

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

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.



Insertionspreis
40 Pl.
für die
zweigespaltene
Petitzeile
bei
Jahresinsert
angemessener
Rabatt.

Zeitschrift
für das
deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

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

und

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

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

N^o 12.

15. Juni 1892.

12. Jahrgang.

Die Eisenerze der Insel Cuba.

Von Dr. H. Wedding in Berlin.

Die im spanischen Besitz befindliche Insel Cuba liegt zwischen dem 20. und 23.^o nördlicher Breite und zwischen dem 74. und 85. Längengrad. Halbmondförmig im nördlichsten Theil, in dem Habana liegt, erstreckt sie sich in ihrem Haupttheil von Nordwest nach Südost mit zunehmender Breite und schneidet im Süden mit einer fast gerade auf dem 20. Breitengrad entlang laufenden Küste ab. Diese Küste ist im westlichen Theil durch den Verlauf der Sierra Maestra bedingt, welche unmittelbar ins Meer abfällt. Ihr höchster Punkt ist der Pico del Tarquino (2560 m). Dieselbe führt in ihrem östlichen Theil auch den Namen der Sierra del Cobre. Am östlichsten Ende der Sierra liegt die tief eingeschnittene Bucht von Santiago de Cuba. Von dort aus, etwa unter dem 76. Längengrad, erstreckt sich das Gebirge mit dem besonderen Namen der Sierra Micaro nordöstlich, während die dreieckige südöstlichste Spitze der Insel, von kleineren Gebirgszügen (Sierras de Toar) und Hügelland durchzogen, als Vorland freibleibt.

Da wo sich der Gebirgszug in seiner Richtung verändert, liegt an der Bucht gleichen Namens Hafen und Stadt Santiago de Cuba, und von hier aus in fast östlicher Richtung befinden sich am Gebirge reichliche Ablagerungen von Eisenerz. Die Gegend, in welcher dasselbe vorkommt, besteht in der Grundlage aus Syenit, auf welchem, vielfach in der Lagerung gestört und zerklüftet, der Korallenoolith, ein Glied des oberen weissen Juras (Quenstedts β), aufgelagert ist. Durchbrochen sind beide Gebirgsarten durch Gänge von Diorit,

in deren Nähe der Korallenkalk in Marmor umgewandelt ist und mit dem die Rotheisenerze, wie in den meisten Gegenden der Erde, aufs innigste verknüpft sind. Ganz ähnliche Verhältnisse zwischen Grünstein und Eisenerzen finden sich z. B. in Deutschland im Lahnggebiet, in Nordamerika am Oberen See und an vielen anderen Stellen.

Der Korallenkalkstein steigt, oft nur blockförmig vertreten, bis zu 500 m am Gebirge auf. Wo er in Marmor umgewandelt ist, enthält er der Regel nach reichlich Schwefelkies, welcher seinen Handelswerth beeinträchtigt.

Westlich von Santiago ändert sich die geologische Beschaffenheit der Gegend. Devonischer Sandstein und silurischer Kalkstein bilden das Flötzgebirge. Eisenerze sind nicht vorhanden, wohl aber Manganerze, die auch zum Theil abgebaut werden.

Die Eisenerze, soweit sie bisher aufgeschlossen sind, liegen etwa drei bis fünf deutsche Meilen östlich von der Stadt Santiago de Cuba entfernt, inmitten der mit einer reichen tropischen Vegetation bedeckten Berge. Ihr Vorkommen wird durch ungeheure Blöcke, welche auf der Oberfläche zerstreut liegen und deren Gewicht oft auf zehn und mehr Tonnen steigt, angedeutet. Ob überall und wie weit unterhalb oder in der Nähe dieser Blöcke sich die offenbar vorhandenen zusammenhängenden Lagerstätten derselben Eisenerze erstrecken, ist bisher erst an wenigen Punkten festgestellt, jedoch ist es wahrscheinlich, daß in Analogie mit anderen Gegenden auch hier die Eisenerze

in Lagern, nicht in Gängen auftreten. Vielfach mögen die als Gänge (veins) bezeichneten Vorkommnisse nur gefaltete Lager sein, welche an verschiedenen Orten zu Tage treten. Der Diorit ist oft porphyrtig, das Eisenerz vielfach mit Chlorid und Epidot verflochten; oft erscheint es lediglich als Pseudomorphose des Kalksteins.

Die Eisenerze sind hier schon seit sehr langer Zeit bekannt, aber die Spanier wandten ihnen keine besondere Aufmerksamkeit zu, während eine Ausbeutung durch Ausländer von den Spaniern gesetzlich verhindert wurde. Erst als infolge Drängens amerikanischer Kapitalisten die hindernden Gesetze geändert wurden, begann man mit der Aufschliessung der Eisenerze, welche dann sofort die Aufmerksamkeit der Nordamerikaner auf sich zogen. Eine Strafe wurde durch diesen Theil des Maestrangebirges gesprengt und dabei fand man die Eisenerze auf eine sehr große Erstreckung. Indessen auch diese Entdeckung wurde beinahe wieder ganz vergessen und wäre wahrscheinlich ohne Folgen gewesen, wenn nicht Don José Ruiz de Leon, ein spanischer Edelmann, im Jahre 1881 eine Concession zur Ausbeutung einer Grube (Lola-Grube) von der spanischen Regierung erworben hätte. Dieser Vorgang öffnete auch anderen Spaniern die Augen über die Möglichkeit, hier erheblichen Gewinn zu machen. Unter diesen war es besonders Don Francisco Batle y Gene, welcher die Grube Jaragua eröffnete, die gegenwärtig im Besitz der Bethlehem-Eisengesellschaft und der Pennsylvanischen Stahlgesellschaft in Nordamerika ist. Diese Eisenhüttengesellschaften fanden heraus, daß die Eisenerze von vorzüglicher Beschaffenheit für den sauren Bessemer-Proceß seien, und man begann daher mit großer Energie im Jahre 1883 die Ausbeutung. Die ersten Verschiffungen fanden im Jahre 1884 statt und gingen naturgemäß allein nach den Vereinigten Staaten und zwar nach dem Hafen von Philadelphia. Dieser Erfolg gab den Anstoß zur Eröffnung einer Menge weiterer Bergwerksunternehmungen in dieser Gegend, allerdings meistens solcher mit kleinen Grubenfeldern. Die größere Zahl dieser Felder, welche 1889 von einem Spanier erworben worden waren, wurden wieder Gegenstand der Untersuchungen von seiten der Amerikaner, welche deren Werth durchschauten und sie schließlich ankauften.

Die Förderung, welche 1885 102 kt betragen hatte, stieg beständig, in gleichem Maße die Ausfuhr.

1885 wurden 80, 1886 114, 1888 201 und 1889 243 kt nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Die Ausfuhr stand übrigens im Verhältniß zu dem Bedarf, der ebenfalls die Höhe der Förderung bedingte.

Im Februar d. J. wurde eine Expedition, an welcher der bekannte hervorragende Hütteningenieur George W. Götz aus Milwaukee theilnahm,

dorthin entsendet, und ihren Erforschungen sind hauptsächlich die nachfolgenden Notizen zu verdanken, welche theils dem „Iron Age“, den „Engineering News“ und dem „Milwaukee Herald“, theils Privatbriefen des Hrn. Götz entnommen sind.

Die Eisenerze der Insel Cuba haben für Nordamerika einen ungemein großen Werth. Sie sind nicht nur von localem, sondern von weitgehendem nationalökonomischen Interesse für die Vereinigten Staaten. Seitdem die ungeheuren Lager von Rotheisenerzen im Westen des Landes am Oberen See entdeckt worden sind, haben diese mehr und mehr den gesammten Eisenerzmarkt in Abhängigkeit gebracht und sind schließlich selbst in jene östlichen Gegenden eingedrungen, deren Eisenerzeugung bis dahin auf das Vorkommen eigener Eisenerze, vorzüglicher Magneteisenerze, gegründet war, nämlich in den östlichen Theil von Pennsylvanien (Philadelphia-Gruppe), in die Grafschaften New York und New Jersey. Die Statistik zeigt, daß die dort gelegenen Hochöfen, welche vordem ihre Magneteisenerze mit Anthracit verhütteten, im Verhältniß zu den westlich gelegenen, welche die Rotheisenerze des Oberen Sees mit Koks verarbeiteten, beständig zurückgegangen sind. Sie haben mehr und mehr Erze des Oberen Sees verhütten müssen, weil sich herausstellte, daß alle Magneteisenerze schwierig zu verarbeiten seien, daß sie geringere Ausbeute ergäben und daß endlich viele derselben ein Eisen erzeugen, welches zwar nicht sehr phosphorreich, aber doch zu phosphorreich für die guten Bessemer-Eisensorten ist.

Aus diesem Grunde sind die cubanischen Erze für den Osten Nordamerikas ungefähr von gleicher Bedeutung geworden, wie für England und Deutschland die spanischen Eisenerze.

Gegenwärtig sind es drei Gesellschaften, welche an der Ausbeutung der Eisenerzlager theilnehmen, nämlich die Jaragua-Gesellschaft, die Spanisch-amerikanische Eisengesellschaft und die Sigua-Eisengesellschaft. Der amerikanische Consul, Hr. Otto Reimers, sowie der deutsche Consul, Hr. Schumann, waren der vorhergenannten Erforschungsgesellschaft ungemein behülflich und unterstützten ihr Unternehmen in jeder Weise. Es ist interessant, die spanischen Erzähler zu hören, eine wie große Masse von Waaren, ganz besonders Stahlwaaren und unter diesen wieder hervorragend die langen dolchähnlichen Messer, deren sich jeder Cubaner bedient, um auf seinen Reisen ins Inland durch die tropischen Schlinggewächse sich den Weg zu bahnen, aus Deutschland kommen. Die Messer tragen fast alle den Stempel „Solingen“ oder „Remscheid“. Dazu kommt deutsches Flaschenbier, Rohrstühle aus Wien und andere Dinge.

Cuba ist für die Spanier eine sehr wichtige Provinz, weil es ihnen verhältnißmäßig sehr große Einnahmen liefert. Im vorigen Jahre bezog Spanien von dieser Insel allein etwa 100 Millionen

Mark, wovon nur etwa 45 Millionen in Cuba für die Militär- und Flottenverwaltung und andere Regierungszweige verblieben, während der Rest nach Spanien wanderte. Uebrigens ist es nicht etwa die Eisenerzförderung, welche schon gegenwärtig diese großen Einnahmen bedingt, sondern vielmehr der Ackerbau, der infolge der Fruchtbarkeit des Bodens ohne große Mühe Zucker und Tabak in Fülle hervorbringt; allein Cienfuegas lieferte 800 000 t derartiger Producte. Freilich ist hier wie in allen tropischen Gegenden eines der größten Hindernisse für den Aufschwung von Industrie und Landwirthschaft die hohe Temperatur, welche durchschnittlich 21 bis 26° Réaumur beträgt, und dementsprechend die Trägheit der Menschen; glücklicherweise sind die Nächte kühl.

Die Jaraguagrube.

Die Jaraguagrube gehört der gleichnamigen Gesellschaft und ist bereits mehr als neun Jahre in Betrieb. Sie kann monatlich zwischen 50- und 60 000 t versenden und hat bereits im ganzen gegen 1½ Millionen Tonnen gefördert. Die Erze kommen in zahlreichen Lagern vor, von denen indessen nur drei abgebaut werden. Der Bergbau bewegt sich lediglich in Tagebauen. Die Ostgrube arbeitet mit einem 50 m langen und 20 m hohen Erzstofse, die Westgrube mit einem solchen von 33 × 20 m. Der Durchschnittseisengehalt der nur wenig Scheidung bedürfenden Erze ist 61 %.

Die Grube liegt nur eine deutsche Meile vom Ocean (dem Karaïbischen Meere), etwa vier Meilen östlich von Santiago. Sie ist durch eine Schmalspurbahn mit La Crouz, an der Bucht von Santiago, der Stadt gegenüber verbunden, welche mit allen Nebenzweigen gegen neun Meilen lang ist. Sie ist Eigenthum der Bethlehem-Eisen- und Pennsylvania-Stahlgesellschaften, welche die gesammte Förderung allein verschmelzen, so daß sich die Förderung ganz nach dem Bedarf richtet.

22 Locomotiven und 2250 Förderwagen sind bereits in Benutzung, und 1500 bis 2000 Arbeiter werden beschäftigt.

Das Erzdock der Sigua-Eisengesellschaft, welches sich weit in die Santiagobucht erstreckt, gestattet, 500 t Erz aufzuspeichern. Schiffe, welche nicht über 5000 t Ladefähigkeit haben dürfen, werden dort beladen und zwar 3000 t in acht Stunden.

Die Grubenschmiede liegt in Siboney, drei Meilen von Santiago, wo sich eine gut eingerichtete Maschinenwerkstätte und Gießerei befinden. Die Wohnungen für Beamte und 2000 Arbeiter sind am östlichsten Ende der Bahn im Dorfe Formeza gelegen.

Die Mitglieder der Erforschungscommission scheinen sich der Ansicht zuzuneigen, daß es ein Fehler gewesen ist, die Ladedocks nicht nach Siboney zu legen, sondern nach La Crouz.

Die Kosten des Erzes belaufen sich im Wagen auf der Grube auf 140 ₤ (35 Cts.) für die Tonne, die Förderkosten zum Dock auf 160 ₤ (40 Cts.).

Die Siguagrube.

Der Eindruck, welchen die Berichte der zurückkehrenden Expedition von den Reichthümern der Siguagrube machten, war so günstig, daß sich sofort die Sigua-Eisengesellschaft bildete, um 15 verschiedene Feldergruppen in großartigen Angriff zu nehmen. Die Gesellschaft ist in den Besitz eines ausgezeichneten Hafens gekommen, welcher gegenwärtig im weiteren Ausbau ist. Sie hat an der Küste einen Besitz von etwa 240 Millionen Quadratmeter, welche sich an dem Karaïbischen Meere auf mehr als 3 deutsche Meilen hinzieht.

Von der Expedition wurde zuerst die Chauvenetgrube besucht, wo 230 m über dem Meeresspiegel ein Eisenerzlager gefunden wurde, welches über 13 m mächtig war. 50 m höher ist ein gleiches von 25 m Mächtigkeit aufgedeckt worden, welches in der Höhe noch mächtiger wird und endlich 400 m über dem Meeresspiegel endigt, ohne daß dort am Ausgehenden seine genaue Mächtigkeit festgestellt hätte werden können. Das Lager (die Bezeichnung vein d. h. Gang ist wohl unzutreffend) ist auf eine Gesamtlänge von fast 400 m nachzuweisen.

Sodann wurde die Clarencegrube besucht, wo das Lager unter dem Hangenden bis auf eine Tiefe von 30 m verfolgt werden konnte. Die darauf folgende Katharinengrube ist noch nicht hinreichend aufgedeckt, aber die Blöcke an der Oberfläche erstrecken sich bis 16 m über der Grubenbahn, welche in einer Sohle von etwa 320 m über dem Meeresspiegel rings um den Hügel läuft. Es scheint, daß hier das Lager nicht weniger als 100 m Mächtigkeit besitzt. Indessen fehlen noch genaue Aufschlüsse.

Es folgt dann die Dutilhgrube. Hier zeigt sich in der That ein Fels von Erz, von welchem sich ungeheure Blöcke losgelöst haben, die zum Theil über 300 t wiegen. Wenn man an der Grubenbahn auf der 320-m-Sohle steht, so kann man diesen Fels von massivem Erz bis auf eine Höhe von über 60 m aufragen sehen. Dasselbe Lager kommt unterhalb dieser Sohle zu Tage. Die Mächtigkeit desselben da, wo es die größte Ausdehnung hat, wird auf 150 m geschätzt. Es ist schwer, eine genaue Mächtigkeit festzustellen, wegen der vielen Erzblöcke an der Oberfläche. 100 m über der Dutilhgrube sind noch die Graham- und Smithgrube zu verzeichnen, welche etwa 30 m von dem Hauptbremsberge entfernt liegen. Hier ist noch nichts gethan. Aber das Lager zeigt eine Mächtigkeit von mehr als 16 m und ist auf eine Erstreckung von mehr als 300 m und auf eine Tiefe von mindestens 130 m aufgedeckt.

Etwa 160 m von diesen Gruben liegt das Woodlager, welches noch nicht weiter aufgeschlossen ist, im übrigen aber eine gute Mächtigkeit am Ausgehenden zeigt.

Die sieben erwähnten Lager liegen fast parallel zu einander und innerhalb einer Entfernung von nicht ganz 600 m, so daß hier nahezu die Hälfte des ganzen Berges aus Erz besteht. Dies steht wohl im Zusammenhange mit dem hier in großer Mächtigkeit auftretenden Diorit. Wenn man in derselben Richtung die Grubeneisenbahn auf der 320-m-Sohle verfolgt, so schneidet sie das „Virginalager“, das „Clyde“, „Colton“, „Dickson“, „Clark“, „Rosalien“- und andere Lager am Ausgehenden,

auf denen bisher noch nichts für den Aufschluß gethan ist. Auf der entgegengesetzten Seite des Berges zeigt sich das Ausgehende der Clarkgrube mit einer offenliegenden Mächtigkeit des Lagers von etwa 150 m. Es wurde das gegenwärtig aufgedeckte Erz auf etwa 1 260 000 t geschätzt, wenn man nur annimmt, daß es auf eine Teufe von 3 m vorhanden sei.

Nach anderen Angaben genügt das aufgedeckte Erz allein, um die Anforderungen der Gesellschaft auf 400 000 t im Jahre für einen Zeitraum von 6 Jahren zu decken. Die Qualität des Erzes wird durch die folgende Analyse im Durchschnitt gegeben:

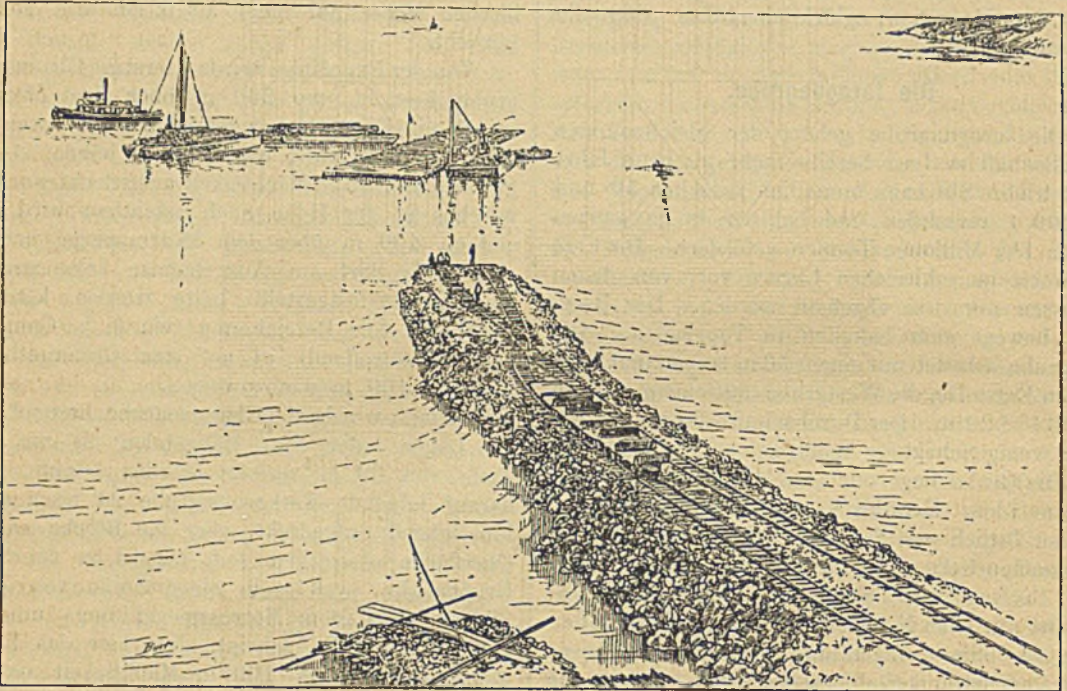


Fig. 1.

Eisenoxyd	91,71 = 64,20 met. Eisen
Kieselsäure	5,10
Phosphor	0,023
Schwefel	0,042
Thonerde	0,88
Kalkerde	0,75
Magnesia	0,91
Mangan	0,28

Es ist merkwürdig, daß nach dem Westen (nach Santiago) zu der Gehalt an Phosphor wächst, so daß westlich von der Stadt Santiago de Cuba das Erz kaum noch als Bessemererz zu gebrauchen ist. Ein grobkörniges Erz der Dutilgrube zeigte 60,5 % Eisen bei 0,018 Phosphor und weniger als 0,04 Schwefel, ein Erz von der Katharinen-grube nur 0,004 Phosphor.

Die Gesellschaft hat sofort eine Stadt, genannt Chalia, an den Gruben gegründet; in den Plan derselben ist eine katholische Kirche, eine protestantische Kirche, ein Schulhaus, mehrere Bäcke-

reien, eine Eisfabrik, die bereits in Arbeit ist, und ein Laboratorium aufgenommen. Das Centrum der Stadt bildet ein Platz. In unmittelbarem Anschluß an die Stadt sind die Werkstätten der Gesellschaft in Aussicht genommen, welche eine Gießerei, eine Sägemühle, eine Zimmer- und Schreinerwerkstätte und das schon erwähnte Eis-haus einschließen, sowie eine große Maschinenwerkstätte, hauptsächlich für Reparaturen von Wagen, Maschinen, Bohrern und anderen Werkzeugen. Die neue Stadt Chalia liegt sehr schön an den Hügeln von Sigua, in dem herrlichen Thale des Flusses Julia, 200 m über dem Meeresspiegel in gesunder Lage. Auch für ein Hospital ist gesorgt, welches indessen, der noch gesünderen Lage wegen, nahe der See mit einem prächtigen Ausblick gebaut ist. Von Chalia erreicht die Straße die See am Hafen von Sigua in einer Entfernung von zwei deutschen Meilen, indem

Zu diesem Zwecke wurde ein schwimmender Krahn, welchen die Zeichnung rechts von dem Kasten erkennen läßt, herangefahren und mit dessen Hülfe wurde er an dem vorhandenen Damme und an zwei Boyen, welche in der Nähe verankert waren, vertaut. Die Herstellung des Kastens war am 1. December 1891 angefangen, und am 1. Januar 1892 lag er bereits an der richtigen Stelle.

Die aus dem Querschnitt und dem Grundrisse (Fig. 2) sichtbaren Pfähle bestehen aus Gelbfichte (Yellow pine), diejenigen an der Aufseitsseite des Kastens sind mit Kreosot getränkt.

Der Kasten wurde nun mit tragbaren Stein- stücken und Kies gefüllt und gesenkt. Die Kosten des ganzen Bauwerks betragen 200 000 *M.*

Die Erzbehälter sind so eingerichtet, daß ein Schiff, welches 3000 t zu laden hat, in 6 Stunden gefüllt werden kann, und die mittlere Ladefähigkeit im ganzen ist ein Dampfer am Tage. Die Erzbehälter sind 4 m weit und enthalten je 150 t Erz. Die Verschlüsse sind genau so wie in Marquette und Eskanaba in Nordamerika, nur sind sie wegen der größeren Höhe der Seedampfer höher gelegen. Gegenwärtig besitzt die Gesellschaft 5 Locomotiven, 160 Erzförderwagen von je 20 t Fassungsraum, 75 Stürzwagen, 24 flache Wagen und eine Dampfschaukel, welche jetzt dazu benutzt wird, den Wasserlauf des Sigua-Flusses abzuleiten und so die Eisenbahnen zu schützen, später aber für die Erzförderung verwerthet werden soll. Die Gesellschaft besitzt außerdem einen seefähigen Bagger (Tug) und 3 amerikanische Lichter, einen von 500, zwei von 300 t Fassungsraum.

Die Ladedämme sind thatsächlich frei ins Meer gebaut, was durch den regelmässigen Verlauf des Welters ermöglicht worden ist. Der Handelswind beginnt hier zwischen 10 und 11 Uhr Vormittags und erlischt zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags, macht in dieser Zeit allerdings eine unruhige See, welche indessen nicht schwer

genug wird, um störend zu wirken. Der Handelswind bläst von Südosten und steht rechtwinklig zu den Docks. Während der Nacht ist lediglich ein schwacher Nordwind vorhanden, welcher niemals Schaden bringen kann. Eine schwierig zu beantwortende Frage ist, ob nicht etwa Orkane oder Wirbelwinde, die in dieser Breite im Laufe der Jahre öfter vorkommen, vollkommen zerstörend auf die Bauwerke wirken können; sie alle kommen von Nordosten. Der letzte dieser Wirbelwinde zeigte sich vor 22 Jahren, und es kann sein, daß 100 Jahre lang kein zweiter kommt, aber er kann auch jeden Tag eintreten. Gegen einen solchen Zufall ist nichts zu machen, wenn auch die Construction die Docks vor allen gewöhnlichen Windschäden sichert.

Die Arbeiterfrage.

Eine Schwierigkeit der Lösung bietet die Arbeiterfrage, zumal gleichzeitig mit der Entwicklung des Erzbergbaues auch in anderen Gegenden neue Industrien entspringen. Die Sigua-Gesellschaft hat, um diese Schwierigkeit zu überwinden, mit der spanischen Regierung einen Vertrag abgeschlossen, welcher die Auswanderung von jährlich vielen Tausenden Familien von Spanien nach Cuba ermöglicht. Vorläufig hat die spanische Regierung mit großer Liberalität der Gesellschaft freie Einfuhr aller Materialien für die Gruben und deren Zubehör einschließlic Eisenbahnen und Hafenarbeiten bewilligt und ihr Steuerfreiheit für 20 Jahre gegeben. Bisher waren die Vorarbeiter meistens, die Steiger allein Amerikaner, während die Arbeiter aus allen Nationalitäten bestanden: Spanier, Italiener, Polen, Deutsche, Ungarn, Amerikaner und Neger. Alle anderen Nationalitäten, außer Spanier, sind indessen allmählich abgelegt worden. Die guten Wohnungseinrichtungen für die Arbeiter werden voraussichtlich ein Mittel sein, einem Arbeitermangel auf den Gruben auch in Zukunft vorzubeugen.

Ueber die Veränderungen der Eigenschaften des Flußeisens, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind.

(Nachdruck verboten.)
(Ges. v. 11. Juni 1870.)

Bereits im Jahre 1884 habe ich im Maiheft dieser Zeitschrift einige Erfahrungen und Untersuchungen über die Veränderung der Eigenschaften des Flußeisens und Flußstahls, welche durch physikalische Ursachen bedingt sind, mitgetheilt. Es war zu jener Zeit über diesen Theil der Eisenhüttenkunde noch wenig veröffentlicht, Manches nur in engeren Kreisen bekannt und sollten er-

wähnte Mittheilungen daher dazu dienen, Material für wissenschaftliche Studien über diesen ebenso interessanten, als wichtigen Gegenstand zu bieten. Der beabsichtigte Zweck wurde thatsächlich erreicht, indem Autoritäten des Bauwesens die mitgetheilten Erfahrungen, manche der von mir ausgesprochenen Ansichten sowie die in oben bezeichneter Arbeit angegebenen Versuchsdaten für wissenschaftliche

Abhandlungen benutzten. Wenn sich auch seit jener Zeit das Gebiet der Materialkenntnisse durch das Zusammenwirken von Theorie und Praxis außerordentlich erweitert und zu einer eigenen Wissenschaft entwickelt hat, so hoffe ich dennoch durch Bekanntgebung einer Anzahl in jüngster Zeit ausgeführter Versuche und durch Erörterung derselben der Sache zu dienen.

Um ein richtiges Bild von dem Einflusse, welchen Bearbeitungstemperatur, Glühgrad, sowie die Härtungstemperatur, auf die Eigenschaften eines Materials ausüben, zu erhalten, müssen die Versuche mit Proben vorgenommen werden, welche einem Materialstück entnommen wurden, dessen sämtliche Theile die gleiche Bearbeitung unter gleichen Verhältnissen erfahren haben, denn es ist klar, daß die Gegenüberstellung von Proben, welche aus nicht ganz gleichartigen Materialien stammen, zu Trugschlüssen Veranlassung geben würde. Bei Untersuchung der Wirkung, welche sich äußert, wenn ein Material unter verschiedenen Verhältnissen einer gewissen Behandlung ausgesetzt wird, ist eben Alles fernzuhalten, was die Versuchsergebnisse beeinflussen könnte.

Bei den im Nachfolgenden mitgetheilten Versuchen wurden sämtliche Probestreifen je einem Blech aus saurem und aus basischem Martinflußeisen entnommen. Bei der Probeentnahme wurde auf die Walzrichtung, wie überhaupt auf die Lage im Blech jene Rücksicht genommen, welche eine vollkommene Gleichmäßigkeit der Versuchsstücke verbürgte.

Die Probeergebnisse waren folgende:

Geschmiedet bei einem Temperaturzustand:	Saures Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festigkeit kg	Dehnung, %	Contraction %	Festigkeit kg	Dehnung %	Contraction %	
Kaltgeschmiedet . . . — 19° C.	41,5	15	59,8	39,8	19,5	64,0	Die Probe hatte mehrere Stunden bei —19° C. im Freien gelegen und wurde dann geschmiedet. Figuren I und II graphisch dargestellt.
Zimmertemperatur . . + 10° "	49,3	7	55,7	44,6	7,5	64,6	
warmgeschmiedet . . + 40° "	49,7	7	50,6	47,9	7	55,5	
gelbe Anlauffarbe . . + 200° "	58,4	4	37,3	48,4	7	57,2	
blaue " . . . + 320° "	59,2	4	47,2	48,4	7	56,7	
in dunkelrothglühend . + 600° "	43,5	12	56,0	42,9	10	56,0	
kirschrothglühend . . + 800° "	42,4	16	56,2	40,4	21,5	64,7	
hellrothglühend . . . + 1000° "	42,5	22,5	64,5	38,0	22	67,6	
gelbrothglühend . . . + 1100° "	41,4	22,5	62,5	36,7	21	67,3	
weißrothglühend . . + 1300° "	41,5	18,5	61,0	36,2	19,5	68,9	

Gleichbehandelte Probestreifen wurden der Biegeprobe unterworfen. Der in der Gelbhitze (200° C.) geschmiedete Stab aus saurem Material, nach dem Erkalten gebogen, liefs sich zwar ganz zusammenfallen, zeigte jedoch an der Biegungsstelle kleine Anrisse. Der in der Blauhitz (320° C.) geschmiedete Stab (sauer) brach bei einem Winkel von etwa 20°. <20°

Alle anderen Stäbe aus saurem Material liefsen sich vollkommen zusammenfallen, ohne eine Spur eines Risses zu zeigen.

Das zu den Versuchen verwendete Donawitzer Martinmetall ist dank den zur Verfügung stehenden ausgezeichneten Rohmaterialien und dem sorgfältigen Betrieb als vorzüglich anerkannt und erfreut sich insbesondere als sehr verläßliches Kesselbaumaterial eines guten Rufes.

Die Probebleche wurden aus Flachingots in einer Hitze auf 10 mm Stärke gewalzt. Der Kohlenstoffgehalt des sauren Materials betrug 0,19, jener des basischen Materials 0,15 %. Die Festigkeitsproben der unausgeglühten Bleche ergaben:
 Saures Blech: 41,1 kg Festigkeit, 24,5 % Dehnung, 59 % Contraction.
 Basisches Blech: 36,0 kg Festigkeit, 28,5 % Dehnung, 65 % Contraction.

Bei diesen wie bei allen nachangeführten Probeergebnissen ist die Bruchfestigkeit in Kilogramm auf das Quadratmillimeter, die Dehnung in Procenten bei 200 mm Körnerabstand, die Contraction in Procenten, um welche der Bruchquerschnitt gegenüber dem Anfangsquerschnitt abnahm, angeführt.

I. Versuchsreihe.

Um zu ermitteln, welchen Einflufs die Bearbeitungstemperatur auf die Eigenschaften der beiden Flußeisensorten hat, wurden die Probestreifen bis zu der bestimmten Temperatur erhitzt und mit einem Schnellhammer von 10 mm Dicke auf 9 mm Dicke rasch herabgeschmiedet, sodann auf die genaue Breite gehobelt und schliesslich der Festigkeitsprobe unterzogen.

