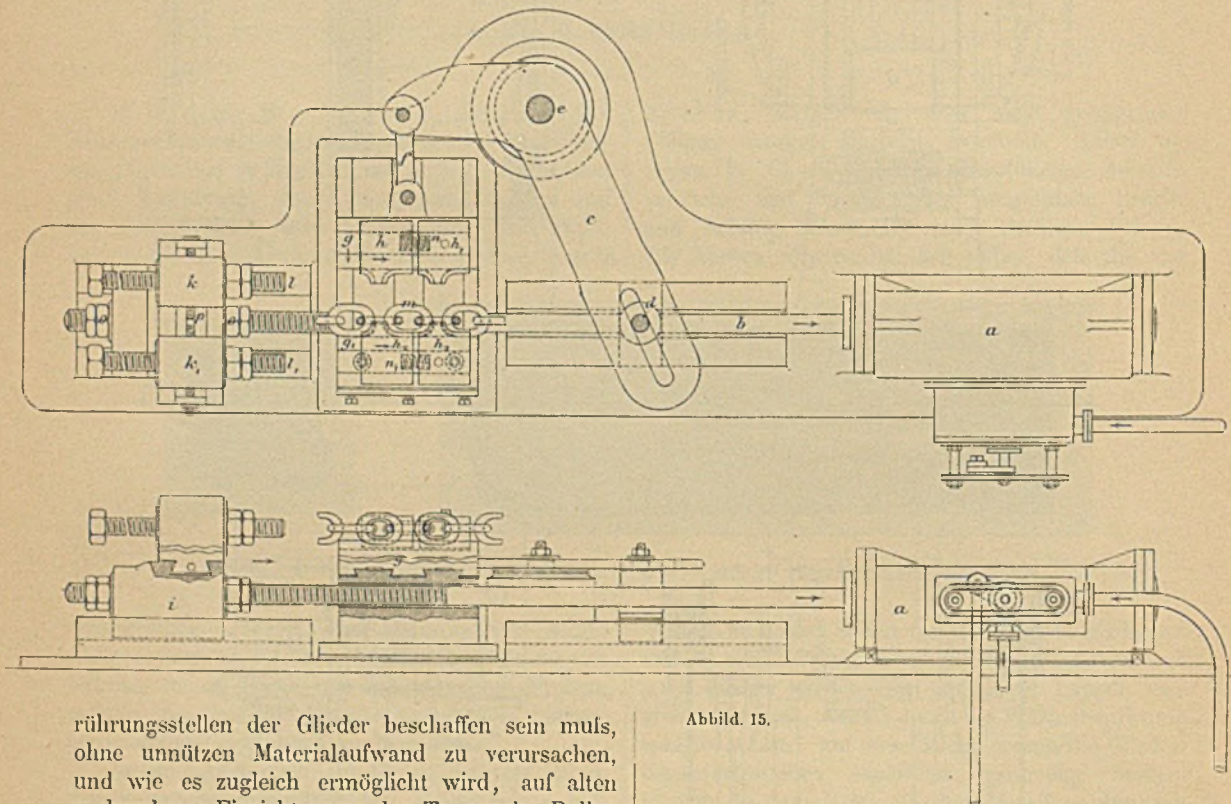
der neuen Vorform walzen zu können. Dadurch entstand gröfserer Zeitverlust, indem sowohl neue Walzbandagen für kleinere Ketten, als auch alle Fertigungseinrichtungen dazu neu angefertigt werden

war. Bei der Menge Zerreißversuchen ist mir nur ein einziges Mal ein Glied an der Berührungsstelle gerissen und dies auch nur deshalb, weil die Versuchskette sich derart gedehnt hatte, dafs

die nach beiden Seiten verstärkten Berührungsstellen des einen Gliedes im Innern des gebrochenen Gliedes als Keil wirkten und dasselbe sprengten. Dieser Umstand zeigte mir, daß die Verstärkung an den Berührungsstellen nur in der Längsrichtung des Gliedes in seiner flachen Lage zweckmäßig ist. Die Ihnen hier zur Ansicht stehende stark abgenutzte Schweifeseisenkette (vgl. Abbild. 12) bestätigt zudem das Vorgesagte, daß nämlich die Glieder seitlich weniger als in der Längsrichtung der Abnutzung unterliegen. Später werde ich Ihnen zeigen, wie die Verstärkung an den Be-

eisenkette entspricht; dann bleibt noch mindestens mehr genügende Sicherheit als bei der Schweifeseisenkette, weil keine Schweifung vorhanden ist. Ich will auch erst mit 50 kg Festigkeit, wenn nicht ausdrücklich anders verlangt wird, beginnen.

Die Kaiserl. Marine äußert sich bezüglich der verstärkten Berührungsstellen dahin, daß dieselben als „zweckmäßig“ erachtet sind. Die Handelsmarine und sonstige größere Kettenverbraucher begrüßen diese Neuerung ebenfalls freudig und als vorthellhaft.



Abbild. 15.

rührungsstellen der Glieder beschaffen sein muß, ohne unnützen Materialaufwand zu verursachen, und wie es zugleich ermöglicht wird, auf alten vorhandenen Einrichtungen der Trommeln, Rollen u. s. w. unter Beibehaltung der äußeren Umrisse und Stärke der Glieder Walzketten mit verstärkten Berührungsstellen benutzen zu können.

Die Vergrößerung des Gliedes an der Berührungsstelle in der Längsrichtung macht etwa 20 % aus, die Gewichtsvermehrung, wenn man sie so nennen will, beträgt ungefähr  $2\frac{1}{2}$  bis 3 %, also insgesamt 5 bis 6 % für ein Glied; demgegenüber steht dann aber auch, abgesehen vom widerstandsfähigeren Material, eine ungefähr doppelte Gebrauchsdauer der Walzketten. Es kann indessen auch eine Gebrauchersparnis, je nach Wahl der Qualität, von im Minimum rund 50 % eintreten, indem man in Fällen, wo größere Sicherheit nicht nöthig ist, diejenige Dimension sucht, die der Tragfähigkeit (siehe vergleichende Tabelle der Tragfähigkeit S. 157) der bisherigen Schweifs-

Was nun das Kettenwalzwerk selbst anbelangt, so muß dasselbe auf Grund der gesammelten Erfahrungen genügend kräftig construirt sein, um Ketten der größten Abmessungen darauf walzen zu können. Genauigkeit der Walzen ist selbstverständlich bedingt, denn ein Millimeter Differenz im Durchmesser der Walzen giebt eine um 3,14 mm kürzere oder längere Seite von den vier Seiten des Kettenstabs; dagegen würden sich die Gliederhälften nur an den Einstellungspunkten der Walzen treffen und decken. Auch die Stanzarbeit und Fertigstellung wird durch genaue Walzung erleichtert. Da bei gleichen Walzen beim Vierwalzensystem Abstreifer nicht nöthig sind, so wurde, um die Walzbandagen zu schonen und Beanspruchungen des Materials auszugleichen,

reversibel gewalzt. Größere Kettendimensionen behalten bei der Berührung mit den vier kalt gehaltenen Walzen länger ihre Wärme, und der Kraftaufwand ist hier im Verhältniß viel geringer, als bei kleineren Dimensionen; auch die Materialverschlebung oder Vertheilung (Füllung) geht dabei leichter von statten. Bei raschem Durchgang wird der Kettenstab länger, bei langsamem Walzen fällt die Form besser aus, also breitet der Stab mehr. Die Walzen selbst erhalten möglichst großen Durchmesser, so daß bei jedem Durch-

spitzer, die Walzwirkung eine allmähliche ist und sich eher der einer flachen Presse nähert.

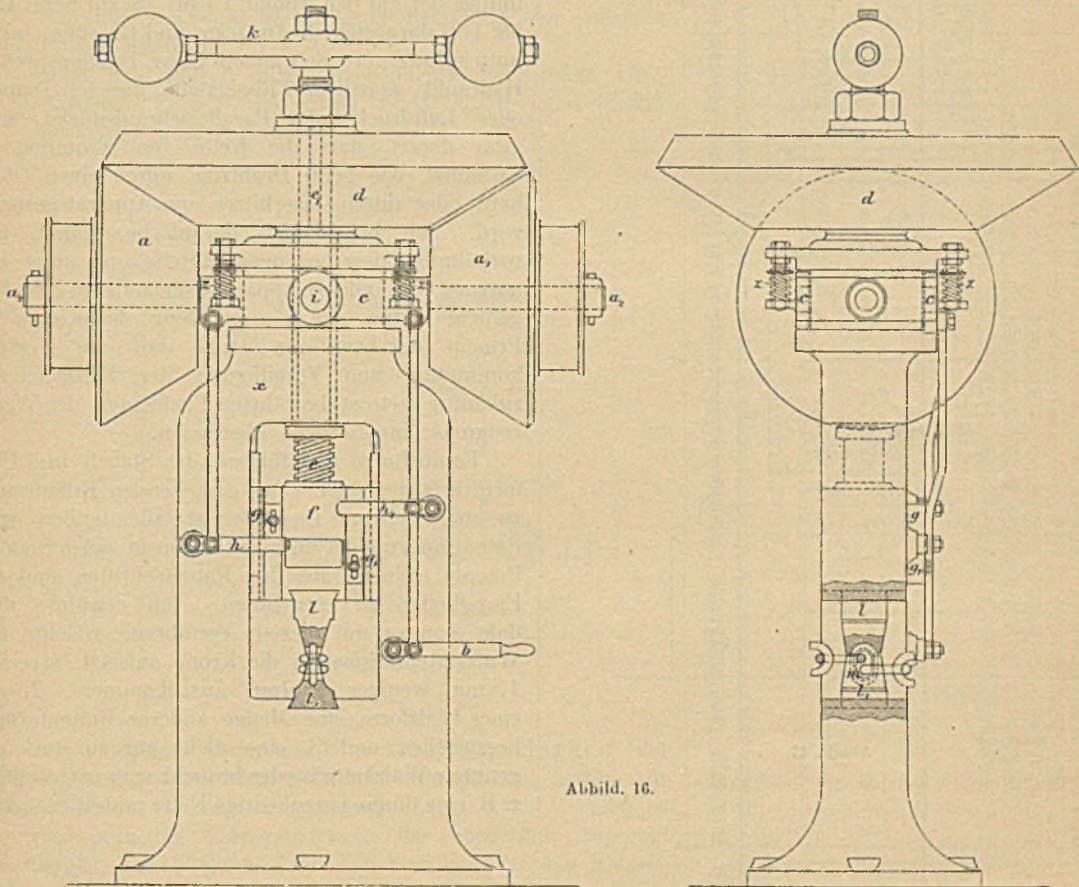
Ich gehe nun zur Erläuterung der Proben über. Die auf besonderen Tafeln beigegebenen Abbildungen stellen dar:

Abbild. 1 Kreuzstab, Vorform (Seite 152).

Abbild. 2 aus dem Kreuzstab hergestellter Kettenstab (etwa 27½ % Streckung).

Abbild. 3 vollständig ausgestanzter Kettenstab.

Abbild. 4 durch Abdrücken je eines Gliedes (Abscheeren) zwischen 2 Gliedern hergestellte rauhe Kette.



Abbild. 16.

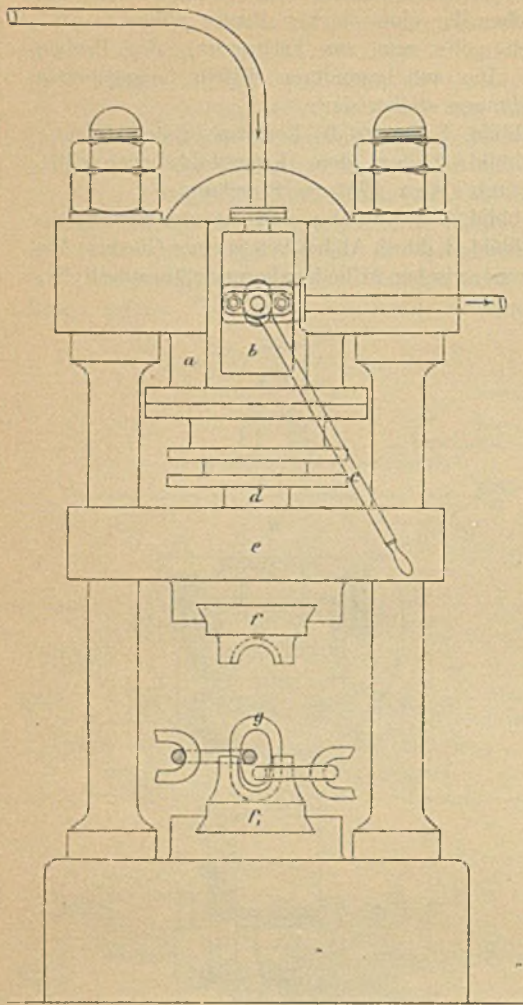
gang eines Stabes die einzelnen Schakenfräsungen nicht so häufig mit dem Walzstab in Berührung kommen. Die Fräsungen bzw. Formen selbst sind nunmehr derart eingerichtet, daß die Abwicklung mehr eine wellenförmige, vermittelnde, einem Schneckengang ähnliche ist. Das geeignete Material der Walzen ist ebenfalls gefunden, so daß die Abnutzung der Walzen nur mehr eine „normale“ zu nennen ist; auch sind Brüche der Formen bisher nicht vorgekommen, trotzdem Mengen von schwieriger zu walzenden kleineren Dimensionen abgewalzt wurden und vordem technische Schwierigkeiten und Unvollkommenheiten genügend vorgelegen haben. Möglichst große Walzen sind auch deshalb am geeignetsten, weil der Walzwinkel

Abbild. 5 Kette, bei welcher durch Pressen der einzelnen Glieder an den Verbundstellen im rothwarmen Zustande in einer Operation eine Verschiebung des Ringbartes in horizontaler Lage bewerkstelligt ist.

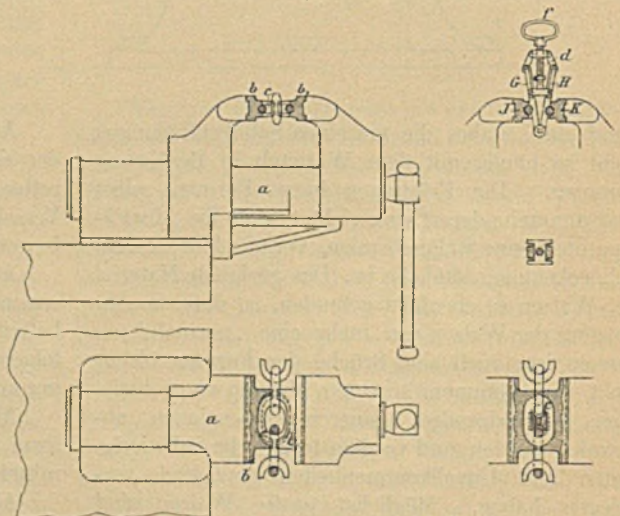
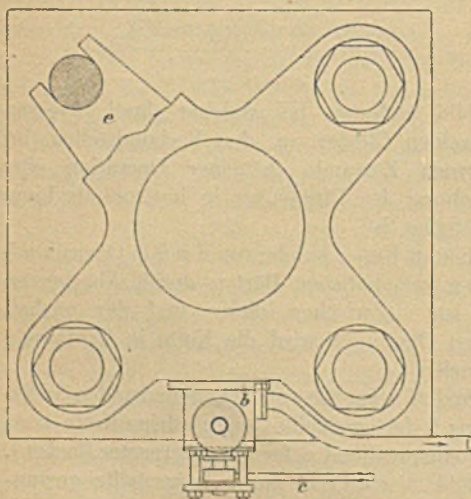
Abbild. 6 Kette, welche von ihren in Operation 5 erzeugten verschobenen Bärten durch Abscheeren befreit ist. (Zwischen dieser und der nächstfolgenden Operation wird die Kette in Trommeln gerummelt.)

Abbild. 7 zeigt die von der mehr runden Walzform aus 6 fertiggestellte langgliedrige Kette (vermittelt entsprechend geformter begrenzter Backen).

Abbild. 8 zeigt eine aus 7 hergestellte gewundene fertige Kette.



Abbild. 17.



Abbild. 18.

Abbild. 9 zeigt eine aus 7 mittels entsprechend geformter, in der Längsrichtung indessen offener Backen unter gleichzeitigem Einsetzen eines Steges aus 6 hergestellte fertige Steg- oder Ankerkette.

Abbild. 10 zeigt eine aus 6 mittels Stauchbacken hergestellte fertige kurzgliedrige Kette.

Abbild. 11 Schlüsselring-Vorform eines Verbundgliedes.

Abbild. 12 eine stark abgenutzte Schweifseisenkette Ia. Qualität.

Das Zusammendrücken und Stauchen bzw. Umformen geschieht im rothwarmen Zustand mittels der auf den Abbild. 13 bis 18 auf Seite 153 bis 156 dargestellten Apparate und Gesenke, sei es mittels Excenter-, Schrauben- bzw. Frictionspresse, Hydraulik, sonstigem Flüssigkeits-, directen Dampf- oder Luftdruck oder Parallelschraubstöcke, und zwar derart, dass die Kette von Trommel zu Trommel, wie beim Drahtzug, durch einen Ofenherd oder durch Gaserhitzer zum Apparat gezogen wird. Ich habe mich darauf beschränkt, mit verhältnismäßig geringen Mitteln und unter Benutzung vorhandener Apparate, die anderen Zwecken gedient hatten, die Fertigstellung der Ketten im Princip durchzuführen, und darf die Vervollkommnung und Verbilligung der Fertigstellung zukünftig getrost bewährten Fachleuten der Werkzeugmaschinenbranche überlassen.

Es dürfte zu weit führen, das Stauch- und Umformverfahren hier einer eingehenden Erläuterung zu unterziehen. Dasselbe ist allenthalben zum Patent angemeldet und sind schon in vielen Staaten Patente ertheilt; aus den Patentschriften sind die Einzelheiten zu entnehmen. Ich erwähne nur, dass man es mit diesem Verfahren, welches der Walzkettensfabrication die Krone aufsetzt, erreicht, 1. mit weniger Walzen auszukommen, 2. aus einer Walzform eine Menge anderer Kettenformen herzustellen und 3. eine nicht gar zu stark abgenutzte Walzkette wieder brauchbar umzugestalten, z. B. eine dünne langgliedrige Kette mittels Stauchen





Blockgewicht abhängig bleiben wird. Selbst wenn dem nicht so wäre, so habe ich neuerdings Verbundglieder vorgesehen, die in der Form eines Schlüsselringes in 3- bis 5fachen Ringen hergestellt werden und aus einem Material bestehen, das eine weit höhere Festigkeit besitzt, als die zu verbindenden Ketten. Nach Aufnahme der Endglieder der zu verbindenden Ketten wird das Verbindungsglied zusammengepresst und alsdann verlöthet. Diese Verbundglieder sind äußerlich von den Kettengliedern nicht unterscheidbar. Solche aus Nickelstahl gefertigten Verbundglieder (Abb. 11) erreichen eine Festigkeit von etwa 70 kg bei rund 30 % Dehnung. Es steht auch sonst nichts als die Preisfrage im Wege, die Ketten selbst aus Nickelstahl, dem Zukunftsmaterial, herzustellen.

Vor einiger Zeit unterzog ich Walzketten aus Duranametall, welches von der Firma Hupertz & Harkort in Düren geliefert worden war, einem Zerreißversuche. Derselbe ergab eine Festigkeit von 52 bis 60 kg bei 16 bis 20 % Dehnung.

Im Anschluß hieran will ich noch erwähnen, daß die ursprüngliche Festigkeit und Dehnung des

Materials sowohl bei der Verarbeitung zu Walzketten als auch bei der Umformung zunimmt, wie dies ja auch mit Rücksicht auf die bei so großem Druck erfolgte weitere Verdichtung, der die Materialien bei Verarbeitung unterzogen werden, wohl nicht anders sein kann.

Bezüglich der vom Herrn Vorsitzenden angeregten Frage nach der Ertragsfähigkeit kann ich erwähnen, daß ich trotz Ansetzung bedeutender Amortisationsquoten und sonstiger Ansätze selbst mit den einfachsten Einrichtungen für die Fertigung in der Lage sein werde, der Schweißkettenfabrication nicht allein die Spitze zu bieten, sondern die Fabrication wird auch sehr einträglich sein. Ich sehe dabei ganz ab von den Vortheilen, welche die Walzkette der Schweißkette gegenüber bietet, nämlich die Verwendung von festerem, homogenerem Material, entsprechend verstärkte Form und größere Festigkeit nach Wahl und dadurch erzielte Gewichtsersparnis. Diesbezügliche Aufstellungen liegen gegenwärtig maßgebenden Fachleuten zur Begutachtung vor. —

## Das Verhalten des Eisens bei abnorm niedriger Temperatur.

Das Verhalten des Eisens bei abnorm niedriger Temperatur bildete den Gegenstand eines Vortrages, den Prof. Steiner aus Prag im September v. J. auf der Züricher internationalen Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructionsmaterialien hielt und der in der „Schweizerischen Bauzeitung“ 1895, Nr. 21, im Abdruck vorliegt. Der Vortrag umfaßt eine kurze Uebersicht über die Ergebnisse eines Theiles der älteren einschlägigen Untersuchungen und eine ausführlichere Darstellung der von Steiner im Jahre 1891 und neuerdings von Dewar ausgeführten Kälteversuche. Ueber die ersteren ist bereits früher in „Stahl und Eisen“ eingehend berichtet; dagegen bieten die Untersuchungen von Steiner und von Dewar manches Neue, sowohl hinsichtlich der Versuchsausführung als auch durch die erzielten Ergebnisse und die hieran geknüpften Schlusfolgerungen; sie mögen daher auch an dieser Stelle zur Vervollständigung der früheren Mittheilungen unter Zugrundelegung der Originalarbeiten eingehend besprochen sein.

Die Versuche von Steiner\* bilden einen Theil der Arbeiten einer größeren Commission, die von der Statthalterei in Prag eingesetzt war, um die Verwendbarkeit von Flußeisen an Stelle

von Schweisseisen bei Brückenbauten zu untersuchen. Sie erstreckten sich auf Zug- und Biegeproben mit Schweisseisen, sowie mit Martin- und Thomasflußeisen bei Zimmerwärme und bei Kälte bis zu  $-70^{\circ}$  C. Zur Kälteerzeugung diente flüssige bzw. feste Kohlensäure nach zwei verschiedenen Verfahren. Bei dem älteren derselben wurden der Probestab und die Enden der Einspannklauen mit einem Sammetbeutel umgeben und die flüssige Kohlensäure durch einen schlauchartigen Ansatz in den Beutel einströmen gelassen. Die sich bildende feste Kohlensäure wurde nach Bedarf immer wieder ergänzt.