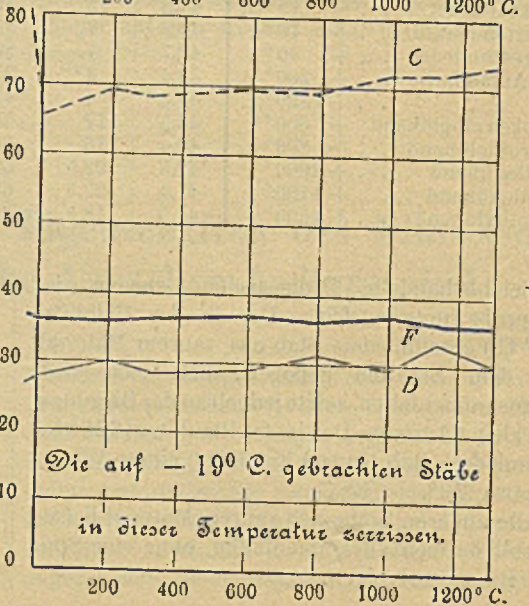
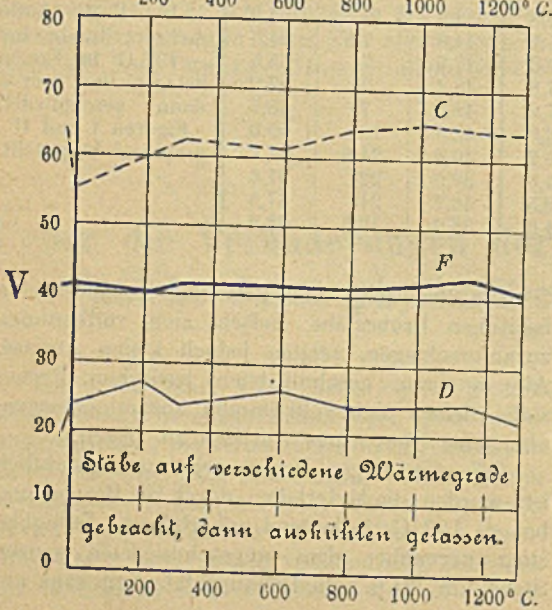
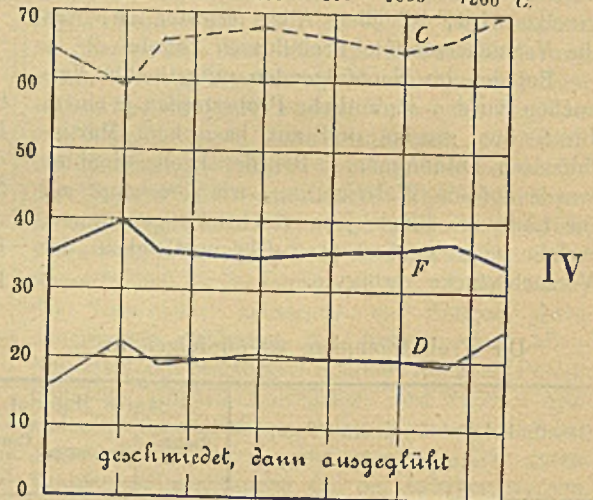
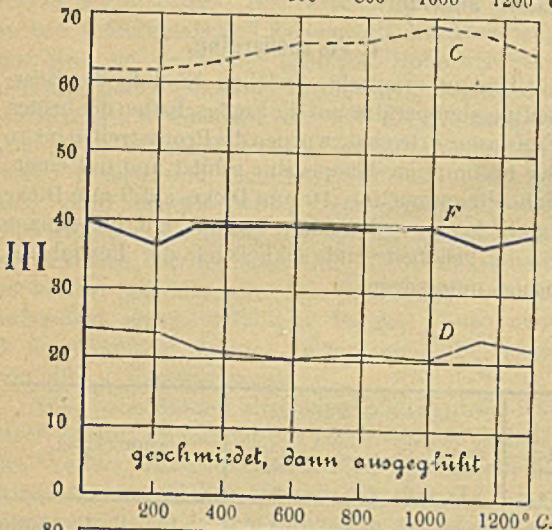
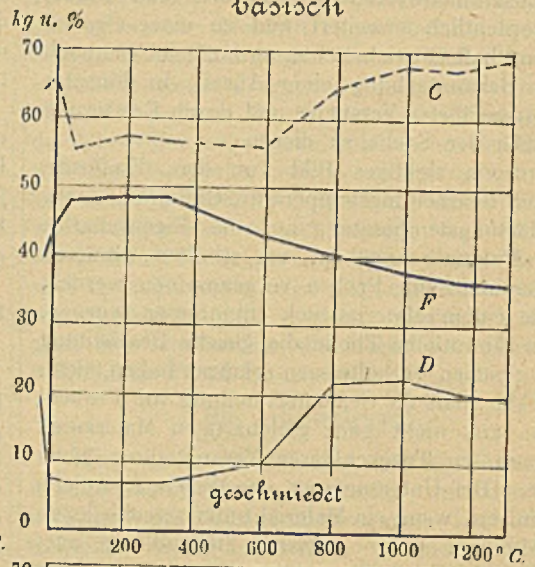
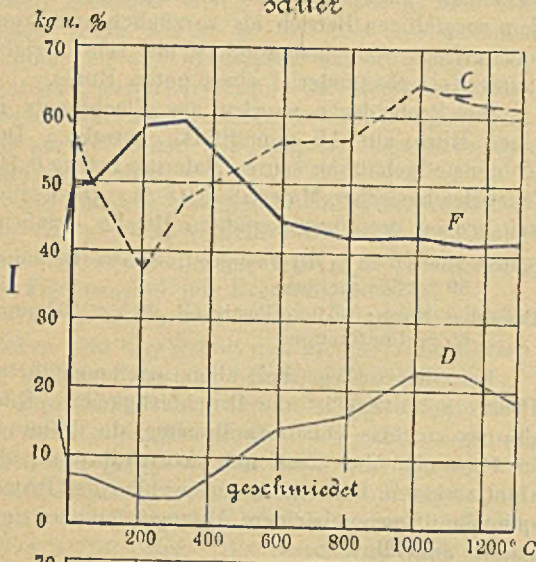
Die bei Gelb- und Blauhitz geschmiedeten basischen Probestäbe liefsen sich vollkommen zusammenbiegen, zeigten jedoch kleine Anrisse. Alle anderen geschmiedeten basischen Probestäbe liefsen sich vollkommen zusammenbiegen, ohne eine Spur eines Anrisses zu zeigen.

Wie aus obigen Probeergebnissen ersichtlich ist, wurden die Materialien durch die Bearbeitung bei + 10° C. bedeutend gehärtet; die Festigkeit stieg gegenüber dem ungeschmiedeten sauren Stabe um 20 %, die Dehnungsfähigkeit sank um

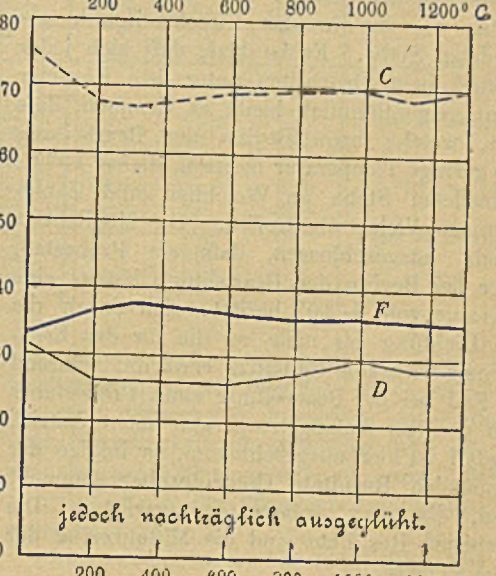
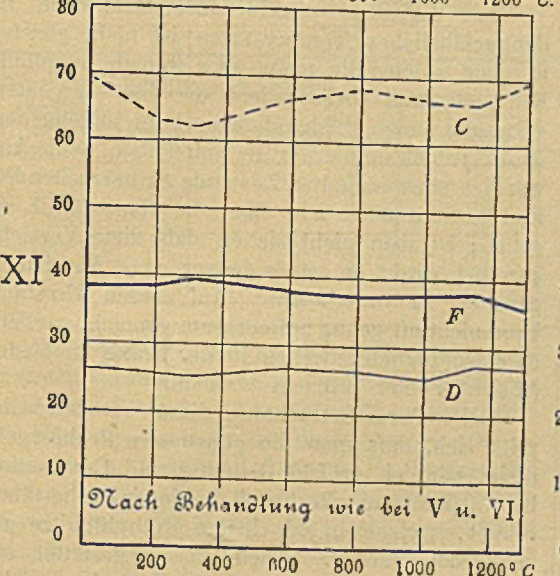
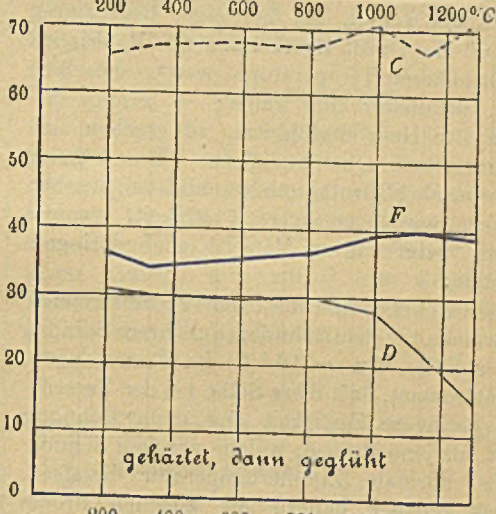
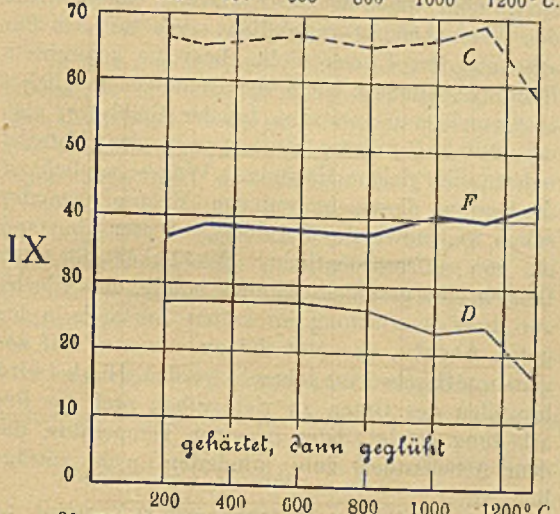
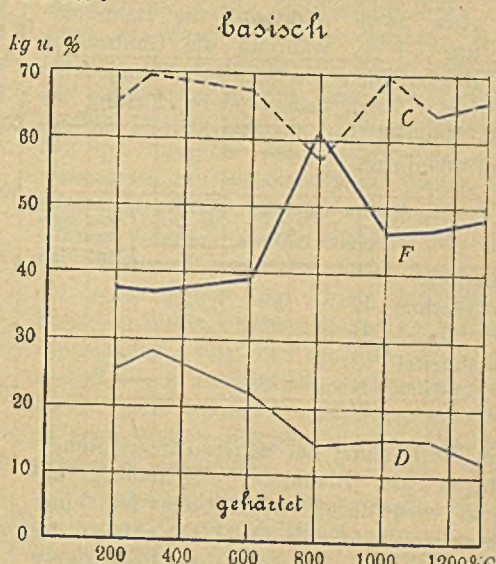
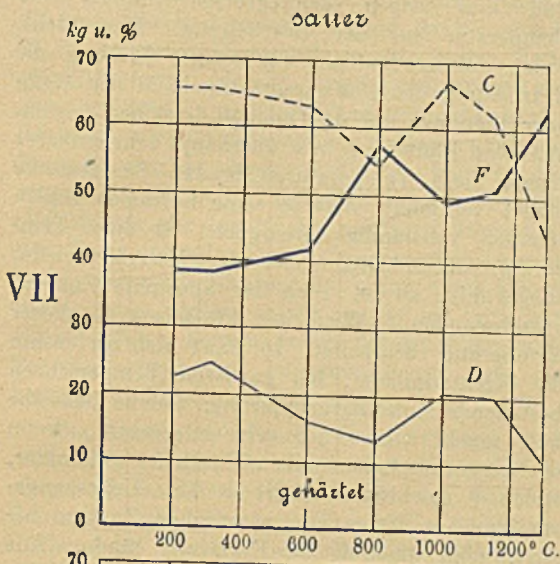
Material

sauer

basisch



Material



70 %; am wenigsten, nur 6 %, verlor die Contraction. Beim basischen Stab stieg die Festigkeit um etwa 24 % und sank die Dehnungsfähigkeit um 74 %, während die Contraction nahe die gleiche Ziffer wie beim ungeschmiedeten Stabe ergibt. Noch bedeutendere Härtung erleidet das Material bei der Bearbeitung in der Gelb- und Blauhitze.

	Zunahme der Festigkeit %	Abnahme der Dehnung %	Abnahme der Con- traction %	} gegenüber dem unge- schmiede- ten Stab.
Saures Material				
bei 200° geschm.	42	83	36	
„ 320° „	44	83	20	
Basisches Material				
bei 200° geschm.	34	76	18	
„ 320° „	34	76	17	

Wenn die Härtung bei höheren Bearbeitungstemperaturen als Blauhitze gleichmäßig abnimmt, so wird durch Bearbeitung bei einer Temperatur von 450 bis 500° C. nahezu der gleiche Effect erzielt, als bei einer Bearbeitung bei +10° C. Durch Bearbeitung der Materialien bei noch höheren Temperaturen werden dieselben weicher, dehnbarer und zäher; — erfolgt dieselbe in der Hellrothglühhitze, so ergeben sich die günstigsten Qualitätsziffern. Bei höherer Temperatur als Hellrothgluth geschmiedet, ergeben die Proben wieder geringere Festigkeit, weniger Dehnung, beim sauren Material auch geringere Contraction.

Ueberraschend sind die Probeergebnisse jener Stäbe, welche vor dem Schmieden mehrere Stunden bei einer Kälte von -19° C. im Freien lagen. Es ist interessant, daß diese Stäbe bei den Zerreißproben geringere Festigkeit und mehr Dehnung ergaben, als jene Proben, welche vor dem Schmieden die normale Zimmertemperatur besaßen. Dieselben ergaben nahezu die gleichen Probeergebnisse, wie die in der Kirschrothgluth geschmiedeten Stäbe. Es ist klar, daß sich jedes Probestück beim Bearbeiten unter dem Hammer erwärmt; eigenthümlich bleibt es dennoch, daß Proben, welche beim Beginn der Bearbeitung eine so geringe Temperatur besitzen, die bei 10° C. geschmiedeten Stäbe an Weichheit und Zähigkeit um so Vieles übertreffen. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, daß ein Probestab, welcher bei Beginn der Bearbeitung bereits eine Temperatur von +10° besitzt, sich durch die rasche Dichtung bis nahe an die für das Eisen so intensiv wirksame Gelbhitze erwärmt, während dieser Fall bei der Bearbeitung eines Probestabes mit so geringer Anfangstemperatur nicht eintritt. Ein Zufall ist hier ausgeschlossen, da infolge der befremdenden Resultate Controlproben gemacht wurden, die ganz unbedeutend variierten. Die angegebenen Resultate sind die Mittelwerthe der Probeergebnisse.

Die Versuchsergebnisse, welche in der Tabelle

zusammengestellt und in den Figuren I und II graphisch dargestellt sind, geben ein interessantes Bild und zeigen den großen Einfluß der Temperatur bei der Bearbeitung. Man sieht, welche außerordentlich ungünstige Wirkung die Bearbeitung des Flußeisenmaterials in der Gelb- oder Blauhitze auf die Qualität desselben ausübt. Während Flußeisen, wie überhaupt schmiedbares Eisen, diese Temperaturen besitzt, ist dasselbe derart verändert, daß es seine normalen Eigenschaften vollständig verlegt. Ist diese Temperatur überschritten oder das Material wieder ausgekühlt, so ist auch der anormale Zustand verschwunden. Wird das Flußeisen in dieser Temperatur bearbeitet, so fixirt sich gleichsam die eigenthümliche, bei gewissen Temperaturen bestehende Moleculargruppierung, welche dasselbe hart macht. Es wäre sehr interessant, wenn der eigenthümliche und räthselhafte Charakter, welchen das Eisen während dem Uebergangsstadium vom festen zum plastischen Zustand besitzt, eine theoretische Erklärung fände. Aus den Versuchen ist ersichtlich, daß bei der Bearbeitung des Eisens nicht allein die gefürchtete Blauhitze, sondern auch die Gelbhitze möglichst zu vermeiden ist. Schon bei der Gelbhitze, also bei 200° C. Temperatur, zeigt das Material nahezu die gleiche Härtung. Wahrscheinlich ist der Beginn dieses ungesunden Materialzustandes schon weit unter der Gelbhitze. Dieser Umstand ist von außerordentlicher Wichtigkeit für den Betrieb. Es geschieht nämlich häufig, daß Bleche vor ihrer Bearbeitung im kalten Zustande in der guten Absicht, das Material zu schonen, auf sogenannte Handwärme gebracht werden. Hierbei wird bisweilen des Guten zu viel gethan und die Bearbeitung erfolgt dann in einer Temperatur, die dem Arbeitsstück zum mindesten nicht zuträglich ist.

Das Verhalten verschiedener Materialien in den gefährlichen Temperaturen ist nicht gleich; es giebt solche, die mehr oder weniger empfindlich sind, und insbesondere die hier erzeugten vertragen einige Mißhandlungen. Im allgemeinen ist es jedoch immerhin zu empfehlen, beim Anwärmen eines im kalten Zustande zu bearbeitenden Eisengegenstandes nie über die Handwärme zu gehen; ist man nicht sicher, daß diese Vorsicht gewahrt wird, so ist es besser, das Anwärmen gänzlich zu unterlassen. Auf diesen Umstand kann nicht oft genug aufmerksam gemacht werden, da diesbezüglich zuweilen in der Praxis in bester Absicht Fehler gemacht werden.

Bei weiterer Betrachtung dieser Versuchsreihe zeigt sich, daß man die günstigsten Probeergebnisse, nämlich größte Dehnung und Contraction bei entsprechender Festigkeit, bei jenen Probestäben erhielt, welche in der hellen Rothglühhitze geschmiedet wurden. Nachdem es gestattet ist, aus diesen Thatsachen auf die Veränderung der

Materialeigenschaften durch die Walzarbeit zu schliessen, so ergibt sich der Grundsatz, dass man mit einem bestimmten Flusseisenmaterial die beste Waare dann erzielt, wenn das betreffende Walz- oder Schmiedestück in der hellen Rothglühhitze fertig gebracht wird, beziehungsweise das Arbeitsstück in dieser Temperatur die letzten intensiven Druckaufserungen empfängt. Wie die Zerreißversuche zeigen, tritt bei kälterer Bearbeitung als heller Rothglühhitze, und zwar abwärts bis zur dunklen Rothgluth im Verhältniß zur Temperaturabnahme, eine ziemlich gleichmäßig steigende Härtung ein. Eine noch kältere Bearbeitung, welche nahe oder bei den kritischen Hitzen erfolgt, kommt weder bei der Walz- noch Schmiedearbeit vor; es wäre denn, dass ein bestimmter Zweck erreicht werden soll.

Die vorhin erwähnten Erscheinungen und Schlusfolgerungen, welche auch mit den Erfahrungen in der Praxis übereinstimmen, sind bei Erzeugung von Waaren, für welche bestimmte Bedingungen bezüglich der Festigkeit, Dehnung und Contraction zu erfüllen sind, wohl zu beachten.

In dem gleichmäßigen Erwärmen des Arbeitsstückes, in der entsprechenden Bearbeitungsintensität (Abnahme), sowie im Einhalten der richtigen Bearbeitungstemperatur bei den letzten Druckaufserungen liegt das Können des Walzhüttenmannes, die Qualität der Waare zu verbessern. Ob letztere einhitzig, zweihitzig erzeugt, vorgeschmiedet oder nur gewalzt wird, ist für die Qualität des erzeugten Productes von geringerer Bedeutung.

Die Probeergebnisse waren folgende:

Geschmiedet bei einer Temperatur und ausgeglüht	Saurer Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festigkeit kg	Dehnung %	Contraction o/o	Festigkeit kg	Dehnung %	Contraction o/o	
Bei + 10° C. geschmiedet und ausgeglüht	39	24	61,7	35	16,5 ^b	65,0	b nahe den Körnern gerissen
+ 200° C. geschmied. u. ausgegl.	36	23,5	66,7	39,8	22	59,3	
+ 320° " " " "	39,1	21,5	62,7	35,1	20	65,9	
+ 600° " " " "	39,5	20	60,9	34,6	20,5	67,6	Fig. III und IV
+ 800° " " " "	39	21	66,2	35,3	20	66,1	
+ 1000° " " " "	41,0	22	63,0	35,5	20,5 ^c	64,5	c nahe den Körnern gerissen
+ 1100° " " " "	36,8	23	67,5	36,6	20 ^d	66,0	d " " " "
+ 1300° " " " "	38,5	22	64,4	33,8	24,5	70,2	

Vorgenommene Biegeproben ließen sich vollkommen zusammenschlagen, ohne eine Spur von Anrissen zu zeigen. Die Resultate zeigen, dass die Härtung der kalt bis dunkel rothwarm geschmiedeten Probestäbe durch das Ausglühen beseitigt wurde. Die wärmer geschmiedeten Stücke zeigen keine Erhöhung der Dehnungsfähigkeit gegenüber den nicht geglühten Proben. Nur die in Weißglühhitze bearbeiteten Stäbe wurden durch

Dass das Arbeitsstück nicht zu heiß und nicht zu kalt fertig gebracht wird, ist von größter Wichtigkeit. Unter der Rothglühhitze soll Flusseisen nur dann bearbeitet werden, wenn eine Härtung des Materials absichtlich erzielt werden soll oder wenn andere besondere Zwecke damit erreicht werden müssen. Von besonderer Wichtigkeit ist dies bei der Blecherzeugung. Blechwalzwerke, mit welchen dünne Bleche (hier sind nicht eigentliche Feinbleche gemeint) gewalzt werden, sollen so schnell arbeiten, dass die Bleche bei günstiger Temperatur fertig werden. Es ist ein arger Fehler mit einem langsamgehenden Blechwalzwerke, dünne Bleche zu walzen, denn es schädigt dies die Qualität des Productes. Es soll jedoch auch bei Dimensionirung der dünnen Bleche nicht allzuweit gegangen werden, damit es beim Walzen möglich ist, die günstigen Temperaturen einzuhalten.

Werden starke Bleche erzeugt, so muß die Walzarbeit derart vollführt werden, dass die Bleche nicht zu heiß von der Walze kommen, was ja stets leicht möglich ist.

II. Versuchsreihe.

Durch gutes Ausglühen der Materialstücke gelingt es, die infolge von kalter Bearbeitung derselben entstandene Härtung größtentheils zu entfernen. Um dies nachzuweisen, wurden die mit dem Schnellhammer bei verschiedenen Temperaturen von 10 mm auf 9 mm geschmiedeten Versuchsstäbe nach der Bearbeitung gut ausgeglüht und dann zerrissen.

das Glühen bedeutend weicher. Trotz dieser theilweise günstigen Resultate bleibt es dennoch immerhin besser, das Ausglühen des Flusseisens nach Thunlichkeit zu vermeiden und die Walz- oder Schmiedearbeit derart zu leiten, dass die Arbeitsstücke in der günstigen Temperatur fertiggebracht werden.

Abgesehen von der Umständlichkeit der Manipulation bei einer größeren Erzeugung und den

daraus erwachsenden nicht unbedeutenden Kosten, sprechen auch andere Gründe für möglichste Vermeidung des Ausglühens. Wie bekannt, ist die durch das Ausglühen bewirkte Veränderung in den Eigenschaften der Materialien wesentlich von der Glüh-temperatur abhängig.

Hauptbedingungen einer richtig geführten Glühung sind: vollkommen gleichmäßige Erwärmung aller Theile des auszuglühenden Stückes und Einhalten einer Temperatur, welche die helle Rothglühhitze um Weniges übersteigt, für keinen Fall aber der Weißglühhitze nahekommt. Nun muß ein Glühofen Raum für verschieden dimensionirte Materialien bieten. Bei großen Oefen ist es schwierig, und selbst bei sehr intelligenter Leitung schwer erreichbar, in allen

Theilen desselben eine vollkommen gleichmäßige Temperatur zu erzielen. Bei etwas oxydirender Flamme oder zu starker Erwärmung verliert das Aeußere der Waare an Ansehen. Ein wirklich gleichmäßiges Ausglühen ist nur in geschlossenen, von außen geheizten Behältern, wie solche bei der Feinblecherzeugung in Verwendung stehen, durchführbar.

III. Versuchsreihe.

Zur Beantwortung der Frage, welchen Einfluß die Erwärmung eines Materialstückes auf dessen Eigenschaften hat, wenn dasselbe nicht bearbeitet wird, wurden Probestäbe auf verschiedene Temperaturgrade gebracht, dann im Freien liegend abkühlen gelassen und untersucht.

Die Versuchsergebnisse waren folgende:

Erhitzt auf nachstehende Temperaturen und abkühlen gelassen	Saurer Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festigkeit kg	Dehnung %	Contraction %	Festigkeit kg	Dehnung %	Contraction %	
Bis zu 200° C. erhitzt, dann auskühlen gelassen	40,0	27	64,7	35,9	30,0	69,3	Fig. V und VI
" " 320° " " " " "	41,3	24	62,4	36,1	28,5	68,5	
" " 600° " " " " "	41,1	26	61,1	36,7	29,0	69,4	
" " 800° " " " " "	41,1	24	64,1	36,0	31,0	69,2	
" " 1000° " " " " "	41,7	24	65,1	36,4	29,0	71,6	
" " 1100° " " " " "	42,9	24	64,9	35,8	33,0	71,8	
" " 1300° " " " " "	40,5	22	63,9	35,3	30,0	73,0	
Nicht erhitzt (Naturprobe)	41,1	24,5	59	36,0	28,5	65	
Bei -19° C. im Freien gelegen und im ausgekühlten Proberaume gerissen	40,7	19,0	63,9	36,4	26,5	80,8	

Diese Proberesultate beweisen, daß ein Erwärmen des Materials bis zur Gelb- oder Blauhitze auf die Eigenschaften des wieder ausgekühlten Stückes keinen Einfluß hat. Man sieht, daß der während der Gelb- und Blauhitze herrschende anormale Zustand des Materials, welcher von einer förmlichen Revolution in der Moleculargruppierung begleitet zu sein scheint, nachdem das Material mehr erwärmt oder wieder abgekühlt wurde, gänzlich verschwunden ist. Der krankhafte Zustand des Materials ist daher an gewisse Temperaturen, welche dasselbe momentan besitzt, gebunden; nur dann, wenn das Material bei diesen Wärmegraden bearbeitet wird, fixirt sich derselbe. Die Materialien werden durch das Erhitzen im allgemeinen weicher und genügt selbst eine geringe Wärme, dieselben günstig zu verändern. Dem sauren Material bekommt eine Erhitzung bis zur Weißhitze, ohne nachfolgende Bearbeitung, nicht gut; das Material verliert an Festigkeit und Dehnung. Beim basischen Material ist dies nicht der Fall, der bis zur Weißglühhitze erwärmte Stab zeigt nach dem Abkühlen eine große Weichheit und Zähigkeit.

Die Ergebnisse jener Probestäbe, welche durch mehrere Stunden bei -19° C. Kälte im Freien lagen und im ausgekühlten Proberaum gerissen wurden, sind interessant. Das Material ist bei dieser Temperatur noch immer weich. Auffallend ist die besonders bedeutende Contraction. Der Bruchquerschnitt des sauren Stabes maßt $\frac{1}{3}$, jener des basischen Stabes nur $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen Probequerschnittes. Wenn auch angenommen werden muß, daß sich die Proben durch die Tragarbeit erwärmen, so ist doch kein Grund zu finden, warum ein solchen Kältewirkungen ausgesetzter Stab mehr Contraction hat, als ein Stab des ganz gleichen Materials, welcher beim Einspannen in die Zerreißmaschine die Zimmertemperatur hatte. Die Thatsache ist zwar nicht zu erklären, da sie jedoch durch Controlproben bestätigt wurde, erscheint ein Zufall somit ausgeschlossen.

IV. Versuchsreihe.

Die Probestäbe wurden bis zu verschiedenen Temperaturen erwärmt, dann unter einer Aschendecke langsam auskühlen gelassen.

Die Probeergebnisse waren folgende:

Probestäbe auf bestimmte Temperaturen er- wärmt, unter einer Aschendecke auskühlen gelassen	Saures Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festig- keit kg	Dehnung ‰	Con- traction ‰	Festig- keit kg	Dehnung ‰	Con- traction ‰	
Bis zu 200° C. erhitzt	38,6	25,5	63,8	36,8	26,0	67,8	Fig. XI, XII.
" " 320° " "	39,4	25,0	62,3	37,7	26,0	66,9	
" " 600° " "	37,8	26,5	66,1	36,2	25,5	68,7	
" " 800° " "	37,1	25	67,8	35,2	27,5	69,1	
" " 1000° " "	37,9	25	66,3	35,5	29,5	69,4	
" " 1100° " "	37,6	27	65,9	35,1	28,5	68,1	
" " 1300° " "	35,1	25,5	69,1	34,6	28,5	69,5	

Ferner wurden Probestäbe bis zu bestimmten Temperaturen erhitzt, abgekühlt, abermals der Glüh-temperatur ausgesetzt und endlich unter einer Aschendecke langsam auskühlen gelassen.

Es ergaben sich nachstehende Resultate:

Proben auf bestimmte Temperaturen er- hitzt, abkühlen gelassen, dann ausgeglüht	Saures Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festig- keit kg	Dehnung ‰	Con- traction ‰	Festig- keit kg	Dehnung ‰	Con- traction ‰	
Bis 200° C. erhitzt	40	26,5	62,2	33,7	33,5	72,2	5 nahe der Marke gerissen
" 320° " "	39,7	25	62,2	33,6	31	70	
" 600° " "	39	27	64,5	33,0	30	72,2	
" 800° " "	39	26,5	68,7	33	29	73,1	
" 1000° " "	39,5	26,5 ^b	63,7	33,8	34	72,5	
" 1100° " "	39,3	28,5	67,3	34,1	29,5	72,5	
" 1300° " "	36,2	25	67,3	33,6	29,5	71,5	

Das saure Material wurde im ersten Fall, bei welchem die Stäbe, auf eine bestimmte Temperatur gebracht, im Aschenbade langsam auskühlen, durchgehends weicher und zäher; das basische Material, welches bis zur Gelb- und Blauhitze erwärmt worden war, ergab weniger günstige Resultate, als die nicht geglühte Probe aufwies.

Im zweiten Falle, bei welchem die Proben nach dem Erhitzen abkühlten und nachträglich

ausgeglüht wurden, verhielten sich beide Materialien ähnlich; beide wurden bedeutend weicher, zeigten durchwegs größere Dehnungsfähigkeit und mehr Contraction.

V. Versuchsreihe.

Die Probestreifen wurden bis zu verschiedenen Hitzegraden erwärmt, dann durch Eintauchen in Wasser von + 6° C. Temperatur plötzlich abgekühlt.

Es ergaben sich nachstehende Proberesultate:

Gehärtet bei nachstehenden Temperaturen	Saures Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festig- keit kg	Dehnung ‰	Con- traction ‰	Festig- keit kg	Dehnung ‰	Con- traction ‰	
Bis zu 200° C. erhitzt, dann gehärt.	38,2	22,5	65,3	37,7	26,0	65,5	Bei den Biegeprob. ist nur der saure Stab, welcher bei 800° C. gehärt. wurde, bei 40° gebrochen. Alle anderen Stäbe liefen sich, ohne Risse zu zeigen, ganz zusammenbiegen. Fig. VII, VIII.
" " 320° " " " "	38,1	24,6	65,6	37,2	28,0	69,4	
" " 600° " " " "	41,7	16,0	62,7	39,2	22,0	67,3	
" " 800° " " " "	57,4	13,0	54,8	60,3	14,5	56,6	
" " 1000° " " " "	49,3	20,0	66,6	46,1	15,0	69,1	
" " 1100° " " " "	50,7	20,0	61,1	46,6	15,0	63,6	
" " 1300° " " " "	62,7	10,0	43,6	48,4	12	65,6	

Die von der Gelb- und Blauhitze abgekühlten basischen Stäbe zeigen eine geringe Härtung; die sauren Stäbe zeigten geringere Festigkeit, wie der nicht gehärtete Stab. Durch plötzliche Abkühlung der auf 600° C. erhitzten Stäbe wurde die Dehnung bereits intensiv beeinflusst.

Die Härtung steigt nicht im Verhältniß zur Erhitzung des Stabes. Am empfindlichsten wirkt die Abkühlung von der Kirschröthe (800° C.), ferner jene von Weißglühhitze (1300° C.). Wenn man die Probeergebnisse betrachtet, so findet man bei steigender Temperatur: Erstes Minimum

der Härtung bei 320° C., erstes Maximum der Härtung bei 800° C., zweites Minimum der Härtung bei Gelbhitze etwa 1100° C., zweites Maximum der Härtung bei Weißglühhitze 1300° C. Der Uebergang zum ersten Maximum und von diesem zum zweiten Minimum ist kein allmählicher, sondern ein ziemlich unvermittelter. Die Erscheinungen der Härtung infolge Bearbeitung des Materials bei der Gelb- und Blauhitz und jene infolge plötzlicher Abkühlung sind verschieden. Die Erhöhung der Festigkeit ist in beiden Fällen annähernd gleich; nicht so die Verminderung der Dehnungsfähigkeit und Con-

traction. Der blaugeschmiedete saure Stab zeigt kaum $\frac{1}{3}$ der Dehnung, welche der bei 800° gehärtete Stab aufweist. Auch der basische Stab hat bei ersterer Behandlung kaum die Hälfte der Dehnung, welche der von der Kirschröthe rasch abgekühlte Stab zeigt.

VI. Versuchsreihe.

Die bei verschiedenen Temperaturen im kalten Wasser gehärteten Probestäbe wurden ausgeglüht und, um zu sehen, welche bleibende Wirkung die vorhergegangene Härtung habe, auf Festigkeit, Dehnung, Contraction geprüft.

Proberesultate ergaben sich nachfolgende:

Gehärtet bei nachfolgenden angegebenen Temperaturen, dann ausgeglüht	Saurer Material			Basisches Material			Anmerkung
	Festig- keit kg	Dehnung %	Con- traction %	Festig- keit kg	Dehnung %	Con- traction %	
Bei 200° C. gehärtet, dann geglüht	36,7	27	66,0	36,1	30,5	65,3	Fig. IX, X.
" 320° " " "	38,4	27	65,1	34,0	30,0	73,9	
" 600° " " "	37,9	27	66,5	35,2	29,5	67,9	
" 800° " " "	37,4	26	65,0	36,1	30,0	66,7	
" 1000° " " "	40,0	23	65,7	39,0	20,0	70,0	
" 1100° " " "	39,7	27	68,0	39,6	21,5	66,0	
" 1300° " " "	41,9	16	57,6	38,6	15,0	71,2	

Aus den Versuchsergebnissen ist ersichtlich, daß durch Ausglühen der gehärteten Stäbe die Härtung wieder beseitigt wird. Nur jene Proben, die im weißglühenden Zustande gehärtet wurden, haben nach dem Glühen eine etwas größere Festigkeit und geringere Dehnung. Die durch rasches Abkühlen der bis auf 800° C. erhitzten

Stäbe bewirkte bedeutende Härtung erscheint nach dem Glühen vollkommen beseitigt und gerade diese wurden besonders weich und dehnbar.

Donawitz, im Mai 1892.

Alexander Sattmann,
Betriebsingenieur.

Ein Beitrag zur Flusseisenfrage.

Professor L. Tetmajer in Zürich veröffentlichte unter obigem Titel in den letzten Nummern der „Schweizerischen Bauzeitung“* einen längeren Artikel, in welchem er zuerst eine Uebersicht über die verschiedenen Arten der Flusseisenfabrication giebt; er kennzeichnet sodann die Stellung, welche sowohl das basische Martinmetall als auch das Thomaseisen in den einzelnen Ländern einnimmt, und geht hierauf zur Besprechung derjenigen Kundgebungen über, die zur Werthschätzung des Flusseisens in die Oeffentlichkeit gelangt sind.

Im Anschluß an die im Vorstehenden angedeuteten Erörterungen, deren Einzelheiten den Lesern von „Stahl und Eisen“ bekannt sind, theilt der verdienstvolle Forscher seine neuesten Er-

fahrungen mit und kennzeichnet schließlic den Standpunkt, den er selbst der „Flusseisenfrage“ gegenüber einnimmt.

„Bis zur Abwicklung der Untersuchungen bezüglich des Einflusses der Bearbeitung des Flusseisens durch Bohren, Stanzen, Nieten, insbesondere bis zur Ausführung der Biege- und Schlagproben mit Nietträgern in weichem Thomaseisen, haben wir gegen die Verwendung des Flusseisens und namentlich gegen diejenige des Thomaseisens für den Brückenbau Stellung genommen. Ein Gutachten vom Februar 1888, erstattet dem damaligen Oberingenieur der St. Gotthardbahn, Hrn. Bachtler, bringt unser Verhalten in der Flusseisenfrage aus dieser Zeit zum Ausdruck. Durch die Erledigung verschiedener Versuche, welche hinsichtlich der Bruchigkeitsverhältnisse genieteter Vollwandträger unerwartet günstige Resultate an den

* Nr. 19 bis 23.

Tag förderten, war der Boden für die Zulassung des Flusseisens für Hochbau und Brückenconstructions immerhin mit der Einschränkung gewonnen, daß bei Anwendung von Thomaseisen unbedingt chargenweise Abnahme Platz zu greifen habe. Neuere Erfahrungen haben uns darüber belehrt, daß die gefürchteten Unzuverlässigkeitserscheinungen, welche vielfach auf mangelhafte Behandlung des Materials in den Werkstätten zurückzuführen sind, keine spezifische Eigenschaft des Thomaseisens bilden, vielmehr beim Martineisen ebenso häufig vorkommen, daß die Führung und Ueberwachung des Thomasprocesses derartige Fortschritte aufzuweisen hat, daß man mit Rücksicht auf die Sicherheit, mit welcher Constructionseisen bestimmter chemisch-physikalischer Eigenschaften erzeugt werden kann, sowie gestützt auf die Erfahrung, daß gewisse Unzukömmlichkeiten durch außerhalb dem eigentlichen Proceß stehende Ursachen entstehen, einen Unterschied zwischen Martin- und Thomaseisen für Constructionszwecke zu machen nicht berechtigt ist. Unsere heutige Stellung in der Flusseisenfrage fußt auf folgenden Erfahrungen:

1. Thomaseisen tadelloser Chargen ist vom Martineisen gleicher Härte nicht zu unterscheiden; es giebt keinerlei Hilfsmittel, um die Herstellungsart eines Flusseisens in gegebenem Fall festzustellen.

2. Das Thomaseisen läßt sich in dem für Hoch- und Brückenbauzwecke erforderlichen Weichheitsgrade mit einer Sicherheit und in einer Gleichmäßigkeit bezüglich chemischer Zusammensetzung und mechanischer Eigenschaften herstellen, die dem Martineisen nicht nachsteht.

Diese Behauptung ist erwiesen:

a) Durch die Ergebnisse der Abnahmen der Materialien der Elbebrücke bei Melnik in Böhmen (1887).

Lieferant des Thomasmaterials: Prager Eisenindustrie-Gesellschaft zu Kladno; Materialgewicht: etwa 700 t; Anzahl der Chargen etwa 100; Phosphorgehalt: unter 0,05 %. Die Abnahme erfolgte durch Stichproben und umfaßte sämtliche Walzeisenarten. Ausgeführt wurden 43 Zerreißproben nebst zahlreichen Hammerproben (Kalt- und Warmbiegeproben unter dem Dampfhammer). Es betrug:

	Mittel	Größtwerth	Kleinstwerth
die Zugfestigkeit	4,17 t u. qcm;	4,83 t u. cm;	3,95 t u. cm.
„ Dehnung u. Bruch	23,5 %;	31,9 %;	20,0 %.

Unter dem Dampfhammer wurden sämtliche Proben vollkommen gefaltet ohne Bruch. Unzukömmlichkeit, wie plötzliche Brüche, Materialfehler u. s. w. sind bei der Verarbeitung nicht vorgekommen; Reclamationen der Constructionswerkstätte liegen nicht vor.

b) Durch die Ergebnisse der chem. Analysen von 48 aufeinanderfolgender, im Beisein des österr. Flusseisencomités zu Kladno auf weiches Constructionsmaterial erblasenen Thomas-Chargen.

Die Schwankungen der chem. Zusammensetzung bewegen sich:

bei Kohlenstoff:	zwischen	0,046 %	und	0,063 %
„ Phosphor:	„	0,021 „	„	0,032 „
„ Mangan:	„	0,155 „	„	0,196 „

c) Durch die Ergebnisse der Abnahme der Materialien der Oderbrücke im Zuge der Eisenbahn Wriezen-Jaedeckendorf. (2. Hälfte, 1891.)

Lieferant des Thomaseisens: Aachener Actien-Hüttenverein Rothe Erde; Materialgewicht: etwa 800 t; Anzahl der Chargen: 83; Phosphorgehalt: zwischen 0,03 und 0,08 %. Die Abnahme erfolgte chargenweise und umfaßt neben anderen mechanischen Qualitätsproben aller Art: 249 Zerreißproben. Die erhobenen Werthzahlen bewegen sich:

im Mittel pro Charge

	bei der Zugfestigkeit	Dehnung	Qualit.-Coëff.
zwischen	3,86 u. 41,6 t pr. qcm	21,5 u 31,5 %	0,95 u. 1,25
im einzelnen			
zwischen	3,73 u. 4,31 t „ „	20,0 „ 33,5 „	— —

Sämtliche Kalt-, Warmbiege- sowie Hammerproben hat das Material tadellos bestanden; keine der Proben fiel außerhalb der Bestimmungen des Pflichtenheftes. Unzukömmlichkeit, plötzliche Brüche u. s. w. sind weder am Werk noch in der Constructionswerkstätte vorgekommen.

d) Durch die Ergebnisse der Untersuchung der Werthverhältnisse der Thomasproducte durch Organe der Kgl. Eisenbahndirection Bromberg (Mehrrens-Licsegang, 1891). Ausgeführt auf dem Hüttenwerk Rothe Erde bei Aachen. Zur Verfügung standen beliebige Abschnitte der laufenden Fabrication und das ganze, mehrere 1000 t betragende Lager des Werkes. Untersucht wurden 1700 Stücke. 61 Sätze ergaben

an Kohlenstoff:	0,063 bis	0,076 %
„ Phosphor:	0,023 „	0,093 „
„ Mangan:	0,230 „	0,770 „
„ Schwefel:	0,027 „	0,105 „

Hierbei schwankte:

die Zugfestigkeit zwischen:	3,83 und 4,18 t pro qcm.
„ Dehnung nach Bruch:	20,5 „ 28,5 %.

Sämtliche Kalt- und Warmbiege-, sowie die Hammer- und Ausbreiteproben sind tadellos ausgefallen. Unzukömmlichkeit ist nicht vorgekommen.

e) Durch Ergebnisse der Untersuchung der Qualitätsverhältnisse einer Jahreslieferung (1891) an Waggonträgern; ausgeführt am Stahlwerk zu Salgo-Tarján der Rima-Murányer-Actiengesellschaft. Geblasen wurden etwa 100 Chargen, zu deren Prüfung 247 Zerreißproben nebst den üblichen Biegeproben ausgeführt wurden. Von diesen Proben übersteigen zwei die Zugfestigkeit von 4,5 t a. d. qcm. Die Schwankungen der Festigkeitswerthe bewegen sich zwischen folgenden Grenzen:

Zugfestigkeit:	3,60 und 4,85 t pro qcm
Dehnung nach Bruch	20,0 „ 29,5 %.

f) Durch die bisherigen Ergebnisse der Abnahme des Materials der Weichselbrücke bei Fordon. (Gesammtgewicht an Thomaseisen etwa 5500 t.)

Lieferant: Aachener Actien-Hüttenverein Rothe Erde; gebaut wird das Object bei Harkort in Duisburg. Ende März d. J. waren etwa 2800 t aus etwa 300 Chargen (einschl. etwa 100 t Nieteisen) abgenommen. Pro Charge werden in der Regel aus drei — von jeder zehnten Charge aus fünf verschiedenen Gußblöcken entnommene Stäbe je auf Zugfestigkeit, Kaltbruch, Warmbruch, Warmausbreitfähigkeit geprüft. Von jeder Charge wird der Phosphor- und Mangangehalt — von jeder zehnten überdies der Kohlenstoff-, Silicium- und der Schwefelgehalt bestimmt. Die Ergebnisse der bisherigen Abnahmen sind durchwegs brillant; keine Charge ist beanstandet; die Festigkeitsverhältnisse bewegen sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen von 3,90 und 4,5 t pro qcm; die Dehnungen liegen zwischen 20,0 und 32%, was um so beachtenswerther ist, als weder Bleche noch die Universaleisen ausgeglüht werden. Der Phosphorgehalt liegt durchwegs unter 0,1 %.

Die übrigen Qualitätsproben, einschliesslich die Hammerproben, sind tadellos ausgefallen. Brüche oder die gefürchteten Unzuverlässigkeitserscheinungen sind weder auf dem Werk noch im Atelier von Harkort vorgekommen.

g) Durch Ergebnisse der Abnahme von Brückenmaterial für das zweite Geleise der St. Gotthardbahn, Nordrampe (1891/2).

Lieferant: HH. de Wendel & Comp. in Hayange; Unternehmer: Miani, Silvestri & Comp. in Mailand. Gesammtforderniss etwa 2400 t; hiervon sind abgeliefert an Constructionseisen: 1571,4 t; an Nieteisen: 61,6 t. Pro Charge wurden zwei bis drei, ausnahmsweise mehr als drei nicht demselben Gußblock angehörige Walzstücke (meistens Endstücke) den nämlichen Proben, wie bei der Fordonbrücke, unterworfen. Im ganzen wurden 374 Chargen untersucht; keine derselben mußte zurückgewiesen werden. Das beste Resultat lieferte das Nieteisen. Von den Constructionsmaterialien diejenigen der Kerstellenbachbrücke. Für diese wurde das Material von 64 Chargen sowohl in Hinsicht auf chemische Zusammensetzung, als auch auf Festigkeitsverhältnisse im eidg. Festigkeitsinstitut controlirt und gefunden, es schwankte

der Mangangehalt zwischen 0,220 und 0,597 %;
 „ Phosphor „ 0,46 „ 0,117 „
 (0,1 % überschreiten drei Chargen).

Es liegt:

	für Bleche (ausgeglüht u. Universaleisen (längs))	für Winkeleisen (längs)
Zugfestigkeit:	zwischen 3,61 u. 4,31 t u. qcm;	zwischen 3,78 u. 4,46 t u. qcm
Dehnung und Bruch:	zwischen 26,0 u. 33,6 %	26,4 u. 35,9 %.
Qualitätscoefficient:	zwischen 1,0 u. 1,34	1,01 u. 1,43.
Anzahl der Controlproben	47	32.

Die Kaltbiege-, Lochungs- und Ausbreite- bzw. Umschlagproben (Hämmerproben) hat das Material gut bestanden. Unzuverlässigkeitserscheinungen, plötzliche Brüche sind weder an Werke noch in der Brückenbauanstalt vorgekommen.

3. Bei nachlässiger Ueberwachung können einzelne Martin- wie Thomas-Chargen ungenügend entphosphort sein, somit unzuverlässiges brüchiges Material ergeben. Die Gefahr, verbummelte Chargen zu erhalten, ist beim Thomasproceß größer als beim Martinverfahren. Dafs derartige Chargen unterlaufen, haben wir wiederholt angeführt; vergleiche z. B. Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVII, S. 117 u. f. So ergaben beim Abladen gebrochene Thomas-Schwellen in zwei Fällen folgende chemische Zusammensetzungen:

C	Mn	P	Si	S
0,308	0,656	0,253	0,003	0,067 %
0,227	0,550	0,190	0,006	0,066 „ u. s. w.

Beim directen Convertiren ohne Benutzung von Mischapparaten kann die Verwendung roherblasenen Roheisens vorkommen. Solches Roheisen giebt ein oft oxydreiches, in der Regel dickflüssiges, meist ungenügend abgeblasenes, unhomogenes, brüchiges Product. Kalt gehende Chargen liefern an sich meist strengflüssige Metallbäder, in welchen die Gefahr ungleichmäßiger Vertheilung der Reductionsmittel, locale Einschlüsse und Anhäufungen dieser auftreten können. Bei mangelhafter Aufsicht und schlecht organisirter Controlle können auch überblasene, oxydreiche Chargen zur weiteren Verarbeitung gelangen. Sauerstoffreiches Flußeisen ist überhaupt brüchig; es wird auch in der Warmausbreiteprobe (beim Plattschmieden) kantenrissig. Tadellose Thomas- und Martinflußeisen zeigen einen Sauerstoffgehalt von unter 0,1 %.

4. Die Gußblöcke normaler Thomas-Chargen zeigen Schwankungen der chemischen Zusammensetzung; indessen liegen die angetroffenen Differenzen zum größeren Theil innerhalb der Fehlergrenzen der Analysen. Dank der Opferwilligkeit der St. Gotthardbahn haben wir das Material sämtlicher Blöcke mehrerer Thomas-Chargen analysiren lassen können und zwischen den Einzelwerthen des Kohlenstoffs, des Mangans und Phosphors nur unbedeutende Schwankungen gefunden.

5. Der letzte Gußblock ist durch den Umstand unsicher, dafs derselbe, im Falle ungelöstes Manganeisen in die Gußpfanne geräth, eine manganreiche Eisenlegirung erhalten kann. Sorgfältig fabricirende Werke schenken mit Recht dem letzteren Gußblocke besondere Aufmerksamkeit. Zeigt die beim Verguß des letzten Blockes genomme Vorprobe zweifelhaftes Verhalten, so wird dieser von der Verwalzung ausgeschlossen, der vorletzte Block weiter verfolgt und die Qualität des aus diesem erwalzten Stabes durch

eine Hammerprobe controlirt. Aus eigener Erfahrung seien hier zwei Vorkommnisse dieser Art angeführt; im ersten Falle zeigte die Charge, erhoben an Spähnen des Probblockes, folgende Zusammensetzung:

$$P = 0,078 \% \quad Mn = 0,330 \%$$

Der abgeschmiedete Probblock ergab

eine Zugfestigkeit von: 3,64 t a. d. qem,
eine Dehnung nach Bruch von: 30,0 %.

Die zu Universaleisen verwalzte Charge ergab, verschiedenen Gufsblöcken entnommen, folgende Zerreißproben:

	Zugfestigkeit.	Dehnung.	Qual.-Coëff.
Probe 1, längs:	4,47 t pro qem,	28,4 %	1,27 t cm;
„ 2, längs:	4,00 t	30,9 „	1,29 t „
„ 2, quer:	4,31 t	21,8 „	0,94 t „
„ 3, längs:	3,80 t	29,8 „	1,13 t „
„ 4, längs:	5,65 t	16,6 „	0,94 t „

Bis auf den Block 4 haben alle übrigen, den Proben zugezogenen Blöcke auch in den Kaltbiege- und Lochungsproben tadelloses Verhalten gezeigt.

Bezeichnender ist folgender Fall:

Ein I-Träger, Thomaseisen, brach auf einem größeren Bauplatze beim Abladen. Ein Bruchstück desselben wurde behufs Entnahme von Probekörpern der Werkstätte der schweizerischen Nordostbahn überwiesen. Nach einigen Tagen (31. Dec. 1890) lief von der Verwaltung des Werkstätten-dienstes folgendes Schreiben im eidg. Festigkeits-institute ein:

„Am 19. lieferten Sie an die Nordostbahnwerkstätte einen I-Träger zur Ausarbeitung von Stäben zu Zerreiß- und Biegeproben. Ihr Auftrag kann nun aber wegen der außerordentlichen Härte und Sprödigkeit des Materials nicht ausgeführt werden. Nicht nur, daß beim ersten Versuch, das Stück auf einer kräftigen Stanzmaschine quer zu durchstanzen, der Stahl bester Qualität mehrmals unbrauchbar wurde; der Träger selbst erhielt mehrere Risse und sprangen sogar größere und kleinere Stücke von demselben ab. Als dann der Arbeiter den so ungefähr zur Hälfte durchstanzten Träger von der Maschine abspannte und, das eine Ende auf einen hölzernen Boden auflegend, das andere etwa 30 cm noch vom Boden abgehend fallen ließ, brach derselbe entzwei. Die so entstandenen Stücke stehen zu Ihrer Verfügung.“

Mit Mühe konnten Spähne zu Analysen dieses Trägermaterials gewonnen werden. Diese ergaben:

	in der Festigkeitsanstalt	auf einem deutschen Werk
an C	0,250 %	0,250 %
„ Mn	2,697 „*	2,440 „
„ P	0,116 „	0,101 „
„ Si	0,014 „	—
„ S	0,024 „	—

* Mittel aus 4 Bestimmungen.

6. Bei gleicher chemischer Zusammensetzung, unter Anwendung gleicher Reductionsmittel und gleicher Gufstemperatur ist ein Unterschied hinsichtlich Gröfse und Lage des Porenkranzes der Gufsblöcke des Martin- und Thomaseisens nicht wahrzunehmen. Die häufig geäußerte Meinung, welches Martineisen sei dichter, verwalzte Bläschen treten weniger häufig auf, als beim Thomaseisen, beruht auf Irrthum und ist durch unsere zahlreichen Zerreißresultate mit Kesselblech verschiedener Martinwerke direct widerlegt.

7. Dafs die Gufstemperatur, Stärke und Temperatur der Coquillen, Art und Menge der Desoxydationsmittel auf die Lage, Form und Gröfse des Porenkranzes der Gufsblöcke weichen, unruhigen Flußeisens von wesentlichem Einflufs sind, ist bekannt. Ueber die Wirkung dieser Factoren sind dagegen die Ansichten getheilt. Die Angaben Sattmanns (vergl. „Stahl u. Eisen“ 1884, S. 266), sowie unsere Erfahrungen, vergl. das 3. Heft unserer Mittheilungen, S. 49, sind unwiderlegt geblieben. Inzwischen gemachte Wahrnehmungen sprechen dafür, dafs heifser Gufs und Ferrosilicium die Bildung von Randblasen fördern. Dafs auch ein mit Ferromangan und Spiegeleisen desoxydirtes Flußeisen bienenzellenartige Randblasen ergeben kann, haben wir kürzlich gesehen. Der Betriebsleiter des betreffenden Werkes schreibt, dafs das Vorkommen durch zu heifsen Vergufs der Charge hervorgerufen sei. Der Rahmen vorliegender Arbeit hindert uns, auf die Frage der Bildung der Porenkränze näher einzutreten; für unsern augenblicklichen Zweck genügt es darauf aufmerksam zu machen, dafs die zufällige Lage der Porenkränze unter der Blockhaut brüchiges Constructions-material ergeben kann.

Liegt der Porenkranz dicht unter der Blockoberfläche, so wird das Walzproduct in der Regel oberflächlich defect. Das Walzeisen, namentlich Bleche und breite Flacheisen, erscheinen bedeckt mit langgestreckten, mehr oder weniger schmalen, 0,2 bis 1,5 mm tiefen, mit Walzsinter gefüllten Nestern, die ohne Beizung oft schwer zu entdecken sind. Aus solchen Materialien entnommene Proben, Längsrichtung, geben oft ganz normale Festigkeits- und Biegeresultate. In den Querproben dagegen kommen diese Defecte zur Geltung. Gestofsen sind wir auf diese Verhältnisse durch folgende Beobachtungen:

Einzelne Stangen Nietrundeisen von 1,85 und 2,15 mm Stärke, erwalzt aus Gufsblöcken von 34,0 × 34,0 cm Querschnitt, zeigten in Stauchproben bei etwa 65 % Höhenabminderung Rifs-bildungen an der Oberfläche der Versuchskörper (vergl. Fig. 1). Nachdem man die Probeylinder vorangehend um etwa 1 mm befeilt hatte, waren Risse überhaupt nicht zu erreichen und die ursprünglich 3,7 bzw. 4,3 cm hohen Cylinder konnten anstandslos auf 3,5 bis 4,0 mm Höhe gestaucht werden.

Ein Abschnitt eines oberflächlich gesunden Flacheisens von 12,0 cm Breite, 1,5 cm Dicke wurde quer durchgeschnitten und die so gewonnenen Theilstücke zu Längs- und Querbiegeproben benutzt.



Fig. 1.

Die Ausführung der Probe geschah nach Anleitung von Fig. 2 mit thunlichster Sorgfalt unter einem Dampfhammer. Hierbei konnte die Längsprobe rissfrei gänzlich gefaltet werden. Die Querprobe brach, bevor eine nennenswerthe Verbiegung erreicht wurde, plötzlich entzwei.

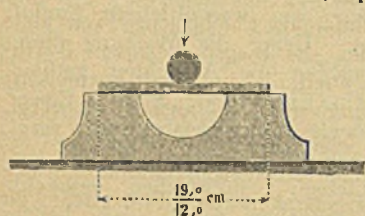


Fig. 2.

Die Bruchflächen ließen Materialfehler nicht erkennen; unter der Walzhaut der gespannten Seite zeigte die Probe eine Texturverschiedenheit. Fig. 3 stellt die Ansicht der einen Hälfte der Probe dar. Man sieht, daß der Bruch in scharf markirten Absätzen, entsprechend den local vertheilten, langgestreckten Gufsporen verlief, welche in Form feiner Anrisse (in der Walzrichtung) auch zu beiden Seiten der Bruchfläche zum Vorschein kamen. Eine Analyse des Materials ergab folgende Zusammensetzung:

C	0,100 %	Si	Spur
Mn	0,460 "	S	0,030 %
P	0,064 "	O	0,090 "

Bei angenähert gleicher chemischer Zusammensetzung, tadelloser Zerreißproben ergaben andere Flachstäbe in der Kaltbiegeprobe (vergl. Fig. 4)

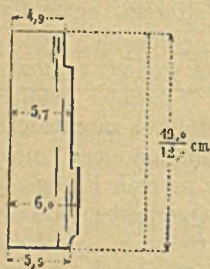


Fig. 3.

zustande kamen, ist lediglich nur durch die Art der Probeausführung und die Länge der Probestäbe bedingt.

Der Umstand, daß es unmöglich ist, von der Oberflächenbeschaffenheit der Gufblöcke auf die zufällige Lage, Form und Größe des Porenkranzes zu schließen, andererseits die Erfahrung, daß die schädlichen Wirkungen der Porenkranze in den Querproben zum Ausdruck gelangten, veranlaßte, diesen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Das Ergebniss der einschlägigen Untersuchungen war folgendes:

a) Zerreißproben. Ausgeglühte, sowie entsprechend warm fertig gewalzte Bleche zeigen bei normaler Materialbeschaffenheit in der Quer- und Längsrichtung nahezu gleiches Verhalten.



Fig. 4.

Breite Flach- und Universaleisen zeigen in der Quer- und Längsrichtung ungleichartige Festigkeits- und Dehnungsverhältnisse. Sind die Gufblöcke gesund, liegen bezw. deren Porenkranze mehrere Centimeter von der Blockoberfläche entfernt, so erreichen selbst die Querproben anstandslos eine Zugfestigkeit von 3,6 bis 4,5 t pro qcm; einen Qualitätscoefficient von 0,80 nach unserer Bezeichnung; d. h. bei 3,6 t Zugfestigkeit erreicht die Dehnung nebst Bruch mindestens 22,2 %, bei 4,5 t Zugfestigkeit 17,8 %.

Bleche und breite Flacheisen werden in der Querrichtung qualitativ in dem Maße abgemindert, als die Gufsporen den Charakter der langgestreckten Randblasen annehmen. Bleche sind

in dieser Hinsicht unempfindlicher als Flacheisen, bei welchen die Gufsporen unter der Walzhaut schmal und langgestreckt erscheinen, während sie in den Blechen in der Breite gequetscht sind.

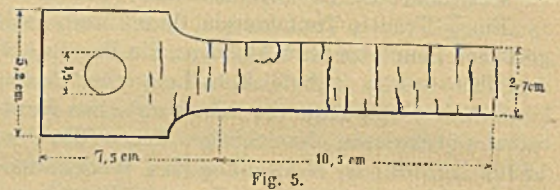


Fig. 5.

So ergab unter vielen anderen ein Zerreißstab, entnommen einem Universaleisen von 43,0 auf 1,2 cm mit gesunder Walzhaut, nach der Probe u. a. auf eine Länge von 14,5 cm auf der einen Breitseite acht, auf der andern neun mehr oder weniger tief greifende Anrisse in scheinbar metallischem Eisen. Die Analyse dieses Eisens ergab:

C = 0,049 %; P = 0,061 %; Mn = 0,310 %.

Ein zweiter Stab, entnommen einem Universaleisen von 60,0 auf 1,5 cm, ergab die in Fig. 5 abgebildete Zerreißprobe. Das fragliche Universaleisen war wegen zweifelhafter Oberflächenbeschaffenheit ausgeschlossen. Immerhin war dieselbe nicht derart schlecht, daß man das schließlich gewonnene Resultat hätte erwarten dürfen. Auf eine Länge von 18 cm zeigt der Zerreißstab nach der Probe auf der einen Breitseite 33, auf der andern 19 ziemlich tiefgreifend und ziemlich weitklaffende Querrisse mit theilweise metallisch glänzenden, theilweise oxydirten Flächen. Der Bruch des Stabes erfolgte selbstredend längs vorangehend entstandenen Querrissen. Unter der Walzhaut der einen Breitseite war auf etwa 1,5 mm die Structur linear (parallel dieser Breitseite), schwach metallisch glänzend, stellenweise oxydirt; das übrige Gefüge war krystallkörnig, hellglänzend,

in der Stabmitte sehnig. Die Analyse dieses Eisens ergab:

C = 0,037 % ; P = 0,070 % ; Mn = 0,367 % ;
S = 0,022 % ; O = 0,088 %.

In folgenden Zusammenstellungen geben wir eine Uebersicht über Ergebnisse der Untersuchung von Blechen und Flacheisen (Thomasmetail) in Gegenüberstellung der Festigkeits- und Dehnungswerthe für die Längs- und Querrichtung.

Anzahl der Proben	Bezeichnung	Zugfestigk. l pro qcm			Qualitätscoefficient C.		
		<4,0	zwischen 4,0-4,5	>4,5	<0,8	zwischen 0,8-0,9	>0,9

1. Serie (normale Oberflächenbeschaffenheit).

Bleche (ausgeglüht).

31 Längsricht. 14 12 5 — — 31
30 Querricht. 7 20 3 — 2 28

Universaleisen.

77 Längsricht. 20 40 17 — 1 76
59 Querricht. 19 23 17 3 7 49

2. Serie (wie vorher).

Bleche (ausgeglüht).

6 Längsricht. 2 4 — — — 6
6 Querricht. 2 3 1 — 1 5

Universaleisen.

48 Längsricht. 17 29 2 — — 48
49 Querricht. 27 19 3 5 6 38

3. Serie (wie vorher).

Bleche (ausgeglüht).

12 Längsricht. 2 6 4 — — 12
13 Querricht. 7 4 2 — — 13

Universaleisen.

212 Längsricht. 41 110 61 — — 212
157 Querricht. 35 86 36 17 20 120

Oberflächlich defecte Universaleisen ergaben wesentlich schlechte Zerreihsresultate, wie dies aus folgenden Versuchsreihen hervorgeht.*

1. Versuchsreihe.

	Zugfestigkeit	Dehnung n. Br.	Qualitätscoefficient
Längs, im Mittel	4,68 t pro qcm	22,6 %	1,05
Quer, Probe 1.	4,51 t " "	15,0 "	0,68
" " 2.	3,56 t " "	14,4 "	0,51
" " 3.	4,15 t " "	9,8 "	0,41

2. Versuchsreihe.

	Zugfestigkeit	Dehnung n. Br.	Qualitätscoefficient
Längs, im Mittel**	4,40 t pro qcm	27,3 %	1,20
Quer, Probe 1.	4,15 t " "	17,4 "	0,72
" " 2.	4,17 t " "	16,6 "	0,69
" " 3.	4,06 t " "	14,7 "	0,60
" " 4.	4,04 t " "	12,4 "	0,50
" " 5.	4,07 t " "	11,1 "	0,45

u. s. w.

* Quer- und Längsproben sind Fall für Fall dem gleichen Universaleisen entnommen.

** Probe entnommen einer gesunden Stelle; an defecten Stellen sinkt die Zugfestigkeit der Längsrichtung sogar unter jene der Querrichtung.

b) Kalthiegeproben. Ausgeglühte, sowie entsprechend warm fertig gewalzte Bleche und Universaleisen zeigen in der gewöhnlichen Kaltbiegeprobe, sowie in der Biegeprobe mit gebohrten Stäben bei normaler Materialbeschaffenheit in der Quer- und Längsrichtung nahezu gleiches Verhalten; die Bruchdehnung des weichen Constructions-Flusseisens wird bei diesen Proben nicht erschöpft.

Die Biegsamkeit der Bleche und der breiten Flacheisen wird in der Querrichtung durch die zufällige Lage des Porenkranzes in ähnlicher Weise als die Zerreihsprobe beeinflusst. Bleche sind auch in der Biegeprobe durch eventuell unter der Walzhaut liegende Gufsporen weniger nachtheilig beeinflusst als Flacheisen. Verwalzte Randblasen können die Biegsamkeit von Flacheisen (und damit auch diejenige der Forneisen) in der Querrichtung gänzlich aufheben; vergl. den unter Nr. 7 beschriebenen Fall.

In welcher intensiver Weise Randblasen der Gufsböcke die Biegsamkeit des Flusseisens zu beeinflussen imstande sind, geht aus nachstehenden Zusammenstellungen hervor. In diesen bezeichnet

$$x = 50 \frac{s}{r}$$

den Biegungs-Coëfficienten nach unserer Bezeichnung; vergl. die Schweiz. Bauzeitung, Bd. XVII, S. 123 (x ist eine Verhältniszahl, welche zwischen 0 bei spröden, unbiegsamen Körpern und 100 bei solchen, die sich gänzlich falten lassen, schwankt), wenn

s in cm die Dicke,

r „ „ den Krümmungsradius der mittleren oder Nullschicht des Probestreifens bedeutet.

Anzahl der Proben	Bezeichnung	Biegungscoëfficient x				
		< 30	30-40	40-50	50-60	> 60

1. Versuchsreihe (normale Oberflächenbeschaffenheit).

Bleche (ausgeglüht).

6	Längsr.	{ unverletzt	—	—	—	—	1
		{ gelocht	—	—	—	—	5
5	Querr.	{ unverletzt	—	—	—	—	5
		{ gelocht	—	—	—	—	—

Universaleisen.

49	Längsr.	{ unverletzt	—	—	—	—	7
		{ gelocht	—	1	—	4	37
55	Querr.	{ unverletzt	1	4	4	3	43
		{ gelocht	—	—	—	—	—

2. Versuchsreihe (wie vorher).

Bleche (ausgeglüht).

26	Längsr.	{ unverletzt	—	—	—	—	11
		{ gelocht	—	—	—	5	10
27	Querr.	{ unverletzt	—	—	—	2	13
		{ gelocht	—	1	3	3	5

Anzahl der Proben	Bezeichnung	Biegungscoefficient α				
		< 30	30-40	40-50	50-60	> 60
Universaleisen.						
63	Längsr. { unverletzt	—	—	—	—	31
	{ gelocht	—	3	4	5	20
87	Querr. { unverletzt	2	7	3	5	23
	{ gelocht	7	12	19	4	5
3. Versuchsreihe (wie vorher). Bleche (ausgeglüht).						
6	Längsr. { unverletzt	—	—	—	—	2
	{ gelocht	—	—	—	—	4
18	Querr. { unverletzt	—	—	—	—	9
	{ gelocht	—	—	1	1	7
Universaleisen.						
139	Längsr. { unverletzt	—	—	—	—	67
	{ gelocht	—	6	2	3	61
213	Querr. { unverletzt	39	15	15	16	55
	{ gelocht	27	28	8	6	4

Berücksichtigt man, daß der Krümmungscoefficient α ausgedrückt durch:

$$\alpha = 50 \frac{s}{r} \text{ einem Dorndurchmesser: } d = \left[\frac{100}{\alpha} - 1 \right] s$$

entspricht, daß ferner die durch Randblasen bedingte Brüchigkeit in der Querrichtung hauptsächlich in das Intervall der Biegecoefficienten $\alpha < 40$ fällt, so wird man in Zukunft berechtigt sein, bei Kaltbiegeproben mit unverletzter oder in der Stabmitte gebohrten Probestreifen (von 10 cm Breite bei 2,5 cm Lochweite von Flußeisenblechen und breiten Flacheisen das Erreichen folgender Werthverhältnisse zu verlangen:

		für die Längsrichtung	für die Querrichtung
Kleinstwerth des Biegecoefficienten		$\alpha = 60,0$	$= 40,0$
oder:			
Größtwerth des Durchmesser des Biegedorns .		$d = \frac{2}{3} s$	$= \frac{3}{2} s$

wenn nach wie vor s die Dicke des Probestreifens bedeutet.

8. Kaltwalzen (mit Ausschluß der Blauwärme und der Schwarzgluth) erhöht die Streckgrenze und Zugfestigkeit des Flußeisens, ohne das plastische Arbeitsvermögen und die Kaltbiegsamkeit in der Regel wesentlich zu beeinflussen. Weil jedoch das Kaltwalzen Unsicherheiten zu erzeugen vermag, das Ausglühen meist nicht mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt wird, durch das auftretende Werfen, Verziehen und Welligwerden des ausgeglühten Eisens dessen spätere Verarbeitung erschwert wird, ist das Ausglühen auf das unvermeidliche Minimum zu beschränken, dafür eine möglichst warme Walzung anzustreben.