Bei einer zweiten Versuchsanordnung wurde ein Glascylinder über den senkrecht eingespannten Probestab geschoben und am unteren Ende durch einen in Fischleim getauchten Korkstöpsel und eine hierüber stehende elastische Schicht aus Fischleim, der mit etwas Chromchlorid versetzt war, verschlossen. Nach Einbringung eines Thermometers neben dem Probestabe wurde der Cylinder mit Aether gefüllt und dieser durch Einbettung des Cylinders in feste Kohlensäure bis auf  $-60^{\circ}$  C. abgekühlt. Hierbei erfolgte der Bruch des Probestabs indessen stets in der Höhe des Flüssigkeitsspiegels.

Die Ergebnisse aus den Steinerschen Zugversuchen sind in Tabelle I wiedergegeben. Sie zeigen in Uebereinstimmung mit den in der Charlottenburger Versuchsanstalt angestellten Ver-

\* Steiner „Ueber Metallconstruktionen der Zukunft“. Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1892, S. 149.

suchen,\* dafs die Spannungen an der Streckgrenze und beim Bruch durch die Abkühlung gehoben werden und die Bruchdehnung vermindert wird. Die Gröfse des Kälte-Einflusses ergab sich auch aus diesen Versuchen für Martin- und Thomasflusseisen annähernd gleich und gröfser als für Schweifseisen.

Tabelle 1.  
Ergebnisse der Zerreißversuche von Steiner.

Material	Versuchswärme ° C.	Spannungen kg/qmm		Bruchdehnung %	Querschnittsverminderung %
		Streckgrenze	Bruch		
Schweifseisen	+ 18,8	27,1	41,3	18,5	48,9
	- 50	32,8	42,4	15,0	51,0
Martineisen	+ 25	24,8	40,1	30,5	62,3
	+ 25	26,7	41,2	30,5	61,0
	(- 23)	26,4	40,7	(26,0)	61,2
	(- 40)	27,2	42,2	—	62,6
	- 40	31,8	43,7	17,0	60,0
Thomas-eisen	+ 25	26,2	38,1	30,5	69,4
	(+ 25)	25,4	37,9	27,0	69,1
	- 50	27,3	40,1	20	67,6
	- 50	32,8	40,9	17,0	67,7

Die Biegeversuche wurden, um einen unmittelbaren Vergleich ihrer Ergebnisse zu ermöglichen, in derselben Versuchsreihe unter Hammerschlägen gleichen Gewichts und gleicher Fallhöhe durchgeführt. Bei ihnen trat der Einfluss der Kälte besonders stark an den verletzten Stücken zu Tage, indem solche aus Flusseisen und aus einigen Schweifseisensorten geradezu glasbrüchig wurden, während mit unverletzten Stücken wesentlich günstigere Ergebnisse erzielt wurden. Ferner erwies sich das Material auch im verletzten Zustande um so widerstandsfähiger gegen den Einfluss der Kälte, je mehr es mechanisch bearbeitet war.

Um das Aussehen der Bruchflächen an den gekühlten Proben, die sich sofort mit Reif bedeckten, erkennen zu können, wurden die Bruchstücke in absoluten Alkohol geworfen. An ihrem Bruchgefüge liefs sich eine moleculare Umlagerung durch die Kälte mit Sicherheit nicht erkennen. Dafs eine vollständige moleculare Umwandlung eintritt, erscheint Steiner fraglich, weil die auf  $-70^{\circ}$  C. abgekühlten Stücke nach dem Wiederaufthauen keine ungünstigen Veränderungen erkennen liefsen. —

Dewar\* untersuchte den Einfluss der Kälte ( $-182^{\circ}$  C.) auf die Zugfestigkeit und Stofs-festigkeit verschiedener Metalle und auf das magnetische Verhalten von weichem und hartem Stahl. Zur Kälteerzeugung benutzte er flüssigen Sauerstoff. Die Zugversuche wurden mit Drähten von etwa 2,5 mm (0,1 Zoll) Durchmesser und 50 mm (2 Zoll) Länge und mit kleinen gegossenen Proben von etwa 5 mm (0,2 Zoll) Durchmesser, die mit Kugelhöfen versehen waren, auf einer Hebelwaage angestellt. Die Belastung erfolgte durch einen continuirlichen Wasserzufluss zu einem am langen Hebelarm der Maschine hängenden Gefäfs. Die Proben steckten mitsammt den Einspannvorrichtungen in einem versilberten Vacuumgefäfs, welches den flüssigen Sauerstoff enthielt. Ein Theil der erzielten Ergebnisse, Mittelwerthe aus 3 bis 6 Einzelversuchen, sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Nach ihnen weisen die in Drahtform untersuchten Metalle sämmtlich in der Kälte eine höhere Zugfestigkeit auf als bei  $+15^{\circ}$  C. Die Festigkeitserhöhung beträgt nach den beigefügten Verhältniszahlen beim Eisen über 100 % und geht herunter bis zu 26 % beim Silber. Nach dem Wiedererwärmen auf  $+15^{\circ}$  C. zeigten die auf  $-182^{\circ}$  C. abgekühlten Proben keine bleibende Veränderung ihrer Zugfestigkeit.

Tabelle 2.

Dewars Untersuchungen über den Einfluss der Kälte auf die Zugfestigkeit der Metalle in kg/qmm.

Material-Zustand	Drähte							Gufsstücke							
	Weiches Stahl	Eisen	Kupfer	Messing	Neusilber	Gold	Silber	Zinn	Blei	Zink	Quecksilber	Wismuth	Antimon	Löthmetall	Woodsmetall
Wärme-Zustand bei der Prüfung ° C.															
15	39	30	19	29	44	23,5	31	4,5	1,7	0,78	0	1,3	1,35	6,7	3,1
- 182	65	62	28	41	56	32	39	8,7	3,8	0,58	0,69	0,67	0,67	14,4	10,0
Verhältniszahlen	167	206	147	141	127	136	126	193	224	74	—	51	50	215	322

Bei den Versuchen mit den gegossenen Proben wurden für Zinn, Blei, Löthmetall und für das Woodsmetall in durchkältesten Zustände ebenfalls höhere Zugfestigkeiten gefunden und zwar in dem doppelten bis dreifachen Betrage der Festigkeit bei Zimmerwärme. Ferner erreichte das Quecksilber bei  $-182^{\circ}$  C. die gleiche Festigkeit wie

Wismuth und Antimon, die etwa halb so groß ist wie diejenige des Bleis bei Zimmerwärme.

Ein ganz abweichendes Verhalten von den übrigen Metallen zeigten Zink, Wismuth und Antimon durch Abnahme der Festigkeit im durchkältesten Zustände bis um 50 %. Dewar meint diese Festigkeitsabnahme damit erklären zu sollen,

\* „Stahl und Eisen“ 1896, Nr. 1.

\* „Scientific uses of liquid air“; The Chemical News 1895, Vol. 71, Seite 199.

dafs beim Durchkühlen in diesen krystallinischen Metallen Spannungen entstehen, welche den Zusammenhang in den Spaltflächen der Krystalle schwächt (because the stresses set up in cooling such highly crystalline bodies probably weaken some set of cleavage planes). Die Dehnungsmessungen führten nur zu der allgemeinen Beobachtung, dafs Zinn und Blei sich bei Zimmerwärme fast gleichviel dehnten, während bei  $-182^{\circ}\text{C}$ . Zinn fast ohne Dehnung rifs, Blei dagegen keine nennenswerthe Einbuse an seiner Dehnbarkeit erlitt. —

Die Stofsversuche führte Dewar in der Weise aus, dafs er kugelförmige Proben aus bestimmter Höhe auf eine starke eiserne Platte herunter fallen liefs. Hierbei ergab sich, dafs der elastische Rückstofs in allen Fällen durch die Abkühlung zunahm. Ferner betrug der Durchmesser der bleibenden Abflachung bei den durchkühlten Bleikugeln nur etwa  $\frac{1}{3}$  von demjenigen der bei Zimmerwärme geprüften Proben. —

Die magnetischen Eigenschaften von weichem und hartem Stahl untersuchte Dewar an 25 bis 50 mm langen Abschnitten von Stahldraht sowohl im einzelnen als auch in Bündeln. Die Proben wurden mit kupfernen Klammern in einem Stück Holz befestigt und mit diesem in das Feld eines Magnetometers gebracht. Das Durchkühlen erfolgte durch Auflegen von Baumwolle, die mit flüssiger Luft getränkt war, und zwar wurde jede Probe wechselweise drei- bis viermal durchkühlt und wieder bis auf Zimmerwärme durchwärmt. Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengestellt und zwar sind angegeben die procentischen Veränderungen, welche das zuvor bei  $15^{\circ}\text{C}$ . bestimmte magnetische Moment sowohl durch Abkühlen als durch Wiedererwärmen des permanenten Magneten erlitt.

Tabelle 3.

Veränderungen des magnetischen Moments von Stahl durch wiederholtes Abkühlen und Wiedererwärmen.

Versuch Nr.	Material	Versuchsreihe	Veränderung des magnetischen Moments in % des in der vorausgehenden Reihe bei $+15^{\circ}\text{C}$ . bestimmt. Moments durch	
			Abkühlen auf $-182^{\circ}\text{C}$ .	Wiedererwärmen auf $+15^{\circ}\text{C}$ .
1	Harter Stahl 12,7 mm lang 10,2 mm Durchm.	a	$\pm 0$	$-30$
		b	$+33$	$-5$
		c	$+36$	$\pm 0$
2	Weich. Stahl	a	$+12$	$-28$
		b	$+51$	$\pm 0$
		c	$+51$	$\pm 0$
3	Harter Stahl 26,2 mm lang 10,2 mm Durchm.	a	$-24$	$-43,4$
		b	$+23$	$\pm 0$
		c	$+23$	$\pm 0$
4	Bund aus 9 Stahldrähten	a	$+12,5$	$+3$
		b	$+38$	$-2$
		c	$+33$	$\pm 0$
		4 Tage später als a	$+50$	$\pm 0$

Hiernach ändert sich die magnetische Kraft durch wechselweises Abkühlen und Wiedererwärmen bei den verschiedenen Magneten anfänglich in ganz verschiedener Weise, bis schliesslich ein constanter Zustand des Magneten erreicht wird, bei dem alle durch Abkühlen bis auf  $-182^{\circ}\text{C}$ . eine Steigerung des magnetischen Momentes um 30 bis 50 % erleiden und in den sie durch Wiedererwärmen auf  $+15^{\circ}\text{C}$ . zurückkehren.

## Was sind eiserne Schwellen?

Von Geh. Bergrath Prof. Dr. H. Wedding in Berlin.

In Sachen der Actiengesellschaft N. N. gegen den Königl. Preussischen Eisenbahntiscus war von der 26. Civilkammer des Königlichen Landgerichts I in Berlin mein technisches Gutachten erfordert und mit Zustimmung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe erstattet worden.

Das Gericht ist diesem Gutachten gefolgt und hat die Klage abgewiesen.

Es dürfte dieser Fall für weitere Kreise von Interesse sein und das Bekanntwerden des Gutachtens zu dem Entschlusse beitragen, sich in allen bei Eisenlieferungsgeschäften beteiligten Kreisen von landläufigen, aber ungenauen Bezeichnungen der verschiedenen Eisenarten freizumachen und durch Wahl zutreffender Namen

jedem Zweifel zu begegnen, namentlich aber davon Abstand zu nehmen, fernerhin mit Stahl ein unhärtbares Flusseisen zu bezeichnen.

### Gutachten.

Bevor auf die Beantwortung der unter I 1 a, I 1 b und I 2 des Beweisbeschlusses vom 28. November 1894 gestellten Fragen eingegangen werden kann, ist die Klarlegung der Benennung „Eisen“ in Wissenschaft, Technik und Handel erforderlich.

### Benennung.

Der Chemiker versteht unter „Eisen“ ein zerlegbares Element, stellt es daher anderen Elementen, wie Wasserstoff, Chlor, Kalium, Kupfer u. s. w. gegenüber.

Der Techniker dagegen begreift unter dem Namen „Eisen“ den in der Technik gebrauchten Stoff, welcher neben dem chemischen Element Eisen noch zahlreiche andere Elemente, namentlich Kohlenstoff, Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel in oft nicht unerheblichen Mengen enthält. Er setzt diesem mit „Eisen“ bezeichneten Stoff andere technisch verwertete Stoffe, z. B. Holz, Stein, Metall, oder Legirungen, z. B. Messing, Bronze, gegenüber.

Der Techniker spricht also von „eisernen Säulen“ als Gegensatz zu hölzernen oder steinernen Säulen, obwohl der Stoff, aus dem eiserne Säulen bestehen, der Regel nach nur 91 bis 92 % Eisen, im übrigen Kohlenstoff, Silicium, Mangan, Phosphor u. s. w. enthält. So ist z. B. ein für gewöhnliche Säulen benutztes Eisen von folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . . . .	2,88 %
Silicium . . . . .	3,21 „
Mangan . . . . .	1,86 „
Phosphor . . . . .	0,90 „
Eisen . . . . .	91,15 „

Der Techniker spricht ferner von eisernen Dachconstructions im Gegensatz zu hölzernen Dachconstructions, von eisernen Brücken im Gegensatz zu steinernen Brücken, vom eisernen Oberbau der Eisenbahnen im Gegensatz zu demjenigen mit Holzbenutzung, von eisernen Schwellen im Gegensatz zu hölzernen Schwellen, ohne dabei auf die Beschaffenheit des Eisens im einzelnen Rücksicht zu nehmen; denn das Eisen einer solchen Construction, z. B. einer eisernen Brücke, kann aus ganz verschiedenen Eisenarten bestehen, ja die sämtlichen nachstehend bezeichneten einzelnen Eisenarten gleichzeitig umfassen.

Aber das Wort „Eisen“ hat in der Technik auch noch einen engeren, freilich vielfach in verschiedener Ausdehnung gebrauchten Begriff. Früher theilte man das technisch verwertbare Eisen kurzweg in Roh- oder Gufseisen, Stahl, Schmied- oder Stabeisen ein, verstand unter Roheisen das im Hochofen erzeugte und unter Gufseisen das für die Gießerei ungeschmolzene spröde Metall, unter Stahl ein durch plötzliche Abkühlung hart werdendes (härteres) Eisen, unter Schmied- oder Stabeisen ein durch plötzliche Abkühlung nicht hartwerdendes Eisen. Die beiden letzteren Eisenarten theilten die gemeinschaftliche Eigenschaft, nicht spröde, sondern dehnbar oder schmiedbar zu sein. Diese Eintheilung war so lange zulässig, als die Methoden der Erzeugung der drei Eisenarten sehr voneinander abwichen, und Eisenarten, welche auf den Grenzen lagen, nicht oder selten erzeugt wurden. Bedingt waren die Grenzen durch den Kohlenstoffgehalt. Was mehr als 2,3 % Kohlenstoff besaß, nannte man Roheisen, was 2,3 % bis 0,6 % Kohlenstoff hatte, Stahl, und was weniger als 0,6 % Kohlenstoff hatte, Schmiedeisen.

Als aber für Stahl und Schmiedeisen Erzeugungsmethoden eingeführt wurden, bei denen

genau dieselben Apparate und fast gleiche Verfahren benutzt werden konnten, und als gerade die auf der Grenze der Härbarkeit stehenden Eisenarten die häufigste Verwendung fanden, mußte man von den alten Bezeichnungen, wenigstens in erster Linie, Abstand nehmen. Es entstand eine ziemliche Verwirrung in den Benennungsarten, bis 1876 eine Commission aus Vertretern aller hervorragenden eisenerzeugenden Länder bei Gelegenheit der Ausstellung in Philadelphia zusammentrat und folgende Eintheilung des technisch verwerteten Eisens vorschlug (vergl. „Preussische Ministerialzeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen“ 1876, Band 24, Seite 455; ferner Wedding, Eisenhüttenkunde, 2. Aufl., Bd. 1, S. 19 u. ff.):

Eisen			
Roheisen		Schmiedbares Eisen	
		Flusseisen	Schweißeisen
Flussstahl	Flussschmied-	Schweißstahl	Schweiß-
	eisen		schmied-
			eisen

Man nannte hiernach Flusseisen dasjenige schmiedbare Eisen, welches in flüssigem Zustande gewonnen, Schweißeisen dagegen dasjenige, welches in teigigem Zustande erhalten wurde. Praktisch unterschieden sich beide durch ihren Schlackenengehalt, welcher im Schweißeisen erheblich war, im Flusseisen dagegen beinahe ganz oder vollständig fehlte. Die Unterabtheilungen zwischen Flussstahl und Flussschmiedeisen sowohl, wie zwischen Schweißstahl und Schweißschmiedeisen wurden nach der Eigenschaft der Härbarkeit gemacht. Dasjenige Eisen, welches härter war, wurde mit dem Zunamen „Stahl“, dasjenige, welches nicht härter war, mit dem Zunamen „Schmiedeisen“ bezeichnet. Diese Bezeichnung wurde von der preussischen Landes- und der deutschen Reichsregierung angenommen; sie wurde und wird noch jetzt in der Staats- und Reichsstatistik, sowie im Zolltarif benutzt (vergl. Aml. Waarenverzeichniß S. 76). Auch das deutsche Patentamt erklärte gelegentlich, daß es unter Eisen stets Stahl mit einbegriffe, so daß eine Erfindung, die bei der Eisenerzeugung gemacht sei, auch Stahl umfasse. Nicht in gleicher Weise wie Deutschland, welchem sich Oesterreich-Ungarn und Schweden anschlossen, nahmen die englisch sprechenden Völker dieselbe Bezeichnung an. Sie führten vielmehr die folgende Eintheilung ein:

Iron	
Pig iron	Malleable iron
	Steel Iron

Hier ist aber unter „Steel“, nicht wie früher, nur dasjenige Eisen begriffen, welches härter ist, sondern unter dem Namen „Steel“ wird alles Eisen umfaßt, welches die Deutschen Flusseisen nennen (also Flussstahl und Flussschmiedeisen) und außerdem der Schweißstahl. Dadurch ist es gekommen, daß in Nachahmung der englischen Bezeichnung oft auch in Deutschland die Wörter

„Stahl“ und „Eisen“ gegenüberstehende Begriffe bezeichnen, und daß dann unter „Stahl“ ebenfalls alles Flußeisen und auch Schweifstahl, unter Eisen dagegen nur das Schweifschmiedeeisen verstanden wird. Hierzu kam, daß dem deutschen Techniker oft die Bezeichnung „Flußeisenschmiedeeisen“ und „Schweifschmiedeeisen“ zu lang erschien, und daß er deshalb die Silbe „schmied“ fortließ.

Hierdurch kamen also die Abtheilungen des Flußeisens und des Schweifseisens, welche nicht härteres Eisen umfaßten, zu demselben Namen, welcher eigentlich nur gemeinschaftlich für Flußstahl und Flußeisenschmiedeeisen einerseits, für Schweifstahl und Schweifschmiedeeisen andererseits hätte benutzt werden sollen. Es entstand die Eintheilung:

Eisen			
Roheisen		Schmiedbares Eisen	
Flußstahl	Flußeisen	Schweifstahl	Schweifseisen

Um der dadurch von neuem erzeugten Unsicherheit in der Bezeichnung der Eisenarten im Staatseisenbahnbetriebe ein Ende zu machen, erließ der Minister der öffentlichen Arbeiten unter nur theilweiser Berücksichtigung von Vorschlägen des Gutachters im Verein für Eisenbahnkunde (vergl. Verhandlungen des „Vereins für Eisenbahnkunde“ 1888 und Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1888, Heft 7, S. 457) am 29. Januar 1889 die im Eisenbahn-Verordnungsblatt von 1889, Nr. 4 (7. Februar) veröffentlichte Bestimmung zur einheitlichen Benennung. Der Unterschied gegenüber der 1876 vereinbarten Bezeichnung war erstens der, daß der gemeinschaftliche Name „Flußeisen“ für Flußstahl und Flußeisenschmiedeeisen und der gemeinschaftliche Name „Schweifseisen“ für Schweifseisen und Schweifschmiedeeisen fortfiel, und statt Schweif- und Flußeisenschmiedeeisen, wie dies auch sonst der technische Gebrauch mit sich gebracht hatte, Schweifseisen und Flußeisen gesetzt wurde. Ein fernerer Unterschied war der, daß, während nur dasjenige schmiedbare Eisen, gleichgültig ob Fluß- oder Schweifseisen, welches härter ist, früher als Stahl bezeichnet wurde, jetzt eine andere Trennungsgrenze eingeführt oder wenigstens zugelassen wurde, denn es heißt in dem Ministerialerlaß: „Da die Grenze zwischen härterem und nicht härterem Metall schwer festzustellen ist, so ist in der Regel ein Material mit einer Zerreißfestigkeit von 50 kg auf 1 qmm und darüber mit Stahl, ein Material von geringerer Festigkeit mit Eisen zu bezeichnen.“

Die Königlichen Eisenbahnverwaltungen haben sich allerdings nicht an diesen Erlaß gehalten, wofür der „Deutsche Submissionsanzeiger“, ein allgemein benutztes Wochenblatt, den besten Beweis liefert:

Das Wort „Eisen“, welches alleinstehend in der Ministerialverordnung gar nicht vorkommt und in der Ueberschrift thatsächlich dem Wort „Stahl“ gegenübergestellt wird, findet sich in der altgebrachten Weise auch fernerhin für alle Arten

Eisen gebraucht; z. B. wurde im D. Submissionsanzeiger vom 15. März 1892 ausgeschrieben: „Anfertigung, Anlieferung und Aufbringung der eisernen Ueberbaue für zwei Wegeüberführungen . . . . mit dem Gewicht . . . . Tonnen Schweifseisen und Flußstahl.“ Hier ist also „eisern“ als zwei ganz verschiedene Eisenarten umfassend gebraucht.

Ferner wurde im Submissionsanzeiger vom 6. März 1892 eine eiserne Dachconstruction ausgeschrieben, welche wahrscheinlich außer schmiedbarem Eisen auch gußeiserne Theile (Schuhe und Stützen) enthalten sollte.