Ueber den Einfluß des Kaltwalzens und Ausglühens des Flußeisens auf den Ausfall der Zerreißproben giebt folgende Zusammenstellung nähere Aufschlüsse:

Universaleisen	Unausgeglüht			Ausgeglüht		
	Zugfestigk. t qcm	Dehnung %	Qual.-Coeflic. t qcm	Zugfestigk. t qcm	Dehnung %	Qual.-Coeflic.
62,5 . 1,5 cm quer	4,86	27,6	1,84	3,65	27,5	1,00
60,0 . 1,4 „ längs	5,02	20,0	1,00	4,03	25,5	1,03
60,0 . 1,4 „ „	5,00	32,0	1,60	4,39	27,0	1,19
60,0 . 1,2 „ quer	5,05	24,3	1,23	4,30	30,0	1,29
46,0 . 1,2 „ längs	5,01	29,0	1,45	3,89	32,0	1,25
?	5,08	22,3	1,13	3,80	29,8	1,13
?	4,95	24,4	1,21	3,97	26,9	1,07
36,0 . 1,3 „ „	5,13	28,0	1,44			
36,0 . 1,3 „ „	5,02	31,3	1,57	3,74	29,6	1,11
36,0 . 1,3 „ „	4,80	30,6	1,47			
33,5 . 1,2 „ „	5,09	30,6	1,56	4,31	27,9	1,20
28,0 . 1,0 „ quer	4,97	27,3	1,37	4,40	30,1	1,32
27,0 . 1,4 „ längs	4,83	27,6	1,33	4,20	27,9	1,17
23,5 . 1,5 „ „	5,02	28,0	1,41	4,06	33,0	1,34

u. s. w.

Auf Grund vorstehend angeführter Erfahrungen wird sich bis auf weiteres empfehlen, die Abnahme des Flußeisens für Hoch- und Brückenbau nach folgenden Gesichtspunkten zu organisiren:

1. Ohne Rücksicht auf die Herstellungsart soll die Abnahme chargenweise erfolgen. Dort, wo die satzweise Abnahme praktisch nicht durchführbar ist, wie z. B. bei kleinen Objecten mit großer Mannigfaltigkeit an Formeisensorten, darf die Abnahme durch Stichproben erfolgen, sofern der unter 2. verlangte Ausweis durch den Fabricanten erbracht wird.

2. Dem Fabricanten ist vertragsmäßig die Pflicht des Ausweises über den Ausfall folgender Vorprobe zu überbinden:

a) Chemische Zusammensetzung des Materials (Satz für Satz sind zu ermitteln: P und Mn; bei Nieteisen überdies der S-Gehalt).*

* Da hier wiederum die Einführung chemischer Analysen in die Abnahmebedingungen in Vorschlag gebracht wird, so wollen wir an dieser Stelle die Gründe anführen, mit denen die Flußeisencommission des „Aachener Bezirksvereins deutscher Ingenieure“ mit Recht die Nothwendigkeit chemischer Analysen abgelehnt hat. In dem betreffenden Gutachten heißt es:

- a) Die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens sind so wesentlich von der Summe der verschiedenen chemischen Bestandtheile abhängig, daß, ohne ein Gesamtbild über alle diese chemischen Beimengungen zu haben, ein Schluß aus letzteren über erstere nicht zulässig ist, und darum die Festsetzung der Grenzen für einzelne Beimengungen keinen Werth haben;
- b) Es würde nicht genügen, höchste Ziffern für die Beimengungen festzusetzen, sondern auch niedrigste zulässige Ziffern.
- c) Da die physikalischen Eigenschaften das Resultat der chemischen Gesamtzusammensetzung ausdrücken, so ist die Aufzuehung der letzteren neben ersterer ohne Werth für die sonst gewissenhaft betriebene Abnahme.
- d) Es ist eine Behinderung der freien Thätigkeit der Herstellung des Flußeisens, da bald durch diese, bald durch jene Beimengungen die

b) Zwei Qualitäts-Vorproben pro Satz, zu welchem das Material beim Abgufs der ersten drei bezw. des letzten Gufsblockes zu fassen ist. Die Wahl der Qualitätsprobe für die erste Vorprobe bleibt dem Ermessen des Fabricanten anheimgestellt. Die zweite (mit Material des letzten Gufsblockes) soll eine combinirte Warmausbreite- und Härtebiegeprobe sein.

3. Sämmtliche Vorproben sind bis zum Schlufs der Abnahme des Materials aufzubewahren. Die

einzelnen Werke mit Vortheil die Festigkeits-eigenschaften beeinflussen.

e) Es giebt keine Mittel für den Abnahmebeamten, eine wirksame Controle auszuüben, über die Angaben, die ihm über chemische Zusammensetzungen gemacht werden.

f) Endlich wäre es nothwendig, ebenfalls in dem Bedingungsheft anzugeben, nach welchen Methoden die chemischen Untersuchungen der verschiedenen fremden Bestandtheile stattfinden solle, da hier die Ansichten der Chemiker sehr weit auseinander gehen und weit entfernt sind, genügend übereinstimmende Resultate mit ihren verschiedenen Methoden der Untersuchung zu erhalten.

Vorproben, sowie sämmtliche Walzstäbe erhalten die Nummer der Charge aufgeschlagen, der sie angehören.

4. Zur Untersuchung der Qualität der Walzproducte sind pro Charge zwei genügend lange, nicht demselben Gufsblocke angehörige Walzstäbe vollkommen ausreichend. Wo immer möglich, sind diese tadellosen Enden zu entnehmen. Der Lieferant sei anzuhalten, sämmtliche Enden bis zur erfolgten Abnahme einer Lieferung satzweise geordnet aufzubewahren.

5. Liegen von ein und derselben Charge verschiedene Walzeisenarten vor, so sind zur Bestimmung der Materialqualität in erster Linie breite Flacheisen unter nachdrücklicher Berücksichtigung der Querrichtungen den vorgeschriebenen Proben zu unterwerfen.

6. Bei Formeisen ist die Ausführung von möglichst zahlreichen Hammerproben (Ausbreite- und Umschlagproben) in kaltem Zustande zu empfehlen.

Ueber Feldeisenbahnen.

Von E. A. Ziffer.

(Schlufs von Seite 519.)

(Nachdruck verboten.)
(Ges. v. 11. Juni 1870.)

IX. Herstellungs- und Betriebskosten.

Die Herstellungskosten der Feldeisenbahnen richten sich hauptsächlich nach dem Zwecke, dem dieselben zu dienen haben, insbesondere nach den vorzunehmenden vorbereitenden Arbeiten für den Unterbau, nach dem Umfange der auszuführenden Kunstbauten, nach der Spurweite und Construction des Oberbaues und der hierzu verwendeten Materialgattung, sowie den Preisen für dieselbe, nach den Kosten, der Construction, der Anzahl und der Tragfähigkeit der zu beschaffenden Fahrbetriebsmittel, ferner nach der Art der Betriebsführung und der hierbei verwendeten Motoren, endlich nach der Menge und Beschaffenheit der zu befördernden Güter und der Gröfse des etwa in Aussicht stehenden Personenverkehrs.

Die Herstellungskosten des Oberbaues schwanken je nach der Spurweite der Bahn und der Construction des Oberbaues zwischen 2500 und 14000 M pro Kilometer.

Die Anschaffungskosten der Weichen und Drehscheiben betragen je nach der Construction, Spurweite, Gröfse, Gewicht und Materialgattung:

	Mark
Für einfache Schleppweichen	40 bis 70
„ 3theilige	100 „ 125
„ die Zungenweiche	50 „ 100

	Mark
Für die Kletterweiche sammt Anschlußbahn	50 bis 60
„ Kletterkreuzung	40 „ 50
„ Universalstück	25 „ 40
„ Wegübergang	40 „ 50
„ transportable Wendeplatte	20 „ 40
„ transportable schuiedeiserne Drehscheibe	50 „ 100
„ feste Drehscheibe mit Stahlzapfen auf eisernen Rollen	100 „ 160
„ zerlegbare Drehscheibe	90 „ 100
„ Kletter-Drehscheibe	70 „ 150
„ Kugel-Drehscheibe	140 „ 240
„ schwere Drehscheibe, ganz aus Stahl	550 „ 800
„ Schiebebühnen aus Stahl und Eisen .	80 „ 350

Die Anschaffungskosten der Fahrbetriebsmittel je nach der Construction der hierbei verwendeten Materialgattungen, der Spurweite, der Tragkraft, dem Fassungsvermögen und der Leistungsfähigkeit, variiren wie folgt:

	Mark
Hölzerne Unterwagen (Truck)	90 bis 110
Eiserne	100 „ 135
Hölzerne Muldenkippwagen	120 „ 150
„ mit Stahluntergestell	170 „ 230
Stahl-Muldenkippwagen	125 „ 360
Plateauwagen mit Holz-Untergestell . .	40 „ 110
„ „ Stahl-	90 „ 110
„ „ Stirnwänden	120 „ 130
Kastenkippwagen	200 „ 270
„ mit Stahl-Untergestell u. Holzkasten	30 „ 90
„ m. hölzernem Untergestell	200 „ 480

	Mark
Feste Kastenwagen mit Holz- oder Stahl-Untergestell	200 bis 450
Personenwagen für 10 Plätze dos à dos aus Stahl mit Dach	400 „ 550
do. ohne Dach	340 „ 490
do. mit 2 Abtheilungen	900 „ 1400
do. mit 4 Abtheilungen u. 30 Plätzen	1600 „ 2800
Stahlradsatz	18 „ 30
Standspindelbremse	40 „ 50
Tritthebelbremse	30 „ 35
Seitenspindelbremse	40 „ 45
Locomotiven je nach der Leistungsfähigkeit	6500 „ 20000

Nähere Daten über die Kosten des Oberbaues und der Fahrzeuge können aus den Preislisten und Prospecten der Fabriken, die sich mit der Erzeugung des Feldbahnmaterials beschäftigen, entnommen werden.

Die gesammten Herstellungskosten solcher Feldbahnen incl. Fahrbetriebsmittel variiren daher zwischen 6000 bis 20 000 *M* pro Kilometer, je nach den Zwecken, denen sie zu entsprechen haben.

Die Betriebskosten der Feldbahnen, die von der Wahl der Betriebskraft, von der Verkehrsintensität, der Menge und Beschaffenheit der zu befördernden Güter, ferner von der Anzahl der vorzunehmenden Fahrten, von den Anschaffungskosten der Betriebsmaterialien, von der Höhe der Arbeitslöhne, der Erhaltung der Betriebsmotoren, der Fahrzeuge und der Bahngeleise, dann von dem Verhältniß des Bruttos zum Netto und auch davon abhängig sind, ob die Fracht nur in einer oder in beiden Richtungen zu befördern ist, schwanken bei der gewöhnlich vorkommenden Annahme einer 5 procentigen Verzinsung und 10 procentigen Amortisation der Anlagekosten der Bahn und einer 15 procentigen Amortisation der Anschaffungskosten der Fahrzeuge zwischen 600 bis 1500 *M* pro Jahr und Kilometer.

Die Betriebskosten mit Locomotiven von 12 bis 15 HP sind einschliesslich des Lohnes des Maschinisten im grossen Durchschnitte 6 bis 7 Pferden incl. Kutscher oder 15 bis 20 Arbeitern gleichzustellen. Nach anderen vorhandenen Erfahrungen sind diese Betriebskosten, wie aus der nachfolgenden Vergleichung mit den Betriebskosten beim Pferdebetriebe hervorgeht, selbst dann noch billiger, wenn die zu Grunde gelegte 20 pferdige Maschine nur zur Hälfte ausgenutzt wird.

Die Tageskosten betragen:

Maschinenbetrieb:	Mark
Brennmaterial 700 kg Kohle à 0,60 <i>M</i>	4,20
Schmiermaterial 1,25 kg à 1,00 <i>M</i>	1,25
Reparaturkosten	1,55
Bedienung	9,—
Verzinsung u. Amortisation 10% bei 300 Arbeitstagen pro Tag	4,—
do. für eine Maschine in Reserve	4,—
Tägliche Betriebskosten zusammen	24,—

Pferdebetrieb:

	Mark
Unterhalt für 10 Pferde à 720 <i>M</i> jährlich	7200,—
Bedienung	2400,—
Verzinsung der Pferdeanschaffung	400,—
20% Amortisation	1200,—

Jährliche Betriebskosten 11200,—
bei 30 Arbeitstagen tägliche Betriebskosten 37,33

Die Maschinenfabrik Kraufs & Co. berechnet die Zugkraftkosten einer Tenderlocomotive nach ihrem System von 40 Pferdekräften, jedoch nur mit halber Leistung gegenüber dem Pferdebetriebe bei einer 10 stündigen Arbeitszeit wie folgt:

Maschinenbetrieb:

	Mark
Brennmaterial pro Tag 360 kg Kohle à 15 <i>M</i> pro Tonne	5,40
Schmiermaterial	1,30
Putzmaterial	0,50
Reparaturkosten	2,50
Bedienung	9,—
Verzinsung und Amortisation	6,—

Tägliche Betriebskosten zusammen 24,70

Pferdebetrieb:

	Mark
Unterhalt für 20 Pferde Futter pro Tag	30,—
Geschirr und Beschlag	4,—
Bedienung und Veterinär	10,—
Verzinsung und Amortisation	6,—

Tägliche Betriebskosten zusammen 50,—

Da die Kosten der Maschinenbedienung bei leistungsfähigen Locomotiven gleich bleiben und jene der Verzinsung und Amortisation relativ geringer werden, für den Pferdebetrieb aber wachsen, so wird das Ersparniß zu gunsten des Locomotivbetriebes desto gröfser sein, je stärker die angewendeten Locomotiven sind. Größere Ersparnisse werden wesentlich von den Kosten des Brennmaterials abhängen.

Diese Ziffern geben nur Anhaltspunkte für derlei Feldbahnanlagen, müssen aber für jeden einzelnen Fall nach den Bedürfnissen und den localen Umständen ermittelt werden.

Nach der Aufstellung des Oberforstmeisters Runnebaum in Eberswalde bringt derselbe die Kosten dem Nutzwert gegenüber in folgender Weise zur Darstellung:

	Mark
1 Meile (7,5 km) Lehm Kiesbahn, 4 m breit, kostet	53 000
1 „ „ Steinbahn 4 „ „ „	105 000
1 „ „ Holzbahn 3 „ „ „	42 000
1 „ „ zerlegbare Schienenbahn (60 cm breit) incl. Wagen	50 000

Zwei Pferde vermögen auf diesen zum Vergleich erwähnten Strecken Kiefernholz zu transportiren:

auf Erdwegen	4 Fafsometer
„ Lehmwegen in trockenem Zustande	5,2 „
„ Steinbahnen	8,0 „
„ Holzbahnen	6,0 „
„ Schienenbahnen	35,0 „

also 5- bis 6 mal mehr.

Rechnet man 9 *M* für 1 Paar Pferde, so kostet 1 Festmeter

	Mark
auf Erdwegen	2,25
„ Lehmkieswegen	1,8
„ Steinbahnen	1,1
„ Holzbahnen	1,5
„ Schienenbahnen	0,3
also 5- bis 7 mal weniger.	

Nach anderen Aufstellungen ist das Ersparnifs beim Transport auf Schienenbahnen gegenüber jenem auf Strafsen und Fahrwegen 20 bis 30 %.

Die Frage der Rentabilität kann generell nicht beantwortet werden; dieselbe ist vornehmlich von den örtlichen Verhältnissen abhängig und muß daher auf Grund eingehender Untersuchungen für jeden einzelnen Fall ermittelt werden.

Die Anlagekosten der Local- und Strafsenbahnen betragen in der Regel je nach den Terrainverhältnissen und dem voraussichtlichen Personen- und Güterverkehr 20 000 bis 75 000 *M*. Die Betriebskosten können annähernd mit 1500 bis 3000 *M* angenommen werden.

Nach vorliegenden Studien und Projecten* von 6 Localbahnen in der Länge von zusammen 220 km in dem Departement Gers in Frankreich, deren kürzeste Linie 23 und die längste 52 km ist, betragen die kilometrischen Herstellungskosten dieser Bahnen mit 60 cm Spurweite mit Steigungen von 5 bis 8 % bei Benutzung von Strafsen, ohne den Verkehr auf denselben zu behindern, und bei Verwendung von Stahlschienen im Gewichte von 9,5 kg pro Currentmeter, mit Stahltraversen verbunden, die ein rollendes Gewicht von 3000 bis 4000 kg pro Achse tragen können, 16 000 bis 18 000 Fres. incl. der Fahrbetriebsmittel, Gebäude, Einrichtung und Ausrüstung. Ein gemischter Zug dieser Departementsbahnen soll aus einer Locomotive von 28 Pferdekraft und 6 Tonnen Gewicht, dann aus 1 Wagen I. und II. Klasse, 2 Wagen III. Klasse mit je 12 Sitzplätzen im Gewichte von 1400 kg und 3 Güterwagen im Gewichte von je 1100 kg mit 2500 kg Tragfähigkeit bestehen. Es soll somit ein gemischter Zug, bestehend aus 3 Personen- und 3 Güterwagen, 36 Reisende und 7500 kg Güter befördern. Die Personen- und gemischten Züge sollen mit einer Geschwindigkeit von 16 bis 20 km, die Güterzüge mit einer Geschwindigkeit von 12 km pro Stunde verkehren.

X. Schlufsbemerkungen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die transportablen Feldbahnen sowohl für die Land- und Forstwirtschaft, als auch für industrielle und Bauzwecke von größter Wichtigkeit sind und

daß durch dieselben die Transportkosten, deren Höhe bei der heutigen Concurrenz auf allen Gebieten häufig von entscheidendem Einflufs ist, wesentlich herabgemindert werden können.

Ebenso hat aber auch die Ausgestaltung der transportablen Bahnen für den Personen- und Güterverkehr mit der schmalen Spurweite von 0,6 m überall dort ihre Berechtigung, wo es sich darum handelt, mit sehr geringen Kosten ein einfaches und billiges Transportmittel zu schaffen, dessen Leistungsfähigkeit für die Bedürfnisse wirthschaftlich zurückgebliebener Gegenden noch genügt, wodurch der Verkehr gesteigert, der Handel belebt, Industrien geschaffen und die Volkswohlfahrt gehoben werden können.

Von den im Gebrauche stehenden oder neu patentirten Systemen für die Herstellung des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel, hat jedes derselben seine ganz besonderen Eigenthümlichkeiten, seine Vorzüge und Nachteile, daher auch ihre Anwendung von den vorhandenen Verhältnissen mehr oder weniger abhängig ist, wobei aber auch sehr häufig die Qualität und die Kosten des Materials, sowie die an das Verkehrsmittel zu stellenden Anforderungen, endlich auch noch die Art der Betriebsführung und die anzuwendende Betriebskraft in Betracht kommen.

Von besonderer Tragweite und ökonomischem Vortheile wäre noch die Einführung bestimmter Typen für die Herstellung des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel, was durch das Zusammenwirken der land- und forstwirthschaftlichen Vereine und der Handels- und Gewerbekammer unter Beiziehung technischer Vereine nicht unschwer zu erreichen sein dürfte.

Auch wäre es wünschenswerth, daß eine Statistik über die Bauanlage- und Betriebs- und finanziellen Ergebnisse solcher Feldeisenbahnen angelegt werde, da hierüber nur in ganz spärlicher Weise Mittheilungen in die Oeffentlichkeit gelangen, die in verschiedenen Zeitschriften des In- und Auslandes zerstreut sind. So sollen in Deutschland mit Ende 1890 1600 km Feldeisenbahnen im Betriebe gewesen sein. Decauville hat nach seiner Angabe bis Ende Juni 1891 das Material für 8800 km transportable Bahnen geliefert. Andere Daten waren trotz aller Bemühung nicht erhältlich.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß einige Fabriken, die sich mit der Erzeugung des Oberbaumaterials und der Fahrzeuge beschäftigen, dieselben auch leihweise auf bestimmte oder unbegrenzte Zeitdauer überlassen, wodurch es ermöglicht wird, über den Werth solcher transportablen Bahnanlagen in Bezug auf den ökonomischen Nutzen und ihre Solidität eigene Erfahrungen zu sammeln und das Risiko im vorhinein auf eine bestimmte Summe zu beschränken. Dieser Vorgang ist um so empfehlenswerther, als sich die Fabriken auch dazu verstehen, die bezahlte

* Projet de construction d'un réseau de chemin de fer à voie de 60 cm par M. O. Bertrand, Paris 1889.

Miethe bei definitiver Uebernahme des Materials mit in Rechnung zu stellen.

Endlich dürfte es für diejenigen, die sich mit dem Studium der Feldeisenbahnen beschäftigen und solche Bahnen herzustellen beabsichtigen, erwünscht sein, über die Literatur auf diesem Gebiete unterrichtet zu werden.

Nach meiner Kenntniß sind zu nennen:

Exner, Das moderne Transportwesen im Dienste der Land- und Forstwirthschaft, Weimar 1877.

Heusinger von Waldegg, Handbuch für specielle Eisenbahntechnik, V. Band, Leipzig 1878.

Perlels, Handbuch des landwirthschaftlichen Transportwesens, Jena 1882.

Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen: 1883 Seite 679, 1884 Seite 243—245, 259—261, 389—390, 1886 Seite 52, 477, 789, 1889 Seite 81—83, 724, 1891 Seite 75, 909—911, 933—935.

Reinicke, Sandboden, Cultur und Melioration, Bromberg 1884.

Adolf Runnenbaum, Die Waldeisenbahnen, Berlin 1886.

Centralblatt der Bauverwaltung: 1886 Seite 64 und 96, 1887 Seite 66, 1888 Seite 492, 1890 Seite 416.

Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure: 1886 Seite 934, 1891 Seite 618.

Dinglers polytechnisches Journal: 1886 Seite 260, 266.

Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau:

1886 Nr. 20, 1888 Seite 35, 1889 Seite 284—286, 1890 Seite 42, 1891 Nr. 5 und 6.

Oesterr. Eisenbahn-Zeitung: 1886 Seite 350, 1889 Seite 85, 1890 Seite 202.

Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins: 1886 Seite 303, 1890 Seite 240—242.

Organ für die Fortschritte im Eisenbahnwesen: 1886 Seite 240, 1889 Seite 252.

Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, 1887, 20. Band, Seite 28, 42, 64 und 87.

Die Strafsenbahn: 1888 Seite 17—18, 1890 Seite 178, 221.

Civil-Ingenieur: 1889 Seite 278—298.

Dietrich, Oberbau und Betriebsmittel der Schmalspurbahnen, Berlin 1889.

Der Bautechniker, 1891.

Annales Industriel: 1889 Seite 680—718.

Le chemin de fer Decauville pendant l'exposition de 1889, Corbeil.

Les chemins de fer économiques par A. de Lapparent, Corbeil 1890.

Construction et exploitation des chemins de fer à voie de 0,60 mèter par Régis Tartary, Paris 1891.

Du régime des chemins de fer secondaires en France par Felix Martin, Paris 1891.

Engineering: 1889 Seite 477—482.

Engineering News: 1889 Seite 498.

Engineer: 1889 Seite 447—449.

Steinerner Winderhitzer.*

Unsere Abbildungen 1, 2 und 3 zeigen Schnitte eines steinernen Winderhitzers, welcher eine Verbesserung der Anordnungen von Massicks und Crooke** anstrebt.

Die Verbesserung soll darin bestehen, daß zwecks Zugverbindung der inneren, heißesten, senkrechten Schächte ein besonderes Gewölbe über diesen angeordnet ist, welches von der Hauptkuppel unabhängig ist. Dadurch sollen die Züge vermieden werden, welche sonst in der Hauptkuppel solcher Winderhitzer zwecks Verbindung der senkrechten Züge angeordnet wurden. Durch Anordnung dieses zweiten Gewölbes soll die Verbindung zwischen den senkrechten Schächten und dem Schornstein verhindert werden, welche durch die Risse in dem Mauer-

werk vermittelt wird, welche durch die Bewegung des Mauerwerks infolge der Temperaturunterschiede entstehen. Fig. 1 zeigt den senkrechten Schnitt des oberen und unteren Theils und die Fig. 2 und 3 zeigen 4 halbe wagerechte Schnitte dieses Winderhitzers. Die Anordnung der senkrechten Schächte geht deutlich aus den Zeichnungen hervor und ist derjenigen von Massicks und Crooke gleich.

Der untere Theil des mittleren Schachtes dient als Gasverbrennungsraum; aus demselben treten die Verbrennungsproducte oben, gezwungen durch das erwähnte zweite Gewölbe, in die erste Reihe der ringförmig angeordneten senkrechten Schächte; deren möglichst zahlreiche Seitenwände die Heizfläche vermehren. In dem unteren Theil dieser Schächte sind Oeffnungen in den Scheidewänden, welche zu der nächsten und äußeren Reihe der senkrechten Schächte führen. Die Scheidewände zwischen diesen äußeren

* Nach „The Iron Age“, 5. Mai 1892, Seite 864. McClure & Amsler, Bissell Block, Pittsburg.

** „Stahl und Eisen“ 1883, Seite 28.

Schächten reichen nur bis oberhalb dieser Verbindungsöffnungen, so daß unterhalb derselben ein allen diesen Schächten gemeinschaftlicher Sohlkanal entsteht. Die Lage des Gas- und Luft-eintritts sowohl, als des Heißwindaustritts zeigt die Fig. 1. In der Mitte der Kuppel des Wind-

erhitzers ist der Schornstein angeordnet, welcher durch ein in Fig. 1 angedeutetes Ventil abgeschlossen werden kann. Das Zerreißen, Verschieben und Zusammenfallen der Scheidewände der Züge soll durch die Anordnung der in Fig. 3 rechts gezeichneten Eintheilung der Steine vermieden werden.

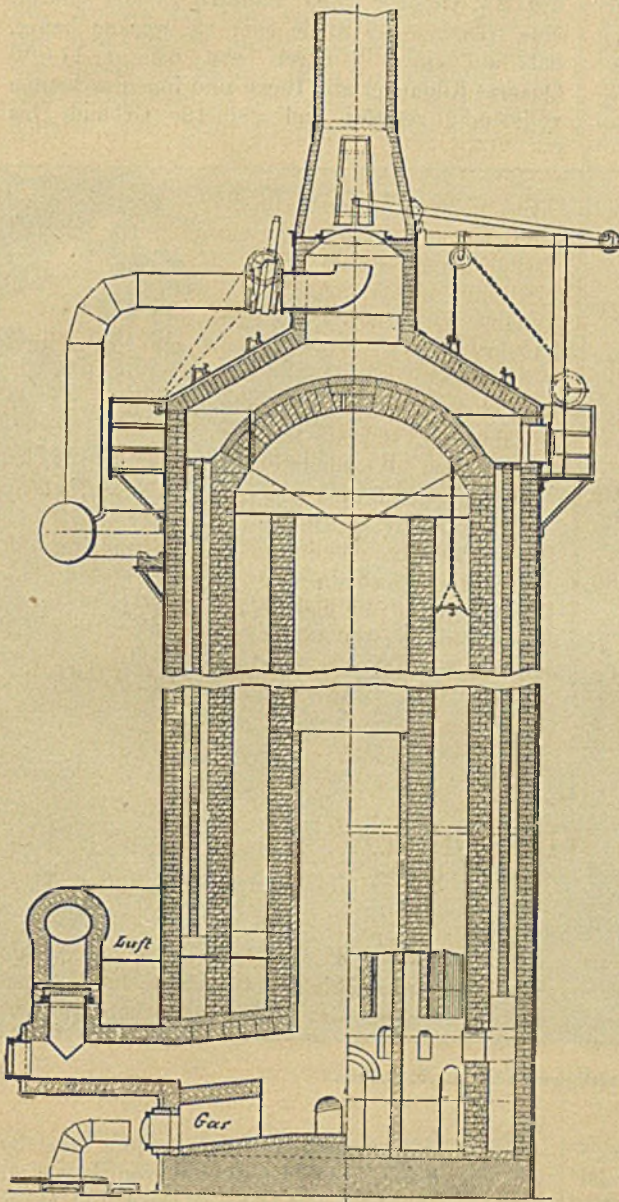


Fig. 1.

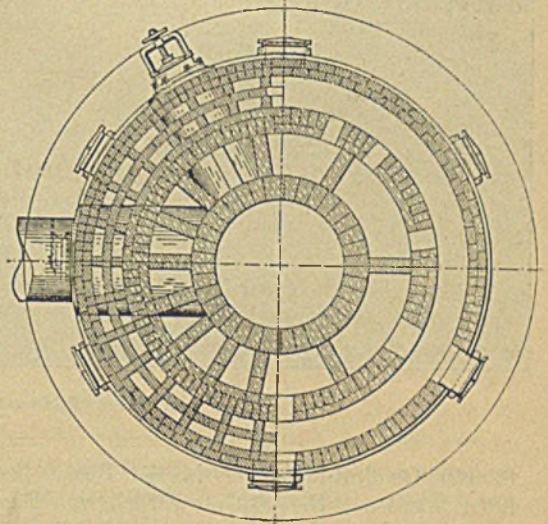
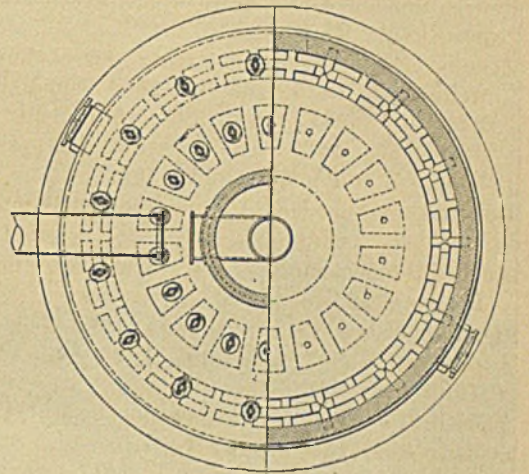


Fig. 2 und 3.

Die Beschreibung des Betriebes dieses Winderhitzers, welche im „Iron Age“ ausführlich wiedergegeben, ist für unsere Leser überflüssig. Die Verschlüsse der Heißwind- und Gasleitung müßten bei etwaiger Anwendung dieser steinernen Winderhitzer in Deutschland vor der zerstörenden Einwirkung des heißen Windes anders als ge-

zeichnet geschützt werden. In Amerika sind nach Angabe unserer Quelle 14 dieser Winderhitzer ausgeführt und zwar 7 von der Carrie Furnace Comp., 4 von den Bellaire Nail Works und 3 von Schoenberger, Speer & Co.

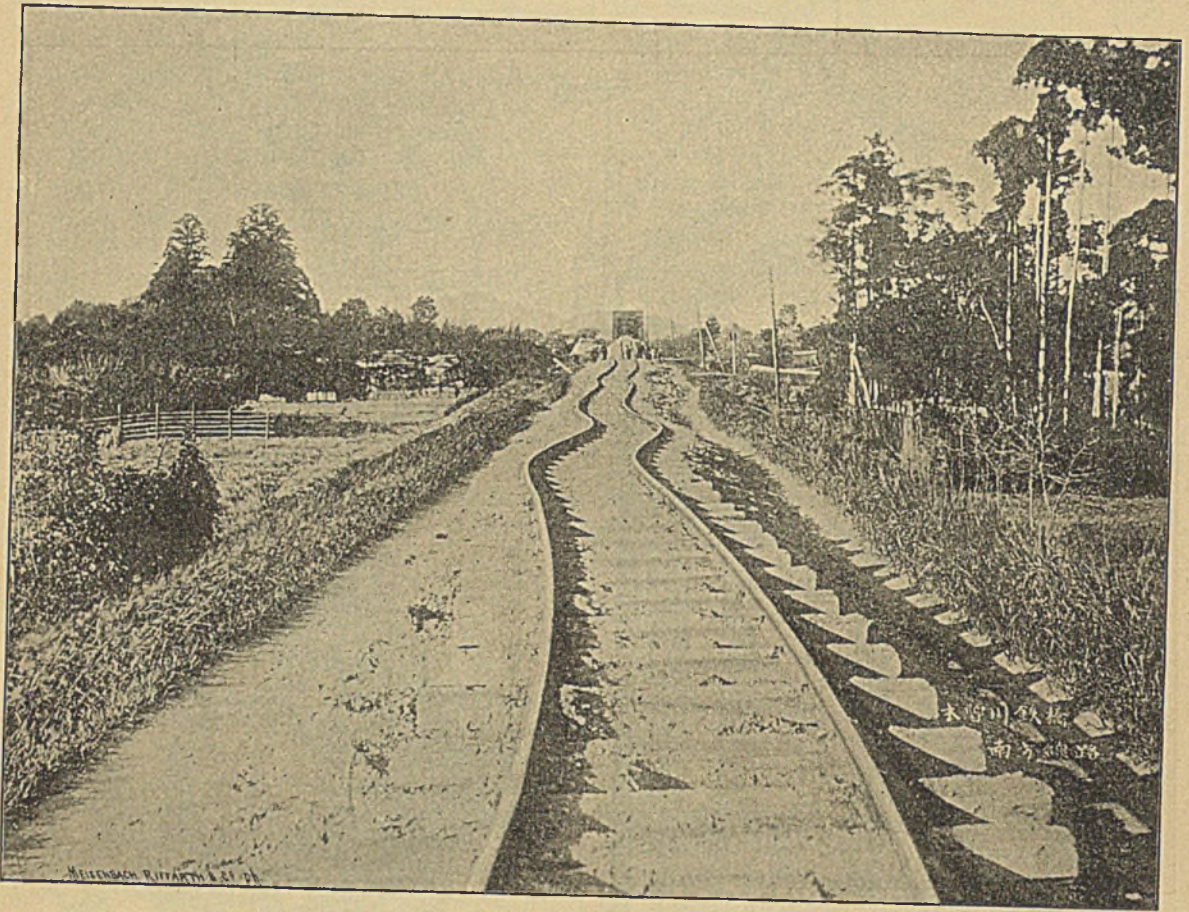
Os.

Fr. W. L.

Japanische Eisenbahnen im Erdbeben.

Japan ist das Land der Erdbeben und feuer-speienden Berge. Seine Einwohner zählen jährlich mindestens fünfhundert, in den letzten Jahren aber bis 2000 Erdstöße, und von Zeit zu Zeit wird der eine oder andere Landestheil von schrecklichen Katastrophen heimgesucht. Unter diesen

nimmt die Erschütterung, welche in der Frühe des 28. October 1891 inmitten Japans eintrat, eine traurig erste Stelle ein; sie war so heftig, dafs auf einem Umkreis von nahezu 11 000 Quadrat-Kilometer alle Haus- und Ingenieurbauten vollständig zerstört und steinerne Gebäude bis



Abbild. 1. Schlangenartig gewundene Eisenbahnlinie.

62 000 Quadrat-Kilometer in der Runde beeinflusst wurden. Die Stöße wurden von Sendai im Norden bis Nagasaki im Süden empfunden und japanische Gelehrte schätzen, dafs sie, wenn das Wasser keinen Halt geboten hätte, sich über mehr als eine Million Quadrat-Kilometer fühlbar fortgepflanzt hätten. Da der Hauptstofs in der Ebene von Nagoya-Gifu, einem der grössten Gärten Japans, sich ereignete, so waren die Folgen entsetzlich. Etwa 10 000 Menschen blieben sofort todt auf dem Platze, weitere 15 000 wurden verwundet und annähernd 100 000 Häuser mit dem Erdboden gleichgemacht, kein Gebäude in dem bezeichneten District kam ohne Schädigung davon.

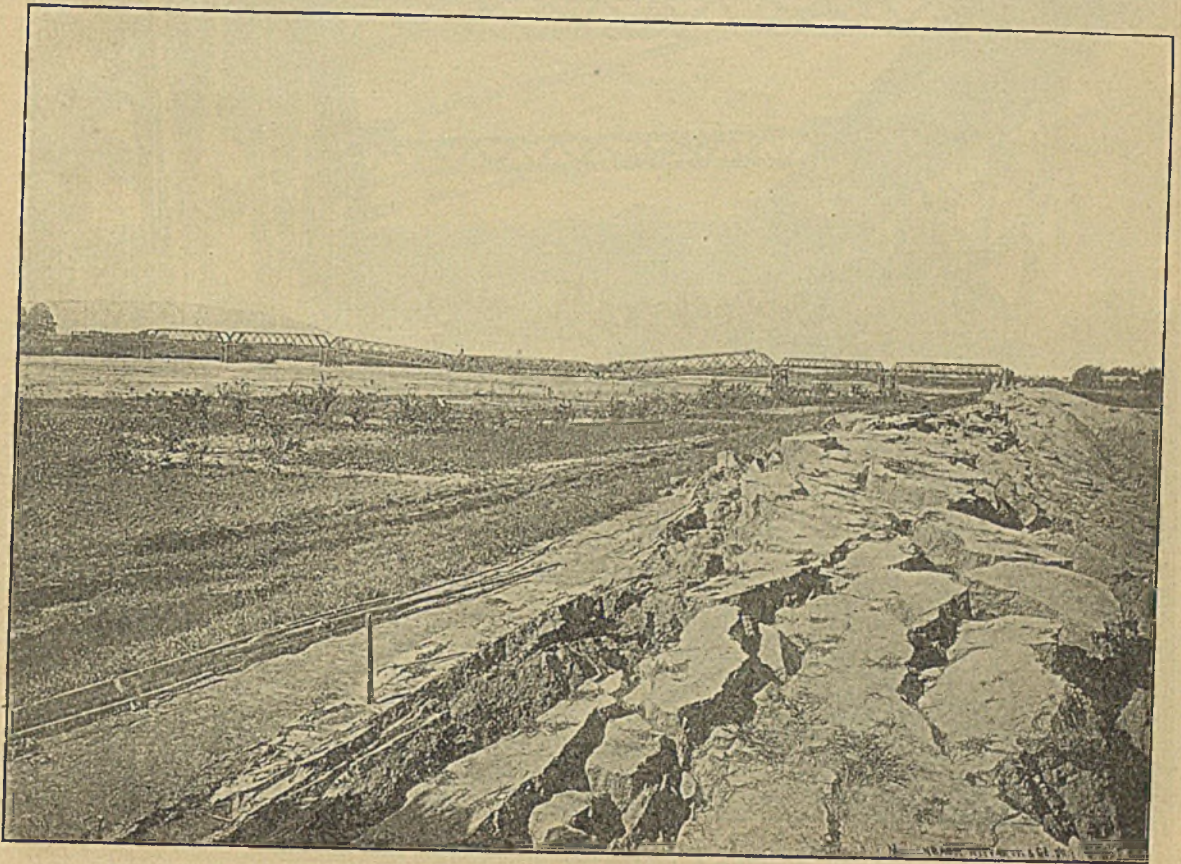
Unmittelbar nach der Katastrophe bereisten die der Kaiserlichen Universität von Japan angehörigen Professoren John Milne und W. K. Burton den betroffenen Landstrich, machten dort photographische Aufnahmen und alle möglichen Aufzeichnungen. Die Ergebnisse ihrer Reise haben sie in einem dicken Band in Grossformat niedergelegt und der Oeffentlichkeit übergeben. Dieses in englischer Sprache verfasste Buch, das in Druck und Ausstattung geradezu trefflich ist, ist ein überwältigender Beweis für die Geschicklichkeit, mit welcher das japanische Volk es verstanden hat, sich europäische Kunst und Wissenschaft zu eigen zu machen und selb-

ständig anzuwenden. Einen besonderen Reiz erhält das Werk durch den seidenartigen Glanz des langfaserigen, übrigens im Erdbebendistrict selbst hergestellten Reispapiers, auf dem Text und Tafeln gedruckt sind.*

Die dreifsig, in ganz vorzüglicher Weise hergestellten Tafeln geben ein lebendiges Bild von dem Anblick der zum Theil wunderbar schönen und vom Unglück so hart betroffenen Landschaft, der zerstörten Bauten und des Treibens, das sich erhob, sobald der erste Schrecken überwunden war. Für die Leser dieser Zeitschrift

sind von besonderem fachlichen Interesse eine Reihe von Abbildungen, die das Verhalten der Eisenbahnlinien und eisernen Brückenbauten zeigen.

Unsere, dem Werk entnommene Abbildung 1 zeigt die Veränderungen, welche die Eisenbahnstrecke vor der Kisogawa-Brücke erlitten hat. Bei einer genaueren Betrachtung des Vordergrundes des schlangentartig gewundenen Geleises ist zu ersehen, daß sowohl Schienen als auch Schwellen sich theils in der Längs- und theils in der Quer-richtung in der Kiesbettung bewegt haben, als auch, daß sie an anderen Stellen zwar in letzterer



Abbild. 2. Allgemeines Bild der Nagara-Brücke.

liegen geblieben sind, aber der Untergrund sich mit dem ganzen Gestänge verschoben hat. Durch diese Verschiebungen hat sich stellenweise der Ballast zwischen den Schwellen in parallel liegenden Anhäufungen aufgehürmt.

Der in der Nähe der eben beschriebenen Stelle liegenden 549 m langen Brücke, welche in 9 eisernen Ueberbauten von je 61 m Länge den Kitogawa überschreitet, ist es verhältniß-

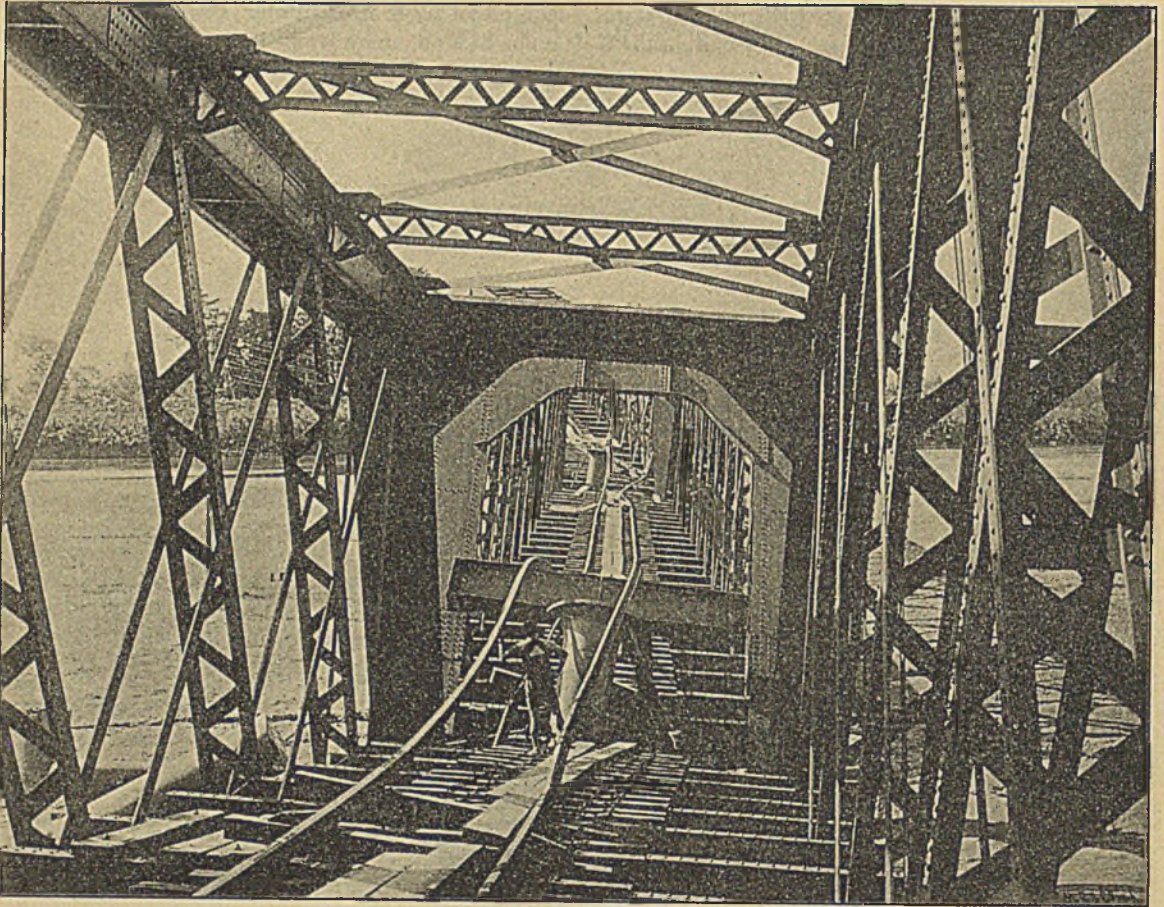
mäßig leidlich ergangen. Ihre 3×6 m messenden und 4,5 bis 9 m hohen steinernen Pfeiler haben zwar z. Th. unten an der Basis böse horizontale Längsrisse erhalten, die Brücke selbst ist indessen stehen geblieben. Bei einer, unfern dieser Hauptbrücke liegenden Nebenüberbrückung von zwei Spannweiten von je 21,3 m sind die Steinwiderlager auf der einen Seite ebenfalls horizontal, auf der andern Seite diagonal gerissen.

Schlimmer ist es der über den Fluß Nagara führenden Eisenbrücke ergangen. Dieselbe bestand aus fünf langen Gitter-Trägern von je 60,9 m Spannweite und je zwei, an beiden Ufern liegenden kürzeren, auf weniger hohen

* The Great Earthquake in Japan, 1891. By John Milne, Prof. of Min. a. Geologig, and W. K. Burton, Prof. of Sanitary Engineering, Imperial University. Plates by K. Ogawa. Published by Lane, Crawford & Co., Yokohama, Japan.

eisernen Säulen ruhenden Hochfluth-Trägern. Die in der Mitte liegenden hohen Pfeilersäulen haben am meisten gelitten, dieselben sind, wie aus Abb. 3 und 4 hervorgeht, mehrfach durchbrochen und sind dadurch drei Träger, welche ihrerseits bis vor dem Fall unversehrt blieben, zu Fall gekommen. Der mittlere von ihnen liegt platt in dem um jene Jahreszeit vorwiegend trockenen Flusbett. Die Verschiebungen in der

Brückenachse sind, so lehrt uns Abbildung 3, recht bedeutend. Auch hier hatte, wie eine genaue Ortsbesichtigung ergab, der ganze Boden im Flusbett eine entsprechende Verschiebung mitgemacht. Der Bruch an den Pfeilern, welche je aus einer Gruppe von gußeisernen mit Betonmasse ausgefüllten Säulen bestehen, sind, trotzdem sie aus einzelnen Stücken aufgebaut sind, fast ohne Ausnahme in horizontaler Linie, meist



Abbild. 3. Innere Ansicht der Nagara-Brücke.

entweder direct unterhalb oder oberhalb der Flantschen abgebrochen.

Der aufgeschüttete Brückenzugang auf dem einen Ufer (siehe Abb. 2 rechts) ist gänzlich fortgeschüttelt worden; das Schienengestänge schwebt dort auf eine längere Strecke frei in der Luft. Die Flussbankette sind zu beiden Seiten gänzlich zerstört und entweder in Schutthaufen verwandelt oder von Längsrissen durchzogen, wie Abb. 2 im Vordergrund zeigt.

Die von einem Engländer construirte Brücke hat dem gewöhnlichen Verkehr, aufsergewöhn-

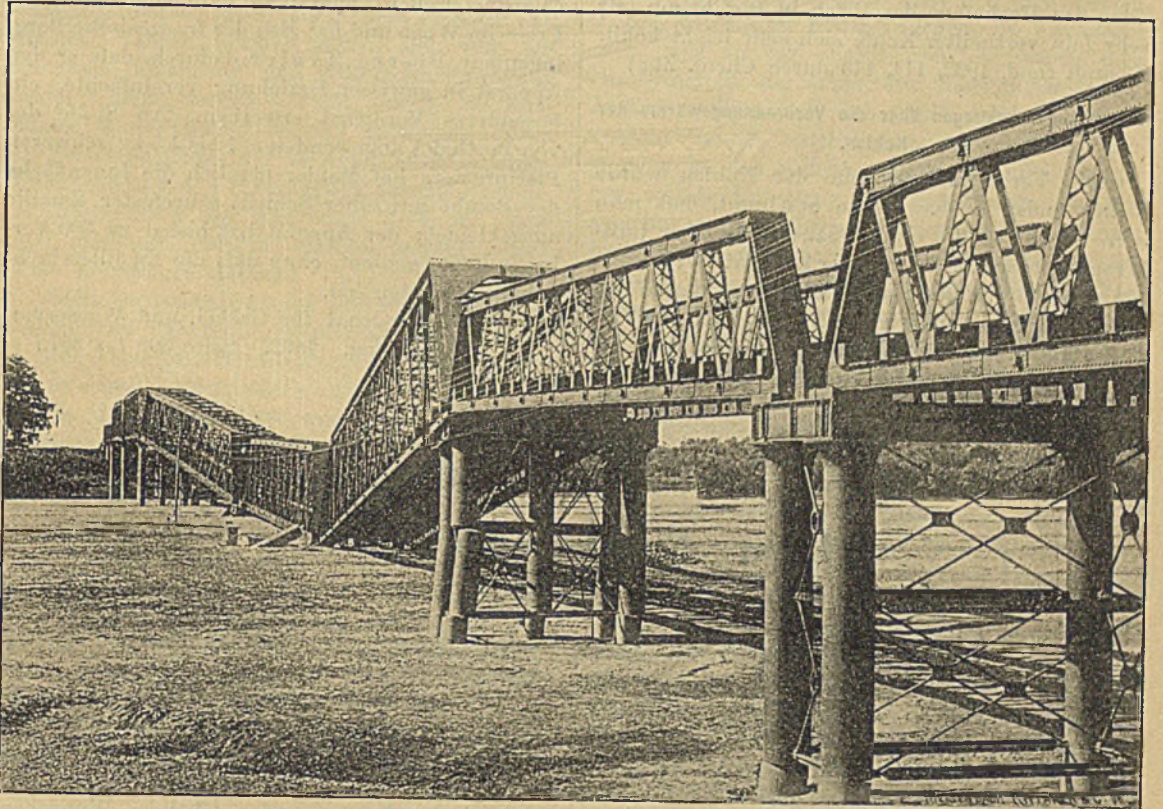
lichen Hochfluthen und heftigen Teifuns, bei denen Locomotiven umgeworfen und massive Gebäude zerstört wurden, seit fünf Jahren erfolgreich Widerstand geleistet und beschäftigt die Frage, ob es möglich ist, Brücken zu bauen, die bei so erheblichen und plötzlich auftretenden Bodenverschiebungen standhalten, lebhaft die japanischen Ingenieure. Man glaubt, daß die Pfeiler widerstandsfähiger gewesen wären, wenn man ihnen eine breitere Basis und einen eiffelthurmartigen Aufbau gegeben hätte. S.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Wirkung von Kohlenoxyd auf Eisen und Mangan.

Nach Schützenberger kann man, im Gegensatz zu Gruners Ansicht, von Kohlensäure freies Kohlenoxydgas durch reines Eisen zersetzen. Da hierbei stets Kohlensäure auftritt, so nimmt Schützenberger an, dafs durch die Affinität des Eisens zum Kohlenstoff folgende Reaction bedingt

wird: $2 \text{CO} = \text{C} + \text{CO}_2$. Verfasser liess Kohlenoxyd auf Eisen einwirken, welches durch Destillation des Amalgams in der Luftleere und bei niederer Temperatur (250 bis 280°) erhalten war. Bei dunkler Rothgluth schien das Eisen Kohlenoxyd zu absorbiren, wobei es sich durch Kohleabscheidung schwärzte: Kohlensäure trat nur in



Abbild. 4. Die Nagara-Brücke in der Nähe gesehen.

geringer Menge auf. Der Verfasser wiederholte den Versuch mit reinem Mangan, das chemisch viel energischer ist als Eisen und welches erhalten war durch Destillation des durch Elektrolyse von Manganchlorür gewonnenen Amalgams in der Luftleere. Das Mangan wurde in einer Glasröhre in reinem Kohlenoxyd auf etwa 400° erhitzt. In einem bestimmten Moment beginnt es an einem Punkte zu glühen, worauf man mit dem Erhitzen aufhört und den Kohlenoxydstrom verstärkt. Das Mangan verbrennt in dem Kohlenoxyd, wobei es zur Weissgluth kommt, und absorbirt selbst bei sehr schnellem Gasstrom alles Kohlenoxyd ohne Gasentwicklung: $\text{Mn} + \text{CO} = \text{MnO} + \text{C}$. Beim Behandeln des schwarzen Productes mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure löst sich das Mangan-

oxydul, während sehr fein vertheilte, auf Platinblech ohne Rückstand verbrennbare Kohle hinterbleibt.

Diese Wirkung von Mangan auf Kohlenoxyd spricht dafür, dafs auch fein vertheiltes Eisen Kohlenoxyd im Sinne der Gleichung: $\text{Fe} + \text{CO} = \text{FeO} + \text{C}$ zersetzt. Ueberschüssiges Kohlenoxyd reagirt dann theilweise mit gebildetem Eisenoxydul, wodurch das constante Vorkommen von Kohlensäure in dem Gase und von Kohlenoxydul in metallischem Eisen, sowie der Irrthum der Theorie Gruners erklärt wird. Wenn die Reaction mit Mangan einfach und vollständig ist, so kommt dies daher, dafs, wie Moissan gezeigt hat, Manganoxydul bei allen Temperaturen durch Kohlenoxyd unreducirbar ist und dafs, wie Verfasser findet,

Mangan in Kohlensäure ebenso leicht, wie in Kohlenoxyd verbrennt: $2 \text{ Mn} + \text{CO}_2 = 2 \text{ MnO} + \text{C}$. Bemerkenswerth ist, daß Mangan- und Eisenoxydul bei sehr hoher Temperatur mit Kohle Metall- und Kohlenoxyd geben, daß also die Reaction umgekehrt verläuft, wie bei ca. 500°.

Diese Reaction ist von großem Einfluß auf die Metallurgie des Eisens; sie erklärt, weshalb in einer gewissen Zone des Hochofens der Eisenschwamm in Berührung mit Kohlenoxyd Eisenoxydul und Kohle giebt, daß in einer andern Zone dieses Eisenoxydul mit Kohlenoxyd Eisen und Kohlensäure liefert und daß endlich in einer dritten Zone des Hochofens das Eisen in Berührung mit sehr fein vertheilter Kohle sich sehr leicht kohlt. (Compt. rend. 1892, 114, 115 durch Chem. Ztg.)

Neuere Untersuchungen über die Verbrennungswärme der Kohlen.

Die Verbrennungswärme der Kohlen wurde bisher meist in der Weise bestimmt, daß man den Brennstoff in einem Sauerstoff- oder Luftstrom verbrannte. In neuerer Zeit hat Berthelot ein anderes Verfahren ausgebildet, das darauf beruht, daß man den Brennstoff nebst dem zur Verbrennung nöthigen Sauerstoff in ein allseitig verschlossenes Gefäß, eine sog. Bombe, einschließt

und die Verbrennung durch eine elektrische Zündung von außen einleitet. Dieses Verfahren hat den Vortheil, daß die Verbrennung sehr rasch und vollständig verläuft und daß das Ergebniß dadurch eine große Zuverlässigkeit erhält. Der zur Verbrennung erforderliche Sauerstoff wird unter hohem Druck (bis 25 Atmosphären) eingepreßt. Die Bombe steht, wie die Verbrennungskammern anderer Calorimeter, in einem gegen Wärmeabgabe oder -aufnahme geschützten Gefäß mit Wasser, dessen Temperaturerhöhung gemessen wird. Das Temperaturmaximum tritt nach 2 bis 3 Minuten ein. Der allgemeinen Anwendung des Berthelotschen calorimetrischen Apparates stand bisher sein hoher Preis im Wege und hat sich der französische Bergingenieur Pierre Mahler dadurch, daß er den Apparat in gewisser Beziehung vereinfachte, ein besonderes Verdienst erworben. An Stelle des von Berthelot angewendeten 1 bis 1,5 kg schweren Platinfutters hat Mahler nämlich die Innenfläche der Bombe mit einer Schicht säurefester Emaille ausgekleidet; der Apparat hat bisher zu 300 Verbrennungen gedient, ohne daß die Emailleschicht Schaden gelitten hat.

(Vgl. Journal für Gasbel. und Wasserversorgung. 1892. Seite 305 bis 307.)

Unsere Eisenbahnfahrzeuge.*

Die gute und sichere Abwicklung des Eisenbahnverkehrs bedingt außer einer gut gebauten und gut erhaltenen Geleislage gute Fahrzeuge. Diese haben nicht minderen Einfluß als die Geleislage selbst. Besitzen die Fahrzeuge Mängel, so können sie gerade so wie ein minderwerthiger Oberbau den Betrieb hindern, stören und seinen wirthschaftlichen Nutzen mindern. Fahrzeuge mit ungeeigneten Einrichtungen für den Personenverkehr wirken belästigend für die reisenden Personen; man ist deshalb dauernd bestrebt, erkannte und vorhandene Mängel zu beseitigen, wengleich dies selten so schnell ausgeführt werden kann, wie es wünschenswerth erscheint. Die lange Lebensdauer der Fahrzeuge bildet hierbei ein recht großes Hemmniß, denn nicht alle Mängel lassen sich ohne weiteres beseitigen;

* Vorstehenden Aufsatz veröffentlichen wir mit dem ausdrücklichen Hinweis, daß derselbe die Materie wesentlich vom Standpunkt des Eisenbahn-Technikers aus behandelt. Wir wären erfreut, wenn derselbe die Anregung zur weiteren Besprechung böte, namentlich auch den Massengüter-Verfrachtern Anlaß gäbe, ihre Erfahrungen über Güterwagen und ihre Anschauungen über Verbesserungen derselben von ihrem Standpunkt zu veröffentlichen.

Die Redaction.

manche verschwinden erst, wenn das Fahrzeug abgelegt wird.

Verbesserungen haben vornehmlich in der Richtung zu erfolgen, bei Fortschaffung der Fahrzeuge mit der geringsten Aufwendung mechanischer Arbeit auszukommen, im Güterverkehr den sehr zahlreichen, oft auseinander gehenden Wünschen der Verkehrstheilnehmer beim Gebrauch der Fahrzeuge thunlichst gerecht zu werden, im Personenverkehr den Fahrgästen alle erreichbaren Annehmlichkeiten zu gewähren. Beim letzten Punkt ist es unter Umständen geboten, sich einer gewissen Mäßigkeit zu befehligen. Wenn daher in den folgenden Zeilen der Versuch unternommen wird, zu diesen Fragen Einiges beizutragen, so geschieht es ebenfalls nach den vorgenannten Gesichtspunkten, den Verkehr mit dem Mindestmaß an Arbeit zu bewältigen und allen Beteiligten, dem Publikum wie nicht minder auch den Eisenbahnbeamten, zu den möglichen und erreichbaren Erleichterungen zu verhelfen. Bei der überaus großen Vielseitigkeit in der Ausführung älterer und neuerer Fahrzeuge, ist es hier weder möglich noch beabsichtigt, alle in Frage kommenden Punkte behandeln zu wollen;

nur einige davon können und sollen berücksichtigt werden.

Wie bereits erwähnt, können erkannte Mängel der vorhandenen Fahrzeuge, auch bei größerer Verwendung von Mitteln nicht immer beseitigt werden. Die beste Gelegenheit solche Mängel aus der Welt zu schaffen, bietet sich bei der Neuherstellung. Diese Gelegenheit ist bei der langen Dauer der Fahrzeuge nicht allzuhäufig. Andernfalls will man von bereits vorhandenen Ausführungen, aus mancherlei Gründen nicht gern, oder zu weit abweichen. Man wird daher in gleichem Malse erhöhte Sorgfalt anwenden müssen, um mit den Neuausführungen nicht auch neue Mängel zu erhalten. Diese Sorgfalt kann sich nur auf gründliche Erfahrung und gründliche Erwägung stützen; beide werden getrübt durch die vielseitigen Einwirkungen, welche entstehen, durch die Verschiedenheit der verwendeten Materialien, der Erneuerung und Hinzufügung einzelner Theile, der Behandlung der Fahrzeuge u. s. w. Alle diese Einflüsse müssen alsdann gegeneinander genau abgewogen werden.

Nach Verwendungszweck und den Eigenthümlichkeiten der Fahrzeuge, besprechen wir dieselben am einfachsten nach den Gruppen: Locomotiven, Güter- und Personenwagen.

Bei der **Locomotive** wirkt zusammen das eigentliche Fahrzeug der Wagen, die an diesem befestigte Dampfmaschine zur Fortbewegung und der auf dem Wagen liegende Kessel zur Erzeugung des Dampfes für die Maschine. Der Wagen, welcher mit seinen Rädern über das Geleis rollt, beeinflusst dasselbe unmittelbar; er ist also für den Oberbau von besonderer Bedeutung. In gleiche Linie kann man die Dampfmaschine stellen, welche die Dampfarbeit auf die Achsen des Wagens überträgt. Der Kessel wirkt allein durch sein Gewicht also nur mittelbar auf das Geleis. Hiernach ergeben sich im allgemeinen die Beziehungen der Locomotive zum Oberbau. Von hervorragendem Einfluss auf letzteren ist der sogenannte Rad- oder Achsstand, die Entfernung der beiden Endachsen voneinander. Um in den Bahnkrümmungen einen geringen Widerstand zu erhalten, darf der Radstand ein gewisses Mafß nicht überschreiten. Diesem Umstand hat man bisher stets recht viel Rechnung getragen und so finden wir nicht nur an vielen älteren, ja auch noch bei vielen neuern Locomotiven den Radstand recht klein bemessen. Das trifft nicht nur für die schweren Güterzuglocomotiven, auch für die schnelllaufenden Personenzuglocomotiven zu. Durch den zu kurzen Radstand aber verliert die Locomotive die leichte und sichere Geradföhrung auf dem Geleise, gegen ihre schädlichen Bewegungen. Die überhängenden Gewichte, also die über die Endachsen vorstehenden Theile, werden bei kurzem Radstand sehr groß. Sie vermehren die schädlichen Bewegungen,

sowohl in senkrechter wie auch in wagerechter Richtung ganz erheblich. Bei einigermaßen gesteigerter Geschwindigkeit, entstehen große senkrecht und seitlich gerichtete Kräfte, welche durch die Radflantschen der Endachsen die Schienen und ihre Befestigungstheile außerordentlich stark mitnehmen und deren frühzeitigen Verschleiß herbeiföhren. Nach langjähriger Gewohnheit, die Locomotive durch tiefe Schwerpunktslage recht standfähig zu machen, ist man bislang wenig geneigt gewesen, von der Tieflage des Kessels abzugehen; das bedingt dann oft den kurzen Radstand. Sobald man sich entschließen würde, den Kessel höher zu legen, die Feuerkiste mehr lang als tief auszuführen, so würde dies Hinderniß für die Wahl des Radstandes fallen. Alsdann müßte man sich gleich noch zu einem zweiten Schritt entschließen und auf die Bewegung in den Geleiskrümmungen, die immer nur wenige Procente der geradlinigen Strecke ausmachen und außerdem bei großem Krümmungshalbmesser auch nicht sehr in Betracht kommen, weniger Rücksicht nehmen als bisher. Man könnte dann einen thunlichst großen Radstand wählen. Würden dann noch in erster Linie mehr die weit vorgeschobenen Rad- oder Drehgestelle verwendet, oder die Endachsen beweglicher gemacht, oder auch in den schärferen Krümmungen etwas mehr Spielraum gelassen, so würde Vieles verbessert werden können. Der vergrößerte Spielraum im Geleise erfordert allerdings dann einen gut verlegten, festgefügtten Oberbau, dessen Schienen nicht so nachgiebig sein dürfen als die bisher verwendeten.

Der Reibungsverlust, welcher in den Geleiskrümmungen durch den vergrößerten Radstand mehr entsteht, wird reichlich aufgewogen durch die bessere und sichere Föhrung und ruhigeren Gang der Locomotive, demzufolge also durch geringeren Widerstand in den geraden Strecken. Von besonderer Wichtigkeit ist dieser Umstand namentlich, wenn die Geschwindigkeit eine größere werden soll, womit man in Zukunft mehr zu rechnen haben wird. Der größere Radstand bringt das gefährliche Nicken — Schwingung der Locomotive um eine wagerechte Achse quer zur Geleisrichtung — zum Verschwinden, wie die überhängenden Gewichte, welche das Nicken und Schlingern befördern. Beide dieser schädlichen Bewegungen verzehren einen Theil der Locomotivarbeit, die direct in Zerstörung des Oberbaues umgesetzt wird.

Auf diesen Ursachen beruht es auch, wenn die englischen und amerikanischen Locomotiven mit ihrem großen Radstand, bei weit vorgeschobenen Achsen und Drehgestellen, bessere Geradföhrung erhalten und ruhiger laufen als unsere, obwohl unsere Strecken bei weitem nicht so scharfe Bahnkrümmungen haben wie in Amerika. Der vergrößerte Radstand fordert allerdings eine

Vergrößerung der Drehscheiben und Schiebepöhlen. Diese Abänderung würde eine einmalige, unerhebliche Ausgabe erfordern, die dem Ganzen gegenüber noch mehr zurücktritt, wenn man bedenkt, daß dabei viele alte und schwache Ausführungen ausgemerzt werden können und dem Betriebe durchweg nur Erleichterungen geschaffen werden.

Die Achsen der Locomotiven haben sich bislang wohl bewährt; die nach dem früheren Verfahren hergestellten Radsterne gehen in den Schweifsstellen oft noch auseinander; die neueren Herstellungen leisten darin Besseres. Für die Radreifen wird allgemein noch das billigere Material vorgezogen, obgleich das beste Material, der im Preise etwas höher stehende Tiegelgußstahl, erwiesenermaßen wirthschaftlich das vortheilhafteste und das sicherste ist. Größere Bruchsicherheit, geringerer Verschleiß und daher seltenerer Achswechsel sprechen dafür. Die kegelförmige Lauffläche der Räder entsprechend der Schienenneigung, hält sich im Betriebe bekanntlich nur kurze Zeit; die Flächen werden bald cylindrisch. Thatsächlich haben Versuche auch ergeben, daß Fahrzeuge mit cylindrisch abgedrehten Rädern keinen Unterschied im Gange erkennen ließen gegen solche mit kegelförmig abgedrehten Rädern. Je steiler der Kegel für die Lauffläche genommen wird, um so mehr Material geht beim Nachdrehen der Räder in die Spähne.

Bei den Triebachsen der Locomotiven wäre hier noch zu erwähnen, daß auf die Gewichtsausgleichung derselben häufig nicht allzugroße Sorgfalt verwendet wird. Die Reifen erhalten dann nach einiger Zeit die sogenannten Schlaglöcher. Diese behindern ebenfalls den ruhigen Gang der Fahrzeuge und bringen die Reifen durch das tiefere Nachdrehen früher zur Ablage. Seit einer Reihe von Jahren waren eingehende Versuche über diesen Gegenstand bei der belgischen Staatsbahn angestellt und die Ergebnisse seinerzeit veröffentlicht worden. Dieselben haben hier anscheinend wenig Beachtung gefunden. Wenn gleich diese Feststellungen für Wagenachsen entbehrlich sein dürften, so ist es für Locomotivachsen doch recht zweckmäÙig, die Gewichtsausgleichung nicht nur allein durch Rechnung, sondern, wie in der Wirklichkeit, mit allen Gewichtseinflüssen und den betreffenden Geschwindigkeiten festzustellen und auszuführen.