Dagegen wurden im Submissionsanzeiger vom 2. Februar 1895 ausgeschrieben: „Stahlschienen, Eisenschienen und eiserne Querschwellen.“ Man machte also einen nach dem Ministerialerlaß unzulässigen Unterschied zwischen Stahl- und Eisenschienen, ohne nähere Bezeichnung der Erzeugungsart, so daß Stahlschienen hätte bedeuten müssen: Schienen mit mehr als 50 kg auf 1 qmm Festigkeit, gleichgültig ob aus Flußmaterial oder Schweifmaterial, und Eisenschienen solche unter 50 kg auf 1 qmm Festigkeit und dementsprechend eiserne Schwellen solche unter 50 kg auf 1 qmm Festigkeit.

Im Submissionsanzeiger vom 1. Juli 1894 war Schrott, d. h. altes Eisen oder Abfälle aus Schweif- und Flußstahl und Schrott aus Flußeisen (Lang- und Querschwellen) zum Verkauf gestellt. Hier machte man wieder einmal den Unterschied, welchen der Ministerialerlaß vorgeschrieben hatte, aber mindestens bleibt es sehr fraglich, ob man die Festigkeit des alten Eisens zuvor geprüft hatte, um danach zwischen Flußstahl und Flußeisen zu unterscheiden; bestimmt hatte man die Schwellen auf Härte nicht untersucht.

Die Eigenschaften des Eisens für den technischen Gebrauch, namentlich die Festigkeit und Dehnbarkeit, aber auch die Härte hängen, wie schon oben angedeutet, in erster Linie von dem Kohlenstoffgehalt des Eisens ab. Man nimmt an, daß Roheisen und Schmiedeeisen sich bei einer Menge von 2,3 % Kohlenstoff scheiden, daß ferner die Härte einem Eisen von mehr als 0,6 % Kohlenstoff zukommt, während die Festigkeit von 50 kg auf 1 qmm schon bei einem Kohlenstoffgehalt von etwa 0,33 % erreicht wird, so daß also Härte und Festigkeit von 50 kg auf 1 qmm durchaus nicht zusammenfallen.

In Deutschland benutzt man einen einzigen Proceß zur Herstellung von Schweifseisen, das ist der Puddelproceß. In demselben Ofen erpuddelt man alle Arten schmiedbaren Eisens mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt: kohlenstoffarmes Schweifschmiedeeisen, kohlenstoffreicherer, welches der Regel nach an der Grenze der Härte liegt und Feinkorkeisen genannt wird, und endlich Puddelstahl.

Zur Erzeugung von Flußeisen dienen drei Proceße: der saure Bessemerproceß, der Thomas- oder basische Bessemerproceß, der Martin- oder Flamm-

ofenflusseisenprocefs. Bei allen drei Processen wird zuvörderst ein kohlenstoffreies Eisen erzeugt und diesem dann diejenige Menge von Kohlenstoff zugeführt, welche es für die einzelnen technischen Verwendungsarten brauchbar macht, so dafs es also nicht schwer fällt, ohne erhebliche Abweichung des Verfahrens die eine oder die andere Art schmiedbaren Eisens, d. h. Flufsstahl oder Flufsschmiedeseisen zu erzeugen.

Das durch den Puddelprocefs erzeugte Eisen ist leicht von dem durch einen Flusseisenprocefs erzeugten Eisen zu unterscheiden: Wenn man es bricht oder ätzt, zeigt es eingemengte Schlacke. Die drei Arten des Flusseisens dagegen sind ohne sehr genaue Untersuchungen analytischer und mikroskopischer Art nicht zu unterscheiden.

Der basische Bessemerprocefs ist indessen erst 1880 in Deutschland eingeführt worden, und der Martinprocefs wird der Regel nach nur für besonders gute und theure Waare angewendet. Die Festigkeit läfst sich zwar nach dem Verhalten beim Zerbrechen schätzen, aber genau nur durch Zerreihsproben mit sorgfältig gearbeiteten Maschinen (Prüfungsmaschinen) feststellen.

#### Befund des Materials der Schwellen, welche in I. . . und Str. . . lagern.

In I. . . . wurden bei eingehender Besichtigung der dort theils auf dem Hüttenhofe des Walzwerks, theils auf dem Bahnhofe lagernden Lang- und Querschwellen nur solche mit dem Zeichen „Bochum 1879“ und den Vierteljahrsbezeichnungen vorgefunden. Das betreffende Vierteljahr der Walzung wird durch 1, 2, 3 oder 4 zugefügte und zu Seiten eines Quadrats zusammengelegte Striche gekennzeichnet. Eine grofse Zahl von Schwellen wurde auf ihre Bezeichnung hin geprüft. Dafs unter den nicht besonders untersuchten Stücken sich Schwellen mit anderen Zeichen befinden sollten, erschien nicht wahrscheinlich und wurde von den anwesenden Vertretern beider Parteien auch nicht angenommen. Auf dem Bahnhof Str. . . . lagen dagegen zwar ebenfalls Lang- und Querschwellen mit dem Zeichen „Bochum 1879“ und dem Vierteljahrsvermerk, meistens zweitem und drittem Vierteljahr entsprechend, aber auch solche mit dem Zeichen „Burbach 1881“ und „Union Horst 1884“. Die Blatt 63 der Acten bezeichnete eine Langschwelle vom Bochumer Verein 1884, sowie die drei Langschwellen unbekannter Lieferanten sind nicht aufgefunden worden.

Die angestellten Proben ergaben Folgendes: Die Längs- und Querschwellen mit dem Zeichen „Bochum“, an beiden Orten, sind, wie die (beigefügten) Proben I und II zeigen, unzweifelhaft Flusseisen im Sinne der Vereinbarung von 1876; die Schwelle mit dem Zeichen „Burbach“, Probe III, und „Union Horst“, Probe IV, sind ebenso unzweifelhaft Schweißeseisen im gleichen Sinne.

Das Material von Probe I und II entstammt voraussichtlich dem sauren Bessemerprocefs. Vor

1879 war der basische Bessemerprocefs in Bochum noch nicht eingeführt. Ob etwa auch Martinflusseisen dazu verwendet worden ist, könnte nur durch sehr genaue mikroskopische und chemische Untersuchungen festgestellt werden, obwohl es nicht ausgeschlossen ist, dafs selbst solche Untersuchungen Zweifel bestehen lassen könnten, da nach dem damaligen Stande des Martinprocesses durch denselben sehr wohl ein in Gefüge und Zusammensetzung nicht erheblich anderes Eisen als durch den Bessemerprocefs erzeugt werden konnte. Eine unmittelbare Anfrage bei der Generaldirection des „Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrication“ ergab eine Antwort, nach welcher der Zweifel ebenfalls nicht ganz gehoben ist.

Das Material von Probe III und IV entstammt unzweifelhaft dem Puddelprocefs.

Härtbar ist keins der beiden Materialien. Dies wird auch von beiden Parteien zugestanden. Es ist diese Eigenschaft, nicht härthar zu sein, auch erklärlich, da nach Angabe der genannten Generaldirection der Kohlenstoff ungefähr nur 0,15% beträgt.

Im Sinne der Vereinbarung von 1876 ist daher keins der genannten Materialien Stahl, weder das Flusseisen, noch das Schweißeseisen.

Die Zerreihsfestigkeit läfst sich nach den Zerschlagproben auf weniger als 50 kg auf 1 qmm schätzen, mag aber vielleicht nahe daran reichen, in einzelnen Proben möglicherweise noch höher sein. Nach den Acten der Eisenbahndirection, welche mir zugänglich gemacht worden waren, scheint ein Material bestellt zu sein, welches unter allen Umständen weniger als 50 kg Festigkeit besitzen sollte. Das Material ist daher wahrscheinlich auch nach dem Begriff des Ministerialerlasses Flusseisen und Schweißeseisen, nicht Flufsstahl und Schweißstahl.

Aus den Acten der Königlichen Direction der Ostbahn ergibt sich, dafs der Vertrag mit dem Gufsstahlwerke Bochum auf Anfertigung zur Lieferung von eisernen Langschwellen und eisernen Querschwellen lautete. Der Auftrag erfolgte auf Lieferung von Lang- und Querschwellen aus Flusseisen. Der Revisor theilt mit, dafs die Bruchgrenze bei 4800, d. h. 48 kg auf 1 qmm liege, bei einer weiteren Lieferung von Flusseisenschwellen, dafs eine Festigkeit von 48 bis 50 kg auf 1 qmm vorhanden sei.

Sollte bezweifelt werden, dafs die gelieferten alten Schwellen thatsächlich alle eine Festigkeit von weniger als 50 kg auf 1 qmm haben, so müfsten Zerreihsproben vorgenommen werden.

Indessen hielt ich für die Entscheidung der gestellten Fragen weder die Anstellung chemischer und mikroskopischer Untersuchungen, noch Festigkeitsproben für erforderlich. Das Schwellenmaterial von Bochum ist dagegen unter der Uebertragung des englischen Begriffs „Steel“ auf die deutsche Sprache thatsächlich „Stahl“.

### Verwendungszweck.

Die unbrauchbar gewordenen Schwellen finden mannigfache Verwendung. Die schweißeisernen Schwellen lassen sich nach vielen Richtungen hin verarbeiten, können zu Schmiedarbeiten und nach der Paketirung im Schweißsofen zu Walzarbeiten behufs Herstellung neuer Stabeisensorten, Flach-eisen, Winkelseisen, Nieteisen und dergleichen mehr verwertbar werden. Ebenso können sie aber auch durch Einsatz in den Flußeisenofen als Schrott zur Herstellung von Blöcken (Ingots) benutzt werden, die dann ebenfalls weiter verwalzt oder zu Flußwaren (vergl. Ministerialerlaß) Verwendung finden.

Die flußeisernen Schwellen haben nicht den weiten Verwendungskreis der schweißeisernen. Zwar läßt sich weiches, d. h. ganz kohlenstoffarmes Flußeisen ebenfalls leicht schweißen, aber die Schweißbarkeit nimmt mit dem Wachsen des Kohlenstoffgehalts schneller ab, als beim Flußeisen, und bereits ein Flußeisen von dem Kohlenstoffgehalte der vorliegenden Bochumer Schwellen kann nur mit besonderer Sorgfalt geschweißt werden, eignet sich also durchaus nicht für den laufenden Betrieb einer Schweißsofenhütte, wie das Werk in I . . . sie besitzt. Solches Eisen eignet sich als Schrott nur für den Flammofen zur Flußeisenerzeugung. In dieser Beziehung trifft die Aussage des Sachverständigen des I . . . er Werks vollständig zu.

### Schlussfolgerungen.

Die Eisenbahnverwaltung hat seiner Zeit Schwellen von dem Bochumer Werk als aus Flußeisen bestehend unter der allgemeinen Bezeichnung „eiserne Langschwellen“ und „eiserne Querschwellen“ bestellt und ebenso geliefert erhalten. Bei der Ausbietung der abgängig gewordenen Schwellen erfolgte mit Recht die Bezeichnung als „eiserne Schwellen“, um den Käufern bemerklich zu machen, daß nicht „hölzerne“ Schwellen verkauft werden sollten. Andernfalls hätte, da flußeiserne und schweißeiserner Schwellen zusammen verkauft werden sollten, eine Trennung der Bezeichnung erfolgen, und selbst wenn die nach englischem Muster gewählte Bezeichnung maßgebend hätte sein sollen, gesagt werden müssen: „Stählerne und eiserne Schwellen“. Aus diesem Grunde konnte auch die Vermuthung des Käufers nicht entstehen, daß mit eisernen Schwellen der Gegensatz von stählernen Schwellen gemeint sei, und daß unter Eisen nur Schweißeisen, nicht aber Flußeisen verstanden werden sollte.

Aus dem Submissionsanzeiger sowie aus zahlreichen Mittheilungen in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ über die Verhandlungen des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ geht hervor, daß man stets von eisernen Schwellen spricht, die Schwellen mögen aus welcher Eisenart auch immer bestehen. Man empfiehlt seit Jahren von seiten der Eisenerzeuger den Eisenbahnverwaltungen im

Interesse der Mehrverwendung von Eisen den Gebrauch von eisernen Schwellen im Gegensatz zu hölzernen.

Dies mußte jedem mit Eisen umgehendem Geschäft, besonders aber einer Metallhandelsfirma vollkommen bekannt sein.

Allerdings konnte, da zur Zeit der Erzeugung dieser Schwellen neben Flußeisen noch sehr viel Schweißeisen zu Schwellen verarbeitet wurde, ein Zweifel darüber entstehen, aus welcher Art von Eisen die Schwellen beständen. Eine einfache Probe, bestehend im Abschlagen einiger Eckstücke und Beobachtung des Bruches mußte indessen jedem Metallkundigen leicht darüber Gewißheit verschaffen. Ein jeder Sachverständige hätte den Unterschied zwischen Schweiß- und Flußeisen sofort ohne Schwierigkeit herausgefunden.

§ 2 der Verkaufsbedingungen überläßt es ausdrücklich dem Bieter, vor Abgabe seines Angebots die Waare in Augenschein zu nehmen, und sich von deren Beschaffenheit und Qualität zu überzeugen. Der Käufer mußte die Verschiedenartigkeit in der Anwendung des Wortes „eisern“ kennen und, wenn er im vorliegenden Falle im Zweifel war, sich durch eine Probe überzeugen, welche Bedeutung der Verkäufer der Benennung „eisern“ beilegte.

Anders stellt sich die Sachlage beim Verkauf. Eine Metallhandel treibende Gesellschaft kauft Waaren im Großen und sortirt sie zu dem Zweck, die sortirten Waaren zu besseren Preisen weiter zu verkaufen, sonst wäre es einfacher und billiger für den Verbraucher, selbst als Bieter aufzutreten und sich die Kosten des Zwischenhandels zu sparen. Ebenso kauft ein Metallhändler Kupfer-Zinklegirungen im Großen und sondert sie in Messing, Rothgufs u. s. w. für den Einzelkäufer zum Gebrauch desselben.

Der Zweck bedingt beim Einzelverkauf die Eigenschaft der zu liefernden Waare. Da verschiedenartige Bezeichnungen für die einzelnen Eisenarten im Handel thatsächlich bestehen, mußte jeder Zweifel durch die Angabe der besonderen Eisenart beseitigt werden. Flußeisen, wie es zu Schwellen verwendet wird, konnte auf einem Schweißwerke nicht gebraucht werden, gleichgültig ob es eine Festigkeit von weniger oder mehr als 50 kg auf 1 qmm hatte, gleichgültig ob es härter oder nicht härter war. Aus diesem Grunde sind weitere Untersuchungen hierüber überflüssig.

Beim Verkauf seitens der Eisenbahnverwaltung durfte dagegen die einfache Bezeichnung „Eisen“ angewendet werden, weil thatsächlich die verkauften Schwellen theils Schweiß-, theils Flußeisen gewesen sind. Wären alle Flußeisen gewesen, so hätte der Käufer vielleicht eher erwarten dürfen, daß die besondere Art des Eisens auch bezeichnet worden wäre; da aber ein Gemisch von verschiedenen Eisensorten vorlag, fehlte jeder zwingende Grund zu einer Bezeichnung der einzelnen Sorten.



**Beantwortung der gestellten Fragen.**

1. Die der Klägerin vom Beklagten gelieferten
  - a) auf Bahnhof I. . . . lagernden Lang- und Querschwellen und
  - b) auf Bahnhof Str. . . . lagernden Schwellen
 bestehen aus Eisen, und zwar erstere nur aus Flusseisen, letztere, soweit sie von Bochum stammen, aus Flusseisen, soweit sie von Burbach und „Union Horst“ stammen, aus Schweifeseisen.
2. Schwellen von der unter 1 festgestellte Art werden im Handelsverkehr im Gegensatz zu hölzernen Schwellen stets als eiserne bezeichnet.

Für den Verkauf zu bestimmten Verwendungszwecken pflegt man auch im Handel die besondere Eisenart anzugeben. Hiernach sind die Schwellen von Bochum nach der allgemeinen Bezeichnung von 1876, weil sie unhärtbar sind, aus Flusseisenschmiedeseisen, oder nach der abgekürzten Bezeichnung aus Flusseisen, die Schwellen von Burbach und Union

Horst dagegen nach der allgemeinen Bezeichnung von 1876 aus Schweifeseisenschmiedeseisen, oder nach der abgekürzten Bezeichnung aus Schweifeseisen. Nach dem Ministerialerlaß über die Bezeichnung der Eisenarten sind nach den Verträgen und den Untersuchungen bei Ablieferung, vorbehaltlich der Bestätigung durch genaue Zerreißproben, die Schwellen von Bochum als aus Flusseisen, die von Burbach und Union Horst als aus Schweifeseisen zu bezeichnen, da beide nicht über 50 kg auf 1 qmm Festigkeit haben.

Auch hiernach bestehen also alle Arten Schwellen aus „Eisen“ im Gegensatz zu „Stahl“.

Bei ungenauer Ausdrucksweise pflegt man im Handel Flusseisen aller Art Stahl, im Gegensatz zu Eisen, unter dem dann nur Schweifeseisen verstanden wird, zu nennen. Nach dieser Bezeichnungsart sind die Schwellen von Bochum als aus Stahl bestehend anzusprechen, aber auch Stahl in diesem Sinne fällt im Gegensatz zu anderen Materialien, bei Schwellen im Gegensatz zu Holz, unter die allgemeine Bezeichnung Eisen.

## Der Etat der Königlich Preussischen Eisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1896/97.

Nachstehend theilen wir aus dem Etat für 1896/97 die wichtigsten Angaben mit:

**I. Einnahmen.**

	Betrag für 1. April 1896/97	Der vorige Etat setzt aus	Mithin für 1896/97 mehr oder weniger
	M	M	M
Für Rechnung des Staats verwaltete Bahnen:			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr . . .	273 700 000	255 400 000	+ 18 300 000
2. Aus d. Güterverkehr . . . . .	680 300 000	661 738 000	+ 18 562 000
3. Sonstige Einnahmen . . . . .	66 592 400	65 103 322	+ 27 694 000
	1 020 592 400	982 241 322	+ 38 351 078
Antheil an dem Reinertrag der Main-Neckarbahn	688 577	614 950	+ 73 627
Antheil an der Brutto-Einnahme der Wilhelmsh.-Oldenb. Bahn . . .	518 824	464 831	+ 53 993
	1 021 799 801	983 321 103	+ 38 478 698
Privat-Eisenb., bei welchen der Staat theilhaftig ist . . . . .	171 386	206 110	— 34 724
Sonstige Einnahmen . . . . .	5 202 000	1 608 000	+ 3 594 000
	1 027 173 187	985 135 213	+ 42 037 974

**II. Ausgaben.**

	Betrag für 1. April 1896/97	Der vorige Etat setzt aus	Mithin für 1896/97 mehr oder weniger
	M	M	M
Für Rechnung des Staats verwaltete Bahnen	580 453 700	566 740 250	+ 13 713 450
Main-Neckar-Eisenbahn . . .	59 485	58 950	+ 535
Wilhelmshav.-Oldenb. Eisenb.	125 100	108 800	+ 16 300
Zinsen und Tilgungsbeträge . .	3 174 948	3 440 346	— 265 398
Ministerialabtheilungen für das Eisenbahnwesen.	1 460 539	1 426 703	+ 33 836
Dispositionsbeholdungen u. s. w.	3 644 000	3 722 000	— 78 000
	588 917 772	575 497 049	+ 13 420 723

**III. Gesamtergebnis.**

Die Gesamtsumme der Einnahmen und dauernden Ausgaben des Etats der Eisenbahnverwaltung für 1896/97 stellt sich gegenüber der Veranschlagung für 1895/96 wie folgt:

Es betragen die Einnahmen:

im Jahre 1896/97 . . . . .	1 027 173 187 M
"  "  1895/96 . . . . .	985 135 213 .
mithin 1896/97 mehr	42 037 974 M

Die dauernden Ausgaben betragen:

im Jahre 1896/97 . . . . .	588 917 772 M
„ „ 1895/96 . . . . .	575 497 049 „
mithin 1896/97 mehr	13 420 723 M

und der Ueberschuß:

im Jahre 1896/97 . . . . .	438 255 415 M
„ „ 1895/96 . . . . .	409 638 164 „
mithin 1896/97 mehr	28 617 251 M

Nach der auf Grund des Gesetzes vom 27. März 1882 (Gesetz-Sammlung Seite 214), betreffend die Verwendung der Jahresüberschüsse der Verwaltung der Eisenbahn-Angelegenheiten, aufgestellten Berechnung sind:

auf den vorgedachten Ueberschuß für 1896/97 von . . . . . 438 255 415,— M

zur Verzinsung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld und zur Ausgleichung eines Deficits im Staatshaushalt . . . . . 200 262 151,66 „

in Rechnung zu stellen, so daß zur Tilgung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld . . . . . 237 993 263,34 „

verbleiben. Nach dem Etat für 1895/96 sind zu dieser Tilgung bestimmt 200 803 619,01 „

mithin für 1896/97 mehr . . . . . 37 189 644,33 M

**IV. Die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben.**

Die Ausgaben für Neu- und Umbauten u. s. w. stellen sich für die Directionsbezirke wie folgt:

Berlin . . . . .	4 352 000 M
Breslau . . . . .	1 150 000 „
Cassel . . . . .	418 000 „
Cöln . . . . .	1 907 000 „
Elberfeld . . . . .	1 600 000 „
Erfurt . . . . .	290 000 „
Essen . . . . .	2 434 000 „
Frankfurt a. M. . . . .	391 000 „
Halle . . . . .	2 574 000 „
Hannover . . . . .	396 000 „
Kattowitz . . . . .	1 030 000 „
Königsberg . . . . .	69 000 „
Magdeburg . . . . .	2 418 000 „
Münster . . . . .	200 000 „
Posen . . . . .	4 350 000 „
St. Johann-Saarbrücken . . . . .	583 000 „
Stettin . . . . .	522 000 „
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	100 000 „

Ferner:

Zur Herstellung von Weichen- und Signal-Stellwerken, fernere Rate . . . . .	500 000 „
Zur Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung und Beseitigung von Schnee-Verwehungen, fernere Rate . . . . .	200 000 „
Zur Herstellung von elektrischen Sicherungsanlagen, fernere Rate . . . . .	700 000 „
Zur Vermehrung der Betriebsmittel für die bereits bestehenden Staatsbahnen	12 000 000 „
Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben für die für Rechnung des Staates verwalteten Eisenbahnen, sowie zur Deckung von Ausgaben bereits geschlossener extraordinärer Baufonds, insofern diese Ausgaben innerhalb der ursprünglich bewilligten Summe liegen . . . . .	2 500 000 „
Zu übertragen . . . . .	40 692 000 M

Uebertrag . . . . .	40 692 000 M
---------------------	--------------

Ueber die Verwendung dieses Dispositionsfonds ist jedes Jahr nach dem Finalabschluß des Etatsjahres der Landesvertretung Rechenschaft zu geben. Der am Jahreschluß verbleibende Bestand dieses Fonds kann zur Verwendung in die folgenden Jahre übertragen werden.

Summa der einmaligen und außerordentlichen Ausgaben . . . . .	40 692 000 M
Dazu: dauernde Ausgaben . . . . .	588 917 772 „
Summa aller Ausgaben . . . . .	629 609 772 M

Abschluß:

Die Einnahmen betragen . . . . .	1 027 173 187 M
Die dauernden Ausgaben betragen . . . . .	588 917 772 „
Mithin Ueberschuß . . . . .	438 255 415 M

Davon ab: die einmaligen und außerordentlichen Ausgaben . . . . . 40 692 000 „

    Bleiben . . . . . 397 563 415 M

**V. Nachweisung der Betriebslängen.**

Bezirk der Eisenbahndirection	Betriebslänge für öffentlichen Verkehr		Davon Bahn- strecken unterge- ordneter Bedeutung am Jahres- schlusse
	1896/97 zu Anfang des Jahres km	zu Ende des Jahres km	
1. Altona . . . . .	1 527,74	1 527,74	442,50
2. Berlin . . . . .	570,78	577,24	42,55
3. Breslau . . . . .	1 787,43	1 818,90	551,40
4. Bromberg . . . . .	1 625,94	1 676,23	713,74
5. Cassel . . . . .	1 376,95	1 387,25	261,71
6. Cöln . . . . .	1 263,09	1 263,09	451,37
7. Danzig . . . . .	1 398,71	1 419,21	886,04
8. Elberfeld . . . . .	1 050,70	1 067,82	417,20
9. Erfurt . . . . .	1 479,82	1 489,62	429,21
10. Essen a. Ruhr . . . . .	795,71	796,61	43,93
11. Frankfurt a. Main . . . . .	1 288,68	1 297,68	463,07
12. Halle a. Saale . . . . .	1 916,28	1 916,28	193,70
13. Hannover . . . . .	1 633,94	1 684,24	275,32
14. Kattowitz . . . . .	1 273,68	1 273,68	389,66
15. Königsberg i. Pr. . . . .	1 580,85	1 580,85	997,61
16. Magdeburg . . . . .	1 683,30	1 683,60	449,62
17. Münster i. W. . . . .	1 251,55	1 251,55	344,40
18. Posen . . . . .	1 434,65	1 453,15	566,71
19. St. Johann- Saarbrücken . . . . .	849,65	849,65	284,72
20. Stettin . . . . .	1 657,07	1 657,07	430,83
21. Main-Neckar-Bahn (preufs. Antheil) . . . . .	6,91	6,91	—
22. Wilhelmshaven- Oldenburger-Eisen- bahn . . . . .	52,37	52,37	—
Ueberhaupt . . . . .	27 479,70	27 730,74	8640,20

**VI. Erläuterungen zu den Einnahmen.**

**Personen- und Gepäckverkehr.**

Die Einnahmen aus den alten am 1. April 1894 im Betrieb gewesenen Strecken haben im Rechnungsjahr 1894/95 250 510 000 M betragen. Aus dem Betrieb der nach dem 1. April 1894 neu eröffneten und der bis zum Schluß des Etatsjahres 1896/97 zur Eröffnung kommenden Strecken ist eine Einnahme von rund 2 150 000 M

zu erwarten. Infolge Vermehrung der mit numerirten Plätzen versehenen Durchgangszüge (D-Züge) und weiterer Ausdehnung der Bahnsteigsperrre ist aus dem Verkauf von Platzkarten und Bahnsteigkarten eine Mehreinnahme von 550 000 *M* in Anschlag zu bringen. Aus Anlaß der im Jahre 1896 in Berlin stattfindenden Gewerbeausstellung wird ein Einnahmezuwachs von 1 300 000 *M* erwartet. Da in das Etatsjahr 1894/95 ein Osterfest nicht gefallen ist, während das Jahr 1896/97 ein solches enthält, ist für letzteres auf eine Mehreinnahme von 1 800 000 *M* zu rechnen. Infolge Hinzutritts der neuerworbenen Bahnen ist nach Abrechnung der Einnahme für die auf den Sächsischen Staat übergehende Strecke Zittau—Nikrisch ein Betrag von 2 356 400 *M* in Zugang zu bringen.

Die jährliche Einnahmevermehrung durch Verkehrssteigerung während der 10 Jahre 1885/86 bis 1894/95 ergibt einen Durchschnitt der jährlichen Steigerung von 3,62 %. Gegenüber dem Vorjahr weist das Jahr 1894/95 zwar nur eine Steigerung von 1,70 % auf; werden jedoch die Ergebnisse des laufenden Jahres, welche auch ohne Berücksichtigung der Mehreinnahmen für das Osterfest eine günstigere Entwicklung des Personenverkehrs erkennen lassen, mit in Betracht gezogen, so erscheint es auch bei vorsichtiger Schätzung unbedenklich, der Veranschlagung der Mehreinnahmen aus reiner Verkehrssteigerung den Satz von 3 % jährlich zu Grunde zu legen. Für einen zweijährigen Zeitraum ist demnach eine Mehreinnahme von 15 033 600 *M* veranschlagt. Die hiernach zu veranschlagende Gesamteinnahme beträgt 273 700 000 *M*.

#### Güterverkehr.

Von der nach dem neuen Etatschema ungerechneten Einnahme des Jahres 1894/95 sind in Berücksichtigung des Umstandes, daß mit dem Eintritt der Neuorganisation der Eisenbahnverwaltung (1. April 1895) die Betriebsdienstgüter nicht mehr mit den Kosten ihrer Beförderung auf Staatsbahnen belastet werden, am Jahresschluss 6 722 253 *M* an Frachtkosten von den im Bestand verbliebenen und erst in späterer Zeit zur Verwendung gelangenden Materialien dieser Art abgesetzt worden. Für die Etatsveranschlagung ist daher die zu Grunde zu legende Einnahme des Jahres 1894/95 von 644 547 028 *M* um obigen Betrag, also auf 651 269 281 *M* zu erhöhen. Die Einnahmen aus den alten am 1. April 1894 in Betrieb gewesenen Strecken beliefen sich in 1894/95 auf 648 600 000 *M*. Aus dem Betriebe der neu hinzutretenden und bis zum Ablauf des neuen Etatsjahres noch hinzutretenden Strecken sind etwa 3 300 000 *M* zu erwarten. Infolge Ueberrahme der neuerworbenen Bahnen sind nach Abrechnung der Einnahmen für die auf den Sächsischen Staat übergehende Strecke Zittau—Nikrisch 3 546 700 *M* in Zugang zu bringen.

Durch den Umstand, daß in das Rechnungsjahr 1894/95 kein Osterfest gefallen ist, während das Jahr 1896/97 ein solches enthält, tritt für letzteres Jahr gegen 1894/95 eine Verminderung der Arbeitstage ein, wofür eine Mindereinnahme von 2 800 000 *M* veranschlagt ist.

Aus den mit dem 1. März 1895 eingeführten Ermäßigungen der Tarife für Düngemittel um 20 % ist auf eine Mindereinnahme zu rechnen, deren theilweiser Ausgleich durch entsprechend stärkere Verkehrsvermehrung zwar erhofft, mit Sicherheit aber nicht zu übersehen ist. In der ersten Hälfte des Jahres 1894/95 hat der zur Zeit der Futter- und Streumoth eingetretene starke Verkehr mit Futter- und Streumittel — durch sehr ermäßigte Ausnahmetarife unterstützt — noch angedauert. Für das Jahr 1866/97 muß der Rückgang dieses Verkehrs auf das normale Verhältniß in Berücksichtigung gezogen werden. Dasselbe gilt bezüglich des Getreide- und Mehlverkehrs nach Aufhebung der Staffeltarife, die gleichfalls im ersten Halbjahr 1894/95 noch in Wirksamkeit waren. Im ganzen ist aus diesen Anlässen ein Einnahmeausfall gegen das Jahr 1894/95 von etwa 2 000 000 *M* in Anschlag gebracht.

Im Viehverkehr ist die starke Verkehrssteigerung, welche im Jahre 1894/95 aus Anlaß der Wiedergänzung der Viehbestände nach Beendigung der Futter- und Streumoth des Vorjahres bemerkbar war, in gleichem Umfange nicht wieder zu erwarten. Auch wird die in Gemäßheit des Bundesrathsbeschlusses vom 27. Juni 1895 erfolgte Einrichtung von Seequarantäne-Anstalten, durch welche die Beförderung dänischen Viehes auf dem bisherigen Eisenbahnwege über die Landgrenze ausgeschlossen ist, nicht unerhebliche Ausfälle für die Eisenbahnverwaltung nach sich ziehen. Ebenso wird die Ausdehnung der niedrigen Viehtarife der östlichen Staatsbahnen auf das ganze Staatsbahnnetz zunächst voraussichtlich eine Mindereinnahme mit sich bringen. Aus diesen Gründen ist im Viehverkehr eine Mindereinnahme von 2 000 000 *M* gegen 1894/95 veranschlagt.

Die Steigerung der Einnahmen aus dem Güterverkehr hat in den beiden letzten Jahren im Durchschnitt jährlich 3,05 % (1893/94: 3,99 %, 1894/95: 2,12 %) betragen. Im Durchschnitt der letzten 10 Jahre 1885/86 bis 1894/95 stellt sich die Einnahmesteigerung auf 3,22 %. Für das laufende Etatsjahr hat sich in der Zeit von April bis October 1895 eine Mehreinnahme — ausschließlich der Einnahmen von hinzugekommenen neuen Strecken — von 3,27 % gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres ergeben. Wenn auch bei der erfreulichen Besserung der wirtschaftlichen Lage auf vielen Gebieten des gewerblichen Lebens eine weitere günstige Verkehrsentwicklung erhofft werden darf, so wird doch bei vorsichtiger Schätzung über einen Zuschlag von 2½ % jähr-

lich, d. i. von 5 % gegen 1894/95, nicht hinauszugehen sein. Dies ergibt von der Einnahme von 1894/95 (abzüglich der oben erwähnten Ausfälle von zusammen 6 800 000 *M.*) eine Mehreinnahme von etwa 31 653 300 *M.* Die zu veranschlagende Gesamteinnahme beträgt hiernach 680 300 000 *M.*

## VII. Erläuterungen zu den Ausgaben.

### Zusammenstellung.

Titel 1 bis 6. Persönliche Ausgaben . . . . .	283 899 450 <i>M.</i>
„ 7. Für Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie für Beschaffung der Betriebsmaterialien . . . . .	60 853 000 „
„ 8. Für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen . . . . .	105 366 000 „
„ 9. Für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen . . . . .	101 724 000 „
„ 10. Für Benutzung fremder Bahnanlagen u. für Dienstleistungen fremder Beamten . . . . .	3 568 800 „
„ 11. Für Benutzung fremder Betriebsmittel . . . . .	8 509 200 „
„ 12. Verschiedene Ausgaben . . . . .	16 533 250 „
Summa . . . . .	580 453 700 <i>M.</i>
Anderweitige Ausgaben . . . . .	8 464 072 „
Summa . . . . .	588 917 772 <i>M.</i>
Einmalige und außerordentliche Ausgaben . . . . .	40 692 000 „
Summa aller Ausgaben . . . . .	629 609 772 <i>M.</i>

Titel 8 lautet im einzelnen:

1. Löhne der Bahnunterhaltungsarbeiter . . . . .	30 147 000 <i>M.</i>
2. Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
1. Schienen . . . . .	12 495 000 „
2. Kleineisenzeug . . . . .	5 750 000 „
3. Weichen . . . . .	3 452 000 „
4. Schwellen . . . . .	15 180 000 „
5. Baumaterialien . . . . .	6 483 000 „
3. Sonstige Ausgaben einschließlich der Kosten kleinerer Ergänzungen . . . . .	28 655 000 „
4. Kosten erheblicher Ergänzungen . . . . .	3 204 000 „
Summa Titel 8 . . . . .	105 366 000 <i>M.</i>

Aus den Mittheilungen hierüber entnehmen wir:

Von den unter Position 2 Unterposition 1 bis 5 veranschlagten Materialien sind

a) zur Abgabe an die Neubauverwaltung, die Reichspostverwaltung sowie an fremde Eisenbahnverwaltungen und Privatpersonen Materialien im Gesamtkostenbetrage von 2 496 000 *M.* und

b) zur Verwendung auf den neuerworbenen Bahnen — unter Berücksichtigung des Abgangs für Zittau—Nikrisch — Materialien im Kostenbetrage von 612 000 *M.* vorgesehen. Hiervon entfallen auf:

Schienen . . . . .	zu a	610 100 <i>M.</i>	zu b	122 000 <i>M.</i>
Kleineisenzeug . . . . .	„	325 200 „	„	73 000 „
Weichen . . . . .	„	424 400 „	„	31 000 „
Schwellen . . . . .	„	838 300 „	„	275 000 „
Baumaterialien . . . . .	„	298 000 „	„	111 000 „

Die bei den Unterpositionen 1 bis 4 nach Abzug der vorstehend mit ihren Beschaffungskosten angegebenen Mengen verbleibenden Materialien sind für die Erneuerung des Oberbaues auf den älteren Staatsbahnstrecken bestimmt. Der Bedarf hierfür ist durch örtliche Aufnahme festgestellt, wobei insbesondere die Länge der zum Zweck der Erneuerung mit neuem Material umzubauenden Geleise zu 1287,49 km ermittelt ist. Von dieser Gesamtlänge sollen 763,82 km mit hölzernen Querschwellen, 493,51 km mit eisernen Querschwellen und 30,16 km mit Schwellenschienen hergestellt werden.

Zu den vorstehend angegebenen Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechslungen sind erforderlich:

1. Schienen 107 091 t, durchschnittlich zu 109,84 <i>M.</i> , rund . . . . .	11 762 900 <i>M.</i>
2. Kleineisenzeug 36 244 t, durchschnittl. zu 147,66 <i>M.</i> , rund . . . . .	5 351 800 „
3. Weichen, einschließlich Herz- u. Kreuzungsstücke, a) 3975 Stück Zungenrichtungen zu 405 <i>M.</i> , rund . . . . .	1 609 900 <i>M.</i>
b) 3323 Stück Stellböcke zu 44 <i>M.</i> , rund . . . . .	146 200 „
c) 6313 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 104 <i>M.</i> , rund . . . . .	656 600 „
d) für einzelne Weichen-theile und Zubehör, rund . . . . .	583 900 „
Summa . . . . .	2 996 600 „
4. Schwellen	
a) 2 174 300 Stück hölzerne Querschwellen, durchschnittlich zu 3,62 <i>M.</i> , rund . . . . .	7 871 000 „
b) 365 400 m hölz. Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,36 <i>M.</i> , rund . . . . .	862 300 „
c) 52 853 t eiserne Quer- und Langschwellen zu Geleisen und Weichen, durchschnittl. zu 100,91 <i>M.</i> , rund . . . . .	5 333 400 „
Summa . . . . .	14 066 700 „
Summa . . . . .	34 178 000 <i>M.</i>

Gegen die auf das neue Etatsschema zurückgeführte wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1894/95 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 800 000 *M.* niedriger.

Der für diese Zwecke als erforderlich zu veranschlagende Geleisumbau konnte gegen 1894/95 um rund 139 km (9,7 vom Hundert) eingeschränkt werden. Dem hierdurch, sowie dem weiter durch Preisveränderungen veranlafsten Minderbedarf steht ein um den angegebenen Betrag von 800 000 *M.* geringerer Mehrbedarf gegenüber, der dadurch entsteht, daß das Kleineisenzeug und die Schwellen zur Einzelauswechslung sowie die Weichen in größerer Menge vorgesehen werden mußten, weil im Etatsjahr 1894/95 noch brauchbares Altmaterial an Stelle veranschlagten Neumaterials in erheblichem Umfange verwendet werden konnte, gleich günstige Verhältnisse aber für 1896/97 bei der Veranschlagung nicht vorausgesetzt werden dürfen.

Die bereits in den Etats der drei Vorjahre vorgesehene Verwendung schwerer Schienen bei der Erneuerung von Geleisen auf besonders stark belasteten Linien, ferner die im Jahre 1894/95 begonnene Vermehrung der Schwellen für eine Schienenlänge auf den von Schnellzügen befahrenen Strecken mit Bahnuntergrund und Bettungsmaterial von ungünstiger Beschaffenheit und die in demselben Jahre begommene Verstärkung des Klein-eisenzeugs sind auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen.

Bei der Veranschlagung der Baumaterialien — Position 2 Unterposition 5 — war zu berücksichtigen, daß bei der Erneuerung größerer Geleisestrecken auch die vollständige Erneuerung der Bettung erfolgen muß, weil der auf den betreffenden Strecken im Geleise liegende Kies unbrauchbar geworden ist und dieserhalb sowie durch starke, auch die Reisenden belästigende Staubentwicklung auf den Zustand der Betriebsmittel, sowie auf die Lage und die Unterhaltung des Oberbaues ungünstig wirkt. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die gewöhnliche Unterhaltung der Geleise auf den älteren Staatsbahnstrecken und den im Etatsjahr 1896/97 zur Eröffnung gelangenden neuen Strecken ist zu rund 1 724 000 ehm ermittelt.

Von der bei Position 3 vorgesehenen Ausgabe von 28 655 000 *M* entfallen auf die erworbenen Bahnen unter Berücksichtigung des Abganges für Zittau—Nikrisch 354 000 *M*. Für die älteren Staatsbahnstrecken und die im Etatsjahr 1896/97 zur Eröffnung gelangenden neuen Strecken verbleiben somit 28 301 000 *M*. Hier-von kommen 10 918 000 *M* auf aufsergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 17 383 000 *M* auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen. Der angegebene Bedarf für aufsergewöhnliche Unterhaltung und kleinere Ergänzungen ist nach örtlicher Prüfung in einzelnen festgestellt.

#### Zusammenstellung der Rücklagen für den Verschleiß an den Oberbaumaterialien und Betriebsmitteln für 1896/97.

	Für die Erneuerung nach Abzug der Altwerthe sind vorgesehen	Die Rücklage würde betragen	Die Erneuerung beträgt also mehr als die erforderliche Rücklage
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
Schienen . . . . .	5 889 000	4 145 000	1 744 000
Kleisenzeug . . . . .	4 118 000	3 827 000	291 000
Weichen . . . . .	2 396 000	2 112 000	284 000
Schwellen . . . . .	11 657 000	10 926 000	731 000
Locomotiven . . . . .	17 413 000	12 580 000	4 833 000
Personenwagen . . . . .	5 775 000	4 514 000	1 261 000
Gepäckwagen . . . . .	1 454 000	634 000	820 000
Güterwagen . . . . .	15 163 000	10 958 000	4 205 000
Zusammen . . . . .	63 865 000	49 696 000	14 169 000

#### Zusammenstellung der veranschlagten Gesamtbeschaffungen an eisernen Oberbaumaterialien.

	Es sind veranschlagt		
	im Gewicht von Tonnen	im Gesamtkostenbetrag von <i>M</i>	Durchschnittspreis für 1 Tonne <i>M</i>
Oberbaumaterialien:			
1. Schienen . . . . .	113 811	12 495 000	109,8
2. Kleisenzeug . . . . .	39 801	5 750 000	146,3
3. Eiserne Lang- und Querschwellen . . . . .	53 875	5 437 000	100,9
Zusammen Oberbaumaterialien ausschließl. Weichen	206 987	23 682 000	—
4. Weichen nebst Zubehör . . . . .	—	3 452 000	—
Zusammen Oberbaumaterialien . . . . .	—	27 134 000	—

Zum Schluß lassen wir noch die Einleitung zu den allgemeinen Erläuterungen folgen:

Der Etat der Eisenbahnverwaltung ist für das Etatsjahr 1896/97 in derselben Gestalt aufgestellt, welche ihm mit der Neuordnung der Verwaltung und der Neuordnung des Etats- und Finanzwesens nach den Erläuterungen zum Etat für das Jahr 1895/96 gegeben ist.

Die seit der Einführung der neuen Verwaltungsordnung der Staatseisenbahnen gemachten Wahrnehmungen gestatten zwar bei der Kürze der Zeit ihres Bestehens bezüglich aller Einzelheiten noch kein abschließendes Urtheil über die Bewährung der Neuordnung, sie lassen aber schon jetzt mit Sicherheit erkennen, daß die nach der als Anlage der Drucksache Nr. 96 des Hauses der Abgeordneten I. Session 1894 beigegebenen Denkschrift, betreffend Umgestaltung der Eisenbahnbehörden, erhofften Vortheile sich dauernd werden erzielen lassen. Die günstigen Wirkungen der wesentlich vereinfachten Verwaltung sind schon während der schwierigen Zeit der Ueberleitung der Verwaltung aus den alten in die neuen Formen unverkennbar hervorgetreten und haben sich, je mehr die Schwierigkeiten der Ueberleitung überwunden und die Beamten mit den neuen Einrichtungen vertraut geworden sind, immer deutlicher gezeigt. Durch die Beseitigung einer der früheren drei Verwaltungsinstanzen und Einsetzung der Inspectionen als verantwortliche Ausführungsorgane der betriebsleitenden Eisenbahndirectionen ist die Ordnung des Dienstes vereinfacht und die Abwicklung der Geschäfte beschleunigt worden. In gleicher Weise hat die sachliche Behandlung der Geschäfte gewonnen, da die neuen Organe der Verwaltung in engere Fühlung nicht nur mit den unteren Dienststellen der Eisenbahnverwaltung und mit den staatlichen und communalen Verwaltungsbehörden, sondern namentlich mit den

Verkehrsinteressenten getreten sind. Diese Wahrnehmungen fallen überdies in eine Zeit, in welcher sowohl im Personenverkehr aus Anlaß besonderer Verhältnisse, z. B. der Eröffnung des Kaiser Wilhelm-Kanals, der Gedenkfeierlichkeiten auf den Schlachtfeldern in den Reichslanden, großer Truppenmanöver u. s. w., als auch im Güterverkehr infolge der Steigerung des Verkehrs und eines zeitweise außergewöhnlichen Verkehrsandranges große Anforderungen an die Eisenbahnverwaltung herangetreten sind.