Der Locomotivkessel beeinflusst den Oberbau durch sein Gewicht nur mittelbar, worüber noch einige Angaben bei Besprechung der Abfederung der Locomotive folgen. An der Form des Kessels hat man bislang recht zähe festgehalten. Wenn gleich im Laufe der Zeit aufgetretene Uebelstände durch anderweite Formgebung zum Theil beseitigt worden sind, so hat der Locomotivkessel als Stehholzenkessel, neben nicht wegzuleugnenden Vorzügen, doch auch mancherlei nicht zu

beseitigende schwache Seiten. Vor Allem erfordert die Wiederherstellung dieser Kessel einen großen Zeitaufwand. Dieser wiederum bedingt also einen größeren Reparaturstand und größere Räumlichkeiten zur Vornahme der Reparatur. Ein weiterer Umstand hat ebenfalls noch langdauernde Reparaturen im Gefolge. Man bemüht sich immer noch zu sehr, die Zahl der Siederöhre thunlichst groß zu nehmen. Da selten gutes Speisewasser zur Verfügung steht, setzen sich die geringen Zwischenräume der Siederöhre bald mit Kesselstein zu, die Röhre werden vorzeitig abgenutzt und müssen nach kurzem Gebrauch gewechselt werden. Ebenso werden durch die große Zahl Röhre die Stege zwischen den Rohrlöchern in den Wänden sehr schmal und frühzeitig brüchig, was die Erneuerung der Wände zur Folge hat. Diese Uebelstände des Stehholzenkessels wird der neuentstandene Wellrohrkessel für Locomotiven größtentheils beseitigen. Dieser Kessel läßt sich erheblich billiger und in kürzerer Zeit herstellen wie auch reparieren; er kann niemals an so vielen einzelnen Stellen schadhaft werden als der Stehholzenkessel, bei dem jeder der zahlreichen Stehbolzen ein schwacher Punkt bleibt. Außerdem redet hierbei auch die Materialfrage ein gewichtiges Wort mit. Das Kupfer für die Feuerkisten verwendet, leistet bei mäÙiger Inanspruchnahme der Locomotivkessel ausgezeichnete Dienste; dieselben vermindern sich aber zusehends, wenn der Kessel sehr angestrengt wird, Kohle und Wasser nicht besonders gut sind. Man kann also heute schon das Kupfer der dieses Metall bedürftigen Elektrotechnik überlassen und dafür anderes Kesselmaterial wählen. Unsere Eisenindustrie ist heute so hoch entwickelt, daß sie alle Forderungen für ein geeignetes Kesselmaterial sehr wohl erfüllen kann. Sache der Eisenbahntechniker wird es sein, ein zweckmäÙiges Material für die Locomotivkessel zu erproben; die Hüttenleute werden hierbei gern mithelfen, wenn sie die nöthigen Fingerzeige für die Herstellung erhalten. Sollten die ersten Versuche auch nicht sogleich alle Erwartungen erfüllen, so wird man sich durch eintretende Schwierigkeiten wohl nicht abschrecken lassen.*

Ebenfalls noch nicht genügend gewürdigt bei den Locomotiven, wie bei vielen anderen Dampfkesseln, sind auch die Verbrennungsverhältnisse. Die Erprobung der vortheilhaftesten Luftverdünnung in der Rauchkammer für eine gute Verbrennung der Kohle, die Größenverhältnisse der Rostfläche und ihre Lichtweite, sind noch bei weitem nicht in dem Grade festgestellt, um auch nur für die gewöhnlichen Betriebsverhältnisse das thunlichst Günstigste zu

* Wir machen darauf aufmerksam, daß die Pennsylvania Railroad nur noch Flußeisen-Feuerbüchsen und zwar mit bestem Erfolg anwendet. (Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, S. 303.) Die Redaction.

erreichen. Die öfter vorkommenden Zündungen und dadurch entstehende Brandschäden beruhen, mit auf solcher ungünstigen Verhältnissen. Diese Verhältnisse müßten eingehender klar- und sicher- gestellt werden. Vor nicht langer Zeit fand sich in irgend einer technischen Zeitschrift bemerkt, daß die Verbundlocomotiven z. B., durch günstigere Verhältnisse in dieser Richtung, eine bessere Verbrennung erzielen und dadurch Kohlen ersparen, während ihr Dampfverbrauch nach den angestellten Versuchen für gleiche Leistungen derselbe gewesen ist wie bei den Normallocomotiven. Es liegen bei den Locomotiven die Verhältnisse ähnlich wie bei den fast ebenso ungleich arbeitenden Walzenzugmaschinen.

Hinsichtlich der beweglichen Theile an der Locomotive findet man selbst an neueren Ausführungen, daß die sich aneinanderreibenden Theile und die gleitenden Flächen dem Bedürfnis und der Beanspruchung nach oft noch viel zu klein bemessen werden. Vorzeitige Abnutzung und Erneuerungen dieser Theile sind die Folgen, sie nöthigen die Locomotive früher und öfter zur Reparatur, als es der Sache nach erforderlich sein sollte. Auch das Rahmengestell der Locomotiven ist bis in die neueste Zeit recht leicht und wenig widerstandsfähig ausgeführt, so daß es allen Anforderungen kaum genügen kann. Querversteifungen an dem Gestell findet man erst an den neueren Locomotiven in ausreichender Weise angebracht.

Nummehr ist hier noch die Abfederung der Achsen gegen das Rahmengestell mit dem Kessel hervorzuheben, welche Einrichtung auf den sicheren und ruhigen Gang der Locomotive, nicht weniger aber auch zur Minderung der ungünstigen Einwirkung dieser auf den Oberbau, von erheblichem Einfluß ist. Die sogenannte Aufhängung der Locomotive in drei Punkten leistet nur dann gute Dienste, wenn letztere einen großen Radstand oder ein weit vorgeschobenes Drehgestell besitzt, und wenn der Oberbau, über den sie läuft, gut ausgeführt und erhalten wird. Besitzt letzterer aber Unebenheiten in der Lage, namentlich wenn die Schienen stellenweis quer zum Geleis verschieden hoch liegen, so kommen solche Locomotiven während der Fahrt in beträchtliches Schwanken. Daher ist für alle Fälle die Aufhängung in vier Punkten geeigneter.

Die Federn der normalen Locomotiven werden aus 10 und 11 Blättern von Stahl mit vorgeschriebener Festigkeit und in den bekannten Abmessungen ausgeführt. Sie vollführen ihrer Be-

lastung entsprechend, wenn sie durch Stöße erschüttert werden, in der Secunde etwa 5,6 bis 7 Schwingungen. Vergleichen wir diese Schwingungszahlen mit der Anzahl der Triebachsumdrehungen in der gleichen Zeit, bei gewisser Zuggeschwindigkeit, so erhalten wir die folgenden Beziehungen. Bei jeder Umdrehung erhält die Triebachse von der Dampfmaschine zweimal senkrecht gerichtete Kräfte, welche bei der Umsetzung der geradlinigen Kolbenbewegung in die kreisförmige der Kurbel entstehen. Der Umfang der Triebräder mit mittelstarken Reifen an den Normallocomotiven für Personen- und Güterzüge ist etwa 5,3 und 4,0 m. Bei einer Radumdrehung legen also diese Locomotiven einen Weg von 5,3 bzw. 4,0 m zurück. Nehmen wir z. B. einmal die Anzahl der Triebachsumdrehungen i. d. Sec., gleich der Hälfte von der oben angegebenen Zahl der Federschwingungen, also $\frac{5,6}{2} = 2,8$ und $\frac{7}{2} = 3,5$, so wird bei dieser

Zahl von Umdrehungen, der von den Triebrädern zurückgelegte Weg i. d. Sec., für Personenzuglocomotiven 2,8.5,3 m und 3,5.5,3 m; für Güterzuglocomotiven 2,8.4,0 m und 3,5.4,0 m oder durch Kilometer i. d. Stde. wiedergegeben:

$$\frac{2,8 \cdot 5,3 \cdot 3600}{1000} \quad \text{und} \quad \frac{3,5 \cdot 5,3 \cdot 3600}{1000} \quad \text{also} \quad 53,4 \quad \text{und}$$

66,8 km i. d. Stde. für Personenzuglocomotiven, sowie 2,8.4,0.3,6 und 3,5.4,0.3,6, also 40,3 und 50,4 km i. d. Stde. für Güterzuglocomotiven. Innerhalb der Grenzen dieser Geschwindigkeiten fallen die halben Umdrehungen der Triebachsen, also gleichzeitig auch die Kraftwirkungen aus der Dampfmaschine, mit den Federschwingungen zusammen.

Diese Kraftwirkungen bei jeder halben Radumdrehung werden also bei diesen Geschwindigkeiten die Federschwingungen sehr beeinflussen, und den unruhigen Gang der Locomotive verstärken. Diese Geschwindigkeiten sind aber solche, mit denen unsere meisten Personenzüge, zum Theil auch Güterzüge gefahren werden. Bei diesen Geschwindigkeiten läßt sich auf der Locomotive thatsächlich erhöhtes Schwanken wahrnehmen, sobald die Kraftwirkungen mit den Federschwingungen gleichzeitig verlaufen. Den Ueberschuß dieser unruhigen Bewegung der Locomotive muß der Oberbau aufnehmen und auf die Bettung übertragen; daß beide hierdurch besonders noch beansprucht werden, bedarf keiner weiteren Ausführung.

(Fortsetzung folgt.)

V. Internationaler Binnenschiffahrts-Congress zu Paris 1892.

In Gemäßheit des im Jahre 1890 zu Manchester auf dem IV. internationalen Binnenschiffahrts-Congress gefassten Beschlusses und als Fortsetzung der 1888 in Frankfurt a. M., 1886 in Wien und 1885 in Brüssel abgehaltenen Congresses, wird in Paris im Jahre 1892 unter dem Protectorate des Präsidenten der französischen Republik ein internationaler Binnenschiffahrts-Congress abgehalten werden.

Der Congress wird Donnerstag den 21. Juli 1892 im Industriepalast in den Champs-Élysées eröffnet und zehn Tage dauern.

Zweck des Congresses ist das Studium der generellen Fragen über Fluß- und Kanalschiffahrt.

Mitglieder des Congresses sind die Regierungsvertreter Frankreichs und des Auslandes; die beglaubigten Vertreter der Handelskammern, der Schiffahrts-Tau- und Schleppegesellschaften, der Eisenbahnen und sonstigen Transportgesellschaften, der technischen, wissenschaftlichen und industriellen Vereine bzw. Körperschaften, endlich alle diejenigen Personen, welche, vor oder während der Verhandlungen, sich als Theilnehmer am Secretariate der Organisationscommission einschreiben lassen.

Für die Arbeiten des Congresses werden vier Abtheilungen gebildet.

Die zu behandelnden Fragen sind in denselben wie folgt vertheilt:

1. Abtheilung: Bau und Unterhaltung der Wasserstraßen;
2. „ Technischer Betrieb;
3. „ Commerzieller Betrieb und ökonomische Fragen;
4. „ Wasserstraßen in der Nähe ihrer Einmündung in die See.

Das Programm der Congress-Arbeiten ist folgendermaßen aufgestellt:

1. Frage: Befestigung der Ufer und Böschungen der Kanäle.

Im Gebrauch stehende Mittel zur Befestigung der Ufer und Böschungen der Kanäle in Voraussicht eines Betriebes mit großer Geschwindigkeit. Ergebnisse; Gesteigungspreise; Einfluß der Wasserstraßenbreite.

2. Frage: Speisung der Kanäle.

Die Speisung ist eine der wichtigsten und schwierigsten Aufgaben, welche sich an den Bau künstlicher Wasserstraßen reihen; sie ist jedoch in keinem der früheren Congresses erörtert worden. Man schlägt ihr Studium nach folgendem Programme vor:

Wasserverbrauch der Kanäle; Zergliederung dieses Verbrauches. Aenderung des Wasserbedarfs je nach der Vergrößerung des Tiefganges.

Mittel, um den Speisebedarf zu decken: Quellen, Bäche, beständige Gewässer, Wasserbehälter, Pumpwerke, Preis des Kubikmeters Wasser, Vor- und Nachteile jedes Speisevorganges.

3. Frage: Wasserdichtung der Kanäle.

Der Wasserbedarf der Kanäle hängt von der Dichtung des Kanalbettes ab. An die Frage der Speisung schließt sich also natürlich die der Dichtungsarbeiten, welche die Verluste durch Versickerung einzuschränken geeignet sind. Das Studium dieser Frage wird nach folgendem Programme vorgeschlagen:

Verschiedene Dichtungsvorgänge: Dichtung durch Sand oder fette Thonerde; Verkleidung mit Thonschlagschichten; Betonirung. Kostenpreise dieser Dichtungsarbeiten, ihre Erspriesslichkeit, ihre Vor- und Nachteile.

4. Frage: Wasserbehälter (Reservoirs).

Die wichtigsten der zur Speisung der Kanäle dienenden Kunstbauten sind die Wasserbehälter. Sie können auch für der Schiffahrt fremde Dienste, wie Minderung der Hochwässer, städtische Wasserversorgungen oder Förderung landwirthschaftlicher Bewässerungen gebaut werden. Welches auch ihre Bestimmung sei, so unterscheiden sich diese Reservoirs nicht voneinander. Man schlägt daher vor, die Frage der Wasserbehälter in ihrer Allgemeinheit, ohne Rücksicht auf die zu leistenden Dienste, nach folgendem Programme zu erörtern:

Verschiedene Gattungen der Reservoirs; ihre Bauweise, mit Abschlußwerken aus Erde oder Mauerwerk. Höhe und Profile der Abschlußwerke; Fundirungs- und Ausführungsart. Nebenarbeiten: Ueberfälle, Speisungen, Grundablässe.

Technische und administrative Bedingungen der mehreren Zwecken dienenden Reservoirs. Vor- und Nachteile der Benutzung eines nämlichen Behälters zur Kanalspeisung, für landwirthschaftliche Bewässerung und für Fabriken.

5. Frage: Sperren der Kanäle und kanalisierten Flüsse.

Folgendes Programm wird vorgeschlagen:

Schiffahrts-Sperren behufs Ausführung der Unterhaltungsarbeiten der Kanäle und kanalisierten Flüsse in ihrem jetzigen Zustande.

Gewöhnlicher Zeitpunkt und Dauer der Sperre. Umstände, welche diesen Zeitpunkt bedingen: Schwierigkeit, die Haltungen zu füllen; Nothwendigkeit, gewisse Märkte zu verproviantiren; Perioden der großen Schifffahrtsthätigkeit.

Gleichzeitigkeit und Abstufung der Schifffahrtseinstellung. Ist der gleichzeitige Beginn der Schifffahrtssperre auf allen Linien eines Wasserstraßennetzes möglich? Wenn nicht, welches sind die Principien der Abstufung.

Technische Mittel und Verwaltungsmafsregeln, um die Dauer der Sperren möglichst zu verkürzen.

6. Frage: 1. Ziehen der Schiffe auf Kanälen. 2. Ziehen der Schiffe auf kanalisirten Flüssen. 3. Ziehen der Schiffe auf freifließenden Strömen.

Auf den früheren Congressen hat die Frage der Fortbewegungsmittel zu sehr interessanten Berichten und Verhandlungen Anlaß gegeben, ohne jedoch zu endgültigen Lösungen zu führen. Um diese höchst wichtigen Studien zu fördern, scheint es sehr nützlich, die größtmögliche Zahl eingehender und genauer Angaben über die bestehenden Zugsmittel und über die Ergebnisse derselben zu sammeln.

Das Fortbewegungsmittel muß, welcher Art es auch sei, nothwendigerweise, in jedem Falle den Verhältnissen der betriebenen Wasserstraße angepaßt sein. Diese können in drei Hauptgruppen getheilt werden: Technische Verhältnisse, Betriebsverhältnisse und administrative Verhältnisse.

Demgemäß empfiehlt man die Fragen ganz gesondert zu behandeln für:

1. Kanäle,
2. Kanalisirte Flüsse,
3. Flüsse mit freier Strömung,

und sich an folgendes Programm zu halten:

Verschiedene Schifffahrtsmittel, welche auf der in Betracht gezogenen Wasserstraße gebräuchlich sind.

Zusammenhang zwischen der Fortbewegungsart und den Verhältnissen, in denen sich die Wasserstraße befindet, nämlich:

1. Technische Situation: Dimensionen der Wasserstraße, Schiffsmodell, Tiefgang, Zustand der Ufer und Böschungen, Strömungen, Hochwässer, Sperren, Fahrzeuge u. s. w. Unter welchen Umständen und innerhalb welcher Grenzen kann man durch den Kanal Wasserabgaben für landwirthschaftliche Bewässerungen und für Fabriken zulassen? Diese Frage ist vom technischen und finanziellen Standpunkt aus zu erörtern.

2. Betriebsbedingungen: Das Geräth zur Fortbewegung ist, oder ist nicht, in denselben

Händen wie das Transportgeräth (die Fahrzeuge) und die Wasserstraße. Man wird dabei die Ausrüstung der Binnenhäfen, die Zeitverluste durch Liegetage oder durch sonstige Ursachen, die Beziehungen mit den Nachbartransportmitteln u. s. w. berücksichtigen.

3. Administrative Bedingungen: Die Polizeiverordnungen und Concessionsacten legen oft Verpflichtungen auf, welche direct das Zugsystem beeinflussen.

Daten über die erlangten ökonomischen Ergebnisse.

Die Schilderung gewisser vorgeschlagener, doch noch nicht angewandter Zugsysteme kann ebenfalls lebhaftes Interesse bieten.

7. Frage: Zölle und Gebühren der Schifffahrtsstraßen.

In gewissen Staaten ist die Benutzung der Schifffahrtsstraßen ganz unentgeltlich; in anderen ist sie einer Zollerhebung unterworfen. Welches auch die Verwaltungsart der Wasserstraßen sei, diese Frage bleibt eine die öffentliche Meinung beschäftigende. Auf dem Frankfurter Congress wurde deshalb beschlossen, diese Frage auf die Tagesordnung eines der späteren Binnenschifffahrtscongresse zu stellen. Man schlägt daher vor, für alle wichtigen Staaten die einschlägigen Angaben über folgende Punkte zu geben:

Zu Nutzen des Staates erhobene Zölle oder Gebühren auf den von ihm verwalteten Wasserstraßen. Erklärung des Charakters dieser Gebühren. Sind sie einfach Transportsteuern, welche, wie alle anderen Steuern, als Einkommen des Generalbudgets zu betrachten sind? Oder erhält der Erlös eine specielle Bestimmung für Unterhaltung oder Verbesserung der Wasserstraßen, oder für Ausführung von neuen Bauten? Wie werden diese Gebühren erhoben und welches ist ihr Maf?

Giebt es Gebühren für Tages- oder Nachtmanöver der beweglichen Bauwerke, wie Schleusen, Stauwerke, Drehbrücken?

Welche Gründe können in denjenigen Staaten, wo sie noch bestehen, die Aufrechterhaltung dieser Zölle oder deren Aufhebung rechtfertigen?

8. Frage: Verwaltung der Binnenschifffahrtshäfen.

An die Frage der Benutzung der Wasserstraßen knüpft sich sehr enge die der Binnenhäfen an, welche jedoch von der ersteren getrennt bleibt. Für die Hauptstaaten werden daher über folgende Punkte Auskünfte erbeten:

Verwaltungsform der Binnenhäfen in Hinsicht auf deren Herstellung, Unterhaltung und Betrieb. Schilderung der Hafenausrüstungen. Unter welchen Bedingungen werden diese Vorrichtungen dem Publikum zur Verfügung gestellt?

Verbindung der Binnenhäfen mit den Schienennetzen.

9. Frage: Gegenseitige Beziehung der Wasserstraßen und der Eisenbahnen in der Transportindustrie.

Die Frage der Concurrenz oder des Zusammenwirkens der Wasserstraßen und Eisenbahnen ist in jedem der früheren Congresses erörtert worden, ohne daß jedoch die Verhandlungen die sehr generelle Form überschritten hätten. Es wäre wünschenswerth, sie mit größerer Bestimmtheit wieder aufzunehmen, und die Schlußfolgerungen soweit als möglich durch Beispiele und Ziffern zu begründen. Folgendes Programm der Verhandlungen wird vorgeschlagen:

Die gegenseitigen Beziehungen der Wasserstraßen und der Eisenbahnen in der Transportindustrie kennzeichnen. Den Verkehr, welcher jeder dieser Verkehrsstraßen zugehört, bezeichnen. Die Umstände, unter welchen sie in Concurrenz treten, sowie die, unter denen sie sich gegenseitig unterstützen, erörtern. Den Fall von parallellaufenden Straßen von jenem der sich senkrecht abzweigenden unterscheiden. Einfluß des Nebeneinanderliegens der zwei in Betracht gezogenen Transportwege, sowohl in specieller Rücksicht auf die Eisenbahn als andererseits von allgemeinem Standpunkt auf die von beiden bediente Gegend.

10. Frage: Verbesserung der Flüsse nächst deren Ausmündung in die See unterhalb der Fluthgrenze.

Das praktische Studium der besten Correctionsmittel der Stromausmündungen hängt wesentlich von der gründlichen Kenntniß der Thatsachen ab, und es wird deshalb den Herren Ingenieuren vorgeschlagen, die Wahrnehmungen und Daten von denjenigen Strömen, die sie studiren konnten, in der bestverständlichen Form und nach folgendem Programm darzustellen, wobei jedoch bemerkt

wird, daß dasselbe nur als allgemeine Leitschnur gegeben ist, und verändert, ergänzt oder eingeschränkt werden kann.

Flufsregime oberhalb der Fluthgrenze: Flufswassermengen bei Nieder-, Mittel- und Hochwasser. Beschaffenheit und Menge der beweglichen Sinkstoffe. — Regime unterhalb der Fluthgrenze: Seekarte, äußere Fluth, Winde, Strömungen. Beschaffenheit und Menge der Seeablagerungen. Situationspläne des Stromes, Längenprofile und Querprofile. Beschaffenheit der Stromufer; Schwellen und Untiefen. Ihre Veränderlichkeit. — Regime der Fluthwellen und der Strömungen im Flufs. Wassermenge der Fluthwelle. — Ausgeführte Bauten: Correction, Leitdämme, Baggerungen. Deren beobachteten Wirkungen auf das Flufsregime und auf die Schiffbarkeit des Stromes. —

Wie man sieht, ist das Programm des Congresses ein sehr reichhaltiges. Mit dem Congress wird eine Ausstellung verbunden sein, für die u. A. auch das Comité der Moselkanalinteressenten eine Karte des Moselkanalvorhabens angemeldet hat.

Zwei Haupt-Ausflüge, einer vor, der andere nach dem Congress, sind ins Auge gefaßt; ihre definitive Organisation bleibt der Teilnehmerzahl vorbehalten.

Der erste Ausflug würde die Nordkanäle, und namentlich das Hebewerk des Fontinettes, sowie die Seehäfen von Dunkerque und Calais als Object haben. Die Teilnehmer müßten sich zu Lille am 18. Juli Abends vereinigen und würden am Abend des 20. in Paris eintreffen.

Der zweite würde die Besichtigung der Centrumskanäle, der Saône-Kanalisirungs- und Rhône-Regulierungsarbeiten, des Furensbehälters bei Saint-Etienne gestatten. Er würde vier Tage dauern und in Lyon am Abend des 3. August schliessen.

Kleinere Ausflüge werden außerdem während der Dauer des Congresses auf der Seine, der Marne und den Kanälen der Stadt Paris veranstaltet werden.

Berichtigung von Quittungskarten für die Invaliditäts- und Altersversicherung.

Seitens des Ministers des Innern sowie des Ministers für Handel und Gewerbe ist folgende Anweisung, betreffend das Verfahren bei Berichtigung von Quittungskarten für die Invaliditäts- und Altersversicherung (§§ 125 und 127 des Reichsgesetzes, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung, vom 22. Juni 1889) unter dem 10. Mai 1892 veröffentlicht worden.

„Zur Ausführung der §§ 125 und 127 des Reichsgesetzes, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung, vom 22. Juni 1889 (Reichsgesetzblatt S. 97) wird hierdurch Folgendes bestimmt:

1. Sind in einer Quittungskarte zu wenig Marken eingeklebt, so hat die untere Verwaltungsbehörde den verpflichteten Arbeitgeber das nach-

trägliche Einkleben der fehlenden Marken aufzugeben. Kommt der Arbeitgeber dieser Anordnung innerhalb der gesetzlichen Frist nicht nach, so hat die bezeichnete Behörde die fehlenden Marken selbst in die Quittungskarte einzukleben und den für dieselben verauslagten Betrag gemäß § 137 a. a. O. von dem Arbeitgeber einzuziehen. Letzterem bleibt es überlassen, die Hälfte des Betrages dem Versicherten bei der Lohnzahlung in Abzug zu bringen, soweit dies nach § 109 Absatz 3 und § 112 Absatz 2 a. a. O. noch zulässig ist.

Wo die Einziehung der Beiträge durch Krankenkassen oder besondere Hebestellen erfolgt (§§ 112, 114 a. a. O.), bleibt diesen die Durchführung des Berichtigungsverfahrens überlassen. Den Werth der nachträglich von diesen beigebrachten Marken haben diese Stellen, sofern es ihnen nicht rathsam erscheint, eine frühere Erstattung zu fordern, mit dem nächsten regelmäßigen Beitrage einzuziehen.

2. Ergiebt sich, daß zu viel Marken beigebracht sind, so hat die untere Verwaltungsbehörde die überschießenden Marken zu vernichten (Ziffer II, 8 der Bekanntmachung vom 27. November 1890, R.-G.-Bl. 1891, S. 399) und der Versicherungsanstalt hiervon mit dem Ersuchen Mittheilung zu machen, den Werth der vernichteten Marken dem Antragsteller oder sofern die Vernichtung von Amtswegen oder auf Antrag der Versicherungsanstalt erfolgt, dem Inhaber der Quittungskarte zugehen zu lassen. Die Auszahlung des Geldbetrages oder die Vertheilung desselben zwischen den bei dem Ankauf der vernichteten Marken theilhaftig gewesenen Arbeitgebern und Versicherten gehört nicht zu den Obliegenheiten der unteren Verwaltungsbehörden. Die Vertheilung kann dem Empfänger überlassen bleiben.

Uebersendet die Versicherungsanstalt den Betrag durch die Post, so bedarf es zur Vermeidung von Belästigungen des Empfängers der Ausstellung einer besonderen Quittung nicht. Es ist vielmehr Sache der Versicherungsanstalt, durch Postschein oder auf andere Weise einen genügenden Nachweis über die Absendung des Geldbetrages zu ihren Acten zu bringen.

3. Sind Marken einer zu niedrigen Lohnklasse verwendet, so hat die untere Verwaltungsbehörde zunächst den verpflichteten Arbeitgeber zur nachträglichen Beibringung der erforderlichen Zahl von Marken der richtigen Lohnklasse anzuhalten und, wenn die Erledigung nicht rechtzeitig nachgewiesen wird, nach Maßgabe der Ziffer 1 das Weitere zu veranlassen.

Findet das Einziehungsverfahren (§§ 112, 114 a. a. O.) Anwendung, so ist das Erforderliche auch hier den Krankenkassen oder Hebestellen zu überlassen.

Nach Beibringung der richtigen Marken hat die untere Verwaltungsbehörde die zu Unrecht beigebrachten Marken der zu niedrigen Lohnklasse

zu vernichten und die Erstattung ihres Werthes durch die Versicherungsanstalt nach Maßgabe der Ziffer 2 herbeizuführen.

4. Ein Berichtigungsverfahren wegen angeblicher Verwendung von Marken einer zu hohen Lohnklasse hat die untere Verwaltungsbehörde nur dann einzuleiten, wenn glaubhaft dargethan wird, daß Arbeitgeber und Versicherter sich nicht, sei es ausdrücklich, sei es stillschweigend, über eine Versicherung in der betreffenden höheren Lohnklasse geeinigt haben (§ 26 Abs. 2 a. a. O.). Wird das Verfahren eingeleitet, so ist gemäß Ziffer 3 zu verfahren.

5. Sind Marken einer unrichtigen Versicherungsanstalt beigebracht, so ist die nachträgliche Einklebung von Marken der richtigen Versicherungsanstalt zu veranlassen und im übrigen nach Maßgabe der Ziffer 3 zu verfahren. Die Vertheilung des von der ersteren Versicherungsanstalt zu erstattenden Betrages zwischen dem Arbeitgeber und dem Versicherten bleibt auch hier den Theilhabenden überlassen.

6. Ist in den Fällen einer Selbstversicherung (§ 8 a. a. O.) oder freiwilligen Fortsetzung des Versicherungsverhältnisses (§ 117 a. a. O.) die Beibringung der Zusatzmarken unterblieben, indem statt der Doppelmarken nur einfache Marken irgend welcher Lohnklasse eingeklebt worden sind, so ist gleichfalls zunächst die Beibringung von so viel Doppelmarken, als zu Unrecht einfache Marken verwendet sind, herbeizuführen. Alsdann ist die Vernichtung der zu Unrecht beigebrachten, einfachen Marken vorzunehmen und die Erstattung des Werthes gemäß Ziffer 2 zu veranlassen.

7. Sind Doppelmarken zu Unrecht beigebracht, so ist der verpflichtete Arbeitgeber auf dem unter Ziffer 1 vorgeschriebenen Wege zur Beibringung der richtigen Marken anzuhalten, sofern der Versicherte überhaupt der Versicherungspflicht unterliegt. Ist dies nicht der Fall oder sind die richtigen Marken in der erforderlichen Zahl nachträglich beigebracht, so sind die Doppelmarken zu vernichten, die Versicherungsanstalten aber um Abführung des vollen Betrages der Marken an den Versicherten oder, soweit dies nach den Umständen zweckmäßiger erscheinen sollte, an den Arbeitgeber zu ersuchen. Die Wiedereinziehung des auf das Reich entfallenden Betrages der vernichteten Doppelmarken bleibt den Versicherungsanstalten überlassen.

8. Bei der Befugniß der unteren Verwaltungsbehörden, in den ihnen geeignet erscheinenden Fällen an Stelle der Vernichtung von Marken die die Marken enthaltende Quittungskarte einzuziehen und durch eine andere zu ersetzen (§ 125 Abs. 3 a. a. O.), behält es sein Bewenden. Bei der Uebertragung des Inhalts der alten Karte in die neue sind nur die gültigen Eintragungen zu berücksichtigen, die der Vernichtung anheim gefallen sind, Marken also außer Betracht zu lassen.

Die eingezogene Quittungskarte ist nach Ziffer 37 Absatz 1b und Absatz 3 sowie Ziffer 35 der Anweisung vom 17. October 1890 — mitgetheilt durch Circularerlaß vom gleichen Tage

B. 6386 H. M.
I. A. 9453 M. d. J. — zu behandeln.

Sind Marken in bereits aufgerechneten und umgetauschten Quittungskarten vernichtet worden, so bedarf es gleichzeitig der Berichtigung der Aufrechnungen und der von den Inhabern der Quittungskarte zu diesem Zwecke einzuziehenden Bescheinigungen über die Aufrechnung.“

Zuschriften an die Redaction.*

Das Hängen der Gichten in den Hochöfen.

Durch unsere Betriebsweise im allgemeinen, hauptsächlich aber noch dadurch, daß wir unsern Hochofen mitunter mit ganz kaltem, ferner mit einem Winde von 150 und etwa $\frac{1}{3}$ des Jahres auch mit solchem von 300 bis 450° C. betreiben, war mir sehr günstige Gelegenheit geboten, das Verhalten des Hochofens — sozusagen bei allen Windtemperaturen — speciell in Beziehung auf das Hängenbleiben, Springen und Schiefgehen der Gichten zu beobachten, die Ursachen dazu zu studiren und auch Mafsregeln ausfindig zu machen, wie diese Uebelstände zu beseitigen sind. Deshalb dürfte es vielleicht zur Klärung obiger Erscheinungen nicht ganz unnütz sein, wenn ich den gewifs interessanten Auseinandersetzungen meiner Vorgänger auch die meinigen beigefügt.

Die Merkmale eines hängenden Ofens, sowie das Schiefgehen der Gichten werden so ziemlich die meisten Hüttenleute in ähnlicher Weise beobachtet haben, wie die Herren van Vloten und Erpf; deshalb unterlasse ich diesbezüglich eine weitere Erörterung; ebenso verzichte ich darauf, in chemisch-theoretische Erörterungen, z. B. in die Frage der Kohlenstoff-Ausscheidung, einzutreten; ich kann dies um so eher thun, als nach meinem Dafürhalten, in Uebereinstimmung mit Hrn. Erpf die directen Ursachen zum Hängenbleiben der Gichten hauptsächlich nicht in chemischer, sondern in physikalischer Ursache liegen. Die eigentliche Ursache der hängenden Gichten ist daher nicht direct in den falsch sich bildenden Ofenprocessen zu suchen, sondern in Umständen, die diese fehlerhaften Prozesse zur Folge haben. Hat man diese Umstände beseitigt, so hören die abnormalen Vorgänge im Ofen und mit diesen auch das Hängenbleiben der Gichten auf. Dies fand ich durch viele Versuche bestätigt.

Eine der Hauptursachen für das Hängenbleiben der Gichten habe auch ich, wie Hr. Erpf im Oberfeuer gefunden. Es mußte mir dieser Umstand als Veranlasser der Gichten-

sprünge um so mehr auffallen, weil wir, wie schon eingangs erwähnt, meistentheils mit kälterem (150° C.) Winde blasen. Es ist eine bekannte und leicht erklärliche Thatsache, daß durch kalten Wind die Bildung von Oberfeuer begünstigt wird und sich also dabei noch alle übrigen Umstände, die eine Oberfeuerbildung befördern können, desto wirksamer geltend machen. Wurde der Ofenbetrieb, bei welchem durchs Blasen mit kaltem Winde das Hängen der Gichten sehr häufig stattfand, auf heißen Wind umgesetzt, so verschwanden die Gichtsprünge bei sonst ganz gleich gebliebenen Betriebsumständen, ja in der Regel wurde bei heißem Winde mit noch mehr Gebläseumdrehungen geblasen. Diese Thatsache spricht dafür, daß das Hängenbleiben der Gichten bei andauernd kaltem Winde durch diesen nur befördert wird und zwar darum, weil bei diesem Umstande der Ofen zur Bildung von Oberfeuer um so mehr Neigung hat.

Als fernere Bestätigung des Obigen dienen mir alle Mafsregeln, die ich angewendet habe, um die Entstehung des Oberfeuers zu verhindern, weil sich der Ofengang nach jeder in dieser Richtung eingeführten Aenderung stets bedeutend, ja gewöhnlich vollkommen gebessert hat.

So habe ich z. B. einige Zeit als Linderungsmittel gegen Oberfeuer und indirect gegen Gichtensprünge — in Ermangelung einer äußeren Kühlvorrichtung — das Beschicken von ziemlich nassem Schmelzgut angewendet, dieses Mittel half ganz gut, die Gichten sind viel seltener hängen geblieben.