Die für das Etatsjahr 1895/96 in Ausführung des Etats vorgenommene wesentliche Verminderung des Personals des Verwaltungsdienstes und die damit verbundenen Ersparnisse nicht bloß an persönlichen, sondern auch an sonstigen allgemeinen Verwaltungskosten (für Büroräume, Inventarien, Drucksachen u. s. w.) haben nach Vorstehendem auch im Etat für das Jahr 1896/97 voll berücksichtigt werden können. Ein Zugang an Verwaltungspersonal ist nur in geringem Umfange für die neu zu eröffnenden Bahnstrecken, sowie außerdem für die durch das Gesetz vom 16. Juli 1895 (Gesetzsammlung Seite 315) vom Staate neu erworbenen Eisenbahnen in Aussicht genommen. Dabei ist darauf gerücksichtigt, daß die neu erworbenen Eisenbahnen inzwischen ohne Schwierigkeit und unter wesentlichen Ersparnissen an Verwaltungskosten in die Verwaltungseinrichtungen der Staatseisenbahnen haben eingefügt werden können. Abgesehen von diesem Zugang tritt im Verwaltungsdienst bei dem mittleren Personal in-

folge der in weitestem Umfang erzielten Einschränkungen des mechanischen Schreibwesens eine Verschiebung insoweit ein, als zum Zweck einer planmäßigeren Beschäftigung der Beamten das Kanzlei- und Zeichnerpersonal eine weitere Verminderung, hingegen das mit den nichttechnischen und technischen Bureau- und Rechnungsarbeiten betraute Personal eine entsprechende Verstärkung erfährt. Im höheren Dienst hat es sich als zweckmäßig erwiesen, die den betriebstechnischen Decernenten überwiesenen Streckenbezirke in einigen Directionsbezirken unter gleichzeitiger Verminderung der Zahl der Decernenten zu vergrößern, hingegen andererseits bei anderen Eisenbahndirectionen für die Wahrnehmung der Geschäfte der Bahnunterhaltung und Bahnaufsicht einige neue Decernaten einzurichten. Der Ausgleich soll bei den mit der Wahrnehmung von Decernaten betrauten Bauinspectoren vorgenommen werden. Ferner können einige maschinentechnische Decernenten bei solchen Eisenbahndirectionen wegfallen, welche nur in geringem Umfange mit der Beschaffung von Oberbau-, Bau- und Werkstättenmaterialien betraut sind. Hingegen empfiehlt es sich, bei denjenigen Eisenbahndirectionen, denen die Beschaffung solcher Materialien für größere Gruppen von Directionsbezirken übertragen ist, für diese überaus wichtigen Geschäfte statt der jetzt vorhandenen Bauinspectoren künftig erfahrene und in den Stellungen längere Zeit verbleibende Beamte zu bestellen und zu diesem Zweck die Bauinspectorenstellen in etatsmäßige Mitgliedstellen umzuwandeln.

## 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. Januar 1896. Kl. 49, H 16 359. Maschine zur Herstellung von Blechnägeln mit Flügelköpfen (Rohrnägeln). Homboker und Marienthaler Eisenwaaren-Industrie- und Handels-Actiengesellschaft „Moravia“, Hombok, Mähren.

30. Januar 1896. Kl. 5, P 7846. Werkzeug zum Brechen von Gestein, Kohle u. dergl. William Pegge, Swansea, England.

Kl. 20, G 9902. Buffer-Kegelfeder. Emil Grund, Köln-Nippes.

Kl. 49, H 14 906. Gesenk zur Herstellung von Sohlen- und Absatznägeln mit länglichen, an der Außenseite breiteren Köpfen aus Draht länglichen Profils. H. F. Herfeld, Neuenrade i. W.

Kl. 49, K 12 860. Stanze mit leicht ausschwenkbarer Matrize. H. Krause, Berlin.

Kl. 49, K 12 935. Verfahren hohl gegossene Werkstücke im warmen Zustande unter allseitiger Pressung zwischen Stempel und Matrize gleichmäßig zu verdichten und umzuformen. Richard H. Korn, Berlin.

3. Februar 1896. Kl. 7, M 10 424. Verfahren zum Glühen und Auswalzen dünner langer Bleche. Fritz Menne, i. F. Menne & Co., Weidenau-Sieg.

Kl. 24, P 7790. Ventilator zur Rauchnieder-schlagung. Zus. z. Pat. 83 142. James Patterson, Gourcock, und James Ramsey Sandilands, Glasgow, Nordbrit.

Kl. 40, J 3789. Verfahren zur Fällung von Edelmetallen. International Chemical Reduction Company, Colorado Springs, Colorado, V. St. A.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

27. Januar 1896. Kl. 18, Nr. 50 783. Dreieckiger Façonrohrstein mit ausgerundeten Ecken für Wind-erhitzer. C. A. Brackelsberg, Völklingen a. d. Saar.

Kl. 19, Nr. 50 872. Schienen Nagel mit Einkerbungen an zwei gegenüberliegenden Seiten. Franz Slivka, Zabrze.

Kl. 20, Nr. 50 901. Mitnehmer für Drahtseilbahn-betrieb mit von Hand oder durch Ausrücker auszulösendem Klemmverschluss. Gutehoffnungshütte, Actien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen.

Kl. 20, Nr. 50 938. Aus Blech gepreßtes Rollen-gehäuse für Drehschemel von Schmalspurbahnwagen. Arthur Koppel, Berlin.

Kl. 49, Nr. 50790. Walzwerk für Eisenbahnräder mit drei Walzen, von denen die die Lauffläche herstellende mittlere Walze durch Wasserdruck verschiebbar ist. Heinrich Schaaf, Viersen, Rheinl.

Kl. 49, Nr. 50848. Federnd gelagerter Hebel als Matrizen-träger für Pressen u. s. w. Unnaer Werkzeugmaschinenfabrik, Gebr. Asche, Unna i. W.

Kl. 49, Nr. 50922. Combinirte Blech- und Profilscheere, mit ein Stück mit dem Scheerenkopf bildender, einfacher oder doppelter Zahnstange, einem oder zwei fixen Zahnkolben, und einem federnden Klemmer zum Auseinanderhalten der Blechstreifen. Albert Meyer-Stahel, Fehraltorf.

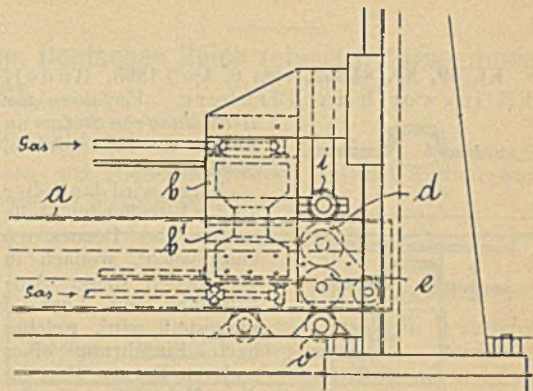
3. Februar 1896. Kl. 7, Nr. 51211. Werkstück zur Herstellung von Verbundstäben, -Platten und -Draht aus einem hülsen- oder röhrenförmigen Mantel mit inneren Querriefen und eingegossenem Kern. Basse & Selve, Altena i. W.

Kl. 20, Nr. 51316. Waggonkörper, dessen Theile durch Oesen und verriegelte Haken verbunden sind. B. L. Bibb, Legate.

Kl. 20, Nr. 51317. Auf die Fahrschiene zu setzende aufklappbare Muffe mit schräger Rippe auf der oberen Seite als Sperr- bzw. Entgleisungs-Vorrichtung. G. Wandel, Meseritz.

Kl. 49, Nr. 51340. Vorrichtung zum Abwürfen von Profleisen mit vermittelst schräger Flächen horizontal gegeneinander und durch Federkraft auseinander schiebbaren seitlichen Klemmbacken. S. Baur-Diez, Basel.

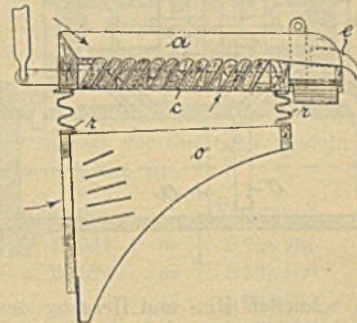
Kl. 49, Nr. 84646, vom 21. April 1895. Gebr. Brüninghaus & Co. in Werdohl i. W. Verfahren und Vorrichtung zum Längsschweißen von Röhren.



Behufs Erhitzung des Rohres *a* auch von innen wird in dasselbe ein Brenner *b'* eingeführt, der auf seinem Gestell zwei übereinanderliegende Walzen *d e* trägt, die zusammen mit den Walzen *i o* ein festes Zusammendrücken und Schweißen der Fuge bewirken.

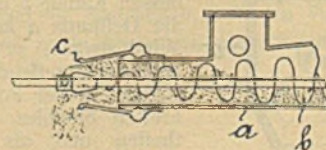
Kl. 1, Nr. 84540, vom 20. Juli 1894. W. Scott in Brovegno (Italien). Vorrichtung zur Scheidung von Erzen.

Das Siebgut fällt links in den Rüttelkasten *a*, dessen Boden schräge parallele Längsspalten *c* hat,



durch welche ein Luftstrom geblasen wird. Dieser bläst die Gangarten in den Kasten *a* zurück, von wo sie durch die Rinne *e* abgeführt werden, während das haltige Gut durch den Luftstrom nach unten fällt. Der Windkasten *o* ist durch eine Balgdichtung *r* mit dem Rüttelkasten *a* verbunden.

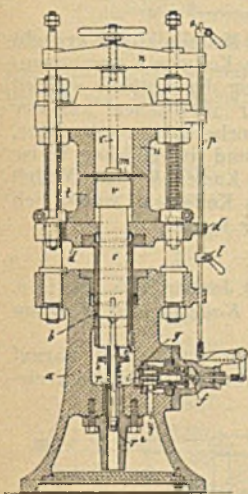
Kl. 5, Nr. 84525, vom 5. December 1894. Hermann Grauel in Berlin. Einrichtung zum Vortreiben von Tunneln in schwimmendem Gebirge und zur Entwässerung der gewonnenen Erdmassen.



Hinter dem in das Gebirge eingedrücktten Schild schließt sich an eine seiner Oeffnungen ein Cylinder *a* an, in welchem eine Transportschnecke *b* arbeitet und der hinten durch ein elastisches Lippenventil *c*

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49, Nr. 84410, vom 21. October 1894. Louis Schuler in Göppingen. Hydraulische Ziehpresse mit zwei ineinandergefügten Kolben.

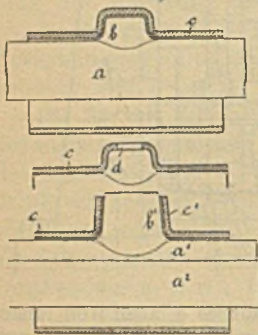


Die Presse arbeitet wie folgt: Bei Eröffnung des Ventiles *f* strömt Druckwasser durch *i* unter das fest gegen den Röhrenkolben *b* anliegende Ventil *e* und hebt *e b*, mit diesem aber auch den in *b* sitzenden Prefskolben *c*. Beide Kolben *b c* gehen also gleichmäßig in die Höhe, bis der Blechhalter *t* das Blech *m* gegen die Matrice *u* drückt. Inzwischen ist Druckwasser durch die kleine Oeffnung *e'* des Ventiles *e* getreten und hat unter *c* einen derartigen Druck erzeugt, daß *e* infolge seines Eigengewichtes sich öffnet. Nunmehr treibt das Druckwasser den Kolben *c* allein in die Höhe, wodurch das Blech *m* von *v* in die Matrice *u*

hineingedrückt wird. Hierbei wird vermittelst der Stange *x* das Querhaupt *n* gehoben, welches, gegen den Anschlag *o* stoßend, das Ventil *f* schließt. Mit dem Schluß von *f* öffnet sich das Ventil *g*, durch welches das Druckwasser unter *b c* durch *y* entweichen kann, so daß die Kolben *b c* heruntersinken, bis durch Anschlag des Querhauptes *d* an den Knaggen *l* das Ventil *f* wieder geöffnet und das Ventil *g* geschlossen wird. Es wiederholt sich dann der Vorgang. Der Kolben *r* bewirkt den Heruntergang des mit ihm verbundenen Kolbens *e*, wenn beim nächsten Prefsdruck wieder Druckwasser unter *e b* tritt.

geschlossen ist. Letzteres öffnet sich zum Durchlaß des von der Transportschnecke *b* nach hinten geförderten Gebirges, wenn der innere Druck die Elasticität des Ventiles übersteigt.

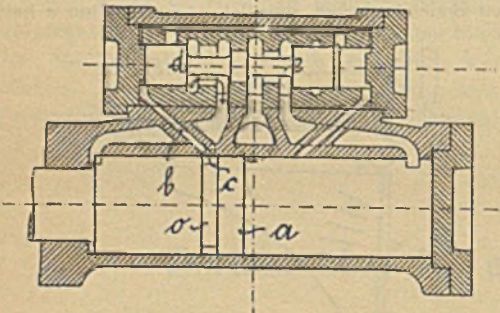
**Kl. 49, Nr. 84352**, vom 6. April 1895. Rudolf Chillingworth in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung von Stützen an Rohren aus Schmiedeeisen, Stahl u. s. w.*



Zuerst wird das Rohr *c* an der betreffenden Stelle mittels des Dornes *ab* ausgebaucht, wonach in den Boden dieser Ausbauchung ein Loch *d* hergestellt wird, welches nach Einführung eines anderen Dornes *b' a'* die Ueberführung des Bauches in einen Stützen *c'* gestattet.

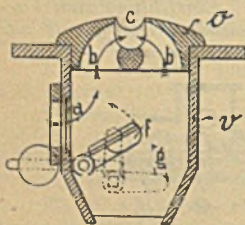
**Kl. 5, Nr. 84526**, vom 21. Juni 1895. Rud. Meyer in Mülheim a. d. Ruhr. *Stofsbohrmaschine mit Kolbensteuerung.*

Hat der Arbeitskolben *a* infolge fehlenden Widerstands im Bohrloch die äußerste Stellung nach vorn erreicht, so verbindet die Nuth *o* die Kanäle, *b*



was einen schnellen Hin- und Hergang des Steuerkolbens *de* bewirkt, ohne daß der Arbeitskolben *a* infolge seines Beharrungsvermögens der Bewegung des Steuerkolbens *de* folgen kann. Letzteres findet erst statt, wenn die ganze Maschine entsprechend nachgestellt ist.

**Kl. 49, Nr. 84492**, vom 1. Februar 1893. Heinrich Brommer in Darmstadt. *Schmiedeherd-Einsatz.*



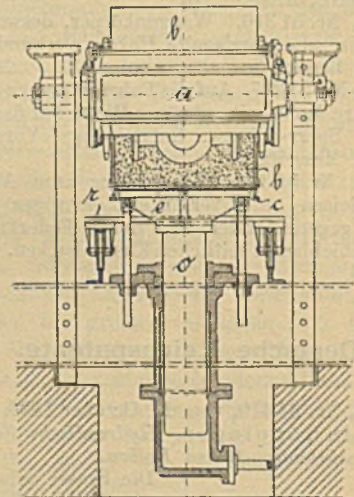
In den unten geschlossenen Kasten *o* ist ein Kopfstück *o* eingesetzt, durch dessen Kanäle *b* der durch die Oeffnung *a* kommende Wind strömt, so daß die beiden sich treffenden Windströme in der Form eines breiten Strahles sich zertheilen und als solcher durch den Schlitz *c* entweichen. Hört die Windzufuhr auf, so schließt sich das Ventil *a* selbstthätig und verhindert ein Zurücktreten von Gasen. Durch den Daumen *g* kann der Ausschlag des Ventiles *f* beliebig geregelt werden.

**Kl. 40, Nr. 84776**, vom 6. Januar 1895. Eugen Kotzur in Berlin. *Entzinnungsverfahren.*

Die Entzinnung der Weißblechabfälle erfolgt elektrolytisch unter Anwendung kautisch alkalischer Bäder, wobei der größte Theil des Zinns elektrolytisch als Metall gewonnen wird, während der Resttheil des gelösten Zinns auf chemischem Wege unter Nebengewinnung von Alkali gewonnen wird.

**Kl. 31, Nr. 84541**, vom 9. März 1895. Königl. Württemb. Hüttenamt Wasseralfingen in Wasseralfingen. *Formpresse.*

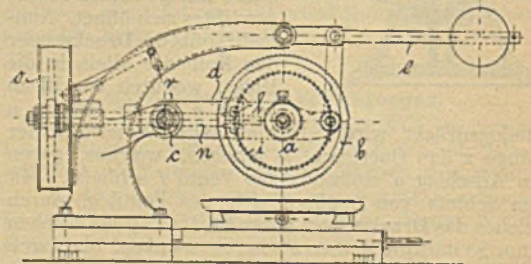
Auf die um ihre Schilddzapfen drehbare Modellplatte *a* wird der Formkasten *b* gesetzt; hiernach wird derselbe mit Sand gefüllt und der Rahmen *c* mit Blechplatte *e* aufgesetzt und an dem Formkasten *b*



befestigt. Nunmehr wird die Modellplatte *a* gedreht und der Sand vermittelst des Kolbens *o* zusammengepreßt. Nach dem Niedergang des Kolbens *o* wird der andere Kasten *b*, welcher inzwischen auf der Oberseite der Modellplatte *a* vorbereitet worden war, über den Kolben *o* gedreht und in gleicher Weise gepreßt. Die Abnahme der Kasten *b* vom Modell erfolgt ebenfalls mit Hülfe des Kolbens *o*, wobei sich die Kasten *b* auf den Wagen *r* legen.

**Kl. 49, Nr. 84347**, vom 29. Januar 1895. Heinrich Ehrhardt, Düsseldorf. *Kaltsäge mit directem Antrieb des Sägeblattes.*

Die aus der Radscheibe *a* und einem darauf aufgesetzten besonderen Zahnkranz *b* bestehende Kreis-



säge ist in dem bei *c* drehbaren Arm *d* gelagert, welcher durch den Gewichtshebel *e* belastet ist. Der Antrieb der Säge *a* erfolgt durch in Löcher *i* der Radscheibe *a* direct eingreifende Zähne eines Triebes *l*, dessen Welle *n* vermittelst eines Kugelgelenkes *r* von der Riemscheibe *o* aus angetrieben wird.



## Statistisches.

### Erzeugung, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reich (einschl. Luxemburg) in 1895.

Tonnen zu 1000 Kilo.

(Erzeugung nach der Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes.)

	Er- zeugung *	Einfuhr			Ausfuhr			Mehr- einfuhr	Mehr- ausfuhr
		Roheisen	Bruch- und Alteisen	Summe	Roheisen	Bruch- und Alteisen	Summe		
Januar . . .	489 575	11 525	426	11 951	12 180	6 133	18 313	—	6 362
Februar . . .	434 704	2 851	654	3 505	12 412	5 408	17 820	—	14 315
März . . . .	481 144	4 141	2 998	7 139	13 437	8 215	21 652	—	14 513
April . . . .	470 420	18 506	594	19 100	11 362	8 886	20 248	—	1 148
Mai . . . . .	489 629	19 537	661	20 198	8 756	11 499	20 255	—	57
Juni . . . . .	469 892	16 003	662	16 365	8 565	9 584	18 149	—	1 484
Juli . . . . .	472 003	23 251	1 196	24 447	8 413	8 315	16 728	7 719	—
August . . . .	490 985	18 200	1 192	19 392	9 416	6 689	16 105	3 287	—
September . .	478 955	16 511	505	17 016	9 280	5 389	14 669	2 347	—
October . . . .	511 264	22 267	1 156	23 423	11 842	5 207	17 049	6 374	—
November . . .	489 822	19 630	698	20 328	15 030	4 714	19 744	584	—
December . . .	510 405	15 795	596	16 391	14 596	4 775	19 371	—	2 980
in 1895 . . .	5 788 798	188 217	11 339	199 556	135 289	84 814	220 103	20 311	40 859
						Mehrausfuhr		20 547	

Unter der Voraussetzung, daß die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken und die ganz unbekanntenen Vorräthe an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu große Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Erzeugung, der Ein- und Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bezw. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

	Erzeugung	Mehreinfuhr	Mehrausfuhr	Verbrauch
in 1895 . . .	5 788 798 t	+ 0	— 20 547	= 5 768 251
„ 1894 . . .	5 559 322 „	+ 0	— 20 522	= 5 538 800
„ 1893 . . .	4 953 148 „	+ 55 545	— 0	= 5 008 693
„ 1892 . . .	4 937 461 „	+ 37 956	— 0	= 4 975 417
„ 1891 . . .	4 641 217 „	+ 79 025	— 0	= 4 720 242
„ 1890 . . .	4 658 451 „	+ 246 858	— 0	= 4 905 309
„ 1889 . . .	4 524 558 „	+ 164 586	— 0	= 4 689 144
„ 1888 . . .	4 337 421 „	+ 51 715	— 0	= 4 389 136
„ 1887 . . .	4 023 953 „	+ 0	— 108 905	= 3 915 048
„ 1886 . . .	3 528 658 „	+ 0	— 133 429	= 3 395 229
„ 1885 . . .	3 687 434 „	+ 0	— 27 089	= 3 660 345
„ 1884 . . .	3 600 612 „	+ 0	— 1 506	= 3 599 106

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabricaten (Stabeisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht u. s. w. Gußwaaren u. A.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand u. s. w. den Verbrauch an Roheisen zu berechnen; dieser Nachweis kann jedoch für 1895 erst nach Erscheinen der officiellen Montanstatistik (Anfang December 1896) beigebracht werden.

\* Es wird gebeten, Seite 131 gefälligst zu vergleichen.

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

In der Januarsitzung des Vereins, in welcher Hr. Wirkl. Geh. Ober-Baurath Streckert den Vorsitz führte, sprach der Chef-Ingenieur der North River Comp. in New York, Hr. Gustav Lindenthal aus New York, über den

#### Bau einer Brücke über den Hudson.

Die geplante Brücke würde die größte Brücke auf der ganzen Erde werden, weil die Verkehrsanforderungen, denen das Bauwerk genügen soll, sich zur Zeit an keiner Stelle in gleichem Maße wiederfinden. New York liegt bekanntlich auf einer Insel, welche im Westen vom North River, im Osten vom East River und im Norden vom Harlem River begrenzt wird. Auf dieser Insel wohnen 1 800 000 Menschen. In Brooklyn jenseit des East River wohnen 1 250 000 und am anderen Ufer des North River 500 000 Seelen, es sind also 3 bis 4 Millionen Menschen in New York und seinen angrenzenden Städten ansässig. Der North River hat den größten Flußverkehr der Welt zu vermitteln. 13 Bahnen mit 34 Geleisen endigen am Ufer des North River, und deren gewaltiger Verkehr mit New York ist auf einen Fährdienst angewiesen. Nur eine Bahn führt von Norden her nach New York hinein. Um einen sicheren Verkehr am North River von Ufer zu Ufer zu erzielen, hat man einen Tunnelbau begonnen. Dreimal hat das Tunnelunternehmen fallirt bezw. haben die Concessionäre gewechselt, aber der Tunnel ist zu zwei Drittel fertig und es wird nicht bezweifelt, daß er auch gänzlich vollendet werden wird. Der Tunnel wird aber den Verkehr auch nicht bewältigen können. Alljährlich passieren den North River 85 000 000 Menschen, 1 500 000 Eisenbahnwaggons auf Fährschiffen; denn die Fracht von 15 bis 16 Millionen Tonnen verbraucht New York allein. Der Verkehr steigt von Jahr zu Jahr um 4 bis 5 Millionen Reisende. New York bekommt seine Lebensmittel über den Fluß. Bei solchen Zahlen ist es erklärlich, daß schon frühzeitig Brückenbau-Projekte aufgetaucht sind. Zu einer Zeit, als der Fluß überhaupt noch nicht vermessen war, beschäftigte man sich schon mit dem Project einer hölzernen Bogenbrücke und später arbeitete der Erbauer der Brocklyner Brücke, Roebling, ein Project aus, welches die Gründung eines Pfeilers im Flußbett zur Voraussetzung hatte. Im Fluß ist aber fester Baugrund nicht zu finden, das Project behielt nur akademischen Werth. Als das Rößlingsche Project aufgegeben war, kam das Tunnelproject zur

Ausführung, über dessen derzeitigen Stand oben gesprochen ist.

Der Vortragende hat eine Brücke entworfen, welche in einer großen Spannweite den Fluß überschreiten soll, einer Spannweite, welche doppelt so groß ist als die der East River-Brücke. Lindenthal will über seine Brücke acht Geleise führen, da aber die schnelle Verkehrszunahme Erweiterungen mit Sicherheit voraussetzen läßt, so ist in Etagenhöhe über der Brückentafel der Einbau einer Construction zur Aufnahme von sechs weiteren Geleisen in Aussicht genommen. Der elektrische Betrieb ist vorgesehen. Wie schnell übrigens in Amerika die größten Brückenbauwerke durch die Verkehrsanforderungen in ihrer Leistungsfähigkeit überholt werden, beweist unter Anderem die East River-Brücke. Diese ist bei ihrer Breite von 80 Fuß = 24,387 m für den Verkehr unzureichend geworden und werden bereits neue Brücken über den East River gebaut. Für die geplante neue Brücke liegen die behördlichen Genehmigungen zwar vor, doch sind für den Brückenbau Staatsmittel nicht zu erhalten, vielmehr bleibt die Ausführung ausschließlich dem Privatkapital vorbehalten. Die Bauart der Brücke wird die übliche der Kabel-Hängebrücken. Die Thürme sind von Stahl gedacht. Die mittlere Spannweite wird 1000 m, die Endspannweiten werden 600 m betragen. Für die gewaltigen Kabel sind 46 000 Tonnen Draht erforderlich. Es sollen die zu den einzelnen Drahtlitzen zu verwendenden Drähte 4,5 bis 5 mm Durchmesser erhalten. Besonders zeitraubend wird das Spinnen der vier großen Kabel werden, von denen jedes einzelne 4500 Drähte erhalten wird. Nach näherer Angabe werthvoller technischer Einzelheiten über die Fundirung und die Montage der Brücke giebt der Vortragende einige Angaben über die muthmaßlichen Baukosten. Der Brückenbau an sich, d. h. ohne die Zulaufviaducte, ohne die Geleise- und Bahnhofsanlagen für den Weg bis zur Brücke und von der Brücke bis in die Stadt, wird zu 21 Millionen Dollars geschätzt. Die Brooklyn-Brücke hat 5,6 Millionen, die Forth-Brücke 9 Millionen Dollars gekostet. Das ganze Ueberbrückungsproject wird 100 Millionen Dollars betragen, auf die Brücke allein entfällt also noch nicht ein Viertel des Geldbedarfs. Die Bauzeit kann vier Jahre betragen.

Nach Beendigung des mit Beifall aufgenommenen Vortrages gab Professor Goering eine Mittheilung über eine neue Geleiselegmaschine, welche bei dem Bau der kleinasiatischen Bahnen Verwendung findet und welche es ermöglicht hat, 45 km Geleise in einem Monat zu verlegen.

## Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.\*

Nach dem „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ 1896, S. 21, betrug die gesammte Roheisenerzeugung im Jahre 1895 in den Vereinigten Staaten 9 446 308 Grofstons = 9 597 449 metr. Tonnen gegen 6 657 388 Grofstons = 6 763 906 metr. Tonnen im Jahre 1894 bezw. 7 124 502 Grofstons = 7 238 494 metr. Tonnen im Jahre 1893. Die Roheisen-Erzeugung ist gegen das Vorjahr somit um 2 788 920 Grofstons = 2 833 543 metr. Tonnen oder um nahezu 42 % gestiegen und übersteigt die bisher größte Roheisenproduction des Jahres 1890 noch um 243 605 Grofstons =

247 503 metr. Tonnen. Die Vertheilung der Gesamtroheisenerzeugung der letzten 6 Jahre geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Jahr	I. Halbjahr metr. Tonnen	II. Halbjahr metr. Tonnen	Insgesamt metr. Tonnen
1890	4 633 481	4 716 465	9 349 946
1891	3 421 997	4 990 351	8 412 348
1892	4 845 998	4 457 514	9 303 512
1893	4 635 925	2 602 569	7 238 494
1894	2 761 471	4 002 435	6 763 906
1895	4 152 959	5 444 490	9 597 449

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. 5, S. 256.

Nach Sorten vertheilt sich die Erzeugung im Jahre 1895 folgendermaßen:

	I. Halb- jahr metr. Tonnen	II. Halb- jahr metr. Tonnen	Ins- gesamt metr. Tonnen
Holzohlenroheisen .	104 649	124 297	228 946
Koksroheisen . . .	3 553 031	4 524 238	8 077 269
Anthracitroheisen .	495 279	795 955	1 291 234
zusammen	4 152 959	5 444 490	9 597 449

#### Die Thätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Jahre 1894/95.\*

Dem im 6. Heft der Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten enthaltenen Jahresbericht entnehmen wir folgende Einzelheiten:

##### Mechanisch-technische Versuchsanstalt.

Zur Vervollständigung der Ausrüstung der mechanisch-technischen Abtheilung wurden beschafft: Einspannvorrichtungen für Zugproben mit 200×200 mm Querschnitt und Mefsvorrichtungen zur Bestimmung der Längenänderungen; ferner ein selbstaufzeichnendes Thermometer von Richards; die Abtheilungen für Papierprüfung und für Oelprüfung erhielten auch einige neue Apparate.

In der Abtheilung für Metallprüfung wurden 226 Aufträge erledigt, von denen 56 auf Behörden und 170 auf Private entfallen. Diese Aufträge umfassen 3510 Einzelversuche und zwar: 2198 Zugversuche (404 mit Stahl, 356 mit Eisen, 518 mit Legirungen, 20 mit Drahtseilen, 123 mit Draht, 257 mit Hanfseilen, 120 mit Ketten, 103 mit verschiedenen Constructionstheilen); 417 Druckversuche (61 mit Röhren, 6 mit Stahl, 27 mit Eisen, 46 mit verschiedenen Constructionstheilen); 53 Biegeversuche (3 mit Röhren, 4 mit Eisen, 40 mit verschiedenen Constructionstheilen); 8 Versuche auf Drehung (6 mit Draht, 2 mit Constructionstheilen); 61 Scheerversuche (9 mit Draht, 3 mit Gulseisen); 109 Schlagversuche (5 mit Draht, 90 mit Eisen, 4 mit Schrot, 10 mit Legirungen); 265 Kaltbiegeproben (131 mit Stahl, 26 mit Draht, 102 mit Eisen, 6 mit Legirungen); 85 Schmiedeproben; 9 Untersuchungen von Apparaten; 28 Versuche auf inneren Druck, 24 Dauerversuche mit Drähten, 36 Photographische Aufnahmen, Anfertigung von 115 qem Schliffe für mikroskopische Untersuchungen; desgleichen Farbenuntersuchungen und Glühversuche. Ferner wurden 9 Gutachten abgegeben.

Unter den erledigten Prüfungsaufträgen mögen hier folgende besonders umfangreiche Arbeiten hervorgehoben sein: Versuche mit spiralgeschweißten Röhren auf Druck- und Knickfestigkeit bei verschiedenen Längen und Durchmessern, auf Widerstand gegen inneren Druck und auf Zugfestigkeit der Schweifsnähte im Verhältnis zur Festigkeit des rohen Bleches. Zugversuche mit nahtlosen, nach dem Klatteschens Verfahren gewalzten und mit aus Draht gebogenen sogenannten Patentketten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind seitens der Antragsteller zum Theil in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ veröffentlicht. Zwei Anträge auf Prüfung von Kohlensäure- und Wasserstoffflaschen verschiedener Herkunft. Die Ergebnisse der ersten Untersuchung, angestellt im Auftrage der Actiengesellschaft für Kohlensäure-Industrie zu Berlin, sind in den Mittheilungen aus den technischen Versuchsanstalten 1894, Heft 5/6 veröffentlicht. Die

zweite Prüfung betraf die aus der Explosion auf dem Uebungsplatz der Königlichen Luftschifferabtheilung zu Schöneberg herstammenden Flaschen. Sie erstreckte sich auf umfassende Festigkeitsuntersuchungen mit dem Material der Flaschen und auf mikroskopische Untersuchungen des Materialgefüges und führte zur Aufstellung neuer Bedingungen für die Lieferung derartiger Flaschen. Vergleichende Versuche über die Zugfestigkeit von Schraubenbolzen mit Whitworth-, Sellers- und dem vom Verein deutscher Ingenieure in Vorschlag gebrachten Gewinde. Zugversuche mit Manganbronzen verschiedenen Mangangehaltes bei Zimmerwärme und höheren Wärmegraden bis zu 400° C. Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß der Kälte bis zu -80° C auf die Zugfestigkeit, Biagsamkeit und Stauchungsfähigkeit von 7 verschiedenen Eisen- und Stahlsorten. Umfassende Festigkeits- und Dehnungsversuche mit verbleitem Kupferblech unter besonderer Berücksichtigung des Haftvermögens des Bleibelages an dem Kupferblech.

Die Ergebnisse aus den genannten Untersuchungen sind in den „Mittheilungen“, Jahrgang 1895 veröffentlicht.

Von den Untersuchungen im Auftrag der Königlichen Ministerien wurden fortgeführt die Dauerversuche mit Eisenbahnmateriale, die Untersuchungen über den Einfluß der Standortverhältnisse auf die Festigkeitseigenschaften von Kiefern und Buchenholz, die Vorversuche über den Einfluß der Constructionsverhältnisse auf die Festigkeit von Drahtseilen, sowie die Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften von Eisen-Nickel-Legirungen.

Mit dem Berg- und hüttenmännischen Verein zu Siegen wurde gemeinsam ein umfassender Arbeitsplan ausgearbeitet zur Untersuchung der Widerstandsfähigkeit von Fein- und Grobblechen aus Schweifseisen, Thomas- und Siemens-Martin-Eisen gegen Rosten unter den verschiedensten Einflüssen.

Im wissenschaftlichen Interesse sowie zum weiteren Ausbau der Prüfungsverfahren wurden umfassende Versuche über den Einfluß des Richtens auf die Festigkeitseigenschaften von Blechen angestellt, die aber noch nicht zum Abschluß gebracht wurden.

In der Abtheilung für Papierprüfung wurden 617 Anträge erledigt, von denen 319 auf Behörden und 298 auf Private entfielen.

In der Abtheilung für Oelprüfung wurden im verfloßenen Jahre zu 132 Anträgen 259 Oele und Fette geprüft.

Die Einnahmen der Anstalt, welche auf die im Jahre 1894/95 erledigten Anträge entfallen, belaufen sich insgesamt auf 52 464,21 M.

In der chemisch-technischen Versuchsanstalt wurde die Thätigkeit der Chemiker durch folgende umfangreichen Arbeiten in Anspruch genommen:

Durch Fortsetzung der Ermittlung der Spannungsverhältnisse einer Reihe von Metallen und Metalllegirungen in Seewasser. Durch Fortsetzung und Schluß der Versuche zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts einer Stahlprobe. Durch Versuche zur Ermittlung der durch Erhitzen im Vacuum vergasbaren Bestandtheile eines Graphits. Durch Versuche über die Bestimmung des Kohlenstoffs in Stahl. Durch Versuche über die Ermittlung des Siedepunktes von Mineralölen. Durch Versuche über die Destillation von Mineralöl. Außer diesen Untersuchungen wurden in dem genannten Etatsjahr 461 Analysen erledigt.

Die Inanspruchnahme der Prüfungsstation für Baumaterialien seitens der Behörden und der Privaten ist in dem Rechnungsjahr 1894/95 eine sehr erhebliche gewesen und wurden 1011 Prüfungsanträge (in 8629 Versuchen) ausgeführt.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 342, 1894 Seite 144, 1893 Seite 347, 1892 Seite 98.

**Schiffbau in 1894.**

Nach einer Zusammenstellung des Oesterreichischen Handelsmuseums (Mittheilungen des Industriellen Clubs in Wien — 1896 den 22. Januar) wurden in 1894 vom Stapel gelassen: eiserne Dampfschiffe mit über 100 t in

	Zahl	Großtonnen
Deutschland . . . . .	62	109 776
Vereinigte Staaten . . . . .	17	44 654
Schweden . . . . .	9	5 352
Norwegen . . . . .	9	8 941
Frankreich . . . . .	7	11 072
Holland . . . . .	6	3 185
Italien . . . . .	4	2 469
Dänemark . . . . .	5	5 180
Oesterreich . . . . .	4	1 480
Andere Länder . . . . .	5	3 909
Eiserne Dampfer . . . . .	128	196 018
Hölzerne Dampfer . . . . .	20	7 261
Eiserne Segelschiffe . . . . .	59	35 899
Hölzerne Segelschiffe . . . . .	111	37 852
Kriegsschiffe . . . . .	27	87 050
	345	364 080
Dagegen in Großbritannien	645	1 079 479
Ueberhaupt	990	1 443 559

Die letzte Ziffer, jene Großbritanniens, vertheilt sich, wie folgt:

	Dampfer		Segelschiffe		Zusammen	
	Zahl	Großtonnen	Zahl	Großtonnen	Zahl	Großtonnen
Handelschiffe . . . . .	549	964 926	65	81 582	614	1 046 508
Kriegsschiffe:						
auf den Regierungswerften	8	26 700	—	—	8	26 700
„ „ privaten Werften	23	6 271	—	—	23	6 271
Summe	580	997 897	65	81 582	645	1 079 479

und zwar wurden Handelsdampfer gebaut für die Rechnung von:

	Zahl	Großtonnen
Großbritannien . . . . .	457	834 122
Seinen Colonieen . . . . .	7	3 710
Deutschland . . . . .	10	34 799
Rußland . . . . .	19	15 453
Holland . . . . .	6	17 634
Norwegen . . . . .	6	14 339
Frankreich . . . . .	7	5 539
Oesterreich . . . . .	2	5 145
Italien . . . . .	3	5 713
Spanien . . . . .	6	8 259
Andere Länder . . . . .	26	20 213
	549	964 926

Nach der Größe der Handelsdampfer wurden gebaut:

	Zahl	Zahl
Unter 50 t . . . . .	1	2000 bis 2999 t . . . . . 100
50 bis 99 t . . . . .	15	3000 „ 3999 t . . . . . 90
100 „ 199 t . . . . .	108	4000 „ 4999 t . . . . . 25
200 „ 499 t . . . . .	60	5000 „ 5999 t . . . . . 14
500 „ 999 t . . . . .	65	6000 „ 6999 t . . . . . 4
1000 „ 1999 t . . . . .	65	7000 „ 7999 t . . . . . 2

Ueber 1895 liegen Mittheilungen noch nicht vor. (Mitgetheilt vom „Verein deutscher Schiffswerften“.)

**Spaniens Eisenindustrie.**

Nach der neuesten officiellen Statistik Spaniens wurden 1894 gefördert 5 352 353 t Eisenerze im Werthe von 19 979 559 Pesetas; 736 t silberhaltige Eisenerze im Werthe von 4130 Pesetas und 1 659 274 t Steinkohle im Werthe von 11 638 383 Pesetas. Im Betrieb waren 299 Eisenerzgruben, die zusammen 12 926

Arbeiter beschäftigten, und 473 Steinkohlengruben mit einer Belegschaft von 15 174 Mann. 67 Braunkohlengruben mit 562 Mann lieferten 48 460 t Braunkohle im Werthe von 316 331 Pesetas.

17 Hüttenwerke mit 9025 Arbeitern erzeugten 123 798 t Roheisen im Werthe von 8 498 411 Pesetas, 54 214 t Schmiedeeisen im Werthe von 11 049 390 Pesetas und 92 831 t Stahl im Werthe von 17 921 999 Pesetas.

**Hochofenanlage in Triest.**

Wie wir bereits in Nr. 23 des vorigen Jahrgangs S. 974 mitgetheilt haben, hatte die Krainische Eisen-Industrie-Gesellschaft beabsichtigt, in Triest eine Hochofenanlage zu errichten, wogegen seitens der Handelskammern Leoben, Klagenfurt und Graz und anderer Körperschaften beim österreichischen Handelsministerium Einspruch erhoben worden ist.

Diese vielumstrittene Frage ist nun zu Gunsten der obengenannten Gesellschaft entschieden worden, indem dieselbe von der Regierung die Steuerbefreiung für zwei in Triest zu errichtende Hochöfen auf Grund eines Gesetzes erhielt, durch welches die österreichische Regierung bis zum Jahre 1900 ermächtigt ist, eine Steuerbefreiung für Triester Unternehmungen zu bewilligen, wenn dieselben Artikel produciren, welche in Oesterreich überhaupt nicht oder in einem den ökonomischen Verhältnissen nicht entsprechenden Umfange erzeugt werden, und wenn die Errichtung solcher Unternehmungen im volkswirtschaftlichen Interesse gelegen ist. Um nun auch den Gegnern dieser Hochofenanlage gerecht zu werden, hat die Regierung an die Steuerbefreiung eine Anzahl von Bedingungen geknüpft. Zunächst dürfen in diesen Hochöfen nicht, wie die Antragsteller gefordert hatten, jährlich 120 000 t Roheisen, sondern nur 50 000 t erzeugt werden. Ferner darf kein Raffinirwerk errichtet werden und endlich dürfen nur Eisenerze aus Griechenland, Spanien, Italien und Afrika zur Verwendung gelangen, welche schliesslich auf österreichischen Schiffen nach Triest gebracht werden müssen.

**Charles Delloye-Mathieu †.**

Durch den am 21. Januar d. J. erfolgten Tod des Hrn. Karl Delloye-Mathieu hat die belgische Großindustrie eines ihrer hervorragendsten Mitglieder verloren. Den deutschen Theilnehmern an den wohl-gelungenen Ausflügen nach Belgien im Herbst 1894 ist das sympathische Antlitz des Mannes, der sich aus kleinsten Anfängen zu hochangesehener Stellung empor-geschwungen hat, in freundlicher Erinnerung.

Karl Delloye-Mathieu wurde am 1. October 1816 als Sohn eines Hüttenbesitzers geboren. Da der Vater kein Vermögen hinterließ, warf sich Karl Delloye auf das Fuhr- und Frachtwesen. Das Unternehmen nahm einen großen Aufschwung und brachte ihn gegen 1835 in Verbindung mit John Cockerill, dem Begründer des bekannten Eisenwerkes in Seraing. Bald darauf, am 13. Juni 1839, heirathete er Fräulein Marie Mathieu, die einer der angesehensten Familien von Huy entstammte.

Im Jahre 1845 kaufte er in Marchin ein Grundstück, wo er ein Walzwerk errichtete. Nach bescheidenen Anfangserfolgen war Delloye 1852 schon im Besitz von vier Walzwerken. 1860 wurde er von Cockerill zum Administrator ernannt, und man kann sagen, daß es in der Folge in ganz Belgien keine Actiengesellschaft gab, zu der Delloye nicht in irgend einer Weise in Verbindung stand. Seine Thätigkeit dehnte sich bis nach Frankreich, Spanien, Rußland aus und verminderte sich keineswegs mit zunehmendem Alter.

Wir lassen hier ein Verzeichniß der hauptsächlichsten Unternehmungen, welchen er angehörte, folgen:

Er war Präsident des Verwaltungsrathes der Gesellschaft Cockerill, Präsident des Verwaltungsrathes des Austro-Belgischen Zinkwerkes von Corphalie-Huye, Präsident der gleichen Gesellschaft von Nébidia und der Franco-Belgischen Bergwerks-Gesellschaft von Somorestro, Vicepräsident der wichtigen russischen Gesellschaft Dnieproviennne, deren Mitbegründer er auch war; ferner Präsident des General-Credit von Belgien, der belgischen Gesellschaft der Kohlenbergwerke des Donetzbeckens und vieler anderen Gesellschaften.

Außer an den industriellen Unternehmungen, betheiligte er sich auch an finanziellen und stand an der

Spitze der Bank von Huy, ferner besaß er auch die Hüttenwerke von Montigny. Er machte unzählige Reisen, an welchen ihm selbst seine einzige, langjährige Krankheit, die Gicht, nicht hinderte.