Nachdem man heute auch bei Holzkohlenöfen die höchsten Anforderungen hinsichtlich der Leistungen stellt, war ich gezwungen, um die Production zu steigern, dem Ofen mehr Wind zuzuführen. Durch den angestregten Betrieb fing der Ofen an wieder zum Hängen der Gichten hinzuneigen, was ich mir nur dadurch erkläre (und auch bestätigt gefunden habe), daß die gesteigerte Windmenge zur Größe des Verbrennungsraumes im Ofen in ein Mißverhältniß gerathen ist und dieses eine sichere Entstehungsursache zum Oberfeuer bildete. In dieser richtigen Erkenntniß verfuhr ich so, wie Erpf & Co., ich zog die Formen zurück und vergrößerte zugleich den

* Für Artikel unter dieser Rubrik übernimmt die Redaction keine Verantwortung.

Durchmesser der Winddüsen von 70 auf 80 mm. Durch Vergrößerung des Schmelz- bzw. Verbrennungsraumes einerseits und durch Verminderung des Winddruckes (bei sich gleich bleibender Gebläseumdrehungszahl) andererseits wurden die Bedingungen zur Verhinderung des Oberfeuers geschaffen, dasselbe verschwand thatsächlich und damit nahmen auch die vorher wieder eingetretenen Gichtensprünge ihr Ende. Der Ofengang war infolge dieser Maßregel durch längere Zeit ein sehr regelmäßiger, auch bei bedeutend erhöhter Erzeugung.

In letzterer Zeit jedoch trat ein neues Uebel auf, die Gichten fingen an schief zu gehen. Der Fehler verschlimmerte sich merklich von Tag zu Tag. Durch aufmerksame Verfolgung dieses abnormalen Ofenganges kam ich zur Ueberzeugung, daß, nachdem der Ofen an Querschnittsweite infolge bekannter Ursachen immer zunimmt, die Gichtsitze schon zu klein geworden sind, um in dem größten Ofenquerschnitte noch eine entsprechend hohe Schicht zu bilden, welcher Umstand ein abwechselnd einseitiges Oberfeuer zur Folge hatte. Ich stieg nun mit der Kohlengicht von 1 auf 1,3 cbm, dadurch wurde auch das Schiefgehen der Gichten vollkommen beseitigt, und der Ofengang ist heute ein andauernd regelmäßiger.

Von entschieden wichtigem, mitunter sogar maßgebendem Einfluß auf das Hängen des Ofens ist auch die Art und Weise des Aufgebens der Gichten. Ich weiß zwar, daß es bei den meisten Hochöfen mit großer Sorgfalt vorgenommen wird, zweifle aber, daß es mit eben solcher Richtigkeit geschieht. Um das richtige Maß in der Vertheilung der Beschickung auf der Gicht zu erkennen, machte ich, da wir offene Gicht haben, Versuche nach allen Richtungen. Bei unserm Ofen mit 1,60 m Gicht und 3,10 m Kohlensackweite entspricht am besten

eine Vertheilung mit mäsig starkem Aufziehen des Schmelzgutes an die Wände. Bei zu reichlicher Gichtung an die Wände bekam ich sehr häufige Gichtensprünge, andauernd hohe Windpressung und schlechten Ofengang.

Es liegt zu sehr in der Natur der Sache, als daß nicht sowohl schlechter Brennstoff (in unserm Falle über- oder ungleichmäsig gebrannte Kohle) als auch die Qualität des Erzes einen Einfluß auf das regelmäßige Niedergehen der Gichten ausüben würden; wenn der Erzsatz zu schwer oder die Beschickung zu dicht ist, ist es wohl selbstverständlich, daß der Ofengang nicht regelmäßig und gewiß auch mit Hängenbleiben der Gichten begleitet sein wird.

Die Verfolgung der fernern Consequenzen, die sich aus meinen auf thatsächlichen Erfahrungen beruhenden Ausführungen ergeben dürften, überlasse ich den Theoretikern und will nur hoffen, den Beweis erbracht zu haben, daß es jedem Praktiker durch scharfsichtiges Nachspüren nach den wahren und directen Ursachen der sich jeweilig beim Hochofenbetriebe einstellenden Uebelstände viel eher gelingt, auf grünen Zweig zu kommen, als aber durch verschiedene Deutungen und unsichere Hypothesen über die etwa beim Hängenbleiben der Gichten sich abnormal bildenden Ofenprocesse. Hat man z. B. das Hängenbleiben der Gichten durch geeignete Maßregeln für die Dauer, was eben einzig und allein einen praktischen Werth hat, beseitigt, so sind auch deren Folgen beim Ofengange verschwunden und man braucht sich kaum weiter über Vorgänge, die sich bei solchem Ofenübel abgewickelt haben, den Kopf zu zerbrechen.

Eisenwerk Petrovagora (Croatien), im April 1892.

Ig. Pehani.

Zur Oberbaufrage.

Unter dieser Bezeichnung wird im ersten Aprilheft von „Stahl und Eisen“ eine kurze Mittheilung besprochen, die den Einfluß einer Gewichtszunahme des Eisenbahn-Oberbaues betrifft und in dem Centralblatt der Bauverwaltung vom 13. Februar d. J. abgedruckt ist. Dem Herrn Einsender der Besprechung scheint nicht bekannt geworden zu sein, daß sich an jene erste Anregung eine sehr eingehende Erörterung des Gegenstandes in den am 24. und 27. Februar, sowie in den am 12. und 19. März d. J. erschienenen Nummern des Centralblattes geknüpft hat. Er würde sonst wohl manche Einwürfe nicht erhoben und insbesondere auch nicht eine Art der Erprobung des Einflusses einer bloßen Gewichtszunahme vorgeschlagen haben, die zu den zahlreichen schon vorhandenen, aber gar nichts beweisenden Erfahrungen nur eine

neue, ebenso belanglose, hinzufügen würde. Als erste Regel für die Anstellung eines Versuches muß doch gewiß der Grundsatz gelten, daß die Einzelheiten des Versuchsvorganges so anzuordnen sind, daß sich nicht Wesentliches mit Unwesentlichem mischt; daß vielmehr derjenige Einfluß, um dessen Ermittlung es sich handelt, möglichst leicht und genau bestimmt werden kann. Wenn ein so angestellter Versuch ein „akademischer“ ist, dann kommt diese Bezeichnung allen brauchbaren Versuchen zu. Wie nun der Herr Einsender der Besprechung bei dem Vergleich eines leichten und schwachen Oberbaues mit einem schweren und starken den Einfluß der Gewichtszunahme sondern will von dem Einfluß der Verstärkung, darüber spricht er sich nicht aus. Solange ein Weg hierfür nicht angegeben ist, muß ein der-

artiger Versuch als nutzlos bezeichnet werden. Der Einsender sucht sich zwar von der Verpflichtung, einen solchen Weg zu finden, durch eine Reihe von Ausführungen, die den Kern der Streitfrage gar nicht treffen, besonders aber durch die Bemerkung zu befreien, daß ja eine bloße Verstärkung ohne Gewichtsvermehrung bei den heutigen Abmessungen der Schiene nicht möglich sei, und daß ein vermehrtes Gewicht schon von selbst auch eine Verstärkung mit sich bringe. Das kann für die Schiene allein zugestanden werden, gilt aber keineswegs für die übrigen Theile des Oberbaues, da man thatsächlich schon Anordnungen in Vorschlag gebracht und ausgeführt hat, bei denen einzelnen Theilen mit Absicht ein größeres Gewicht gegeben worden ist, als die Kräfte, die sie aufzunehmen haben, an sich erfordern würden. Wir erinnern nur an die schweren englischen Schienenstühle, an einige besonders schwere Arten von eisernen Querschwellen u. s. w. Auch die Frage, ob das Verfüllen des Geleises mit Kies durch die größere Belastung des Gestänges günstig wirkt, kommt hier in Betracht. Aber auch abgesehen von alledem kann doch nicht geleugnet werden, daß es von Interesse wäre zu wissen, welche Nutzwirkung eine bloße Gewichtsvermehrung ausüben würde. Wer es schon zu wissen glaubt, hat freilich keine Versuche mehr nöthig; wer aber nicht so vorgeschritten ist, muß sich wohl oder übel zu „akademischen“ Versuchen entschließen, da eben andere, wie vorher bemerkt, nicht zum Ziele führen.

Einstweilen ist nun in einigen der oben erwähnten Aufsätze im Centralblatt der Bauverwaltung der Versuch gemacht, durch Rechnung wenigstens überschläglich zu bestimmen, welchen Nutzen eine bloße Gewichtsvermehrung des Gestänges gewähren würde. Das Endergebnis, dessen annähernde Richtigkeit bisher noch nicht widerlegt worden ist, lautet dahin, daß jede in den Grenzen der wirthschaftlichen Durchführbarkeit bleibende Gewichtsvermehrung des Gestänges gegenüber den unverhältnismäßig viel größeren angreifenden Lasten so wenig Einfluß hat, daß man innerhalb der bezeichneten Grenzen die Unterschiede in der Nutzwirkung des Gestängengewichtes (neben der statischen Wirkung) als verschwindend betrachten kann. Daran ändert auch die offenbar auf einem bloßen Dafürhalten beruhende Meinung irgendwelcher Fachleute nichts. Wir können dies hier nicht näher erweisen, sondern müssen es dem Leser, der sich für die Frage besonders interessirt, überlassen, die angeführten Untersuchungen im Centralblatt der Bauverwaltung nachzulesen.

—Z.—

Durch Gefälligkeit der Redaction ist dem Einsender des Artikels im I. Aprilhefte Gelegenheit gegeben, sich zu Vorstehendem in einem Schlusssatz zu äußern. Die Erörterungen im Centralblatt über diesen Gegenstand sind Einsender nicht unbekannt geblieben. Dieselben vermochten jedoch nicht seine Ansicht und Erfahrung zu verändern. Seine im Aprilheft gemachten Einwürfe, sowie der Vorschlag zu Versuchen beruhen auch nicht auf jenen Erörterungen, sondern auf anderen Grundsätzen. Es darf hierbei gleich bemerkt werden, daß z. Z. Versuche, wie im Aprilheft vom Einsender vorgeschlagen, von anderen ganz untheiligten Seiten im Betriebe, mehrfach in größerem Umfang bereits angestellt werden. Man beabsichtigt anscheinend von diesen Seiten, wie Einsender ebenfalls hervorgehoben, vorerst die Versuche nicht getrennt nach dem Einfluß der Gewichtsvermehrung und der Verstärkung anzustellen, sondern immer erst ein brauchbares Gesamtergebnis anzustreben, das man durch Zusammenstellen der Einzelergebnisse kaum erhalten würde.

Die Berechnungen im Centralblatt zeigen zwar den Einfluß der frei bewegten auf die ruhende Masse, ohne aber einen Factor für die Betriebssicherheit zu enthalten. Ein weiteres Beispiel hierzu dürfte angeführt werden. Auf unseren großen eisernen Eisenbahnbrücken ist der Oberbau fest und zusammenhängend mit der Brückenmasse verbunden. Diese als ruhende Masse überwiegt hier die bewegte Masse des Zuges ganz erheblich. Trotzdem besteht mit Recht die strenge Vorschrift, diese Brücken nur mit mäßiger Geschwindigkeit (30 km i. d. Stde.) zu befahren. Man respectirt der Betriebssicherheit wegen die bewegten Massen und die Möglichkeit, verderblich wirkende Kräfte von diesen Massen zur Auslösung kommen zu lassen, da man dieselben im Geleise nicht vollkommen zwangsläufig führen kann.

Die genaueste, sicherste und beste Form der Fortbewegung von Massen ist aber die zwangsläufige, wie sie vielfach im Maschinenbau, Rohrpost, dem Geschützwesen u. s. w. angewendet wird. Die ruhenden Massen übertreffen die bewegten in diesen Beispielen meistens erheblich, im Gegensatz zum Geleise und dem Zuge bei der Eisenbahn. Soll also die Zugförderung mit größter Sicherheit und Geschwindigkeit vor sich gehen, so wird sie nach diesen Gesichtspunkten zu verbessern sein, soweit es mit Aufwendung zulässiger Mittel nur immer möglich ist. Von dieser Möglichkeit ist das Geleise als der ruhende, geradführende Theil aber noch weit entfernt. (Siehe auch Centralbl. Nr. 20, S. 209 und Zeitschrift f. Bauwesen, S. 247/8.)

M.

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.

23. Mai 1892: Kl. 40, H 11058. Trennung der in den Laugen der nassen Nickelgewinnung enthaltenen Metalle. Henri Louis Herrenschmidt in Petit-Quevilly, Frankreich.

Kl. 49, W 8143. Profilstahl besonderer Form zur Herstellung von Werkzeugstählen. Adrien Weil und Joseph Garnier in Laeken, Belgien.

27. Mai 1892: Kl. 18, S 5490. Verfahren zur Herstellung einer aus Eisen, Nickel, Mangan und Kohlenstoff bestehenden Legirung im Schacht- oder Hochofen. Société Anonyme le Ferro-Nickel in Paris.

Kl. 31, B 12953. Kernformmaschine. Zusatz zu Nr. 57699. Fritz Bollmann in Smichow b. Prag.

30. Mai 1892: Kl. 1, K 9364. Vorrichtung zur Unterstützung und Führung des endlosen Bandes bei Planstofsherden. W. Krug in Altenberg b. Lüttfeld, Kr. Siegen.

Kl. 5, G 7274. Bohrer zur Herstellung einer Sprengkammer am Fufse des Bohrlochs. Victor Guillaud in Paris.

Kl. 10, B 13064. Vorrichtung zum Zusammen-drücken der Beschickung von Koksöfen während des Verkokens. H. Borgs in Bruch in Westf.

Kl. 19, W 8163. Zwischenplatten zur Befestigung breitfüßiger Schienen auf festsitzenden Lagerstühlen. Warsteiner Gruben- und Hütten-Werke in Warstein.

Kl. 20, R 7036. Rad von Eisen oder Stahl für Eisenbahnfahrzeuge und andere Zwecke. Franz Hjalmar Rundquist-Wanner in Liljeholmen, Schweden.

Kl. 40, Nr. 2619. Reinigung zinkhaltiger Elektrolyte. Zusatz zur Anmeldung Nr. 2560. Georg Nahusen in Köln a. Rh.

Kl. 49, H 11926. Hydraulische Nietmaschine mit einem Haupt- und zwei Nebenkolben. Campbell P. Higgins in Kilbowie, Schottland.

Kl. 49, L 7088. Maschine zum Biegen von Metallstäben, Röhren, Profileisen u. dergl. Henry Lefèvre in Paris.

Kl. 65, W 8205. Einrichtung zum Treideln von Wasserfahrzeugen vermittelt Elektrizität. Leonhard Wollheim in Wien I.

2. Juni 1892: Kl. 10, A 2966. Prefskohlen Max Alföth in Berlin.

Kl. 20, L 7336. Kupplung für Feldeisenbahnfahrzeuge. W. Leinnitz in Berlin.

Kl. 48, E 3148. Verfahren zur Erleichterung des AblöSENS elektrolytisch hergestellter Röhren vom Dorne. Elmore's German and Austro-Hungarian Metal Company, Lim., in London.

Kl. 48, W 8261. Herstellung galvanischer Ueberzüge auf Aluminium. Georg Wegner in Berlin.

Kl. 49, K 9344. Walzenpresse zum Einwalzen tiefer Verzierungen in hohle Blechkörper. Gustav Klumpp in Efslingen.

7. Juni 1892: Kl. 1, J 2769. Erzsorrtirvorrichtung mit Transportband. Edward Jones in London.

Kl. 5, G 7221. Vorrichtung zum Vortreiben von Stollen. Firma F. C. Glaser in Berlin.

Kl. 7, K 9355. Ausrückvorrichtung für Drahtzüge. Köttgen & Co. in Barmen.

Kl. 19, H 11481. Federnde Schienenbefestigung. Paul Hesse in Iserlohn.

Kl. 19, H 11648. Schienenbefestigung. Charles Phin Hammond in Atlanta (Georgia, V. St. A.).

Kl. 19, K 9152. Zerlegbarer Gitterträger. Joh. Kohn in Budapest.

Kl. 31, R 7026. Formpresse. Zusatz zu Nr. 59727. Carl Reuther in Firma Bopp & Reuther in Mannheim.

Kl. 40, K 9627. Gewinnung von Antimon. Rudolph Koepf & Co. in Oestrich i. Rheingau.

Kl. 49, S 6123. Aluminiumloth zum Löhnen von Aluminium und anderen Metallen ohne Zuthun eines Flussmittels, sowie Verfahren zur Herstellung desselben. Professor C. Sauer in Berlin.

Kl. 73, M 8777. Verfahren zur Herstellung von Holzwolleseilen für Gießereizwecke. O. Marwitz in Schierstein a. Rh.

Kl. 81, S 6482. Schwimmender Behälter aus Metall zum Aufbewahren von Getreide. Lymann Smith in Chicago.

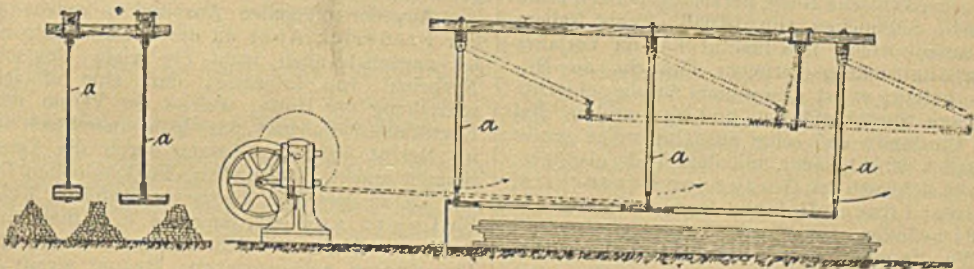
Deutsche Reichspatente.

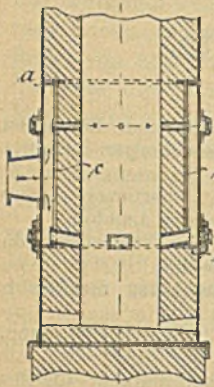
Kl. 40, Nr. 62460, vom 28. April 1891. John William Langley in Edgewoodville (Penns., V. St. A.). Verfahren zur Herstellung von Aluminium-Titan-Legirungen.

Um Aluminium härter und nach dem Hämmern und Walzen elastischer zu machen, setzt man ihm $\frac{1}{2}$ bis 10 % Titan zu. Zu diesem Zweck schmelzt man Fluorverbindungen des Natrium und Aluminium zusammen, löst in dieser Schmelze Titanoxyd und setzt dann metallisches Aluminium zu. Ein Theil desselben reducirt das Titanoxyd, während der übrige Theil das Titan aufnimmt.

Kl. 49, Nr. 61683, vom 6. August 1891. Franz Leonard in Hermannshütte bei Pilsen. Rollvorrichtung für Walzwerkscheeren.

Anstatt die Transportrollen zwischen Walzwerk und Scheere in den Fußboden zu legen, werden sie an einem Hängegerüst *a* angeordnet, welches bei Nichtbenutzung hochgeschwungen und festgelegt (siehe punktirte Lage) werden kann.





Kl. 40, Nr. 62449, vom 16. October 1891. Louis Auguste Pelatan in Paris. *Verfahren zur Fällung bezw. Cementation von Kupfer.*

Um Kupfer, gegebenenfalls mit Schwefelkupfer gemengt, aus salz- oder schwefelsauren Kupferlösungen zu fällen, benutzt man eisenhaltigen Kupferstein. Auf denselben schlägt sich das Kupfer nieder, während das Eisen in Lösung geht.

Kl. 31, Nr. 61537, vom 21. Mai 1891. Hermann Briebl in Dorsten (Westfalen). *Cupolofen mit Gestellkühlung.*

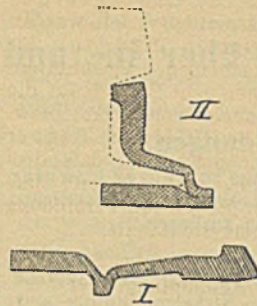
In der Düsenzzone des Cupolofens wird ein Windkasten dadurch gebildet, daß in zwei am Ofenmantel befestigte Ringe *a* Stäbe *c* lose eingelegt werden, innerhalb welcher das Schachtfutter aufgemauert wird. Der zu den

Düsen gelangende Wind tritt demnach mit dem Mauerwerk in directe Berührung und kühlt letzteres, während er sich selbst anwärmt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 460726. Stephen L. Mershon in Chicago (Ill.). *Ziehen von Draht.*

Der Draht wird zuerst auf galvanischem Wege verzinkt und dann gezogen. Der Zinnüberzug dient hierbei als Schmiermittel.

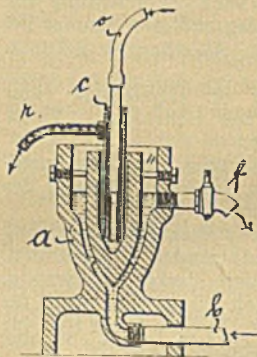


Nr. 460899. Mc.Leod W. Thomson in Altoona (Pa.). *Herstellung von Schienenlaschen.*

Die Laschen werden mit dem in I skizzirten Querschnitt gewalzt, dann auf Länge geschnitten und in die Form II gebogen. Sie umfassen dann sowohl den Fuß als auch den Steg der Schienen.

Nr. 461251. Henry K. Swinsee in Clinton (Mass.). *Verzinken von Draht, Drahtgeweben u. dergl.*

Um beim Verzinken von Draht u. dergl. das demselben beim Austritt aus dem Zinkbade anhaftende überflüssige Zink zu entfernen, ist die Austrittsseite des Zinkbades mit Kohlenstaub überdeckt.



Nr. 461698. Alexander Anderson in Woolwich (England). *Härten von Geschossen.*

Das erwärmte Geschoss wird in ein Gefäß *a* gesetzt, welchem bei *b* Kühlflüssigkeit zugeführt wird, die bei *f* abfließt. In das Innere des Geschosses wird ein Rohr *c* eingeführt, dessen unterer Rand gegen die Geschosswandung sich abdichtet. In dieses Rohr wird die Kühlflüssigkeit durch Rohr *o* zugeführt, wohingegen sie bei *r* abfließt.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institutes wurde am 26. und 27. Mai in den Räumen der „Institution of Civil Engineers“ in London abgehalten. Die Theilnahme war diesmal keine besonders starke, namentlich war das Ausland verhältnißmäßig schwach vertreten. Die Kassenverhältnisse des Institutes sind erfreulich, so daß es dem Verein keine Schwierigkeiten macht, für einen über die amerikanische Reise herauszugehenden Band das hübsche Sümmchen von 16000 *M.* als Nebenausgabe auszuwerfen. Das Institut hat im Vorjahre einen verhältnißmäßig geringen Zuwachs an Mitgliedern erhalten; es ist dies einmal auf die schlechte Geschäftslage zurückzuführen und das andere Mal auf den Umstand, daß eine ausnahmsweise große Zahl, nämlich 33 Mitglieder, mit dem Tode abgingen, unter denen sich auch der Herzog von Devonshire, Lord Edward Cavendish und Benjamin Walker von Leeds befinden.

Der Vorsitzende Sir Frederick Abel überreichte im Auftrag des Vorstandes die diesjährige Besesmer-

Medaille an Arthur Cooper. Dieser, jetzt im Alter von 43 Jahren stehend, war früher in der Panzerplattenabtheilung von John Brown & Comp. in Sheffield thätig und wurde dadurch bekannt, daß er im Jahre 1881 den Posten eines Generaldirectors bei der North-Eastern Steel Company in Middlesborough übernahm. Es war dies das erste bedeutende Stahlwerk, das in England eigens für den basischen Proceß erbaut wurde. Ueber dieses Werk sowohl als über das dort in Ausübung stehende Verfahren hat Cooper seiner Zeit vor dem Iron and Steel Institute Vorträge gehalten.

Aus der officiellen Ansprache, welche alsdann Sir Frederick Abel an die Versammlung richtete, ist zunächst auch wohl für viele Deutsche die Nachricht von Interesse, daß eine officielle Beschreibung der Reise, welche der Verein deutscher Eisenhüttenleute und das Iron and Steel Institute im Herbst 1890 gemeinsam durch die Vereinigten Staaten machte, gegenwärtig im Erscheinen begriffen ist. Da an derselben die hervorragenden Kräfte, wie Sir Lowthian Bell, Snelus u. A. theilgenommen haben, so dürfen wir dem Buche mit hochgespannten Erwartungen entgegensehen. Redner streift alsdann

die Erfolge, welche durch Harvey und Tressider bei der Herstellung von Panzerplatten erzielt worden sind, und spendet dem Geheimrath Wedding für den ersten Theil seiner neu erschienenen Eisenhüttenkunde das höchste Lob. Ferner geht Redner auf die Herstellung flüchtiger Verbindungen von Nickel bezw. Eisen mit Kohlenoxyd durch die HH. Mond, Langer und Quincke ein, wozu wir bemerken, daß dem Redner anscheinend unbekannt geblieben ist, daß Professor Wartha bereits vor Mond die Verbindung Fe(Co) = Eisenkohlenoxyd hergestellt hat.

Die Reihe der Vorträge eröffnete der Schiffbaudirector White durch seine Abhandlung über

Versuche mit basischem Flußeisen.

In England ist bekanntlich die Durchführung des basischen Processes ganz besonders zurückgeblieben gegenüber Deutschland, trotzdem dort die natürlichen Verhältnisse mindestens ebenso günstig für denselben wie hier sind. Da daher in Deutschland die Kenntnisse über das Verhalten des basischen Flußeisens naturgemäß auch viel größer als in England sind, so können wir Deutsche aus dem Vortrag verhältnißmäßig wenig lernen, immerhin aber hat die Mittheilung historische Bedeutung und sind die Angaben auch für uns von Werth um des reichhaltigen Beobachtungsmaterials willen.

Der Vortrag stellte in übersichtlicher Weise die Experimentaluntersuchungen zusammen, welche seitens der englischen Admiralitätsbeamten während der letzten 6 Jahre behufs Feststellung der Eigenschaften des basischen Stahles zu seiner Verwendung im Schiffbau vorgenommen wurden. Infolge eines von Percy Gilchrist bereits im Jahre 1886 gestellten Antrages hatte die Admiralität von 1886 bis 1887 auf mehreren englischen Werken Versuche mit Platten angestellt, die dem laufenden Betrieb entnommen waren, und vorwiegend nahm man Proben mit genieteten Stücken vor, da man bei ähnlichen Versuchen, die 15 oder 16 Jahre früher ausgeführt wurden, gefunden haben wollte, daß genietete Probestücke aus Bessemerstahl sich viel weniger zuverlässig als solche aus Flammofenflußeisen erwiesen hatten.

Die erste Reihe des in dem Vortrag mitgetheilten tabellarischen Materials bezieht sich auf basischen Bessemerstahl. Obgleich die Ergebnisse nicht schlechter als die mit einigen Versuchen mit saurem Bessemerstahl gefundenen waren, so waren sie doch offenbar ungenügend und betrachteten auch die Vertreter des basischen Stahls die Versuche als nicht überzeugend. Dann ging die Admiralität dazu über, mit basischem Flammofenflußeisen Versuche anzustellen und ist man dabei zu der Anschauung gelangt, daß dieses Material keine schlechteren Ergebnisse als saures Flammofenflußeisen giebt. Die Admiralität entschloß sich alsdann auch für die Zulassung des basischen Flammofenflußeisens unter denselben Bedingungen wie des sauren.

Die dem Vortrag folgende Discussion gestaltete sich zu einer recht lebensvollen und ausgiebigen, da auf der einen Seite die Consumenten und auf der andern Seite die Producenten des Schiffbaumaterials standen. Wir werden demnächst Gelegenheit nehmen, auf den Vortrag und die Discussion eingehender zurückzukommen.

Es folgte sodann der Vortrag des Oberst H. Dyer über die

Herstellung von reinem Eisen und Stahl.

Bei Versuchen im basischen Martinofen mit Chargen aus $\frac{1}{2}$ bis $\frac{4}{5}$ gutem Schrott und $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ gutem schwedischen Roheisen bestehend, erhielt man ein sehr reines Eisen, das folgende Zusammensetzung besaß:

Gebundener Kohlenstoff . . .	=	Spuren
Silicium	=	0,005
Mangan	=	Spuren
Phosphor	=	
Schwefel	=	0,015

Da dieses Material aber nur in kleinen Stücken und selbst hier bei großer Sorgfalt geschmiedet werden konnte, so war es unmöglich, zuverlässige Ergebnisse hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften zu erlangen. Dr. Hopkinson hat die magnetischen Eigenschaften dieses Materials untersucht und wird das Resultat seiner Untersuchungen demnächst der „Royal Society“ vorlegen. Allgemein läßt sich nur sagen, daß es leichter magnetisch zu machen ist als alle anderen Metalle. Die Schwierigkeiten, mit welcher die Fabrication des reinen Eisens verknüpft ist, sowie die Schwierigkeiten, die sich der Bearbeitung desselben entgegenstellen, machen, daß es für den Augenblick nur sehr wenig Werth besitzt, doch sind nach der Meinung des Vortragenden Hoffnungen vorhanden, diese Uebelstände zu beseitigen.

Der nächste Versuch bezog sich auf die Herstellung von hochgekohltem, phosphorarmem Stahl aus gewöhnlichen Stahlabfällen im basischen Martinofen und auf die Verminderung der Abnutzung des Ofenfutters. Das Wesen dieses Processes besteht im Schmelzen von Stahlabfällen unter Anwendung kohlenstoffhaltiger Substanzen und haben die Versuche gezeigt, daß, wenn reines Kohlunsmaterial und phosphorfrees Ferromangan erlangt werden kann, es keine Schwierigkeiten macht, ein reines Kohlenstoffeisen zu erhalten, das gerade nur so viel Mangan enthält, daß sich das Metall schmieden läßt.

Der Boden und die Seitenwände eines Martinofens wurden mit einer Schicht von groben Kalksteinstücken bedeckt und hierauf Koks aufgeschüttet; auf die Koksloge kamen sodann die Abfälle. Die Charge wurde so rasch als möglich eingeschmolzen. — Die verwendeten Abfälle enthielten durchschnittlich 0,07 % Phosphor und 0,03 % Schwefel. Der Koks hatte nicht nur den Zweck, die sich bildenden Eisenoxyde zu reduciren, sondern auch das flüssige Stahlbad zu kühlen, so daß das Bad nach dem Einschmelzen $1\frac{1}{2}$ bis 2 % Kohlenstoff enthielt. Ein gut gehender Ofen braucht 9 Centner Koks auf 14 t Metall. Nach dem Einschmelzen der Charge werden die erforderlichen Erz- und Kalksteinzuschläge gegeben.

Die hierbei gebildete Schlackenmenge ist gering und sie enthält ungefähr 15 % Eisenoxydul und 25 % Kieselsäure.

Sie greift die Ofenwände wenig an, weshalb die Reparaturen beim Arbeiten mit Koks geringer sind, als beim gewöhnlichen Verfahren. Am besten spricht wohl zu gunsten des Processes der Umstand, daß nunmehr seit 18 Monaten auf die beschriebene Weise gearbeitet wird, ohne daß das Bad den geringsten Versuch gemacht hat durchzubrechen, ein sonst beim basischen Process „somewhat common occurrence“ — wie Redner sagte.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der chemischen Analyse und der mechanischen Eigenschaften von 9 verschiedenen Stahlorten, die nach obigem Verfahren gewonnen wurden.

Nr.	Chem. Zusammensetzung.					Festigkeit.	
	C	Si	M	P	S	Bruch	Dehnung
1.	0,11	Spur.	0,21	Spur.	0,03	22,7	44
2.	0,1	„	0,21	„	0,03	23	41,5
3.	0,16	0,02	0,4	0,018	0,022	27,5	32
4.	0,21	Spur.	0,39	0,014	0,026	30	33
5.	0,25	0,014	0,43	Spur.	0,019	31,2	32,5
6.	0,24	0,018	0,5	0,019	0,024	34	26
7.	0,3	Spur.	0,38	0,019	0,017	35,4	20
8.	0,53	0,012	0,54	0,016	0,029	43,2	18,5
9.	0,5	0,031	0,6	0,009	0,026	45,3	14,5

Ein Theil des in den Proben enthaltenen Phosphors stammt ohne Zweifel aus dem zur Verwendung gelangten Ferromangan und ebenso könnte der Schwefelgehalt vermindert werden, wenn das Kohlunsmaterial schwefelfrei zu bekommen wäre.

In der sich an den Vortrag anschließenden Discussion führte Riley aus, dafs es keine besondere Schwierigkeit mache, im sauren Ofen reines Eisen herzustellen, da man schwedisches Eisen, das schwefel- und phosphorfrei ist, bekommen kann, und in Seraing wurden mehrere Tausend Tonnen Stahl aus Hämatit-eisen gemacht, die weniger als 0,01 % Phosphor enthielten.

Sir Lowthian Bell hebt den Umstand hervor, dafs das Vorhandensein von selbst sehr kleinen Mengen Kohlenstoff im Eisen für Telephonleitungen ein sehr grosser Uebelstand sei, da man dort absolut reines Eisen brauche, bisher sei es aber noch nicht gelungen, sich solches zu verschaffen. Riley bemerkt dazu, dafs eine Spur Kohlenstoff nothwendig sei, weil sich sonst kein Draht ziehen lasse. Snelus findet den Grund, warum sich reines Eisen nicht bearbeiten lasse, in dem Vorhandensein von Eisenoxyd. Er sei eben damit beschäftigt, die Trennung des Oxydes vom reinen Metall zu bewirken, und stellt die Veröffentlichung seiner Ergebnisse demnächst in Aussicht.

Edwin J. Ball und Arthur Wingham folgten alsdann mit einer gemeinsam ausgearbeiteten Abhandlung:

Versuche über die Entfernung des Schwefels aus dem Eisen.