Im Jahre 1850 trat er in den Gemeinderath von Huy und im September 1859 wurde er Bürgermeister und Vertreter von Herrn Chapelle. In dieser Stellung blieb er bis 1878. Bei seiner großen Willenskraft zeigte er sich oft zu selbstherrschend und verlor dadurch die Majorität. In der Folge verzichtete er auf die Communalangelegenheiten und beschäftigte sich auch nur wenig mit der Politik.

Der Tod Charles Delloyes rief, wie sich denken läßt, große Bewegung in der belgischen Geschäftswelt hervor.

## Bücherschau.

*Adreßbuch der deutschen Maschinenindustrie, Eisen-, Stahl- und Metallwerke.* II. Auflage. Unter Mitwirkung von Alfred Holz, Director des Technikums Mittweida, und anderer hervorragender Fachmänner, herausgegeben von der Verlagsbuchhandlung Friese & von Puttkamer in Dresden.

Ein Adreßbuch soll so vollständig und so übersichtlich als möglich bearbeitet sein. Das unserer Kritik unterbreitete Werk entspricht diesen beiden Anforderungen in keinem Falle. Es beginnt mit einem alphabetisch geordneten Firmenverzeichniß und enthält auf 654 Seiten etwa 1500 Firmen der gesamten Metallindustrie mit Einschluß des Maschinenbaues, theilweise auch der Instrumente. Da das 1892 im Verlage von O. Spamer in Leipzig erschienene Reichs-Adreßbuch der deutschen Montan- und Metallindustrie u. s. w. für dieselben Branchen allein über 15000 Firmen auführt, d. h. also die 10fache Anzahl, so geht schon allein hieraus hervor, wie lückenhaft die Bearbeitung des zuletzt erschienenen Adreßbuchs erfolgt ist. Dem Firmenverzeichniß schließt sich ein Ortsverzeichniß an, das selbstverständlich ebensowenig erschöpfend ist, da die fehlenden Firmen hier gleichfalls nicht genannt sind und infolgedessen mancher industriell mehr oder weniger bedeutende Platz ganz wegfällt. Dem Ortsverzeichniß folgt eine sogenannte Fach-eintheilung und zwar A ein systematischer Theil, in dem die einzelnen Branchen nach dem Rohmaterial und nach Hauptgruppen aufgeführt worden sind, und B ein zweiter Abschnitt, in dem die Branchen alphabetisch aufeinander folgen. Der Werth der doppelten Aufführung ist uns trotz aller aufgewendeten Mühe nicht recht klar geworden; wir würden indessen darüber keine Bedenken äußern, wenn in dieser Brancheneintheilung wenigstens einigermaßen eine gewisse Vollständigkeit geboten wäre. Am besten, obgleich noch immer sehr lückenhaft, ist noch der Maschinenbau weggekommen — geradezu unbegreiflich bleibt es aber, daß in den meisten anderen Branchen und selbst in solchen, welche nur auf wenige, dann aber auch allgemein bekannte große Werke beschränkt sind, die doch hier wirklich leicht zu erlangende Vollständigkeit fehlt. Als eines der Beispiele greifen wir nur den Artikel „Schienen“ heraus, der nach dem Inhaltsverzeichniß nur einmal und zwar auf Seite 1049 vorkommen soll. Hier befindet sich aber die Ueberschrift „Stahl- und Eisenwerke für Hammer-, Walz-

werks- und Hüttenbetrieb“ als Hauptüberschrift für 67 Unterbranchen, die zu dem Walzwerksbetrieb gehören. Auf welchen dieser Werke Schienen hergestellt werden, ist aber hieraus nicht ersichtlich. Dagegen kommen (im Inhaltsverzeichniß nicht erwähnt) Schienen im Theil B besonders aufgeführt vor, jedoch nur erwähnt mit — 2 Firmen und zwar eine Firma in Berlin und eine in Radebeul bei Dresden, die aber beide Schienen überhaupt nicht herstellen. In demselben Theil B finden sich aufgeführt nur 5 Locomotivfabriken, nur 6 Hüttenwerke für Roheisen, nur 8 Werke für schmiedbaren Guß, nur 5 Werke für emaillierte Eisengußwaren, nur 3 Werke für Gußstahl, nur 11 Eisenerzgruben u. s. w. u. s. w. Nun könnte man meinen, daß die „hervorragenden Fachmänner“ nur diejenigen Werke ausgesucht hätten, welche durch ihre Größe, altbewährtes Renommée, billige Preise für ausgezeichnete Lieferungen, überhaupt durch ihre Leistungen hervorragten. Dies ist aber auch nicht der Fall, denn wenn wir auch die durch die Namhaftmachung ausgezeichneten Firmen als vollgültig betrachten wollen, so sind wiederum sehr viele andere Firmen nicht genannt, die in derselben Branche mindestens dasselbe leisten. Noch auffallender ist, daß in dem Theil A eine kleine Anzahl von Firmen durch sehr fetten Druck besonders hervorgehoben und die Aufmerksamkeit des Lesers auf dieselben hingelenkt worden ist. Vorwiegend sind dies wiederum kleinere, weniger bekannte Firmen, die, wie wir gern zugeben wollen, ganz Befriedigendes leisten mögen. Unverständlich bleibt nur, warum andere, mindestens ebenso gute Firmen nicht mit demselben Maße gemessen werden sollen. Wir haben anzunehmen, daß die Autoren des Werks bei dessen Abfassung nicht parteiisch verfahren wollten: sie werden sich aber nicht zu wundern brauchen, wenn dem Leser des Adreßbuchs, besonders aber den Concurrenten, diese Bevorzugung der einen oder anderen Firma durchaus nicht gefällt. — Druck und Papier sind dagegen zufriedenstellend, aber deshalb allein glauben wir das Buch zum Ankauf nicht empfehlen zu sollen.

*Jolys Technisches Auskunftsbuch* für das Jahr 1896. Wittenberg. Preis 4,50 M.

Die vorliegende, prompt erschienene 3. Auflage dieses brauchbaren Auskunftsbuchs ist wiederum mit vielen Verbesserungen versehen, auch sind eine Reihe neuer Artikel, wie Ausdehnungsstücke, Ausfuhr und Einfuhr, Badeanstalten, Dampfkessel- und Speisewasser-

Reinigung, Elektrisches Gießverfahren, Festigkeitscoefficienten, Selbstreinigung der Flüsse, Kalköfen, Keilverschraubung, Kolben und Kolbenringe, Krankenanstalten, Lichtmaste, Mitisguß, Sandstrahlgebläse, Telephraphen-, Telephon- und Fahnenstangen, Trockenräume, Waschanstalten, Ziegelöfen, darin enthalten. Das von einem mitten in der Praxis stehenden Verfasser herrührende Buch sei den Kreisen der Praxis, für welche es in erster Reihe bestimmt ist, wiederholt bestens empfohlen.

*Justus Perthes' Staatsbürger-Atlas.* 24 Kartenblätter mit über 60 Darstellungen zur Verfassung und Verwaltung des Deutschen Reichs und der Bundesstaaten. Mit Begleitworten. Von Paul Langhans. 2. Auflage. Gotha 1896, Justus Perthes.

Der „Staatsbürger-Atlas“ zeigt auf gedrängtem Kartenbilde die Gliederung des Reichs auf den wichtigsten Verwaltungsgebieten, die Zusammensetzung des Reichstags nebst vergleichenden Uebersichten, die Vertheilung der Behörden und der Wehrkraft, auch in den Schutzgebieten. Er bietet in Wort und Karte eine übersichtliche Zusammenfassung bisher zerstreuten und schwer zugänglichen Materials zur Kenntniß der Verfassung und Verwaltung des Reichs und der Bundesstaaten und bildet daher eine notwendige Ergänzung zu allen vorhandenen Karten derselben, insofern er deren topographisches Bild durch seinen kulturkartographischen Inhalt erweitert.

Die Karten sind sämmtlich auf Grund amtlichen Materials neu entworfen. Jedem Staatsbürger, der Interesse am öffentlichen Leben nimmt, wird der Atlas ein willkommenes Begleiter sein. Der „Staatsbürger-Atlas“, in Taschenbuchformat zierlich ausgestattet, kostet nur 2 *M.* B.

*Handbuch der praktischen Gewerbehygiene* mit besonderer Berücksichtigung der Unfallverhütung. Unter Mitwirkung von E. Clausen, Königl. Gewerbe-Inspector, G. Evert, Königl. Regierungsrath, Prof. K. Hartmann, Kaiserl. Regierungsrath, E. Krumbhorn, Königl. Gewerbe-Inspector, W. Oppermann, Königl. comm. Regierungsrath, R. Platz, Kaiserl. Regierungsrath, Dr. med. Th. Sommerfeld, C. Specht, Beauftragter der Nordöstlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, Dr. Sprenger, Königl. Regierungs- und Gewerbe-Rath, Dr. A. Villaret, Königl. Oberstabs- und Garnisonarzt. Heraus-

gegeben von Dr. H. Albrecht, Gr.-Lichterfelde. Gegen 1100 Seiten in gr. 8<sup>o</sup> mit 756 Figuren. Preis geheftet 27 *M.*, in Lederband 30 *M.* Berlin, Verlag von Robert Oppenheim (Gustav Schmidt).

Mit der soeben erschienenen 5. Lieferung (Subscriptionspreis 7 *M.*) hat dieses Werk seinen Abschluß erlangt. Eine körperlich gesunde und vor den Gefahren des Betriebes geschützte Arbeiterschaft ist die Vorbedingung nicht nur für die Entwicklung und Blüthe einer jeden Industrie, sondern auch für die Gesundung der socialen Verhältnisse. Dies ist der leitende Gesichtspunkt gewesen, von dem aus das Handbuch geschaffen wurde, an das eine Reihe der erprobtesten Fachmänner ihr ganzes Können gesetzt haben und das Allen, die als Beamte, Techniker, Aerzte und vor Allem als Arbeitgeber größeren Betrieben vorstehen oder sie überwachen, die praktische Handhabe bieten soll, um den Gefahren vorzubeugen, welche Leben und Gesundheit der Arbeiter mehr oder minder bedrohen.

Alle erprobten Einrichtungen, welche Wissenschaft und Technik zu diesem Zweck an die Hand geben, sind in dem Handbuch beschrieben und, soweit wünschenswerth, auch bildlich dargestellt. Die einzelnen Abschnitte sind von Fachmännern bearbeitet, denen eine umfangreiche praktische Erfahrung auf den betreffenden Gebieten zur Seite steht. So ist dieses Buch aus der Praxis entstanden und wird Jedem, der sich nach der einen oder der anderen Seite hin unterrichten will, die erwünschte Auskunft geben. B.

Ferner sind bei der Redaction zur Besprechung eingegangen:

*Entwurf eines Bürgerlichen Gesetzbuchs* in der Fassung der dem Reichstag gemachten Vorlage. Berlin SW 1896, J. Guttentagsche Verlagsbuchhandlung.

*Denkschrift zum Entwurf eines Bürgerlichen Gesetzbuchs* nebst drei Anlagen. Berlin SW 1896, J. Guttentagsche Verlagsbuchhandlung.

*K. K. Oesterr. Handelsmuseum. Zollcompafs.* V. Jahrgang. Nach dem neuesten Stand bearbeitet und herausgegeben vom K. K. Oesterr. Handelsmuseum. 9. Lieferung, Belgien, Griechenland. Wien 1896, K. K. Oesterr. Handelsmuseum.

## Industrielle Rundschau.

### Kokssyndicat.

Die am 30. Januar in Essen abgehaltene Monatsversammlung des Kokssyndicats konnte die Umlage für den Monat Januar auf 13 %, wie die des December, belassen, während die Einschränkungsziffer für die Production des Monats Februar auf 23 % erhöht werden mußte, nachdem sie für den Monat Januar 15 % betragen hatte. Die Koksversendung im December ist mit 438 900 t der höchste Monatsversand seit Bestehen des Syndicats, auch die bisherigen Verkäufe für das laufende Jahr und die Aussichten für die Koksverwendung werden als gute gemeldet. — Bei dieser Gelegenheit entnehmen wir dem in der vorletzten Versammlung vorgelegten Rückblick auf das Jahr 1895 folgende Mittheilungen:

Die Zahl der im Verband vereinigten Koksöfen betrug Ende 1891 5966 Oefen, 1892 6304, 1893 6761, 1894 7107, 1895 7617 Oefen. Hiervon sind die zu Beginn des laufenden Jahres außer Betrieb gesetzten Oefen der Privatkokereien Ostermann, Hiltrup, Brüggmann sowie einige alte Oefen auf Zechen, an deren Stelle Oefen mit Gewinnung von Nebenproducten getreten sind, in Abzug zu bringen. Durch die in der ersten Hälfte des laufenden Jahres hinzutretenden, augenblicklich noch im Bau begriffenen Koksöfen erhöht sich die Zahl bis zum Juli auf 7902 Oefen, wobei 300 Oefen, deren Anmeldung in den letzten Tagen erfolgt ist und welche vielleicht erst in der zweiten Jahreshälfte 1896 hinzutreten, keine Berücksichtigung gefunden haben. Der Koksabsatz im Verband erfährt in den verlossenen fünf Jahren folgende Steigerung. Es betrug der Absatz im Jahre 1891 3 937 773 t, 1892 4 025 053 t, 1893 4 196 917 t, 1894 4 736 195 t, 1895 (geschätzt) 4 812 954 t. Gegen das Jahr 1891 zeigt der Versand des Jahres 1895 eine Steigerung von 22,2 %. Die Ausfuhr an Hochofenkoks stieg vom Jahre 1891 bis 1895 nach: Frankreich von 636 400 t auf 971 785 t, Belgien von 84 578 t auf 289 694 t, Lothringen von 415 663 t auf 487 849 t, Luxemburg von 422 369 t auf 595 666 t, Oesterreich von 7545 t auf 117 402 t. Während im Jahre 1891 die Seausfuhr nur 92 210 t betrug, stieg dieselbe in den letzten Jahren auf rund 260 000 t.

### Lake Ore Pool.

Aus Amerika kommt die Nachricht, daß die Eisenerzinteressenten des Oberen Sees sich zu einem Syndicat zusammengeschlossen haben. Die Gesamteinschätzungsziffer beträgt  $10\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen, von welchen, wie es heißt, 9 Millionen Tonnen Bessemererz betreffen. Die Betheiligung ist folgende:

Mesaba . . . . .	3 500 000 t
Gogebierange . . . . .	2 500 000 t
Marquette und Menominee . . . . .	3 500 000 t
Vermilion . . . . .	1 100 000 t

Daß das Mesaba-Erz bei den Hochöfen weniger beliebt ist, geht daraus hervor, daß dasselbe um  $\frac{1}{4}$  \$ billiger als das Gogebiererz mit demselben Phosphor- und Eisengehalt verkauft wird. Andere Mesaba-Erze dürfen sogar um 50 und 75 Cents billiger abgegeben werden. Als Bessemererz wird ein Erz mit nicht über 0,07 % Phosphor bezeichnet.

### Trägersyndicat in Frankreich.

Nach einer Mittheilung des „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ hat sich in Frankreich ein Träger-syndicat gebildet, welchem die folgenden Walzwerke angehören:

La Société des Aciéries de Longwy; M. Fould Dupont, in Pompey; La Société des Forges de Vireux; La Société des Forges de Champigneulle; La Société des Forges de Franche-Comté; M. Ulmo, in Romancourt; La Société de Denain-Anzin; La Société du Nord et de l'Est; La Société de la Providence; La Société de Vezin-Aulnoye; La Société des hauts fourneaux de Maubeuge; M. César Sirot, Trith-Saint-Léger; M. Doremieux, in Saint Armand; Société Métallurgique de Ferrières-la-Grande; Société des Aciéries de France; MM. Schneider et Cie., Creusot; Société de Commentry-Fourchambault; Société des Forges de Saint Nazaire; Société des Aciéries de la Marine; MM. de Wendel, in Jœuf; La Société des Forges d'Alais; La Société des Forges de l'Horme.

Wie ferner zugefügt wird, umfaßt diese Liste alle bedeutenden Häuser, welche Formeisen in Frankreich walzen. Vorsitzender des Syndicats ist Alexandre Sepulchre in Vezin-Aulnoye.

### Forges et aciéries du Donetz.

Der erste Abschluß (31. Mai 1895) seit der Inbetriebsetzung liegt vor. Der aus der Bauzeit übernommene Fehlbetrag von 125 639 Rubel ist auf 284 618 Rubel gestiegen, was der Bericht damit erklärt, daß fast die ganze Production dazu diente, den Walzwerkbetrieb mit dem nöthigen Rohmaterial — und dies zum Gestaltungspreise — zu versehen. An Amortisationen weist die Bilanz 300 000 Rubel auf. Das Gesellschaftskapital betrug 2 500 000 Goldrubel und ist seit dem Abschlusse durch Ausgabe weiterer 4000 Actien zu 125 Rubel vermehrt worden. Dieselben wurden mit einem Aufgeld von 75 Rubel begeben, welches der Rücklage zu gute kommt. Eine Obligationen-Anleihe ist in Vorbereitung.

### Société métallurgique dnéproviennne du Midi de la Russie.

Betriebsjahr 1894/95. Der Rohgewinn erreicht mit 4 125 124,87 Rubel 82 % des Gesellschaftskapitals, der Reingewinn beträgt 3 649 974,24 R. und nach Abzug der statutmäßigen Abschreibungen 3 043 577,17 Rubel. Hiervon entfallen je 152 278,86 R. (5 %) auf die staatliche Ertragsteuer und die statutmäßige Rücklage, welche letztere außerdem eine Extrazuwendung von 500 000 R. erhält. Ferner außerordentliche Abschreibungen für Neuanlagen 552 616,60 R., dem Aufsichtsrath und dem Director 262 970,86 R., so daß einschließlic eines Vortrages von 209 867,97 R. 1 635 299,96 R. den Actionären verbleiben, wovon 300 000 R. als Abschlagsdividende (6 %) bereits zur Vertheilung gelangten, 1 200 000 R. als Schlussdividende (24 %) bestimmt und 135 299,96 R. vortragen werden. In den drei Vorjahren kamen 20, bzw. 12 und 10 % zur Vertheilung.

Production: 241 000 t Eisenstein, 25 000 t Manganerz 150 000 t Spiegeleisen, 106 000 t Stahlblöcke, 50 000 t Schienen.

## Vereins - Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

*Binner, Paul*, Ober-Ingenieur der Sächsischen Gußstahlfabrik, Döhlen b. Dresden, Post Deuben, Bezirk Dresden.

*Feege, W.*, Ingenieur, Königin-Marienhütte, Cainsdorf in Sachsen.

*Kauba, Fritz*, Ingenieur, Sofienhütte, Mähr. Ostrau.

*Koppmayer, M. H.*, Eisen- und Stahlwerks-Director a. D., Wien IX, Währingerstr. 68.

*Krawtsoff, M.*, Ingenieur, Station Volinzevo, Jekatarinen-Eisenbahn, Südrussland.

*Mehrtens, John H.*, Ingenieur, Weißerose b. Haspe.

*Ohler, G.*, Betriebs-Ingenieur der Krakauer Eisen- und Drahtindustrie, Podgórze bei Krakau.

*Poensgen, Ernst*, Ingenieur, Düsseldorf, Oststr. 21.

*Schmelzer, Hartmann*, Ingenieur, Rothau, Böhmen.

*Vosmaer, A.*, Ingenieur der General Osone and Electrical Supply Co. Ltd. Haag, Sueskade 104.

*Wimmer, F. W.*, Director der Rheinischen Chamotte- und Dinaswerke, Bendorf a. Rhein.

#### Neue Mitglieder:

*Engel, K.*, Berginspector a. D., Geschäftsführer des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a. d. Ruhr.

*Früchtl, Heinrich*, Ingenieur, Eisenwerk Kladno, Kladno in Böhmen.

*Jarecki, Alexander*, Superintendent of the Jarecki Manufacturing Co. Lim., Erie, Pa., Un. St. America.

*Jarislowsky, Adolph*, Vorsitzender des Aufsichtsraths der Donnersmarckhütte, Actiengesellschaft, Berlin G., Schleuse 5a.

*Kramm*, Bergverwalter der Gewerkschaft Gebr. Röchling, Algringen (Lothringen).

*Münnich, Kálmán*, Grubendirector, Igló, Oberungarn.

*Schmitt, August*, Vertreter der Firma Carl Spaeter Coblenz, Luxemburg.

*Schoeller, Carl*, Betriebsassistent der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Oberbilk.

*Schoenawa, Adolf*, Fabrikbesitzer, Hoffnungshütte, Ratiborhammer, O.-Schl.

*Schoenawa, Alexander*, Fabrikbesitzer, Hoffnungshütte, Ratiborhammer, O.-Schl.

*Schoenawa, Anton*, Fabrikbesitzer, Hoffnungshütte, Ratiborhammer, O.-Schl.

*Straßburg*, Grubendirector, Zütphen, Holland.

*Suefs, Otto*, Ingenieur, Witkowitz.

*Sültenmeyer, Paul*, Director der Zeche Eintracht Tietbau bei Steele, Ruhr.

#### Verstorben:

*Haniel, Hugo*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.

Die nächste

## Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt am

Sonntag den 23. Februar 1896 in der Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Neuwahlen des Vorstandes.
3. Ueber die Anwendung der Electricität als bewegende Kraft in der Berg- und Hüttenindustrie. Vortrag von Ingenieur Karl Pfankuch aus Köln.
4. Ueber die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Jetztzeit und in der Zukunft. Vortrag\* von Ingenieur E. Schrödter-Düsseldorf; Correferent: Noch unbestimmt.