Der Vortrag bezog sich zunächst auf eine Reihe von Versuchen, die vor etwa 4 Jahren auf Veranlassung Gilchris in den Brymbo-Stahlwerken angestellt wurden, wobei die Absicht vorlag, das Darbysche Rückkohlungsverfahren mit einer Entschwefelung zu combiniren. Man hatte damals jedoch keinen Erfolg zu verzeichnen, und setzte später die Versuche im Laboratorium der „Royal School of Mines“ fort. Wir behalten uns vor, auf den Vortrag und die sich an denselben anschließende Discussion, zu welcher auch Hr. Massenez einen Beitrag lieferte, später zurückzukommen.

* * *

Die Verhandlungen des zweiten Tages wurden durch einen Vortrag von Hrn. E. Reimers, Director des Grusonwerkes bei Magdeburg, eröffnet, welcher es

übernommen hatte, an Stelle des vom Vorstand des „Iron and Steel Institute“ aufgeforderten Hrn. H. Gruson einen Vortrag über die Fabrication und Anwendung von Hartgufs zu halten. Der treffliche Vortrag enthielt eine kurze Geschichte des Grusonwerkes und seines Begründers Hermann Gruson, und verbreitet sich über Herstellung und Verwendung von Hartgufs für Kriegs- und Friedenszwecke. Da wir erst in Nr. 9 1891 eingehende Mittheilungen über denselben Gegenstand gemacht haben, so können wir auf eine Wieder-gabe der Reimersschen Ausführungen verzichten.

Wenn man in Berücksichtigung zieht, dafs der Vortrag auf ausdrückliche Einladung des Vorstandes des „Iron and Steel Institutes“ gehalten wurde, und wenn man ferner bedenkt, dafs die Arbeit vor Abhaltung des Meetings dem Vorstand gedruckt vorgelegen hat, so müssen wir über die Aufnahme, welche der Vortrag bei der Zuhörerschaft gefunden hat, nicht wenig erstaunen. Die Redner, welche in der demselben folgenden Discussion auftraten, machten nämlich einer nach dem andern seinen Inhalt schlecht und behaupteten u. A., dafs derselbe des Institutes nicht würdig sei. Wir können nicht umhin, dem „Iron and Steel Institute“ den ausgesprochenen Vorwurf zu machen, gegen einen Ausländer, der zur Abhaltung eines Vortrages eingeladen war, mindestens unhöflich gehandelt zu haben. Wenn dem „Iron and Steel Institute“ die Ausführungen eines Mannes, den es selbst, es kann dies nicht oft genug wiederholt werden, zu einem Vortrag eingeladen hatte, nicht paßten, so war es, da, wie schon erwähnt, das Manuscript gedruckt vorher vorlag, ein Leichtes, dasselbe zurückzuziehen; aber die Thatsache, dafs man über einen eingeladenen Ausländer, der der englischen Sprache nicht vollkommen mächtig war, herfiel, ruft herben Tadel hervor und dürfte sie für die Zukunft eine beachtenswerthe Lehre sein.

Es folgten weitere Vorträge über Platinpyrometer von H. L. Callendar ferner über Brennstoff und seine Wirkung von B. H. Thwaite und über einen Rechenschieber zur Möllerberechnung von Arthur Wingham, sowie schliesslich über Ventile für Gasöfen von J. W. Wailes. Mit Ausnahme des letzteren Vortrages trugen die vorgenannten Vorträge einen vorwiegend reinwissenschaftlichen Charakter. Wir behalten uns vor, auf dieselben später zum Theil ausführlich zurückzukommen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Das letzte Breitspurgeleise in England.

In den dreissiger Jahren war in England unter den Eisenbahningenieuren ein heftiger Kampf über die beste Spurweite für die Eisenbahngeleise entbrannt. Auf der einen Seite trat George Stephenson für die heutige Normalspur von 1,435 m (4' 8 1/2" englisch) ein, auf der andern Seite machte Isambart Kingdom Brunel, ein Sohn des durch den Themsetunnelbau bekannten Brunel, mit Energie die Vortheile geltend, welche mit einer breiteren Spurweite verbunden seien. Bei der Great-Western-Bahn gelang es Brunel, mit seinen Ansichten durchzudringen, dieselbe legte ihre Linien nach seinen Angaben auf Langschwellerbau mit Brückschienen; letztere im Gewicht von 28,2 kg auf das Meter.

Als Spurweite wurde 2,135 m (= 7 Fufs englisch) genommen, und besafs genannte Eisenbahngesellschaft im Jahre 1867 1450 englische Meilen = 2333 km

Linien mit Breitspurgeleise. Da indessen einerseits die übrigen Eisenbahngesellschaften in England, abgesehen von 3 nicht sehr bedeutenden,* welche auch grössere Geleisbreite besaßen, das Stephensonsche Normalgeleise annahmen und mit diesem die besten Erfahrungen machten, und da andererseits die Great-Western-Bahn wegen der erforderlichen Umladung von den kleineren in die grösseren Fahrzeuge mancherlei Schwierigkeiten hatte, ausserdem auch die grösseren Geleiseunterhaltungskosten empfindlich fühlte, so ging man langsam dazu über, die Spur allmählich in die Normalspur umzuändern. Zum Theil geschah dies dadurch, dafs man in die breiten Spurgeleise eine dritte Schiene einlegte, um dergestalt die Breitspurgeleise auch für die Normalfahrzeuge zugänglich zu machen.

* Vergl. Haarmann, Das Eisenbahngeleise, Seite 739.

Bis zum 20. Mai war nur noch die Strecke von Exeter nach Falmouth, die eine Länge von etwa 170 engl. Meilen oder 273,5 km besitzt, übrig geblieben, und ist in den Tagen vom 21. und 22. Mai auch dieses, das letzte Breitspurgeleise in England verschwunden.

In der Nacht vom 20. zum 21. stürzten sich nicht weniger als 5000 Arbeiter auf die eingeleisige Strecke, die mit den Nebenlinien und Ausweichgeleisen im ganzen etwa 320 km lang ist, und änderten dieselben innerhalb 31 Stunden in Normalspurgeleise um. Am 22. Mai Nachmittags war das Geleise auf allen Strecken wiederum befahrbar und am 23. früh trat nach 2 tägiger Pause der regelmäßige Personen- und Güterzugverkehr wieder ein.

Nach den Berichten der englischen Zeitungen, die diesen, in der Geschichte des englischen Eisenbahnwesens immerhin bemerkenswerthen Vorkommniß spaltenlange Artikel widmen, ist der Umbau ohne alle Schwierigkeiten und Störungen vor sich gegangen.

Corrosion von Fluß- und Schweißseisen.

Nach einem Vortrag, den Professor Kupelwieser kürzlich über die Fortschritte im Eisenhüttenwesen hielt, entspann sich eine kurze Besprechung, in der Reg.-Rath Schromm das Folgende bemerkte:

„Seit dem Jahre 1885 verfolge ich bei meinen Schiffsuntersuchungen den Einfluß des Wassers auf die den Schiffskörper bildenden Eisenbleche. Ich konnte nun an verschiedenen Daten nachweisen, daß das Flußeisen dem zerstörenden Einfluß des Wassers einen viel geringeren Widerstand entgegengesetzt als das Schweißseisen.“

Während auf der einen Seite Flußeisenbleche in 2 bis 3 Jahren derartig corrodirt waren, daß man gezwungen war, diese Schiffsbleche auszuwechseln, sind auf der andern Seite Schweißseisenbleche nach 35- bis 40jähriger Verwendung heute noch nicht so heftig corrodirt als die erstgenannten Bleche. Die Corrosion der Flußeisenbleche erscheint viel intensiver und extensiver als beim Schweißseisen. Ich glaube auf Grund der Ausführungen des Herrn Vortragenden bereits theilweise eine Antwort auf meine Frage erhalten zu haben.

Es scheint, daß die Gewinnungsweise des Flußeisens die Ursache der so heftigen Corrosion seitens des Wassers sei. Die unzähligen Gasbläschen, welche das Flußeisen einschließt, dürften, soweit dieselben an der Oberfläche der Bleche zu Tage treten, ebenso viele Angriffspunkte für die zersetzende Wirkung des Wassers bilden. Es ist dies eben nur die Ansicht eines Nicht-Metallurgen, welche Ansicht selbstredend auch unrichtig sein kann. Für mich ist aber die Thatsache der intensiven Corrosion des Flußeisens von großer Bedeutung, denn im Flußschiffbaue kommen häufig Blechstärken von 2 bis 3 mm vor, welche Blechdicke durch die heftige Corrosion in der kürzesten Zeit stellenweise auf 1 bis 1½ mm reducirt wird, und daher die Betriebssicherheit solcher Schiffe ungemein beeinträchtigt.“

Prof. Kupelwieser antwortete darauf: „Ich muß offen gestehen, daß ich nie Gelegenheit hatte, über das eben erwähnte verschiedene Verhalten der Fluß- und Schweißseisenbleche Erfahrungen zu sammeln, da ich mit Schiff- und Bau-Ingenieuren nicht in so naher Berührung stehe. Ich glaube jedoch, daß die Veranlassung zur rascheren Corrosion der Flußeisenbleche, gleiche Qualität und Härte vorausgesetzt, nicht durch die wenigen Blasen, welche in den Blöcken zu finden sind, geboten wird. Meine Herren! Sie müssen sich nicht denken, daß das ganze Material in einer Weise von Blasen durchsetzt ist, daß es einem Schwamme gleich sieht. Es kommen in den Blöcken hier und da vereinzelt Blasen vor, und diese

verschwinden bei der Verarbeitung ziemlich vollständig. Ich glaube, es wird vielleicht ein anderer Grund sein, den ich auch nicht ganz sicher kenne. Es ist kein Zweifel, daß die Schweißseisenbleche, die nie homogen sind, die dadurch hergestellt werden, daß Pakete zusammengelegt, zusammengeschweißt und ausgewalzt werden, in den Schweißfugen mehr Schlacke enthalten, und daß vielleicht gerade diese Schlacke das Schutzmittel gegen die Corrosion ist. So gut, wie man irgend ein Material mit Wasserglas anstreicht, um es vor einer Oxydation zu schützen, kann diese Schlacke, die ja auch ein Silicat ist, die Veranlassung sein, daß die Corrosion nicht so rasch vorwärts geht.“

(Im Anschluß an vorstehende Notiz richten wir an unsern Leserkreis die Bitte, der Redaction möglichst eingehende Mittheilungen über etwaige Erfahrungen hinsichtlich des Verhaltens von Flußeisen, Schweißseisen und auch Gußeisen behufs Veröffentlichung derselben freundlichst zukommen zu lassen, da Anfragen hierüber vorliegen.)

Die Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen.

Nach den im Archiv für Eisenbahnwesen enthaltenen Mittheilungen über die bessere Ausrüstung des Staatsbahnnetzes ist seit dem 1. April 1888 die Zahl der Gepäck- und Güterwagen von 172 743 Stück auf 204 925 Stück vermehrt worden. Da außerdem seit dem Vorjahre die Beschaffung der offenen Güterwagen mit einer Tragfähigkeit von 15 t erfolgt und überdies bei 31 750 vorhandenen offenen Güterwagen die Tragfähigkeit von 10 auf 12,5 t erhöht worden ist, so hat dadurch noch eine weitere erhebliche Steigerung der Leistung der Betriebsmittel stattgefunden, wie daraus hervorgeht, daß dieselbe 24 % beträgt, während der Bestand an Gepäck- und Güterwagen in derselben Zeit nur um 18,6 % zugenommen hat. Ist mit der nunmehr endgültig angenommenen Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen und der damit gewonnenen Möglichkeit, mit nur geringen Mehrkosten Wagen von der 1½fachen Tragfähigkeit zu beschaffen, auf den Bahnhöfen, ohne Erweiterung derselben, das 1½fache an Wagen aufzustellen, und mit nur geringem Mehraufwand an Zugkraft das 1½fache der Last zu befördern, der Weg gefunden, den Güterwagenpark in einer den Anforderungen des Verkehrs entsprechenden Höhe zu erhalten, und ist damit außer der Beseitigung der zahllosen Klagen über Mangel an offenen Wagen eine außerordentliche, in keiner andern Weise zu erreichende Verminderung der Beschaffungs- und Betriebskosten verbunden, so sind leider die berechtigten Erwartungen, daß diese Vortheile auch in entsprechender Weise dem verfrachtenden Publikum zu theil werden würden, bisher nicht in Erfüllung gegangen. Und diesem Umstande, daß die Staatseisenbahnverwaltung für sich alle Vortheile in Anspruch genommen, dem Publikum dagegen alle Nachteile überlassen hat, ist es im wesentlichen zuzuschreiben, daß die Ausnutzung der erhöhten Tragfähigkeit bisher nur unvollständig, nämlich nur mit 44 % des über 10 t erhöhten Ladegewichtes erreicht worden ist. Bei der Wichtigkeit, welche auf die vollständige Ausnutzung der erhöhten Tragfähigkeit in Bezug auf die Verminderung der Betriebskosten gelegt werden muß, und bei den großen Schwierigkeiten, welche besonders die Durchführung dieser Maßregel in Verkehr mit dem Ausland hat, können wir nur von neuem empfehlen, dem Beispiel einer Privatbahn, der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, zu folgen: nämlich bei vollständiger Ausnutzung der erhöhten Tragfähigkeit einen Frachtnachlaß von 2½ bis 3 % zu gewähren, oder die bisherige Abfertigungsgebühr für 10 t auch für die erhöhte Tragfähigkeit beizubehalten. Wenn es aber schon unbillig erscheint, daß diese zur Er-

leichterung des Verkehrs getroffene Maßregel anstatt zu einer Tarifiermäsigung, zu einer Erhöhung der Abfertigungsgebühren benutzt wird, obgleich auch nicht die geringste Mehrarbeit für die Abfertigung der Wagen mit größerer Ladefähigkeit erwächst, so wird das Publikum, und zwar sowohl Industrie wie Handel und Landwirthschaft, besonders hart dadurch getroffen, dafs ungeachtet der Steigerung der Ladefähigkeit der Wagen auf das $1\frac{1}{4}$ - bis $1\frac{1}{2}$ -fache eine Ausdehnung der Ladefristen nicht stattgefunden hat, sondern verlangt wird, dafs die grösseren Wagen ebenso rasch wie die kleineren 10-t-Wagen entladen werden. Da schon bisher bei der Entladung der 10-t-Wagen die Innehaltung der Ladefristen, besonders seitens der Landwirthschaft, schwer zu erreichen war, und zu zahlreichen Strafen und Klagen geführt hat, so erscheint es wenigstens so lange, als die Staatsbahnverwaltung nicht dazu übergeht, auf den Bahnhöfen Vorkehrung zur leichteren Entladung der Güterwagen zu treffen, dringend nothwendig, bei den 15-t-Wagen die Ladefristen auf das $1\frac{1}{2}$ -fache zu erhöhen. Was im übrigen die Einrichtung der Kohlenkipper, Drehscheiben, Schiebebühnen, Geleiswagen für die Wagen höherer Tragfähigkeit betrifft, so ist wohl anzunehmen, dafs dies auf den Bahnen des Inlandes ohne Verzug geschieht, und dafs unsere Staatsbahnverwaltung auch mit den ausländischen Anschlussbahnen in Verbindung treten wird, um sie schleunigst zu gleichen Schritten zu veranlassen.

Die vorstehende Angelegenheit, insbesondere das natürliche und wohlbegründete Verlangen, die bisherige Abfertigungsgebühr auch für die Wagen der höheren Tragfähigkeit beizubehalten, und Be- und Entladefrist für diese Wagen verhältnismäsig zu verlängern, ist übrigens eine Frage von so großer Wichtigkeit und bedarf gerade jetzt in einer Zeit des wirtschaftlichen Rückganges so dringend einer schleunigen Regelung, dafs eine gleichzeitige Vorstellung der Bezirks-eisenbahnräthe, des „Deutschen Handelstages“ und der „Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft“ sich um so mehr empfiehlt, weil auf ein Entgegenkommen der Eisenbahnverwaltung, welche für die Mindereinnahme an Expeditionsgebühren durch die bessere Wagenausnutzung und die damit verbundene Verminderung der Betriebsausgaben Ersatz findet, zu rechnen sein dürfte.

V. K.

Einfluss der Kohlensäure auf Aluminium.

Die Versuche, welche N. Wender anstellte, ergaben folgende Thatsachen: 1. Reine, trockene Kohlensäure übt nicht den geringsten Einfluss auf gewalztes oder gegossenes Aluminiumblech aus. 2. Auch feuchte Kohlensäure verhielt sich ebenso. 3. Der Einfluss von kohlensäurehaltigem Wasser auf Aluminium ist selbst bei sehr hohem Druck ein so minimaler, dafs er kaum berücksichtigt werden kann. Nur an den scharfen Bruchstellen der zu den Versuchen dienenden Aluminiumstangen und an den Rändern der Bleche zeigte sich im letzteren Falle eine äufserst geringe Einwirkung. In dem Versuchswasser selbst konnte nach dem Austreiben der Kohlensäure Aluminium nicht nachgewiesen werden.

(Pharm. Post 1892. 25, 201).

Nickelstahl für Schiffsbauten.

P. Imrie in Halifax (Neu-Schottland) ist, wie in den »Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens« entnehmen, der Ansicht, dafs in Zukunft zum Bau der Schiffe, besonders des in das Wasser eingetauchten Theils derselben, nur noch Nickelstahl verwendet werden wird. Er meint, dafs ein Zusatz von 3 bis 5% Nickel zum Stahl nicht nur die Festig-

keit des letzteren verdoppelt, sondern ihn auch vor Rost und dem Bewachsen mit Schalthieren im Seewasser schützt, infolgedessen brauchen Schiffe aus Nickelstahl seltener gedockt werden. Ausserdem wird man der grösseren Festigkeit des Materials wegen die einzelnen Bautheile schwächer halten können. Was aber die Beschaffung des Nickels betrifft, so könnten, meint unser Gewährsmann, die unbegrenzten Nickel-lager Canadas zwischen dem Obersee und dem Labrador den durch die grössere Nachfrage aufserordentlich gesteigerten Bedarf decken. Der Dominion of Canada benannte Bezirk allein könne jährlich 1000 Tonnen reinen Nickels liefern.

In Sachen der Berliner Weltausstellung

schreibt die „Allg. Ztg.“ (München) in ihrer Nr. 155 sehr verständig: „Ueber die Frage, ob wir eine Berliner Weltausstellung ins Werk setzen sollen oder nicht, wird noch immer viel discutirt; vielleicht mehr, als dem wirklichen Interesse entspricht, welches die Frage in Deutschland erregt. Eine nüchterne Betrachtung der handelspolitischen Lage, die voraussichtlich noch lange die gleiche Richtung einhalten wird, ist jedenfalls nicht dazu angethan, sehr optimistische Erwartungen hervorzurufen. Dafs an eine Bethelligung Frankreichs nicht zu denken ist, versteht sich bei der Verquickung wirtschaftlicher Fragen mit politischen Modephrasen bei unseren Nachbarn jenseit der Vogesen von selbst. Die an einer Beschickung meistinteressirten Kreise der französischen Großindustrie haben den Muth nicht, sich über den Lärm hinwegzusetzen, den ohne Zweifel die Pariser Strafsenpresse erheben würde, die Regierung die Macht und den Einfluß nicht, das thörichte Geschrei niederzubalten. Rufslund könnte höchstens mit Rohmaterialien auftreten, da seine eigene Industrie die Nachbarschaft europäischer Arbeiten gleicher Branche nicht verträgt. Auch dort dürfte voraussichtlich die patriotische Maske angelegt werden, um andere Gründe der Nichtbetheiligung zu verdecken. Amerika hat sich gegen europäischen Import durch die Mauer seiner Schutzzölle so sehr verschlossen, dafs kaum ein Interesse vorliegt, ihm unsere Industrie vorzuführen, und England ist noch heute unser schlimmster Concurrent. Es wäre, abgesehen vom asiatischen Orient, nur der Kreis der durch unsere Handelsverträge wirtschaftlich zusammengeschlossenen Staaten, der in Betracht käme, und solch eine Ausstellung des Dreibundes mit seinen Annexen liefsen wir uns gefallen. Es käme darauf an, zu zeigen, was wir in diesem Zusammenhange bedeuten, und unter der Fahne des Dreibundes scheint uns daher eine Berliner Ausstellung ihre Bedeutung in wirtschaftlicher wie in politischer Beziehung zu haben, gewissermassen als Gegenstück zu jener Moskauer Ausstellung, die den Stempel der Alliance franco-russe trug und deren Mißerfolg noch in Aller Erinnerung ist. Wir würden weniger pessimistisch urtheilen, wenn wirklich eine grofse Strömung in unseren industriellen Kreisen auf die Weltausstellung hinarbeitete. Bisher ist aber noch nichts davon zu merken, und namentlich Süddeutschland ist völlig stumm geblieben. Auch das mag mitspielen, dafs trotz der Friedensthöne, die heute durch die Welt gehen, Niemand rechte Lust hat, sich an weitgehende, mit grofsen Kosten verbundene Unternehmungen zu binden, die durch ein Ungefähr, wie es immer, auch heute noch, möglich ist, über Nacht undurchführbar werden können. Endlich scheint die Stadt Berlin, die Raum und Räumlichkeiten zu beschaffen hätte, mindestens sehr lau der Frage gegenüberzustehen, so dafs uns der ganze Plan den Charakter einer künstlichen Maché hat, und dafs wir uns für ihn in seiner jetzigen nebelhaften Gestalt nicht erwärmen können.“

Bücherschau.

Politische Oekonomie in gedrängter Fassung (Volkswirtschaftslehre, Finanzwissenschaft, Statistik u. s. w.) von Dr. Julius Lehr, Professor an der Universität zu München. 2. vermehrte Auflage. München 1892. J. Lindauer'sche Buchhandlung (Schöpping). Preis 3 *M.*

Das vortreffliche Schriftchen verdankt einem Zufall sein Erscheinen. Der Verfasser hatte als Leitfaden für seine Vorlesungen ein sog. Heft drucken lassen. Ein Rest von 700 Abdrücken wurde im Buchhandel innerhalb einiger Wochen vergriffen, weshalb der Verleger eine 2. Auflage empfahl, die in erweiterter Gestalt vorliegt. Auf 144 Seiten behandelt der Verfasser: I. die Wissenschaft und ihr Gebiet. II. die Begriffe Wirtschaft, Wert, Gut, Vermögen. III. Produktion und Konsumtion. IV. Rechts- und Wirtschaftsordnung. V. Unternehmungen und Unternehmungsformen. VI. Einkommen und Einkommensvertheilung. VII. die Arbeiterfrage nach bestehendem Recht. VIII. Geld und Kredit. IX. Handel und Handelspolitik. X. das Transportwesen. XI. Urproduktion, Agrar- und Forstpolitik. XII. Gewerbe, Gewerbepolitik. XIII. Statistik, Bevölkerung, Versicherungswesen, Armenpflege. XIV. Finanzwissenschaft.

Der beschränkte Umfang des Büchleins bedingt eine ganz kurze Fassung; nur die sachlichen Kernpunkte konnten hervorgehoben werden, aber darin liegt ein großer Vorzug. Nicht Jedermann stehen die ausführlichen Werke über den Gegenstand zur Verfügung, Manchem sind diese zu weitläufig, er wünscht in wenigen Worten Aufklärung. Jedenfalls erhält der Leser hier genügende Winke, um etwaige Lücken seines Wissens durch weitere Forschungen und Fragen auszufüllen. Das Schriftchen will nur die Grundzüge der politischen Oekonomie in leicht verständlicher Fassung klarlegen. Was die vom Verein deutscher Eisenhüttenleute herausgegebene „gemeinfaßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ auf einem wichtigen Gebiet der Technik beabsichtigt, wird hier im Bereich der Wirtschaftslehre geleistet.

Der unterzeichnete Berichterstatter ist von jeher ein eifriger Freund solcher Veröffentlichungen gewesen und begrüßt jeden Versuch, die Wissenschaft weiteren Kreisen zu erschließen, als einen willkommenen Fortschritt der Zeit. Das besprochene Büchlein verdient unsere vollste Anerkennung und Empfehlung.

J. Schlink.

Schlag, Geh. exped. Secretär im Reichsschatzamt, *Gesetz, betreffend die Erhebung von Reichsstempelabgaben*, vom 1. Juli 1881, 29. Mai 1885, erläutert durch die Motive, Bundesraths-Beschlüsse, Entscheidungen der Landesfinanzbehörden und der oberen Gerichtshöfe, sowie durch die Rechtsprechung des Reichsgerichts. Berlin 1892. Siemenroth & Worms. Carton. 2 *M* 50 *S.*

Für alle Diejenigen, welche mit den Reichsstempelabgaben bezw. dem Börsensteuergesetz zu thun haben, wird das vorstehende Werkchen sehr willkommen sein. Es bringt nicht nur die in den amtlichen Entscheidungen des Reichsgerichts und sonstigen Sammelwerken, sondern auch die in den Amtsblättern

der Bundesstaaten zum Abdruck gelangten reichsgerichtlichen Urtheile. Dabei sind, um eine zu große Breite zu vermeiden, den Urtheilen nur die Rechtsgrundsätze entnommen und systematisch geordnet, wodurch die Brauchbarkeit des Werkchens sehr gewinnt. Ein ausführliches, rasch orientirendes Sachregister ist beigegeben.

Dr. B.

O. te Bart, Ref. u. jurist. Hilfsarbeiter am Fürstl. Landrathsamte Greiz, *Die Versicherungspflicht nach dem Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz vom 22. Juni 1889*. Berlin 1892. Siemenroth & Worms. Geh. 1,20 *M.*

Bekanntlich ist die Entscheidung der Frage, ob eine bestimmte Person der Versicherungspflicht unterliege, beim Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz nicht immer leicht, im Gegentheil durch die mannigfache Gestaltung der modernen Arbeiterverhältnisse oft sehr erschwert. Wir begrüßen es deshalb mit Freuden, daß der Verf. die in einzelnen Fällen ergangenen Entscheidungen der mit den Streitigkeiten über die Versicherungspflicht befaßten Behörden sammelt und eine Reihe aus dem Leben gegriffener Fälle sachlich besprochen hat. Das Büchlein, welches in der Praxis gute Dienste leisten wird, ist auch insofern interessant, als es in hervorragender Weise zeigt, mit einem wie complicirten Gesetzesapparat wir es auf dem Gebiete der Invaliditäts- und Altersversicherung zu thun haben, bei der man bekanntlich die aus sachverständigen Kreisen gegen solche Complication hervorgetretenen Bedenken zu berücksichtigen keine Veranlassung zu haben meinte.

Dr. B.

Einundzwanzigster Geschäftsbericht des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln im Jahre 1891.

Der Bericht führt an, daß der Verein bisher beständig an Ausdehnung gewonnen habe, daß im verflossenen Jahre 77 neue Mitglieder mit 316 Kesseln hinzugekommen sind, während 15 Mitglieder austraten und 77 Kessel abgemeldet wurden. Am 31. December 1891 zählte der Verein 992 Mitglieder, und standen 3108 Kesseln unter Ueberwachung des Vereins. Da nur 9 Ingenieure in den Diensten des Vereins stehen, so entfallen auf jeden rund 350 Kessel. Neben weiteren Angaben über die Thätigkeit des Vereins enthält der Bericht auch Mittheilungen über die Explosion eines Kugelkochers einer Papierfabrik und eines Dampfkessels.

Kurzes Handbuch der Maschinenkunde von Egbert von Hoyer, ord. Professor an der Königl. Techn. Hochschule zu München. III. Lieferung. München 1892. Verlag von Theodor Ackermann.

Fortschritte in der Metallurgie von E. F. Dürre. Separatabdruck aus dem Jahrbuch der Chemie. Herausgegeben von Richard Meyer. I. Jahrgang 1891. Frankfurt a. M., Verlag von H. Bechhold.

Industrielle Rundschau.

Kohlen und Koks.

Am 31. Mai wurden folgende Preise festgesetzt:
 I. Zechengemeinschaft im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Grundpreise: A. Fettkohlen-gruppe: Fördergrus 7,50, Förderkohlen 8,50, bestmelirte Kohlen 9,50, melirte Schmiedekohlen 9,50, halbgeseibte Stücke 11,00, doppelt geseibte Stücke 12,50, Handstückkohlen 15,00, gewaschene Melirte (1/2 Stücke, 1/2 Nufs III/IV) 11,00, gewaschene Nufskohlen Korn I 12,50, do. II 12,00, do. III 10,00, do. IV 9,00, do. III/IV 9,50, Koks-kohle, gewaschene oder geseibte bis zu 7 % Aschengehalt 7,50, über 7 % Aschengehalt 7,00, ungewaschene Nufskohlen über 30 mm 8,50, do. bis zu 30 mm 7,50, Schlammkohlen 3,50, geseibte Nufskohlen 0 bis 30 mm 7,00, do. 0 bis 50 mm 7,00 M. B. Gas- und Gasflammkohlen-gruppe: Gaskohlen (für Leuchtgasbereitungszwecke) 11,50 bis 12,00, Generatorkohlen 10,50 bis 11,00, Gasflammförderkohlen 9,50 bis 10,00, Gasflammstückkohlen 13,50 bis 14,00, halbgeseibte Gasflammstückkohlen 12,50 bis 13,00, drütelgeseibte do. 10,50 bis 11,00, gewaschene Nufskohle Korn I und II 13,00 bis 13,50, do. III 11,00 bis 11,50, do. IV 10,00 bis 10,50, ungewaschene do. I und II 12,00 bis 12,50, do. III 10,00 bis 10,50, do. IV 9,00 bis 9,50, Nufskohlen 7,50 bis 8,50, Gruskohlen 7,00 bis 7,50, ungewaschene Feinkohle unter 10 mm 5,50 bis 6,00, gewaschene do. do. 6,50 bis 7,00, Maschinenkohle (1/2 Gasflammförder-, 1/2 Fettförderkohle) 9,00 bis 9,25 M. C. Magerkohlen-gruppe des westlichen Reviers: Kesselkohle mit etwa 25 % Stücken 7,00 bis 7,50, Förderkohlen mit etwa 35 % Stücken 8,00 bis 8,50, melirte Kohlen mit etwa 45 % Stücken 9,00 bis 9,50, aufgebesserte Kohlen mit etwa 50 bis 60 % Stücken 10,00 bis 10,50, do. mit etwa 70 bis 75 % Stücken 11,00 bis 11,50, Stückkohlen 12,50 bis 13,50, Knabbel- und Würfelkohlen 12,00 bis 13,00, Anthracit-Nufskohlen Korn I (I. Qual.) 17,00 bis 18,00, do. I (II. Qual.) 15,00 bis 16,00, do. II (I. Qual.) 18,00 bis 20,00, do. II (II. Qual.) 16,00 bis 17,00, do. III (I. Qual.) 9,00 bis 10,00, do. III (II. Qual.) 7,00 bis 8,00 M. D. Magerkohlen-gruppe des östlichen Reviers: a) Efskohlen. Fördergrus 7,50, bestmelirte Kohlen 9,50, Stückkohlen 13,00 bis 13,50, gewaschene Nufskohlen Korn I 13,00 bis

13,50, do. II 12,50 bis 13,00, do. III 9,50 bis 10,00 M.
 b) Magerkohlen. Siebgrus 0 bis 8 mm 2,00 bis 2,50, Fördergrus 6,00 bis 6,50, Förderkohlen 7,00 bis 7,50, bestmelirte Kohlen mit etwa 50 % Stücken 8,50 bis 9,00, gewaschene Nufskohlen Korn I und II 12,50 bis 13,50, do. III 7,50 bis 8,00, do. IV 6,50 bis 7,00, Stückkohlen 13,00 M.

II. Koks-Syndicat. a) Hochofenkoks 12,00, b) Gießereikoks 14,25 bis 15,00, c) Brechkoks I und II 15,50 bis 17,00, do. III und IV 8,00 bis 12,00, d) Siebkoks I und II 10,00 bis 13,00, e) Perlkoks 5,00 bis 6,00 M.

Rheinisch-westfälischer Roheisenverband.

Am 31. Mai fand in Köln eine bedeutsame Hauptversammlung des Roheisenverbands statt. Es wurde in Aussicht genommen, eine gemeinsame Verkaufsstelle für Gießerei-, Hämatit- und Bessemer-Roheisen ins Leben zu rufen und ein Vertrauens-Ausschuß gewählt, der bereits im Laufe des Monats Juni zusammentreten wird, um über die Grundlagen einer solchen Verkaufsstelle zu berathen. Gießereiroheisen Nr. III wurde von 55 M auf 57 M erhöht.

Rheinisch-westfälische Verkaufsstelle für Qualitäts-Puddelroheisen.

In der am 31. Mai in Köln abgehaltenen Hauptversammlung wurde festgestellt, dafs die ganze Marktlage wesentlich fester geworden ist und dafs die Nachfrage in umfassendem Mafse zugenommen hat.

Westfälisches Koks-Syndicat.

Am 31. Mai hat das Westfälische Koks-Syndicat beschlossen, die bisherige Productionseinschränkung von 15 % für den Monat Juni fortbestehen zu lassen, wobei seitens des Vorstandes berichtet wurde, dafs die Koksverkäufe für das III. Quartal bezw. das II. Semester in seltherigem Umfang und zu bisherigen Preisen ihren Fortgang nehmen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Beumer, Dr. W., Geschäftsführer des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ und der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“, Düsseldorf, Schumannstr. 4.
Böhmer, G., Betriebs-Ingenieur des Stahlwerks der sächsischen Gußstahlfabrik zu Döhlen bei Dresden.
Hartmann, Ernst, Langschede a. d. Ruhr.
Kayser, A., Chemiker der Hütte Vulkan, Duisburg-Hochfeld.

Walbern, Dr. C., Hütten-Ingenieur, Köln, Kaiser-Wilhelmring 29.

Neue Mitglieder:

Bleckmann, Walther, in Firma Joh. E. Bleckmann, Mürtzschlag (Steiermark).
Freudenstein, Jul., i. F. Freudenstein & Co., Berlin NW, Unter den Linden 47.
Geyer, Arthur, Chemiker der Deutsch-Oesterr. Mannesmann-Röhrenwerke, Komotau in Böhmen.
Krause, Dr. G., Herausgeber und Redacteur der „Chemiker-Zeitung“, Cöthen.
Sack, Paul, Ingenieur, in Firma Rud. Sack, Plagwitz-Leipzig.