Zur gefälligen Beachtung! Am Samstag den 22. Februar, Abends 8 Uhr, findet im Balkonsaale Nr. 1 der städtischen Tonhalle eine Versammlung der **Eisenhütte Düsseldorf**, Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet. Die Tagesordnung lautet:

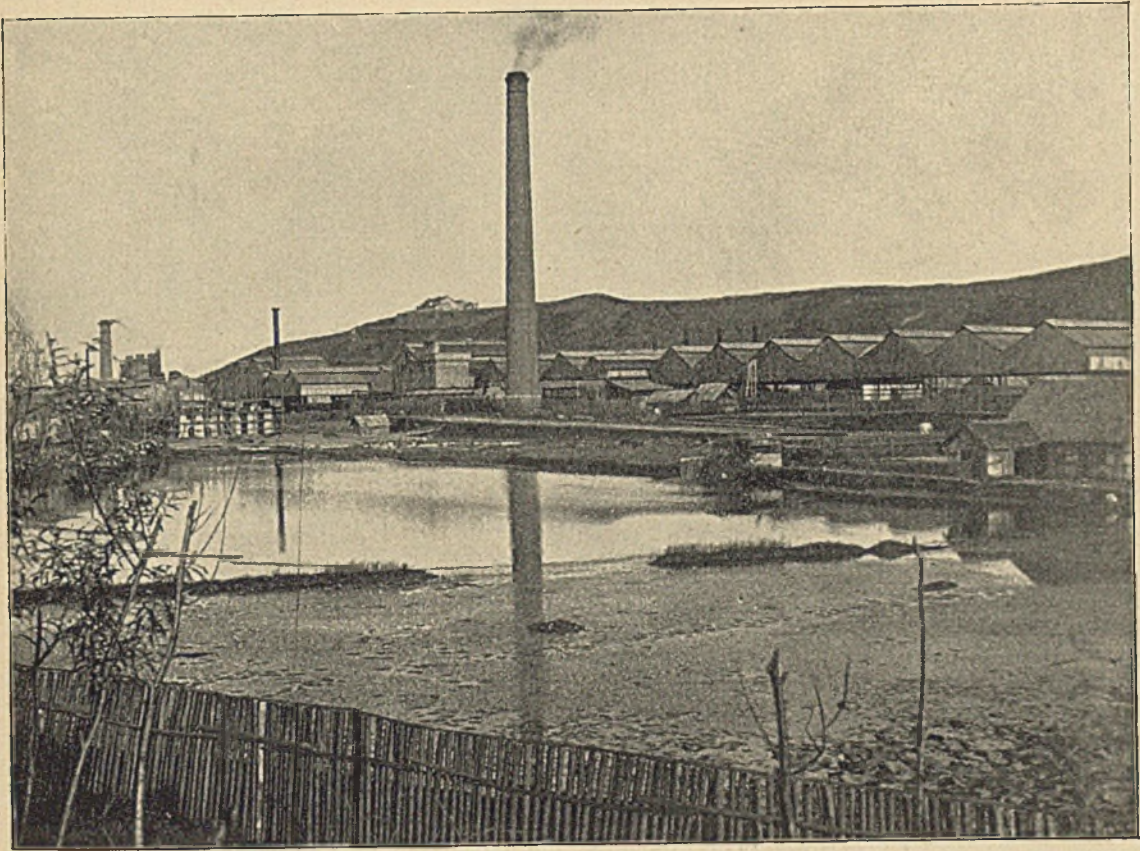
1. Ueber Hohl-Kammwalzen mit innerem Angriff für Walzwerke. Vortrag von Civilingenieur R. M. Daelen.
2. Bicheroux'sches Walzverfahren für breitbasige Formeisen, besonders für Schienen, Träger und T-Eisen. Vortrag von Ingenieur E. Schrödter.

\* Auf brieflich geäußerten Wunsch stehen Abdrücke von demjenigen Theil des Vortrags, welcher die besonderen Verhältnisse der deutschen Eisenerzgruben behandelt, vom 18. Februar ab zur gefl. Verfügung der Mitglieder.

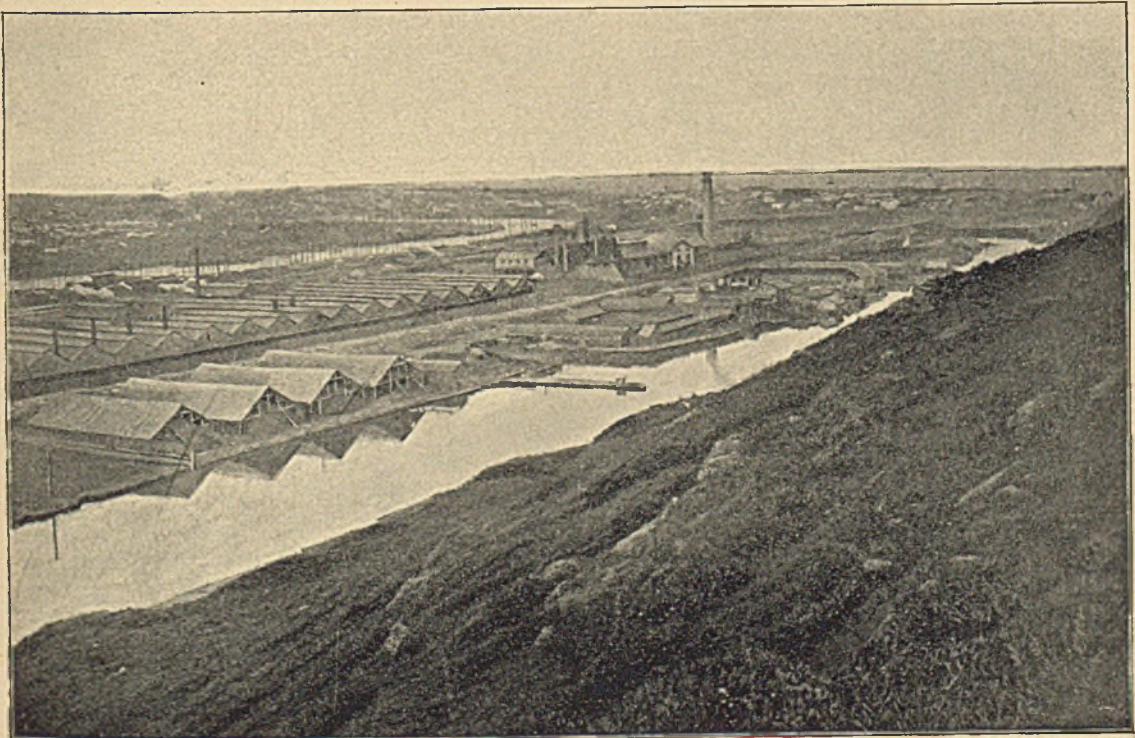




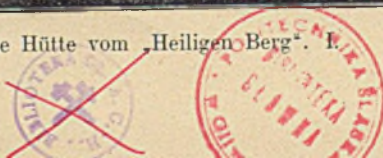
Government Iron and Steel Works Han-yang (China).



3. Blick auf die Hütte. Im Hintergrunde der „Heilige Berg“, im Vordergrunde ein Lotos-Teich.

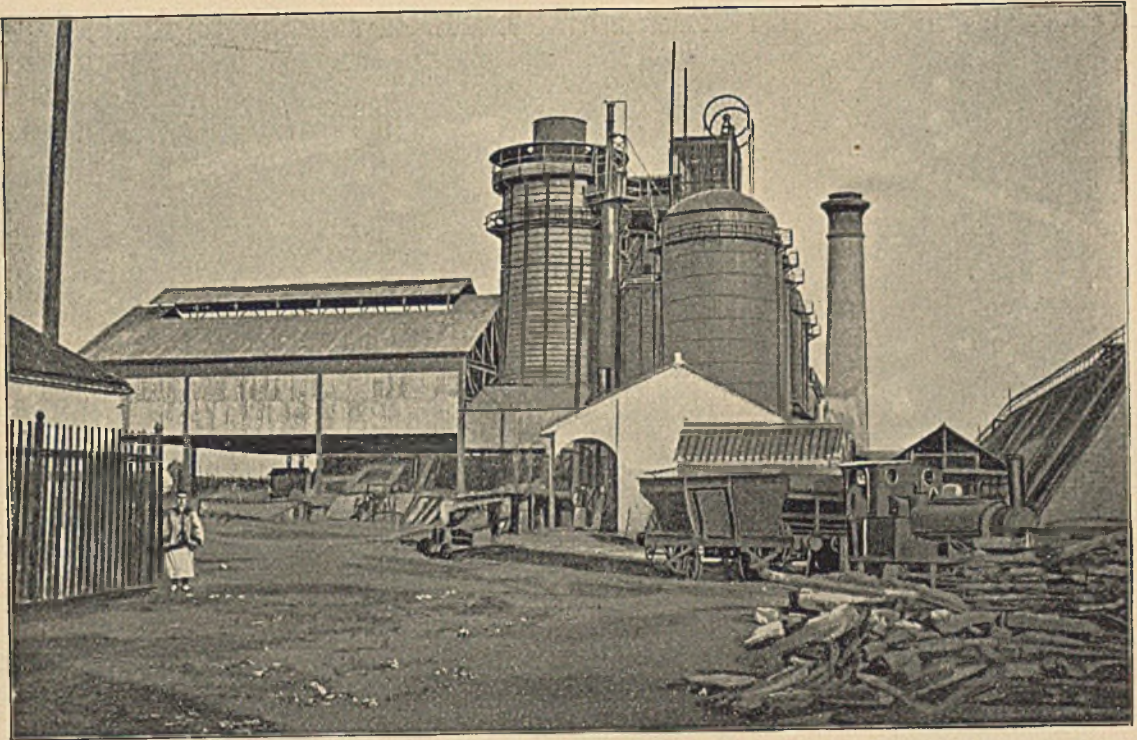


4. Blick auf die Hütte vom „Heiligen Berg“. I.

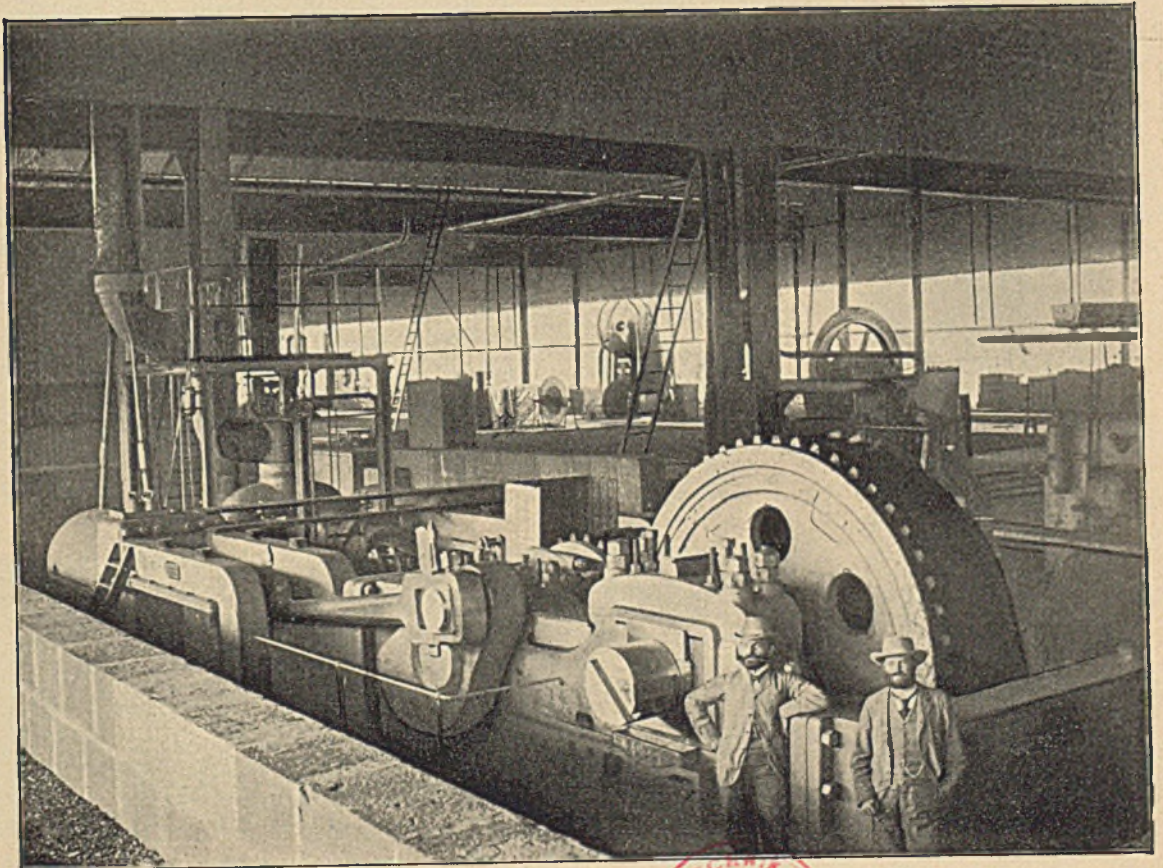




Government Iron and Steel Works Han-yang (China).



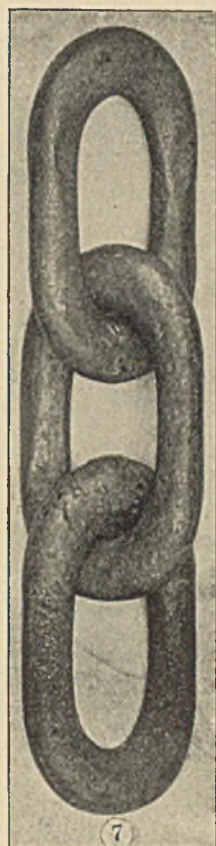
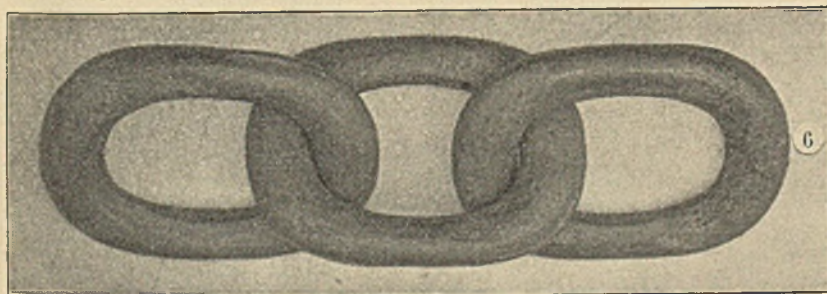
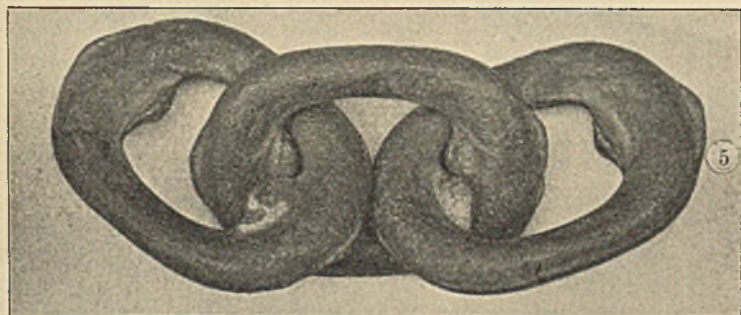
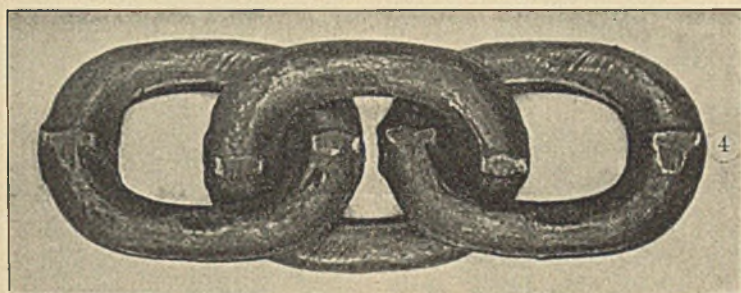
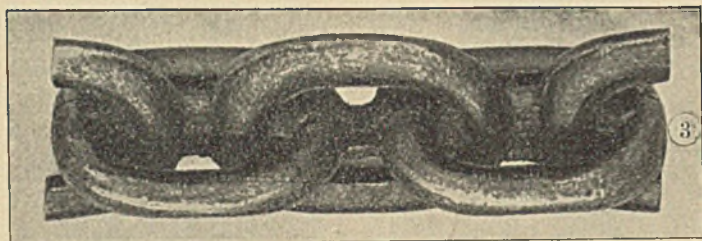
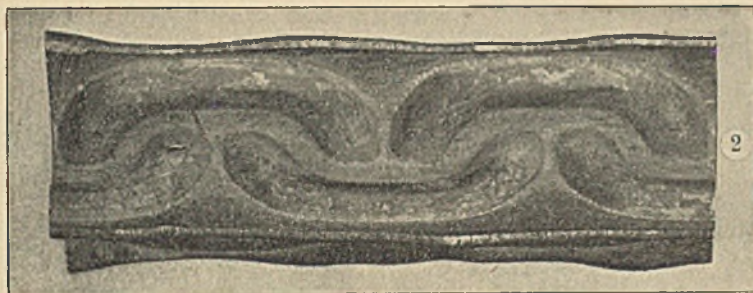
7. Hochofen - Anlage.



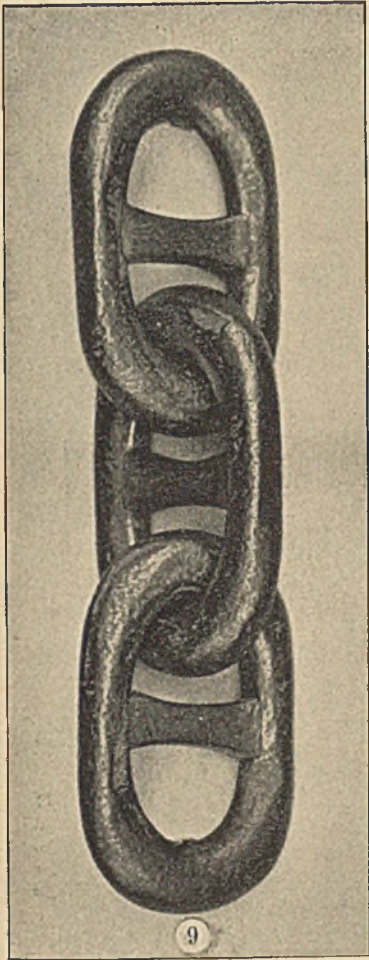
8. Reversir - Maschine des Schienen - Walzwerks.



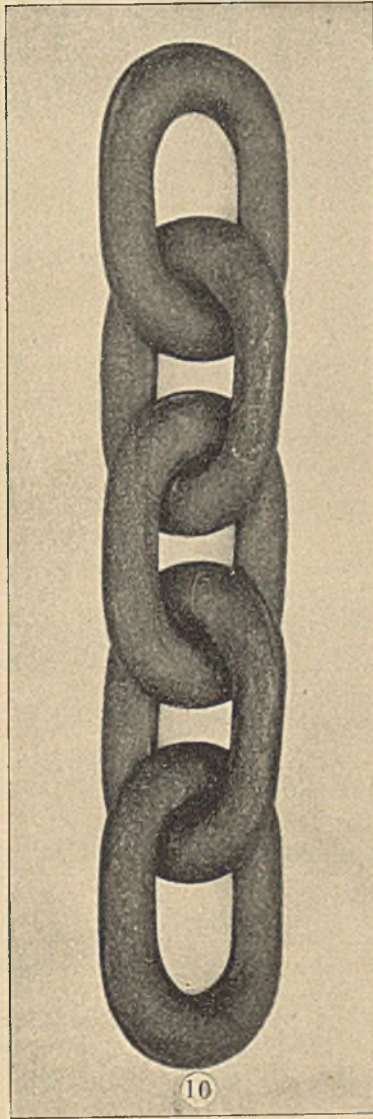
Klattesches Kettenwalzverfahren.



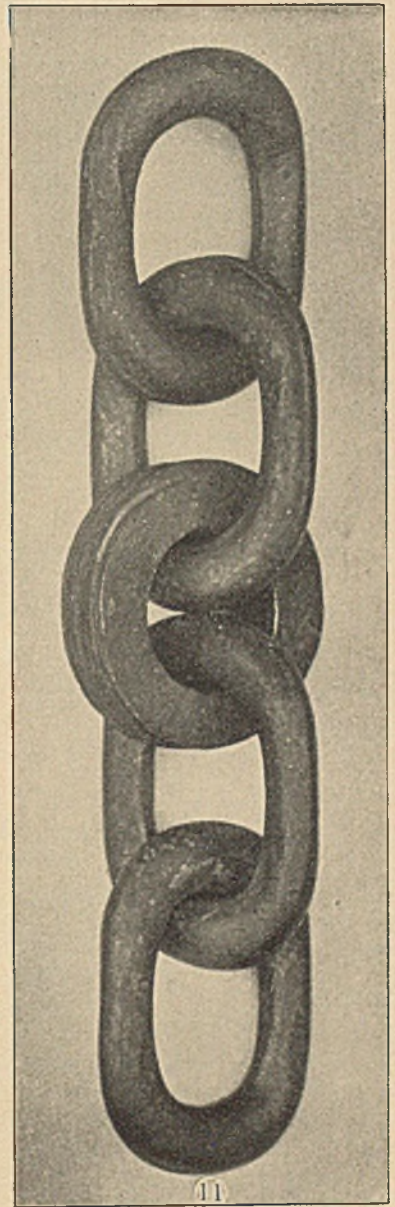
# Klattesches Kettenwalzverfahren.



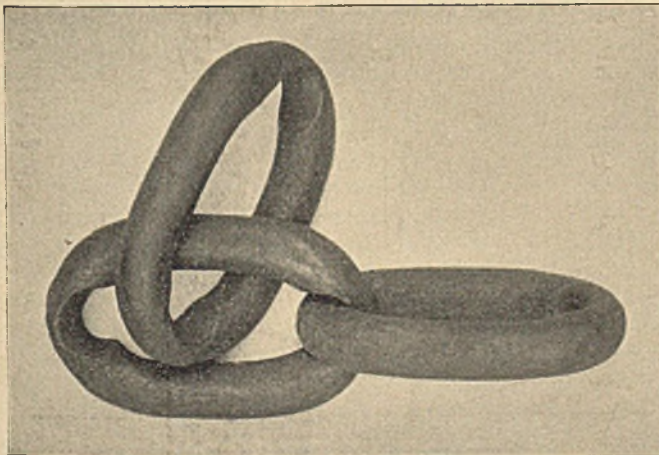
9



10



11



## Erklärung der Abbildungen.

2. Aus dem Kreuzstab hergestellter Kettenstab.
3. Vollständig ausgestanzter Kettenstab.
4. Durch Abdrücken je eines Gliedes zwischen 2 Gliedern hergestellte rauhe Kette.
5. Durch Pressen der einzelnen Glieder an den Verbindstellen hervorgebrachte Verschiebung des Ringbartes in horizontaler Lage.
6. Kette, welche von ihren Bärten durch Abscheeren befreit ist.
7. Zusammengedrückte langgliedrige Kette.
8. Gewundene fertige Kette.
9. Fertige Steg- oder Ankerkette.
10. Fertige kurzgliedrige Kette.
11. Vorform eines Verbundgliedes.
12. Stark abgenutzte Schweisseisenkette.